

**LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS COMO OPORTUNIDAD DE NEGOCIO PARA
COLOMBIA**

CASO: Estados Unidos como mercado potencial de biodiesel Colombiano

MARIA ROSA VEGA CASTILLA

NATALY ROMERO MARTINEZ

MARIA JOSEFINA LUENGAS HERRERA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C.

2007

**LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS COMO OPORTUNIDAD DE NEGOCIO PARA
COLOMBIA**

CASO: Estados Unidos como mercado potencial de biodiesel Colombiano

MARIA ROSA VEGA CASTILLA

NATALY ROMERO MARTINEZ

MARIA JOSEFINA LUENGAS HERRERA

**Trabajo de Monografía, presentado para optar el título de Profesional en
Finanzas y Negocios Internacionales**

Asesor

VICTOR ESPINOSA FLOREZ

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

PROGRAMA DE FINANZAS Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

CARTAGENA DE INDIAS D. T. y C.

2007

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cartagena de Indias, 04 de Abril de 2008

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Comité de Evaluación de Proyectos

Facultad De Finanzas Y Negocios Internacionales

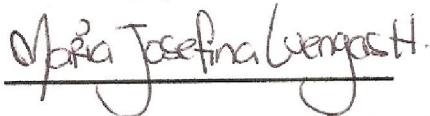
Ciudad

Respetados señores:

De la manera más atenta nos permitimos poner a consideración y evaluación, la monografía titulada "*Las energías alternativas como oportunidad de negocio para Colombia*", *Caso: Estados Unidos como mercado potencial de biodiesel Colombiano*, elaborada por: *María Rosa Vega Castilla, Nataly Romero Martínez y María Josefina Luengas Herrera*, estudiantes de la carrera de Finanzas y Negocios Internacionales y aspirantes al título como profesionales de la misma.

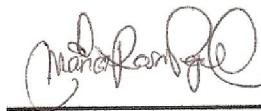
Esperamos que la presente investigación se ajuste a las expectativas y criterios de la universidad para las monografías.

Atentamente,



MARIA JOSEFINA LUENGAS HERRERA

C.C. 45.563.050 de C/gena



MARIA ROSA VEGA CASTILLA

C.C. 1.047.388.678 de C/gena



NATALY ROMERO MARTÍNEZ

C.C. 1.047.366.452 de C/gena

Cartagena de Indias, 04 de Abril de 2008

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
Programa De Finanzas y Negocios Internacionales
Ciudad

Respetados señores:

Por medio de la presente me permito informarles, que he llevado a cabo la dirección de la monografía de las estudiantes *Maria Rosa Vega Castilla, Nataly Romero Martínez y María Josefina Luengas Herrera*, la monografía titulada "*Las energías alternativas como oportunidad de negocio para Colombia*", *Caso: Estados Unidos como mercado potencial de biodiesel Colombiano.*

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'V. Espinosa', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

VÍCTOR ESPINOSA FLÓREZ

Cartagena de Indias, 9 de junio de 2008

AUTORIZACIÓN

Yo Nataly Romero Martínez, identificado con número de cédula 1.047.366.452 de Cartagena, autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la Biblioteca.

Nataly Romero M.

NATALI ROMERO MARTÍNEZ

C.C. 1.047.366.452

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
Ante la Notaría Cuarta del Circulo de Cartagena

Comparació: *Nataly*
Romero Martínez

Quien se identificó con: 1.047.366.452
CP

Y declaro que reconoce como suya la firma que aparece en este documento y que el contenido del mismo es cierto.

Cartagena 09 JUN 2008

Nataly Romero M.
El Comparado: _____



Cartagena de Indias, 9 de junio de 2008

AUTORIZACIÓN

Yo María Josefina Luengas Herrera, identificado con número de cédula 45.563.050 de Cartagena, autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la Biblioteca.

María Josefina Luengas Herrera
MARIA JOSEFINA LUENGAS HERRERA

CC. 45.563.050

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
Ante la Notaría Cuarta del Circulo de Cartagena

Compareció: *María Josefina Luengas Herrera*

Quien se identificó con: *45563050*

ML

Y declaró que reconoce como suya la firma que aparece en este documento y que el contenido del mismo es cierto.

Cartagena 09 JUN 2008

María J. Luengas H.



Cartagena de Indias, 9 de junio de 2008

AUTORIZACIÓN

Yo María Rosa Vega Castilla, identificado con número de cédula 1.047.388.678 de Cartagena, autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de mi trabajo de grado y publicarlo en el catálogo online de la Biblioteca.



MARIA ROSA VEGA CASTILLA

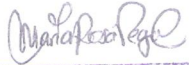
CC. 1.047.388.678

DILIGENCIA DE RECONOCIMIENTO
Ante la Notaría Cuarta del Circuito de Cartagena

Compareció: María Rosa Vega Castilla
Quien se identificó con: 1.047.388.678

Y declaró que reconoce como suya la firma que aparece en este documento y que el contenido del mismo es cierto.

Cartagena 09 JUN 2008



CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
1. ESTADOS UNIDOS: ASPECTOS ECONOMICOS, POLITICOS Y SOCIO - CULTURAL	20
1.1 GENERALIDADES	20
1.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS	21
1.3 ASPECTOS SOCIO - CULTURALES	21
1.3.1 Familia y Educación	21
1.3.2 Estilos de Vida y Hábitos Sociales	23
1.3.3 Nutrición, vivienda y entretenimiento	25
1.3.4 Religión	28
1.4 ASPECTO ECONÓMICO	29
1.5 ANALISIS POLITICO	34
2. CONDICIONES DEL MERCADO DE BIODIESEL	38
2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PRODUCTO	38
2.1.1 Materia prima	41
2.1.2 Cultivo	42
2.1.3 Propiedades	43

2.2	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	47
2.2.1	Segmentos de mercados de consumidores	49
2.3	ANÁLISIS DE LA OFERTA	58
2.3.1	Análisis sectorial del biodiesel en Colombia	63
2.3.2	Análisis sectorial del biodiesel en Estados Unidos	70
2.3.2.1	Costos de producción del Biodiesel en Usa	72
2.4	ANÁLISIS DEL PRECIO	74
2.5	ANÁLISIS DE COMERCIALIZACIÓN	77
2.5.1	Cultivo	78
2.5.2	Producción	78
2.5.3	Transporte	79
2.5.4	Transporte Local	79
2.5.5	Transporte internacional: Colombia – Estados Unidos	81
2.5.6	Canales de Distribución	81
2.6	PROCEDIMIENTO DE VENTA	82
3	ANÁLISIS SITUACIONAL	84
3.1	ANÁLISIS EXTERNO	89
3.1.1	Oportunidades	89
3.1.2	Amenazas	91
3.2	ANÁLISIS INTERNO	95
3.2.1	Debilidades	96
3.2.2	Fortalezas	96

4 PLAN ESTRATEGICO DE MARKETING INTERNACIONAL	102
4.1 VISIÓN	103
4.2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	104
4.3 ESTRATEGIAS	105
4.3.1 Estrategias de Precio	105
4.3.2 Estrategias de Producto	105
4.3.3 Estrategias de Distribución	106
4.3.4 Estrategias de Promoción	107
4.4 ALINEACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS	108
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla1. Celebraciones.	27
Tabla 2. Principales materias primas para la producción de Biodiesel	39
Tabla 3. Propiedades del biodiesel.	44
Tabla 4. Producción Mundial de los principales 17 aceites y grasas Mill/Ton.	60
Tabla 5. Biodiesel – Área y producción (2006-2020). Hectáreas, promedio litros/día.	65
Tabla 6. Resumen de plantas de producción.	66
Tabla 7. Colombia. Perspectivas del mercado de aceite de palma (000 Toneladas).	70
Tabla 8. Política Actual del precio del Biodiesel.	76
Tabla 9. Matriz del análisis externo (POAM).	93
Tabla 10. Matriz del análisis interno (PCI).	98

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Grafico 1. EE.UU.: Evolución del PIB trimestral (%) anualizado	29
Grafico 2. EE.UU.: variación en producción y algunos componentes (%).	30
Grafico 3. Inflación de los Estados Unidos 2005 – 2007	32
Grafico 4. Comparación de los números de cetano de los Combustibles y biocombustibles.	45
Grafico 5. Demanda de biodiesel en Estados Unidos (1999 – 2006).	48
Grafico 6. Participación de la producción mundial de aceite de palma.	62
Grafico 7. Participación de la producción de América de aceite de palma.	62
Grafico 8. Distribución de la producción agrícola de aceites y grasas por productos en Colombia.	63
Grafico 9. Evolución del área sembrada con palma de aceite	64
Grafico 10. Cadena De Valor Del Biodiesel	77
Grafico 11. Transporte Local	81
Grafico 12. Transporte Internacional	81

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Palma Africana	41
Figura 2. Southern States Power Company	50
Figura 3. Maquinas de calefacción de biodiesel	52
Figura 4. Biodiesel como combustible para calefacción	53
Figura 5. Tipos de transportes marinos	54
Figura 6. EPA's Clean School Bus EE.UU.	57
Figura 7. Países productores de Biodiesel según su materia prima nacional.	58
Figura 9. Cultivo de palma de aceite complejos agroindustriales Producción de biodiesel	69
Figura 10. Mapa de plantas productoras de biodiesel en usa	73

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Características del aceite de palma

Anexo B. Fases del proceso productivo del biodiesel

Anexo C. Principales consumidores de biodiesel a escala nacional en Usa

Anexo D. Lista de empresas productoras y comercializadoras de Biodiesel en Usa.

RESUMEN EJECUTIVO

Para la realización de este proyecto investigativo titulado *LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS COMO OPORTUNIDAD DE NEGOCIO PARA COLOMBIA. CASO: ESTADOS UNIDOS COMO MERCADO POTENCIAL DE BIODIESEL COLOMBIANO*, se desarrollaron 4 capítulos bajo los cuales se quedaron enmarcados todos los parámetros para la realización de un plan de Marketing, detallando en primera instancia al país, las características del producto (Biodiesel), y la descripción del plan estratégico de marketing internacional para exportar Biodiesel de aceite de palma.

Destacando como Objetivo General de nuestro proyecto; Evaluar la viabilidad de introducir al mercado estadounidense biodiesel de aceite de palma a través de un plan exportador, aprovechando las ventajas que trae consigo el TLC y las ventajas competitivas que tiene Colombia en la producción de éste insumo, con el fin de convertir el mercado meta en un mercado potencial.

Además de los Objetivos específicos como son:

- ✓ Estudiar los aspectos históricos, geográficos, sociales, políticos, culturales y económicos de Estados Unidos de acuerdo con el esquema de análisis político-económico con el fin de conocer el posible mercado objetivo.

- ✓ Evaluar las condiciones y las oportunidades que ofrece el mercado estadounidense para las importaciones de Biocombustibles, a través de un diagnóstico situacional externo e interno que permita identificar las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del sector.
- ✓ Analizar las ventajas que puede ofrecer el TLC entre Colombia y EE.UU. lo cual facilitará la introducción del biodiesel al mercado meta, convirtiéndose esto en una ventaja competitiva para el país.
- ✓ Realizar un análisis de la competencia a través de la metodología desarrollada por Michael Porter con el fin de identificar las oportunidades que nos ofrece el mercado meta y la viabilidad de convertir este mercado en un mercado potencial.
- ✓ Identificar los componentes y características del aceite de palma como insumo para la producción de biodiesel producido en Colombia partiendo de los diferentes estudios realizados para la fabricación de éste, con el fin de hacerlo conocer al mercado objetivo.
- ✓ Analizar las condiciones del mercado de Estados Unidos en cuanto al tamaño, hábitos de consumo, cobertura, posibles barreras de entradas, canales de distribución y logística más apropiados, y precios para evaluar la demanda e identificar los posibles competidores de este.
- ✓ Formular objetivos y estrategias de marketing internacional que sirva de base a empresas nacionales que estén interesadas en la exportación de este producto a Estados Unidos.

La metodología utilizada en la presente investigación fue de tipo analítico – descriptivo, ya que el objetivo de estudio está orientado en la formulación de un plan estratégico de marketing internacional utilizando la metodología recomendada por PROEXPORT con el fin de analizar la viabilidad de exportar Biodiesel de aceite de palma a Estados Unidos.

Para conocer y analizar el mercado de biocombustibles en Estados Unidos se utilizaron diversas fuentes de información secundarias como investigaciones realizadas al sector, planes de marketing internacional, Internet, revistas, informes, textos, prensa y demás documentos que contengan la información requerida. Además utilizamos la información disponible en las páginas web de las instituciones y entidades gremiales encargadas de investigar, desarrollar, gestionar y regular proyectos de generación de biocombustibles a nivel nacional como lo son FEDEPALMA, CENIPALMA, CORPOBID, MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIAS, ECOPETROL, ASOPALMA Y LA NATIONAL BIODIESEL BOARD.

INTRODUCCIÓN

El objeto de esta monografía es definir, evaluar y formular un plan estratégico de marketing internacional con el fin de analizar la viabilidad de exportar biodiesel de aceite de palma a Estado Unidos, como una alternativa de oportunidad de negocio para Colombia.

El incremento de la contaminación, el calentamiento del planeta, los gases "invernadero", la destrucción progresiva de la capa de ozono, además de los altos precios del petróleo y la potencial extinción de sus yacimientos fósiles, contribuyen al reciente auge de las energías renovables y los combustibles vegetales. Entre ellos, surge la gran estrella: el biodiesel, el cual es un biocombustible sintético líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales, nuevos o usados, y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo. El biodiesel puede ser utilizado en los motores diesel sin requerir ningún cambio.

La producción de biodiesel en Colombia es una alternativa económica para complementar la producción de petrodiesel en las refinerías y atenuar los efectos de la creciente dieselización del transporte automotor.

El país cuenta con cultivos de palma africana y otros productos agrícolas con excelente opción para la producción del biocombustible, siempre y cuando se den las señales apropiadas por parte del gobierno para atraer la inversión privada a la nueva industria.

Nuestro enfoque para analizar la viabilidad de exportar biodiesel de aceite de palma a Estados Unidos como oportunidad de negocio para Colombia, partió describiendo los aspectos económicos, políticos y socio – culturales del mercado de “Estados Unidos”; luego se presenta el análisis de la situación actual en el mercado del Biodiesel, comprendiendo desde las materias primas hasta el consumidor final; partiendo del modelo de las cinco fuerzas de Michael Porter (1980), el cual se ha tomado como base para la formulación y evaluación de estrategias, las cuales se llevarán a cabo luego de examinar la interacción entre las características particulares y los diferentes aspectos del proyecto como servicio, mercado, planeación estratégica, estructura organizacional, etc., y el entorno se espera competir.

Por último se presenta el plan estratégico de marketing internacional para la exportación de Biodiesel de aceite de palma a Estados Unidos, esperando que este sirva de base a las pequeñas y medianas empresas, productores y cooperativas para las iniciativas de inversiones de tal forma que orienten sus propios planes de marketing internacional.

LAS ENERGÍAS ALTERNATIVAS COMO OPORTUNIDAD DE NEGOCIO PARA COLOMBIA

CASO: Estados Unidos como mercado potencial de biodiesel Colombiano

1. ESTADOS UNIDOS: ASPECTOS ECONOMICOS, POLITICOS Y SOCIO - CULTURAL

1.1 GENERALIDADES

Estados Unidos es una república federal formada por 50 estados, y algunos territorios independientes. Se independizó de los ingleses en 1776 y fue reconocida como una nueva nación en el Tratado de París, en 1783. Originalmente eran 13 estados y luego, en los siglos XIX y XX, se agregaron los 37 restantes. Su capital es Washington D.C., y algunas de sus principales ciudades, tanto por número de habitantes como por desarrollo y crecimiento económico son: Los Angeles, Miami, Nueva York y Dallas¹.

¹<http://www.usinfo.state.gov>

1.2 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Estados Unidos de América (*United States of America*) es un país ubicado en América del Norte, Antillas y Oceanía. La geografía del área continental es accidentada en la zona occidental, donde están situadas las Montañas Rocosas. En la zona noreste se encuentran los Montes Apalaches y en la región suroeste comienza la Sierra Madre Mexicana. Al Norte, los estados continentales comparten frontera con Canadá, y Alaska, con el Océano Glacial Ártico; al Sur limitan con México y el Golfo de México; al Este se encuentra el Océano Atlántico, y al Oeste, el Océano Pacífico. Tiene un área de 9.631.420 km² convirtiéndose en la 4ta superficie a nivel mundial después de Rusia, Canadá y China; por su extensión y por la variedad de su territorio, existe una gran diversidad en cuanto a su topografía y climas; la temperatura se expresa en grados Fahrenheit y para convertir °F a grados Celsius se aplica la siguiente fórmula: $5/9 \times (°F - 32)$, en proceso inverso, la fórmula es: $(1,8 \times °C) + 32$.

1.3 ASPECTOS SOCIO - CULTURALES

1.3.1. Familia y Educación

Las familias en Estados Unidos se definen como un proceso más progresista y de evolución, que se puede atribuir a una combinación de más *riqueza, individualidad y movilidad*. El matrimonio tradicional está adoptando nuevas formas, pero todavía

² http://es.wikipedia.org/wiki/Estados_Unidos

perduran las actitudes tradicionales sobre la importancia de la familia y en menor grado del matrimonio. El número de hijos por familia es muy reducido, a los cuales tanto el padre como la madre dedican por igual a la atención, pasando más tiempo con ellos, aumentando el grado de confianza y comunicación. Actualmente, las mujeres ejercen un control sustancial de sus propios ingresos, junto con la libertad social para determinar la forma de sus propias vidas; pero de igual forma las tasas de divorcio permanecen altas.

Por otra parte, la enseñanza elemental llega hasta el 12vo. grado; teóricamente, la responsabilidad del sistema educacional es local, de acuerdo con las condiciones y organización de cada Estado, aunque en la práctica la legislación estatal central controla y financia los métodos y las orientaciones académicas para la educación, debido a esta autonomía existen diferencias en cuanto a las características de la educación y enseñanza de un Estado a otro.

Sin embargo, cabe destacar que el analfabetismo no sólo es un problema de los países en vías de desarrollo sino también de naciones industrializadas como es el caso de Estados Unidos, donde 1 de cada 20 norteamericanos es analfabeto y que por lo menos el 29% de los adultos del país no alcanzan el nivel de aptitud que se estima necesario para hacer frente a las exigencias de la vida cotidiana y laboral del país, ubicándose en el puesto número 49 del mundo en Alfabetización³.

³ <http://www.gloobal.net/iepala/gloobal/fichas> (The New York Times, 12/12/ 2004)

1.3.2. Estilos de Vida y Hábitos Sociales

La sociedad de los Estados Unidos está construida sobre la base de una diversidad de grupos étnicos y culturas que han ayudado a formar los valores de los estadounidenses, de acuerdo a las actitudes, comportamientos, hábitos, tradiciones y costumbres⁴. Al interactuar con ellos hay que tener en cuenta todos esos aspectos para así no provocar malos entendidos y fracasar en una negociación o relaciones amistosas; como principio hay que tener claro los valores que los identifican:

- **Individualidad:** Los estadounidenses son motivados desde una edad temprana a ser independientes y a desarrollar sus propios objetivos en la vida. No son animados a depender (demasiado) de otros, incluyendo sus amigos, profesores y padres. Además son recompensados cuando tratan de lograr sus objetivos con más empeño⁵.
- **Privacidad:** disfrutan de tiempo a solas, sus pensamientos son considerado privados. Hacer la pregunta ¿En qué piensas? puede ser considerado impertinente por algunos de ellos.
- **Igualdad:** el ideal de que "todos somos creados por igual" y tenemos los mismos derechos. Esto incluye tanto a hombres como a mujeres de toda etnia y todos los grupos culturales que viven en los Estados Unidos. Inclusive hay

⁴ http://www.guiaestudiantilinternacional.com/articles/american_culture/culture2.htm

⁵ <http://www.scribd.com/doc/426445/INFORME-BENCHMARKING>

leyes que protegen el "derecho a la igualdad" en todas sus formas. Títulos, tales como "sir" y "madam" son raramente usados. Gerentes, directores, presidentes e inclusive instructores universitarios son a menudo llamados por su primer nombre.

- **Tiempo:** Se enorgullecen de hacer el mejor uso de su tiempo. En el mundo de los negocios *"el tiempo es dinero"*. Estando a tiempo para sus citas, o para cenar con su familia anfitriona es importante. Los estadounidenses se disculpan si llegan tarde a algún lugar.

El estilo de vida de los norteamericanos es generalmente casual, tienden a ser más informales que las personas de otros países. Sin embargo, los buenos modales y la educación son siempre apropiados.

Tocarse implica demasiada intimidad en el caso de conocidos o relaciones casuales, no poner el brazo en el hombro de la otra persona o tocar su cara. Un apretón de manos al saludar o despedirse es aceptable pero no sujete la mano por mucho tiempo; sin embargo son cordiales y su saludo es sonriente, cortos, y amigables, siendo, menos demostrativos de afecto y amistad que los latinos.

Existen también situaciones y círculos en los que la formalidad es la regla a seguir., ejemplo de esto se puede evidenciar en algunos restaurantes de prestigio en donde solicitan que sus clientes usen saco y corbata.

Por otro lado, el estadounidense en general, se le puede calificar como una persona consumista y siempre dispuesta a probar productos nuevos y novedosos, es exigente, está bien informado y tiene conciencia del *cuidado del Medio Ambiente*. Además conoce muy bien sus derechos como consumidor y hace uso de las leyes que lo protegen, en caso de verse perjudicado no dudará en levantar una demanda ante perjuicios ocasionados por productos defectuosos. Si bien el precio es una variable relevante al decidir una compra, no lo son menos factores como la calidad, la garantía y el servicio post venta; el norteamericano espera un servicio post venta de calidad⁶.

El idioma de uso predominante en Estados Unidos es el Inglés, pero existe una gran población de habla hispana en el sur de California, Florida y zonas de Texas, Nuevo México, Arizona y Nueva York y también en muchas áreas metropolitanas tales como: en Nueva York, Boston, Washington D.C., Chicago y otras, aunque también destacan lenguas asiáticas y tradicionales.

1.3.3. Nutrición, vivienda y entretenimiento

La dieta norteamericana no se encuentra equilibrada, por esto, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés) y el Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS, por sus siglas en inglés), desarrollaron una guía Alimentaria para los Norteamericanos MyPyramid

⁶ http://www.prochile.cl/ficha_pais/estados_unidos/el_mercado_estados_unidos.php

(MiPirámide) y otras normas nutricionales para asistir a los consumidores en la elección de alimentos y actividades físicas más saludables⁷.

La mayoría de los americanos comen tres veces al día: desayuno, comida y cena. El desayuno se toma entre las 7:00 y las 8:00 a.m., la comida (que es más un almuerzo) entre las 11:00 a.m. y mediodía (normalmente son comidas ligeras) y la cena (comida principal) entre las 6:00 y las 8:00 p.m. Los domingos se acostumbra el "brunch" que es una combinación del desayuno y la comida que se toma alrededor de las 11:00 a.m.

Por otro lado, en Estados Unidos existen muchas opciones de vivienda, las comunidades están asentadas en zonas urbanas, rurales, industriales, agricultoras y suburbanas; como casas individuales o conjuntas (tipo "townhouse"), edificios de apartamentos, hospedajes corporativos y alquiler de habitaciones.

En el año los norteamericanos disfrutan de los eventos deportivos como son de fútbol, baloncesto, béisbol y fiestas tradicionales, a menudo se reúnen en las playas de estacionamiento a las afueras de los estadios, para disfrutar de un almuerzo campestre antes de que comience el partido, y para celebrar una reunión frente al televisor en casa de una u otra familia durante el partido final.

Además en cualquier ciudad de Estados Unidos puede proporcionar alternativas musicales para satisfacer todos los gustos. Audiciones de bandas

⁷ <http://www.mypyramid.gov>

de jazz, pop y rock, orquestas sinfónicas, ópera, música de cámara, blues, música folclórica, música country, música bluegrass, y comedias musicales se han convertido en parte del repertorio cotidiano que ofrecen las salas de concierto en todo el país; donde los conciertos de jazz atraen a muchos miles de oyentes cada año, este ha tenido una influencia enorme sobre toda la gama de música de Estados Unidos⁸.

Además de disfrutar de los deportes y conciertos, también celebran las fechas especiales como son:

CELEBRACIONES

Tabla 1

Fecha	Nombre en castellano	Nombre USA
Enero 1	Día de Año Nuevo	New Year's Day
Julio 4	Día de la Independencia	Independence Day, 4th of July
Noviembre 11	Día de los Veteranos	Veterans' Day
Noviembre (4to Jueves)	Día de Acción de Gracias	Thanksgiving Day
Diciembre 25	Navidad	Christmas Day

Fuente: www.wikipedia.com

⁸ http://usinfo.state.gov/esp/home/topics/us_society_values/arts.html

1.3.4 Religión

La primera enmienda de la Constitución garantiza la libertad de culto a los ciudadanos estadounidenses. El gobierno de Estados Unidos no guarda un registro oficial de las religiones en el país. Sin embargo, las más destacadas:

- Cristianismo 75% de los estadounidenses adultos se identificaron a sí mismos como cristianos
- Protestantes 15%
- Católicos Romanos, con 7%,
- El Judaísmo 1,5%
- La Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días 1,5%⁹

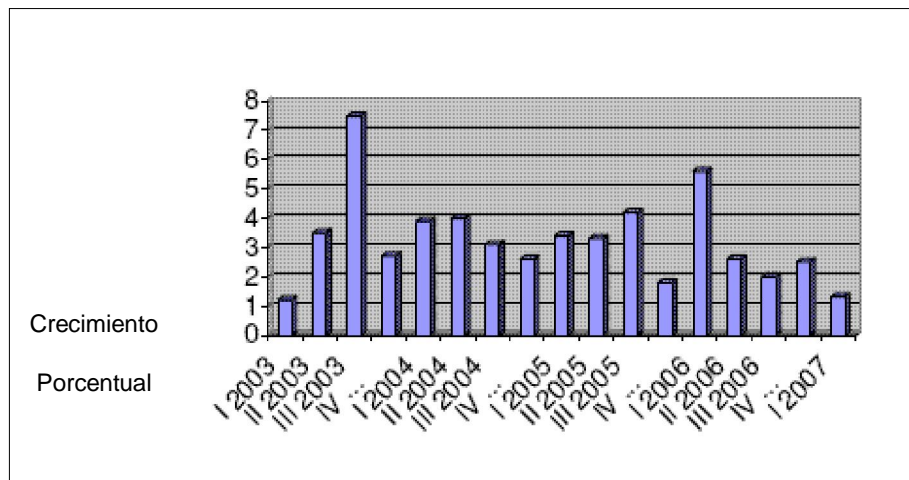
De lo anterior podemos concluir, que los norteamericanos son personas abiertas al cambio, adaptables, que buscan el bienestar, mejorar su calidad de vida y tienen tendencia ambientalista, por lo cual el Biodiesel es una excelente alternativa como mercado potencial para los USA, ya que fomenta estilos de vida saludables, que lo beneficiarán física y mentalmente. Además como actualmente se vive una lucha contra la contaminación atmosférica, el calentamiento global y se buscan fuentes de energía que disminuyan el consumo de ésta, que mejor opción que el Biodiesel de aceite de palma que representa un enorme potencial para reforzar la seguridad del abastecimiento energético de una región, reduciendo el nivel de importaciones energéticas. Todo esto hace fácil el acceso de este producto en el país de estudio.

⁹ http://www.illinoisfirstamendmentcenter.com/pdf/CB_4TH_SPAN.pdf

1.4 ASPECTOS ECONÓMICO

La economía de los Estados Unidos, es de carácter Capitalista orientada hacia el mercado, en la cual los privados tienen una alta relevancia en las decisiones microeconómicas y en la que el estado desempeña un rol secundario. El sector empresarial estadounidense goza de una gran flexibilidad y facilidades para tomar decisiones acerca de inversiones, empleo y desarrollo de nuevos productos. La unidad de la moneda es el Dólar.

**Gráfico 1. EE.UU.: EVOLUCION DEL PIB TRIMESTRAL
(%) ANUALIZADO**



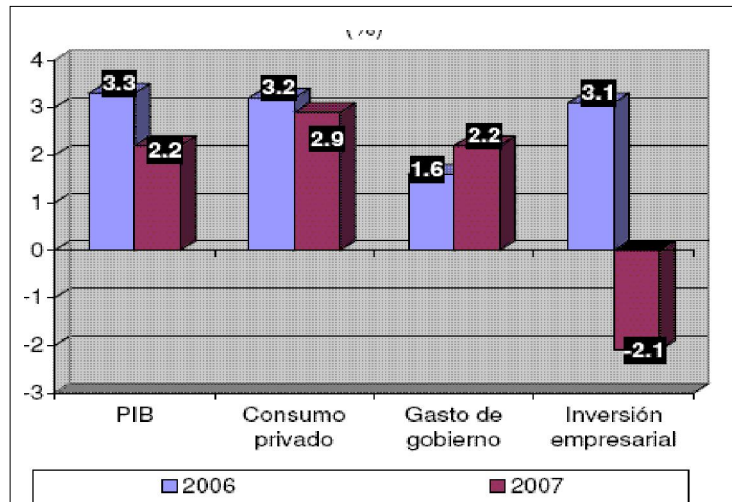
Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Año 2006

El producto interno bruto trimestral ha sufrido una fuerte desaceleración en el primer trimestre del 2007, al crecer 1.30% anualizado, tal como se muestra en la gráfica 1. Varias anotaciones hay que hacer acerca del comportamiento reciente del PIB:

- La desaceleración ha sido notable: En primer trimestre de 2006 que creció 5.60%, mientras en el primer trimestre de 2007 lo hizo en 1.30%.
- Entre el segundo y cuarto trimestre de 2006 el crecimiento se mantuvo relativamente estable, cerca del 2.50% anualizado.

En cuanto a los componentes del gasto, los resultados son mixtos, pues mientras algunos aumentan, otros se reducen. Véase el siguiente gráfico:

Gráfico 2 EE.UU.: VARIACIÓN EN PRODUCCIÓN Y ALGUNOS COMPONENTES (%)



Fuente: Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Año 2006

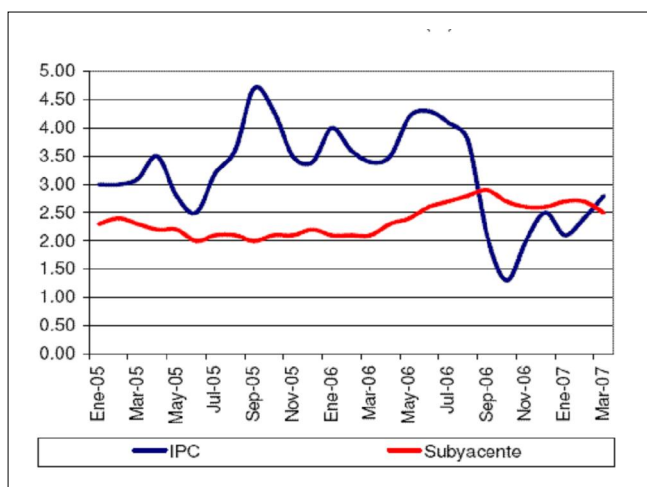
Examinando la información que nos ofrece a fines de diciembre de 2007 sobre la economía de los USA, la sección del periódico The Wall Street Journal denominada *Economic Chartbook*, concluimos:

- En el tercer trimestre el PNB real tuvo un alza de 4.9%, el mayor avance desde el primer trimestre de 2005, luego de un alza un poco menor en el trimestre anterior.
- Las ventas al detalle alcanzaron un volumen de \$385,750 millones en noviembre, lo que vino a ser un máximo histórico. Luego de mostrar un leve descenso a mediados del año, las ventas han estado en ascenso continuo, si bien a un ritmo relativamente lento.
- Los gastos de los consumidores crecieron en 0.2% en octubre. Los crecimientos de esta variable con respecto al mes anterior se han movido esencialmente en una banda de cero a 1.0% desde fines de 2005.
- El Índice de Precios al Consumidor (IPC) tuvo un alza de 4.3% en noviembre respecto al año anterior, en comparación con 2.0% en octubre. La abrupta aceleración de la inflación se debió mayormente a acentuadas alzas en los precios energéticos.
- Como cabría esperar, el Índice de Precios al Productor tuvo en noviembre una conducta parecida, pero mucho más abrupta que la del IPC: un alza de 7.2% respecto al año anterior, la más acentuada desde fines de 2005.
- Finalmente, el déficit de comercio exterior ascendió en septiembre a \$56,500 millones, el nivel más bajo desde mediados de 2005, en buena medida debido a la debilidad del dólar, que propende a reducir las importaciones y a alentar

las exportaciones. Hay que remontarse a mediados de 2005 para encontrar un nivel tan bajo de esta variable¹⁰.

Por otra parte, en la gráfica 3, analizamos la inflación de los Estados Unidos a comienzos del año del 2005 a marzo de 2007.

Gráfico 3. Inflación de los Estados Unidos 2005 - 2007



Fuente: <http://www.bloomberg.com/>

Por otro lado, La inflación en Estados Unidos se ha mantenido en niveles bastante elevados. De hecho, luego de la desaceleración observada entre agosto y octubre del 2006, pasando de 4% a menos de 1.50% interanual, la inflación cerró el año en 2.50%, y para marzo del 2007 cerró en 2.80%. (Ver gráfica 4.)

Todo lo anterior se ve reflejado, en los sectores económicos, que cuenta con numerosas fuentes de recursos energéticos y minerales, que son ampliamente

¹⁰ "Fisher de FED: Inflación está demasiado alta", Dow Jones, 04-04-2007

aprovechados y participan dentro de la *Economía Nacional*, donde la producción agrícola es la más importante del mundo, produce la mitad de la soya y el maíz del mundo, su éxito se basa en la combinación de suelos fértiles y el uso de maquinaria, fertilizantes y productos químicos.

Además, existe déficit fiscal en la balanza comercial de los Estados Unidos que no está siendo bien controlado y que se traduce en una depreciación de su moneda en varios países, tiene un déficit fiscal profundo y esto a la larga tiende a repercutir en el debilitamiento del dólar; éste debilitamiento está ocurriendo con el dólar frente al euro, al yen japonés y frente a las monedas de América Latina, además del debilitamiento fiscal y la balanza comercial norteamericana que registran déficit. Sin embargo, este país es considerado la primera potencia industrial y tecnológica del Mundo altamente diversificada.

De lo anterior se puede inferir que Estados Unidos tiene una economía pujante, diversificada y de avanzada tecnología, que la convierte en uno de los países más ricos del mundo; su PIB per cápita es el más alto entre los países industrializados. Su economía está orientada al mercado, por lo que introducir el Biodiesel a este país es muy beneficioso tanto para la economía Estadounidense como para la Colombiana, aunque exista actualmente una caída en el precio del dólar lo cual no beneficia a los exportadores, la exportación de este producto tanto en el presente como futuro trae riquezas a ambos.

1.5. ANALISIS POLITICO

Estados Unidos es una república federal, con una fuerte tradición democrática, el gobierno nacional está dividido en tres poderes: el *Ejecutivo*, encabezado por el Presidente quien es a su vez Jefe de Estado y Jefe de Gobierno; éste puede ser reelegido por una sola vez, las elecciones son cada cuatro años. En el caso del Presidente actual, George W. Bush (partido republicano), está ejerciendo un segundo período y las próximas elecciones se celebrarán el 4 de noviembre de 2008. *El Legislativo*, a cargo de un Congreso bicameral compuesto por la Cámara de Senadores y la Cámara de Representantes; el Senado con 100 miembros elegidos por 6 años (cada 2 años se renueva un tercio) y Cámara de Representantes con 435 asientos por períodos de 2 años. Y el *Judicial*, en el cual la Corte Suprema de Justicia es responsable de la interpretación suprema de la Constitución, los jueces, que son 9, son designados de por vida por el Presidente con confirmación del Senado. Estos tres poderes se controlan entre sí mediante un sistema de frenos y controles. Por su parte cada Estado de la Unión goza de ciertos poderes otorgados por la Constitución, los que se reflejan en una autonomía en su administración interna. Estados Unidos está asentado fundamentalmente en un sistema bipartido constituido por los partidos *Republicano y Demócrata*, además de otros partidos de menor peso político¹¹.

¹¹ www.wikipedia.com

Como su nombre lo dice, Estados Unidos es una federación; por lo tanto, para desarrollar una actividad comercial en Estados Unidos se deben tener en cuenta dos cuerpos de leyes, uno nacional y otro estatal. En general, las leyes de sólo un estado rigen una transacción pero en algunos casos las leyes de dos o más estados pueden llegar a aplicar.

Aunque Estados Unidos tiene un *sistema de economía de mercado abierta*, las transacciones comerciales están generalmente reguladas por el gobierno. A modo de ejemplo, la legislación nacional (y a veces también la estadual) exige la habilitación de negocios en sectores específicos, como ser las telecomunicaciones, el transporte, la venta de bebidas alcohólicas, la banca, los valores, la producción y distribución de energía y el manejo de residuos. Por otra parte, muchos Estados exigen en determinadas circunstancias el pago de indemnización a vendedores, distribuidores y empleados que hubieran cesado en sus funciones¹².

Por otra parte, en Estados Unidos rigen unas regulaciones que se tienen que tener en cuenta para la introducción de productos al país:

Regulaciones y normas ambientales: Las regulaciones y requerimientos especiales para la importación de productos al mercado de Estados Unidos, son esencialmente aplicados para la protección de la seguridad nacional y su economía, la conservación de la vegetación doméstica y la vida animal; así como

¹² www.comerciousa.org/argentina-editable/elpaís.asp

para salvaguardar la salud de sus consumidores. Las entidades reglamentadoras en cuanto a medio ambiente son la Agenda para la Protección Ambiental (EPA) y la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Los gobiernos estatales y locales se reservan generalmente el derecho a imponer disposiciones reglamentarias más estrictas.

Las normas de medición de la EPA son de reconocimiento internacional, sin embargo las normas en Estados Unidos tienen un criterio de riesgo/beneficio, mientras que las normas de otros países se basan en un criterio de riesgo/salud. Algunas de estas regulaciones, adicionales a las establecidas por la aduana de los Estados Unidos, consisten por ejemplo en prohibir y/o limitar la entrada de productos, establecer puertos específicos para el ingreso de mercancías y aplicar normas sobre marcado y etiquetado. Esto aplica a todo tipo de importaciones, incluyendo aquellas hechas por correo¹³.

Además participa en numerosos organismos internacionales, entre los cuales están: OMC: Organismo Mundial del Comercio; OMA: Organismo Mundial de Aduanas; FMI: Fondo Monetario Internacional; UNCTAD: Conferencia de Naciones Unidas para el comercio el desarrollo; ONU: Organización de las Naciones Unidas; BID: Banco Interamericano de Desarrollo; OEA: Organización de Estados Americanos; ISO: Organismo Internacional para la Estandarización; TLC Estados Unidos – Colombia: Tratado de Libre Comercio.

¹³ <http://www.epa.gov/>

Todos estos organismos facilitan el acceso de productos Colombianos a Estados Unidos, además el conocimiento de la estructura política se hace necesaria para la labor conjunta de los gobiernos y encargados de ejecutar las leyes, de forma tal que puedan implementarse y desarrollarse productos en el entorno adecuado que brinden a los ciudadanos, a los empresarios y a todo quien busque el desarrollo, las garantías suficientes en cuanto a la seguridad de trabajo y empleo, al comercio en todas sus formas, a las transferencias de bienes y servicios, y a toda transacción financiera en general, dejando de lado la falta de conocimiento y aplicación de la ley, cuyo descuido, abuso, omisión o falta de conocimiento conducen al deterioro de la economía y de las relaciones de los países y de la sociedad. Actualmente está en proceso el acuerdo de TLC Estados Unidos – Colombia, que aparece hoy como la opción más importante y viable que tiene Colombia en el contexto de la integración internacional, lo cual facilita toda clase de negocio. Por todo el análisis socio-cultural, económico y político de los Estados Unidos realizado, el biodiesel representa una enorme oportunidad de negocio para Colombia, por lo que el acceso al mercado potencial trae beneficios mutuos, existen muchas motivaciones para impulsar los biocombustibles en ambos países como bajar el consumo de petróleo, reducir las emisiones de gases contaminantes y generación de empleo, ya que es un segmento en crecimiento que le permitirá a las empresas productoras de este biocombustible, exportar a países que aumentarán considerablemente su consumo como Estados Unidos, esta industria se encuentra en la etapa de desarrollo y aceptación de los consumidores, por lo que es un producto nuevo en el mercado Colombiano y demás países.

2. CONDICIONES DEL MERCADO DEL BIODIESEL

En este capítulo se tratarán temas acerca de lo que sucede actualmente en el mercado del Biodiesel, comprendiendo desde las materias primas hasta el consumidor final.

2.1. Características generales del producto

El uso por primera vez de aceites vegetales como combustibles, se remontan al año de 1900, siendo Rudolph Diesel, quien lo utilizara por primera vez en su motor de ignición - compresión y quien predijera el uso futuro de biocombustibles.

Durante la segunda guerra mundial, y ante la escasez de combustibles fósiles, se destacó la investigación realizada por Otto y Vivacqua en el Brasil, sobre diesel de origen vegetal, pero fue hasta el año de 1970, que el biodiesel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética que se sucedía en el momento, y al elevado costo del petróleo¹⁴.

El término *bio* hace referencia a su naturaleza renovable y biológica en contraste con el combustible diésel tradicional derivado del petróleo; mientras que *diésel* se

¹⁴ <http://www.indotec.gov.do/cursos.html>

refiere a su uso en motores de este tipo. Como combustible, el Biodiesel puede ser usado en forma pura o mezclado con diésel de petróleo.

El Biodiesel es un combustible biológico, es un éster (similar al vinagre) que puede ser obtenido de diferentes tipos de aceites o grasas animales o vegetales; como soja, colza, palmera, entre otras, tal como se muestra en la tabla 2; mediante un proceso denominado *transesterificación*, los aceites derivados orgánicamente se combinan con el alcohol (etanol o metano) y son químicamente alterados para formar ésteres grasos, como etil o metilester.

Tabla 2. PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL.

ACEITES CONVENCIONALES	ACEITES VEGETALES ALTERNATIVOS	OTRAS FUENTES
Girasol	Brassica carinata	Aceite de semillas modificadas genéticamente
Colza	Cynara curdunculus	Grasas animales (sebo de vaca y búfalo)
Coco	Camelina sativa	Aceites de microalgas
Soja	Crambe abyssinica	Aceite de producciones microbianas
Palma	Pogianus	Aceites de fritura

Fuente: <http://www.miliarium.com/Monografias/Biocombustibles/Biodiesel/Biodiesel.asp>

Estos ésteres grasos, pueden mezclarse o no con diesel petrolífero. Al porcentaje de biodiesel puro que se encuentra en el combustible, se le denomina porcentaje de biomasicidad o, simplemente, bioesteraje B100. Así, el Biodiesel B30 tiene un 30 % de bioesteraje, es decir, un 30 % de ésteres grasos y un 70 % de diesel petrolífero. También el biodiesel B20 tiene una mezcla del 20% de Biodiesel y el 80% de diesel normal. El B20 es la mezcla de biocombustible de Biodiesel más

utilizada en EEUU y en otros países se comercializa con amplia aceptación tanto el B20 como el B100.

El Biodiesel proveniente del **Aceite de Palma**, el cual es el tema de estudio, es una grasa vegetal que se obtiene a partir de la pulpa de la fruta de la palma africana – dendezeiro – cuyo nombre científico es *Elaeis Guineensis*. Es originaria del África tropical y también es cultivada en América Central, América del Sur y Asia. El aceite se obtiene al extraer o al comprimir la palma¹⁵.

Figura 1. Palma Africana



Fuente: <http://www.arbolesornamentales.com/Elaeisguineensis.htm>

De los frutos de la palma oleaginosa se obtienen dos tipos de aceite: el aceite de palma (extraído de la pulpa) y el aceite de “palmaste” (extraído de la almendra).

El aceite de palma ocupa actualmente la segunda posición en la producción mundial de aceites y grasas vegetales, solamente por detrás del aceite de soya.

¹⁵ <http://www.fedepalma.org/biodiesel.htm>

2.1.1. Materia prima

La principal materia prima utilizada para la producción de biodiesel a nivel mundial es el aceite de palma, proveniente del cultivo de la palma africana, el cual se da en zonas tropicales de forma permanentemente.

Gracias a su alto potencial productivo y a su alto rendimiento en términos de aceite por hectárea (3.7 toneladas)¹⁶, el cual supera a las oleaginosas tradicionales como la soya, la canola, el girasol, el algodón y otros cultivos oleaginosos, el aceite de palma es la materia prima utilizada para la producción de biodiesel en el presente proyecto. Además cabe resaltar que Colombia es el mayor productor de palma africana en América con un 35.9% de participación, y el quinto exportador y productor de aceite de palma con un nivel de participación de 1.9% después de Nigeria y Tailandia, siendo los principales productores Malasia e Indonesia a nivel mundial. En términos de rendimientos de cultivos por hectáreas Colombia ocupa el cuarto lugar; además es el quinto productor de aceite de palma en el mundo y el primero en América Latina y su producción corresponde a un poco más del 85% del total de aceites y grasas vegetales producidos en nuestro país¹⁷.

¹⁶ www.fedepalma.org

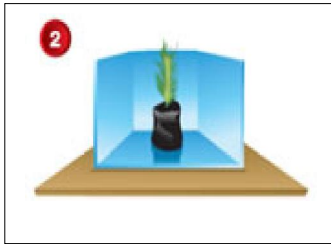
¹⁷ <http://www.fedepalma.org/biodiesel.htm>

2.1.2. Cultivo

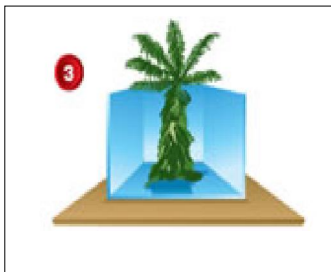


La palma africana se multiplica por semilla.

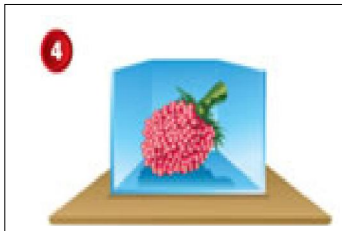
Tarda 8 - 9 meses en germinar



Las pequeñas plántulas son cuidadosamente levantadas en vivero hasta que están listas para transplantarse



Luego se siembra la palma en el cultivo. Una palma puede vivir 50 años, pero desde los 25 se dificulta su cosecha por la altura del tallo.

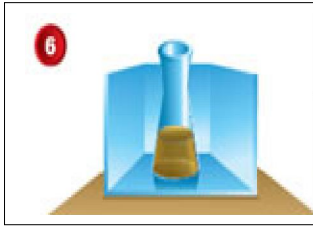


Los frutos empiezan a aparecer 2 años más tarde.

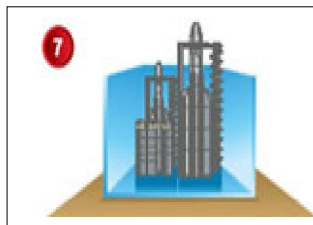
Estos se agrupan en racimos de hasta 40 kilogramos de peso que son llevados por los cultivadores a las plantas de beneficio.



En la planta extractora o de beneficio, se esterilizan los frutos, se degranán, maceran, se extrae el aceite de la pulpa, se clarifica y se recuperan las almendras del bagazo resultante.



En la planta de "transesterificación" el aceite de palma, con un alcohol y en presencia de un catalizador es convertido en biodiesel. Por cada tonelada de aceite se obtiene una tonelada de biodiesel.



La mezcla con el diesel fósil se hará en refinerías o plantas de abasto. Y el biodiesel será entregado al consumidor final en las estaciones de servicio.

2.1.2. Propiedades

Los motores diesel de hoy requieren un combustible que sea limpio al quemarlo, además de permanecer estable bajo las distintas condiciones en las que opera, las propiedades del biodiesel descritas en la tabla 3, son prácticamente las mismas que las del gasóleo de automoción en cuanto a densidad y número de cetano. Por todo ello, el biodiesel puede mezclarse con el gasóleo para su uso en motores e incluso sustituirlo totalmente si se adaptan éstos convenientemente.

Tabla 3. Propiedades del biodiesel

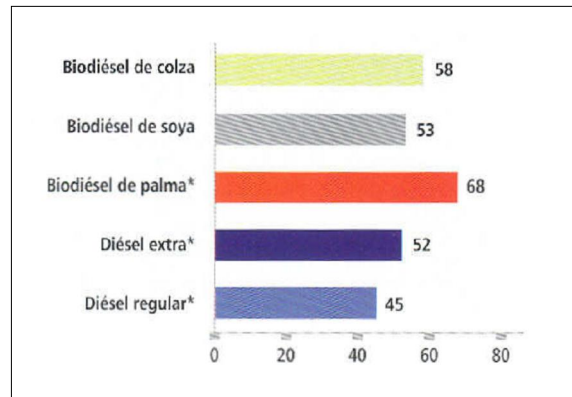
<i>Propiedad</i>	<i>Unidad</i>	<i>Límites</i>		<i>Método de ensayo</i>
		<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	
Contenido en éster ^a	% (m/m)	96,5 ^b		EN 14103
Densidad a 15°C ^c	kg/m ³	860	900	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Viscosidad a 40°C ^d	mm ² /g	3,50	5,00	EN ISO 3104
Punto de inflamación	°C	120	-	prEN ISO 3679 ^e
Contenido de azufre	mg/kg	-	10,0	prEN ISO 20846 prEN ISO 20884
Residuo de carbón (en 10% de residuo destilado) ^f	% (m/m)	-	0,30	EN ISO 10370
Índice de cetano ^g		51,0		EN ISO 5165
Contenido de cenizas sulfatadas	% (m/m)	-	0,02	ISO 3987
Contenido en agua	mg/kg	-	500	EN ISO 12937
Contaminación total ^h	mg/kg	-	24	EN 12662
Corrosión de la tira de cobre (3h a 50°C)	Clasificación		Clase 1	EN ISO 2160
Estabilidad a la oxidación 110°C	Horas	6,0	-	EN 14112
Índice de ácido	mg KOH/g		0,50	EN 14104
Índice de yodo	g de yodo/100g		120	EN 14111
Éster de metilo de ácido linoléico	% (m/m)		12,0	EN 14103
Ésteres de metilo poli-insaturados ¹ (> = a 4 dobles enlaces)	% (m/m)		1	
Contenido de metanol	% (m/m)		0,20	EN 14110
Contenido en monoglicéidos	% (m/m)		0,80	EN 14105
Contenido en diglicéidos	% (m/m)		0,20	EN 14105
Contenido en triglicéidos ^j	% (m/m)		0,20	EN 14105
Glicerol libre ^j	% (m/m)		0,02	EN 14105 EN 14106
Glicerol total	% (m/m)		0,25	EN 14105
Metales del grupo I (Na+K) ^k	mg/kg		5,0	EN 14108 EN 14109
Metales del grupo II (Ca+Mg) ^l	mg/kg		5,0	prEN 14538
Contenido de fósforo	mg/kg		10,0	EN 14107

Fuente: <http://www.miliarium.com/Monografias/Biocombustibles/Biodiesel/Biodiesel.asp>

Sus características químicas la posicionan como un combustible de alto desempeño, estas son:

- Alto Volumen de Cetano: El número de cetano es la medida de la inflamabilidad del combustible diesel. Un alto volumen de cetano significa una mejor combustión y un desempeño del motor más regular y suave.

Gráfico 4. Comparación de los números de cetano de los combustibles y biocombustibles



Resultados proyecto ECOPETROL - ICP y Cenipalma. 2006

Fuente: http://www.fedepalma.org/document/2006/Cartilla_Biodiesel.pdf

El biodiesel proveniente del aceite de palma tiene un mayor número de cetano que el de soya y el de colza.

- **Estabilidad:** depende de la estructura química y del contenido de dobles enlaces. Entre más saturado sea el aceite de donde deriva, mayor será su estabilidad. Estudios realizados por ECOPETROL – ICP (Instituto Colombiano del petróleo) y Cenipalma muestran que el biodiesel de palma tiene una alta resistencia a la oxidación y estabilidad térmica, que le permite permanecer estable por largos periodos de almacenamiento (más de 6 meses).
- **Libre de Azufre:** El azufre que compone el diesel es promotor de la lluvia ácida y de emisiones de material particulado, por lo cual se encuentra regulado a nivel mundial.
- **Alto poder Lubricante:** el biodiesel tiene excelentes propiedades lubricante, mientras que el diesel con menos de 500 ppm de azufre pierde su propiedad

de lubricidad por lo cual requiere de aditivos. El biodiesel permite recuperar las propiedades lubricantes del diesel cuando se mezcla en proporciones iguales o superiores al 2% (B2). Las bajas emisiones del biodiesel hacen del un combustible ideal para el uso en las áreas marinas, parques nacionales, bosques y en las grandes ciudades¹⁸.

Existen dos normas internacionales que establecen los requisitos de calidad para el biodiesel: la EN-14214, la ASTM 6751, en Europa y en Estados Unidos, respectivamente y en Colombia NTC 5444 es la norma técnica acordada con los estándares internacionales de calidad y la Ley 939 de 04, las cuales no permiten cambios en su estructura, por esta razón las tecnologías que se empleen para su fabricación influyen única y exclusivamente en los procesos internos de los productores generando para quien posea técnicas desarrolladas una mayor productividad al momento de sacar a la venta el producto terminado. Sin embargo la demanda del producto también se ve afectada por la calidad que existe en los diferentes países, pues además de la norma cada país maneja diferentes niveles o porcentaje en el consumo del producto, lo cual hace que los compradores evalúen su calidad dependiendo de estos niveles.

¹⁸ www.fedepalma.org/document/2006/Cartilla_Biodiesel.pdf

2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

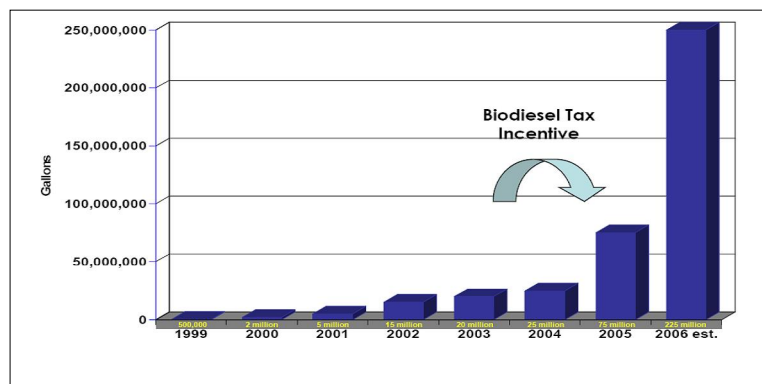
Conocer cómo es la demanda, esto es, cuáles son las características, las necesidades, los comportamientos, los deseos y las actitudes de los clientes, siempre puede resultar una cuestión de alto interés para facilitar la planificación y la gestión en un sector tan novedoso y complejo como es el de los Biocombustibles en el mercado estadounidense y colombiano.

El proyecto de ley aprobado por el Congreso de los EEUU, llamado Ley Energética, que busca reducir el consumo promedio de combustible por vehículo estadounidenses, concede créditos fiscales especiales para el mercado de transporte, sobre las mezclas de biodiesel. Si el biodiesel es elaborado a partir de aceite virgen, el crédito es de \$1 por galón. Si el biodiesel se elabora a partir de aceites reciclados como grasas amarillas, el crédito es de \$.50 por galón de biodiesel utilizado en una mezcla. La ley busca incrementar por primer vez desde 1975 el requisito mínimo de autonomía de consumo de vehículos automotores; los fabricantes de autos y camiones producidos en Estados Unidos deberán elevar el rendimiento promedio de sus vehículos en un 40% a 35 milla por galón (6.7 litros por cada 100 km) hasta 2020¹⁹. Esta ley recibe fuertes críticas por parte de grupos ambientalistas que no están de acuerdo con la generación de biocombustibles.

¹⁹ <http://ecohuellas.wordpress.com/2007/12/20/estados-unidos-reduce-el-uso-de-combustible-gracias-a-nueva-ley/>

Estos créditos federales para el biodiesel estarán vigentes hasta el año 2008, este incentivo fiscal ha ocasionado un considerable aumento en la demanda de biodiesel. Según la nueva investigación de Frost & Sullivan, El mercado de biodiesel en Estados Unidos, obtuvo ingresos por \$217 millones en 2005 y se estima que alcanzará \$4900 millones en 2012, si los incentivos fiscales federales continúan vigentes hasta el próximo año. Según estudios realizados por la USDA (United States Department of Agriculture), la producción de biodiesel aumentará aproximadamente 124 millones de galones anualmente, promoviendo la demanda estimando que aumentará considerablemente la próxima década, gracias a los altos precios del petróleo crudo²⁰.

Grafico 5. Demanda de biodiesel en Estados Unidos (1999 – 2006)



Fuente: http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Graph_Slide.pdf. National Biodiesel Board 2007

Conversiones: 1mmt ~ 300 m galones; 1 galón = 3.8 litros

²⁰ http://www.biodiesel.org/pdf_files/fuelfactsheets/Production_Graph_Slide.pdf

2.2.1 Segmentos de mercado de consumidores

En Estados Unidos el biodiesel está disponible en los 50 Estados y la forma de adquirirlo depende del tipo de cliente, los cuales son: administradores de flotas de vehículos diesel, agricultores, propietarios de vehículos de pasajeros a diesel, buses escolares, minas, entre otros. Muchos minoristas de petróleo ofrecen biodiesel en sus estaciones de gasolina, de hecho, algunas ciudades como Las Vegas, Austin y Greenville, SC dispone de más de una docena de bombas de biodiesel. Estados Unidos tiene como principales segmentos de consumidores que conforman su mercado de biodiesel:

- **Biodiesel para la generación de electricidad:** la crisis de energía ocurrida en California en el año 2001, forzó a muchas centrales eléctricas a instalar generadores portátiles de petróleo diesel, los cuales suelen operar en situaciones de emergencia como lo son los apagones. Este tipo de equipos producen emisiones nocivas que atentan contra el medio ambiente. La empresa de energía de los estados del sur es la pionera en el desarrollo de esta nueva alternativa de producción de energía no contaminante (figura 2). Esta empresa utiliza generadores portátiles alimentados con biodiesel 100% puro (B100), los cuales a diferencia de los generadores de petróleo diesel, reducen las emisiones nocivas que destruyen el medio ambiente. Los hidrocarburos (factor que contribuye a formación de gases que afectan la capa de ozono), las emisiones de azufre (principal componente de la lluvia acida),

son eliminados 100%, el monóxido decarbono (gas venenoso) es reducido en un 50% y las partículas perjudiciales para la salud humana, son reducidas en un tercio²¹.

Figura 2. Southern States Power Company



Fuente: <http://www.biodiesel.org/markets/ele/>

- **Mercado de flotas:** es una alternativa más segura en cuanto a su utilización, manipulación y almacenaje, siendo rentable y segura para las flotas ya que cuenta con el apoyo del gobierno federal. La ley de conservación de energía publicada en 1998 permite a las flotas federales y estatales abastecerse de combustibles alternativos, cumpliendo con la ley de política energética (EPAAct) y la orden ejecutiva 13149, la cual estipula que mínimo el 50% de sus vehículos deben utilizar biodiesel, también incentiva a través de créditos la compra de vehículos de combustibles alternativos (AFVs), las flotas deben comprar y usar el equivalente de 450 galones de biodiesel puro en mezclas de mínimo 20% para poder obtener un crédito (AFVs)²².

²¹ [http:// www.biodiesel.org](http://www.biodiesel.org) "the official site of the National Biodiesel board"

²² www.biodiesel.org/markets/ele/

- **Agricultura - Biodiesel para granjas:** Uno de los segmentos de consumidores más importantes en el uso de biodiesel lo constituyen los granjeros y agricultores. Estos demandan grandes cantidades de biodiesel el cual es utilizado en los equipos de granjas. La inversión en el producto por parte de este segmento es aproximadamente 25 millones de dólares. Estos consumen biodiesel en al menos una mezcla del 2% (B2). Los principales proveedores y distribuidores de biodiesel de este segmento, son los distribuidores locales de petróleo, los cuales gracias a la alta demanda de biodiesel por parte de estos consumidores han optado por distribuir este tipo de biocombustible. El mercado agrícola en particular es uno de los segmentos que más se beneficia con la producción de biocombustibles, gracias a que estos son producidos a partir de cultivos y residuos agrícolas, brindándoles el beneficio de suministros de nuevas opciones de uso para sus cultivos y los residuos²³.
- **Biodiesel como aceite de calefacción para el hogar:** La National Biodiesel Board realizó en el año 2002 un estudio de mercado sobre la comercialización de un combustible alternativo al gas natural para la calefacción. Los objetivos principales de dicho estudio era determinar el mercado potencial y las estrategias de comercialización y promoción de este combustible. Los resultados de la investigación arrojaron las siguientes conclusiones:

²³ [www.National Biodiesel Board 2007.com](http://www.NationalBiodieselBoard.com)

- Los clientes finales para el nuevo producto son los usuarios comerciales y las viviendas de particulares.
- La principal competencia para el aceite de calefacción es de gas natural
- El estudio reveló un número de áreas de insatisfacción de los clientes en relación con el combustible tradicional derivado del petróleo. Las principales preocupaciones son: su limpieza (malo para el ambiente), salud humana (emisiones, olor), rentabilidad (precio fluctuante), la disponibilidad (reservas finitas), importaciones (dependencia a naciones extranjeras hostiles, conflictos internacionales).

Figura 3. Maquinas de calefacción de biodiesel



Fuente: <http://www.biodiesel.org/markets/hom/>

Ventajas del nuevo producto (BIODIESEL de soja en mezcla "B20") en relación con el producto tradicionalmente usado (GAS NATURAL):

- Bajos niveles de azufre: 500 ppm, frente a 2000ppm
- Más limpio y con agradable olor
- Mayor fiabilidad y seguridad en cuanto a su uso y mantenimiento.

- Las emisiones de oxido de nitrógeno son reducidas en un 20%
- Mayor estabilidad de combustión gracias a los bajos niveles de monóxido de carbono
- Reducción de las emisiones de dióxido de azufre en un 83%

El principal productor y distribuir de biodiesel para el mercado de calefacción en los Estados Unidos es la empresa OILHEAT, la cual comercializa un tipo de combustible de calefacción constituido por una mezcla de biodiesel con combustible tradicional de petróleo denominado Bioheat, el cual es un fuerte competidor del gas natural por sus atributos de alta calidad²⁴.

Figura 4. Biodiesel como combustible para calefacción



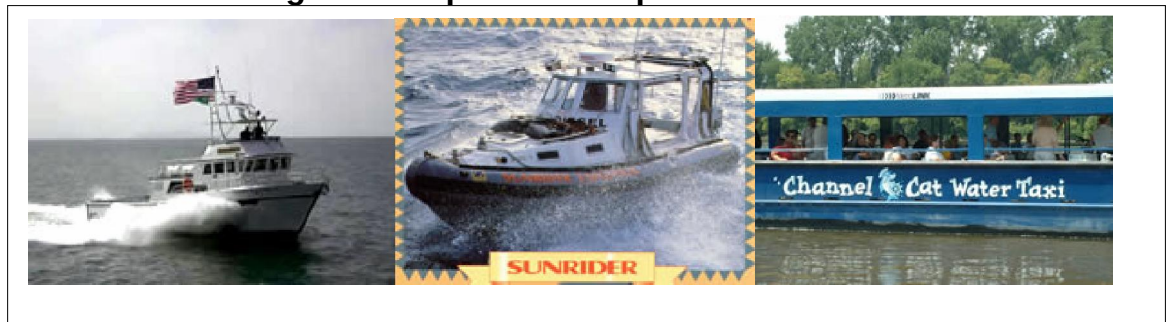
Fuente: <http://www.biodiesel.org/markets/hom/>

- **Marino:** Pruebas llevadas a cabo en los ecosistemas marinos han demostrado que el biodiesel puro no es toxico en este ambiente, no afecta a los peces, es mas benéfico para la salud de operadores de buques por ser un combustible más limpio y tolerable en cuanto al olor, además no irrita los ojos. Dado que el biodiesel puede sustituir o mezclarse con petróleo diesel, con poco o nada de modificaciones del motor, es una alternativa viable a varias categorías de la

²⁴ <http://www.biodiesel.org/markets/ele/>

industria marítima, en particular: embarcaciones de recreo, la navegación comercial (buques comerciales), los buques de investigación, y las embarcaciones usadas por los guarda Costas en los EE.UU . Hoy en día, gran parte del énfasis se pone en los barcos de recreo, que consumen alrededor de 95 millones de galones de combustible diesel anualmente²⁵. Tres ejemplos de tipos de transportes marinos que utilizan biodiesel se muestran en la siguiente figura:

Figura 5. Tipos de transportes marinos



Fuente: <http://www.biodiesel.org/markets/mar/>

- **Industria Minera:** el uso de biodiesel es benéfico para los trabajadores que están expuestos por largas jornadas a las emisiones de las maquinas con que desarrollan el trabajo en el interior de las minas y además da seguridad a la salud de las personas que trabajan en las minas por ser un producto mas limpio, hecho de materias primas renovables, no produce emisiones toxicas evitando con esto el daño al medio ambiente y a las personas, es mas fácil de

²⁵ <http://www.biodiesel.org/markets/mar/>. National Biodiesel Board 2007

usar y más seguro que el diesel tradicional en el caso que se llegarán a presentar amenazas de incendios de máquinas de trabajo en las minas gracias a su bajo número de inflamación.

- **Vehículos De Transporte De Pasajeros Y Camiones:** En 1993, siete agencias federales y tres grandes fabricantes de automóviles americanos (General Motors, Ford y DaimlerChrysler), iniciaron un programa de investigación y de desarrollo denominado Alianza para una Nueva Generación de Vehículos (PNGV), el cual buscaba incentivar el desarrollo de vehículos de motores diesel, los cuales son aproximadamente 30% más eficientes que los vehículos con motores a gasolina. Esto significa que un vehículo diesel al desplazarse produce 30% más potencia en caballos de fuerza, es menos costoso que la gasolina, reduce las emisiones de dióxido de carbono en un 30%, son más silenciosos y su combustión es más limpia²⁶. Todo este crecimiento del mercado de vehículos diesel es una gran oportunidad para el mercado de biodiesel en cuanto este es un combustible que es utilizado en este tipo de autos sin necesidad de modificar el motor, además de que es utilizado en diferentes mezclas con el diesel, además realiza las ventajas del diesel en cuanto reduce las emisiones de los vehículos en porcentajes que dependen de la mezcla a utilizar. Una mezcla conformada por 20% de biodiesel (B20) Y 80% de diesel tradicional, reduce en un 20% las

²⁶ <http://www.biodiesel.org/markets/mar/>. National Biodiesel Board 2007

emisiones de monóxido de carbono y en un 12% las emisiones de partículas, además contiene 20% menos azufre y no es tóxico ni biodegradable. Actualmente el mercado de vehículos de transporte público, comercial y gubernamental que trabajan con biodiesel en los Estados Unidos, está conformado por más de 25000 vehículos y su número va en aumento.

- **Buses Escolares:** El objetivo de Clean School Bus EE.UU. es reducir la cantidad de contaminación creada por los buses escolares que utilizan motores diesel, a la cual están expuestos los niños que utilizan este tipo de transporte para ir a las escuelas y a sus casas. Los Autobuses escolares son uno de los programas de transporte colectivo más grande en los Estados Unidos. Diariamente 440000 buses escolares transportan más de 24 millones de niños. La mayoría de buses escolares consumen diesel tradicional. La creciente preocupación por la salud de los niños, la cual es afectada por la contaminación que dejan las emisiones de gases tóxicos de los buses escolares que utilizan combustibles de petróleo, han incentivado el uso del biodiesel en este tipo de vehículos como una forma de reducir la amenaza que representan los gases tóxicos a la salud de los niños. El biodiesel ofrece a las escuelas un compuesto relativamente económico y una opción para mejorar de manera inmediata la calidad del aire y asegurar la salud de sus alumnos. Como resultado de esto, actualmente miles de buses escolares en los EE.UU. están utilizando biodiesel en mezcla (B20)²⁷.

²⁷ <http://www.biodiesel.org/markets/mar/>. National Biodiesel Board 2007

Figura 6. EPA's Clean School Bus EE.UU.



Fuente: <http://www.epa.gov/cleanschoolbus>

Las escuelas pioneras en la utilización de biodiesel en sus buses son: **MEDFORD**, Escuela distrital de New Jersey; **OLYMPIA**, Escuela del distrito de Illinois; **CLARK COUNTY**, Escuela distrital de Nevada; **ARLINGTON COUNTY**, Escuela distrital de Virginia; **ESCUELAS EN TRES DISTRITOS DEL CONDADO DE ARKANSAS**: Little Rock, North Little Rock Y Pulaski²⁸.

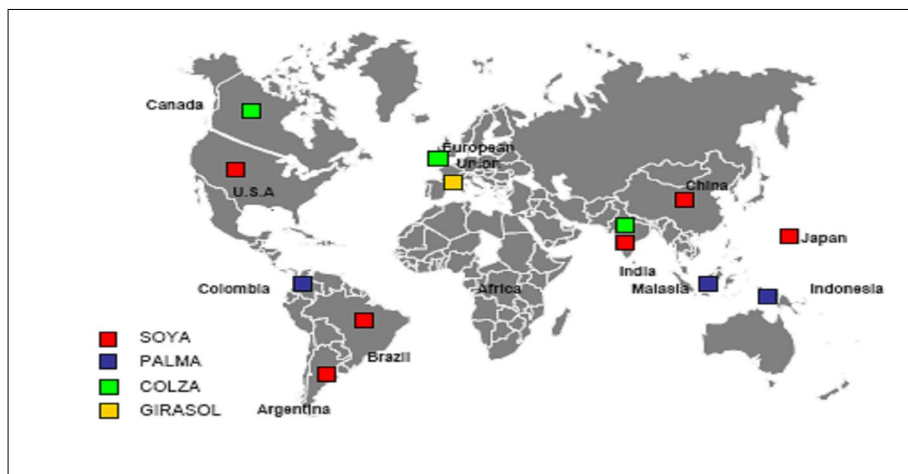
En el anterior análisis, podemos afirmar que Colombia cuenta con un mercado que puede cubrir la demanda de los Estados Unidos, por su alta producción ya que cuenta con un potencial sobre materia prima para la producción de palma de aceite, y cuenta con empresas dedicadas al cultivo de este producto lo cual podrán competir con los precios internacionales, y Colombia tiene el privilegio de una ubicación estratégica, modernización de sus instalaciones y equipos, ya que son plantas nuevas.

²⁸ <http://www.epa.gov/cleanschoolbus>

2.3 ANALISIS DE LA OFERTA

La preocupación creciente por la contaminación y el cambio climático, protocolos como el de Kyoto, los altos precios del petróleo, el surgimiento y configuración de un nuevo mercado para el sector agroindustrial, han dado origen a una nueva industria de fuentes alternativas de energías renovables o Biocombustibles, entre los cuales surge la gran estrella: el biodiesel, es una de las áreas de más rápido crecimiento en la industria química y en el sector de energía medioambientalmente sostenible, su capacidad de producción está aumentando rápidamente en Europa, Norteamérica, Turquía, Suramérica, así como en muchos países en Asia y otras regiones. Los combustibles como el biodiesel se benefician de un importante incremento de la demanda en Europa, India, Turquía, Sudcorea y Colombia, entre otros mercados de interés.

Figura 7. Mapa de países productores de Biodiesel según su materia prima nacional



Fuente: Fedepalma

Cada país se especializa en la producción que tiene más ventaja competitiva. El mapa nos muestra, que Canadá se especializa en producción de aceite de colza, es por tanto que su proyecto de Biodiesel se está realizando es a base del mismo aceite en especial, junto con otros países de la Unión Europea y algunos países de Asia. Países como Estados Unidos, Brasil, Argentina, India, China y Japón, apuntan a la producción de Biodiesel a partir del Aceite de Soya. Colombia, Malasia e Indonesia, su producción es a base de la palma de aceite Africana y España su producción es a base de Girasol²⁹. Actualmente, se encuentran sembradas más de 231.7 millones de hectáreas de semillas oleaginosas de aceites en el mundo, en donde se cosechan aproximadamente 233 millones de toneladas de semillas y se extraen 150 millones de ton/año de aceites vegetales (ver tabla 4). De los 150 millones de tn/año de aceites, 144 millones de ton son destinados a la producción de biocombustible, lo que representa tan solo un 3% del consumo mundial del petróleo crudo. La Creciente demanda que experimenta el mercado de aceites y grasas, es el resultado del incremento de su consumo a nivel mundial (5% en relación al año anterior), principalmente de los aceites de soja y palma, los cuales representan conjuntamente el 60% de la producción total. Este impulso se debe al aumento del uso de dichos insumos como combustibles y materias primas para la producción de biodiesel. Entre los países con mayor crecimiento de demanda de aceites y grasas se encuentran: Estados Unidos, UE, Argentina, Australia, Brasil, Canadá, China, Indonesia, Malasia y Filipinas.

²⁹ www.fedepalma.com

Tabla 4. Producción Mundial de los principales 17 aceites y grasas Mill/Ton

	Producción	Participación %
Aceite de palma	37,2	24,8%
Aceite de soya	35,3	23,5%
Aceite de colza	18,4	12,3%
Aceite de girasol	11,2	7,4%
Sebos y grasas	8,5	5,6%
Grasa de cerdo	7,9	5,2%
Mantequilla, como grasa	6,7	3,3%
Aceite de algodón	4,9	3,0%
Aceite de maní	4,4	3,0%
Aceite de palmiste	4,3	2,9%
Aceite de coco	3,1	2,1%
Aceite de oliva	2,8	1,9%
Aceite de maíz	2,3	1,5%
Aceite de pescado	1	0,7%
Aceite de ajonjolí	0,9	0,6%
Aceite de lino	0,7	0,5%
Aceite de ricino	0,5	0,4%
TOTAL	150	100%

Fuente: Oil World Anual 2007

Por su volumen de producción, los aceites y grasas más importantes en el mundo son el aceite de palma, el aceite de soya, de colza y de girasol. En conjunto estos aceites y grasas representan poco más del 70% de la producción mundial.

Las regiones que lideran la producción mundial de los principales aceites y grasas (palma, soya y colza) son Asia, la cual produce el 84% del total de la producción de aceite de palma y el 41% del total de la producción de aceite de colza, y América, la cual concentra el 86% del total de la producción de aceite de soya en el mundo.

La producción mundial de este aceite está dominada por Malasia e Indonesia, estos representan en conjunto el 85% de la producción global total y el 95% de las exportaciones mundiales de aceite de palma³⁰. Por su precio y sus características el aceite de palma es uno de los más competitivos actualmente para la fabricación de biodiesel. Además de la demanda exterior, Malasia ya vende internamente gasóleo con 5% de biodiesel, habiendo concedido licencias de producción de biodiesel de palma a siete empresas que están construyendo nuevas fábricas. Colombia es el mayor productor de palma africana en América (ver gráfico 6), y el quinto exportador y productor de aceite de palma en el mundo y cuarto en termino de rendimiento por hectárea (Ver grafico 7).

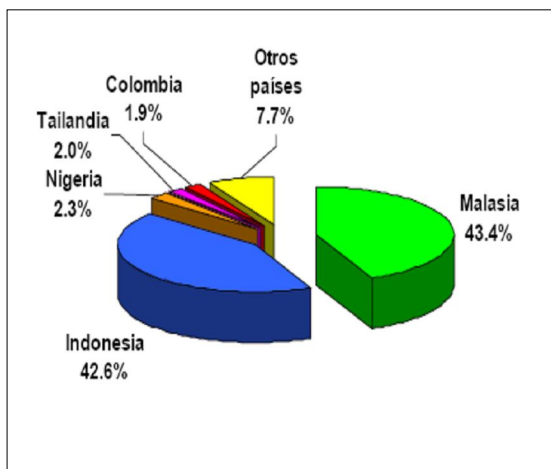
Las exportaciones mundiales de aceite de palma (28.1 millones de toneladas) representan el 74% de la producción mundial (36,1 millones de toneladas de aceite de palma) indicando que es un producto altamente transable.

³⁰ www.biodieselpain.com/año2007

Colombia es el quinto país productor después de Nigeria y Tailandia, sin embargo, su producción es muy pequeña al compararla con los países asiáticos, si se tiene en cuenta que tan solo alcanza el 2% de la producción mundial.

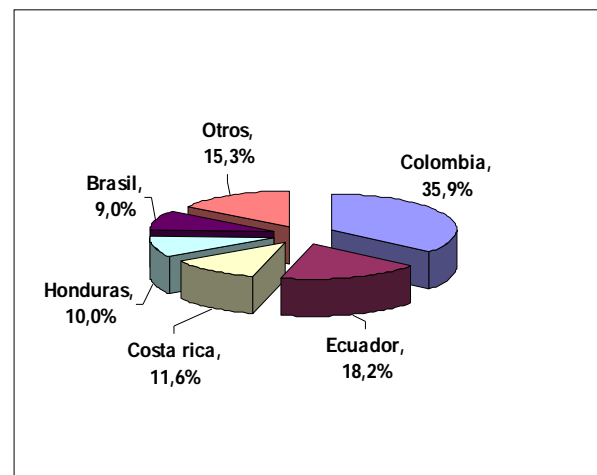
A nivel internacional, el aceite de palma, respecto a los demás aceites, ha venido ganando participación tanto en el consumo como en las importaciones. La participación del aceite de palma en el consumo mundial de aceites pasará del 20% en el 2001 al 30% en el 2015, mientras las importaciones pasarán del 45% al 65% en el mismo lapso. Los precios internacionales del aceite de palma dependen en gran medida del mercado de los 17 principales aceites descritos en la tabla 4. Estos precios se caracterizan por ser muy volátiles, entre otras cosas, debido a su característica de bienes sustitutos.

Grafico 6. Participación de la producción mundial de aceite de palma. 35.1 MM toneladas



Fuente: <http://www.oilworld>. Año 2007

Grafico 7. Participación de la producción de América de aceite de palma. 1.9 MM toneladas



Fuente: OIL WORLD

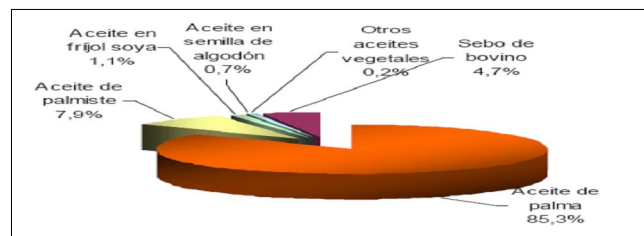
La producción de biocombustibles está incrementándose rápidamente gracias a los incentivos de los gobiernos, principalmente de los Estados Unidos. Internacionalmente, este tipo de combustible equivale al 40% de todo el combustible consumido por los autos y camiones del mundo. En Europa equivale al 60%, mientras que en EE.UU. sólo al 24%, según la Agencia Internacional de Energía³¹.

2.3.1. Análisis sectorial del biodiesel en Colombia

Según la Federación de Cultivadores de palma de Aceite (Fedepalma), el país cuenta con un área bruta sembrada cercana a las 190.000 hectáreas, de las cuales el 85.3% corresponden a cultivos de palma africana, de los cuales se extrae el aceite de palma para producir Biodiesel.

Grafico 8. Distribución de la producción agrícola de aceites y grasas por

Productos en Colombia

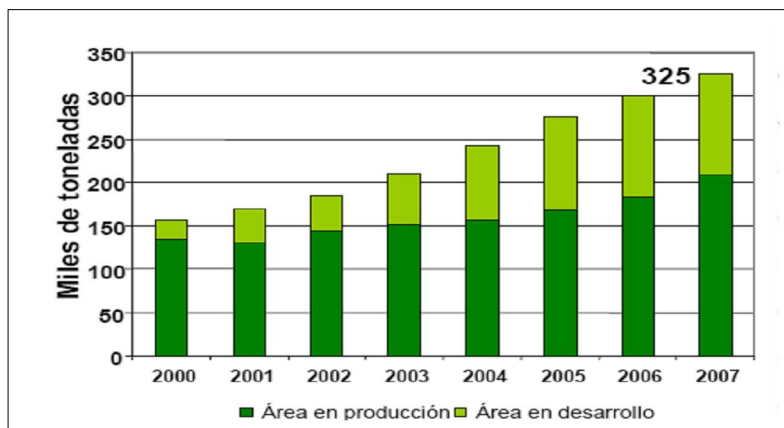


Fuente: Fedepalma. 7 de septiembre 2007

³¹ <http://www.biodieselspain.com/año2007>

El área sembrada de palma de aceite en Colombia, ha tenido una evolución creciente en lo que se refiere a las hectáreas sembradas en producción y desarrollo (Grafico 11). En el 2007 el total de áreas en producción de palma de aceite fue de 208.351 hectáreas, mientras que 117.322 hectáreas se encuentran en desarrollo³².

Grafico 9. Evolución del área sembrada con palma de aceite



Fuente: Fedepalma

El Gobierno Nacional está promoviendo los cultivos de palma de aceite como parte de una política para impulsar el crecimiento en sectores estratégicos, creando incentivos y exenciones tributarias para la producción y comercialización de biodiesel para uso en motores diesel. Adicionalmente, una resolución del Ministerio de Minas y Energía ofrece incentivos para mezclas del 5% de biodiesel. Los ingresos generados por cultivos dedicados a la producción de materia prima para biodiesel también gozan de exenciones tributarias. El crecimiento de la industria creará más de 700.000 hectáreas cultivadas, además de las 293.000

³² http://www.engormix.com/biodiesel_fuente_desarrollo_colombia_s_articulos_978_AGR.htm

hectáreas ya existentes. Para el año 2020 se espera tener un área sembrada de 703.259 hectáreas de palma africana aptas para producir 2.688.892 litros de aceite al día³³.

Tabla 5. Biodiesel – Área y producción (2006-2020)

Hectáreas, promedio litros/día.

Hectáreas	2006	2010	2015	2020	2006/2020
Aceite de palma	293,037	443,037	664,377	996,296	703,259
Promedio litros/día.	2006	2010	2015	2020	2006/2020
Aceite de palma	695,000	1,204,382	2,018,786	3,383,892	2,688,892

Fuente: Ministerio de agricultura y desarrollo

Por otra parte, en Colombia se tienen ya en curso cerca de 8 proyectos de producción de **biodiesel** a partir de aceite de palma en diversas regiones de la geografía nacional, e inclusive con participación en uno de ellos de nuestra Estatal petrolera, Ecopetrol S,A, con inversiones que superarán los US\$ 20 millones de dólares y que le apuntan a producir cerca de 2 millones de litros por día de **biodiesel**, que permitirán cubrir la demanda del país hasta un 20% de mezcla e inclusive pensar en mercados de exportación³⁴. Estos proyectos generarán más de 100.000 empleos formales y sostenibles, y más de 400.000 colombianos tendrían en el **biodiesel** un sustento .

³³ http://www.engormix.com/biodiesel_fuente_desarrollo_colombia_s_articulos_978_AGR.htm

³⁴ www.fedepalma.com.co

Ocho de las nueve iniciativas en marcha para la producción de biodiesel de palma son lideradas por palmicultores y varias de ellas se adelantan de manera asociativa. La totalidad de las plantas en construcción aportarían en 2008 una capacidad instalada de procesamiento de 645 mil toneladas de aceite de palma al año. Ahora bien, es de recordar que en el país existen más de 6.500.000 hectáreas con posibilidades de producir materias primas para biocombustibles, sin afectar las necesidades alimentarias del país o sin afectar nuestros bosques naturales.

Tabla 6. Resumen de plantas de producción

Plantas de producción de biodiesel en construcción						
No	Región	Inversionista	Capacidad Tons/año	Capacidad Gal/año	Capacidad Lit/año	Fecha de entrada Año 2007
1	Norte	Oleoflores S.A	50,000	15,155,700	57,364,325	Mar /Jun
2	Norte	Biocombustibles Sostenibles del Caribe S.A	100,000	30,311,400	114,728,649	Septiembre
3	Norte	Odin Energy Santa Marta Corp.	36,000	10,912,104	41,302,314	Octubre
4	Oriental	Biocastilla S.A.	35,000	10,608,990	40,155,027	Noviembre
5	Oriental	Bio D S.A	100,000	30,311,400	114,728,649	Diciembre
Capacidad de producción subtotal			321,000	97,299,594	368,278,963	
Plantas de producción de biodiesel en factibilidad						
No.	Región	Inversionista	Capacidad Tons/año	Capacidad Gal/año	Capacidad Lit/año	Fecha de entrada Año 2008
6	Central	Extractoras de la Zona Centro / Ecopetrol	100,000	30,311,400	114,728,649	Julio
7	Oriental	Aceites Manuelita S.A.	100,000	30,311,400	114,728,649	Agosto
8	Occidental	Biodiesel de Colombia S.A.	100,000	30,311,400	114,728,649	Agosto
9	Norte	Biocosta S.A	100,000	30,311,400	114,728,649	Agosto
Capacidad de producción subtotal			400,000	121,245,600	458,914,596	
Total Capacidad de producción subtotal			721,000	218,545,194	827,193,559	

Fuente: Inversionistas de los proyectos. Elaboro: Fedepalma. Agosto de 2007

La meta del país es dedicar como mínimo dos millones de hectáreas para la producción de **biodiesel**, con lo cual se podría tener en este sector cerca de un

millón de empleos agrícolas adicionales y fácilmente entre 3 y medio millones de colombianos tendrían un sustento en este biocombustible, además de la posibilidad de producir cerca de 30 millones de litros por día de **biodiesel**³⁵.

Las oportunidades que le ofrece el mercado de biodiesel al sector palmero colombiano, están determinadas por la capacidad de producción de aceite de palma a costos competitivos frente a los sustitutos, lo cual se puede lograr reduciendo los costos de producción, mejorando la productividad y la eficiencia de los esquemas de organización empresarial y la integración de procesos con mayor agregación de valor, ósea, que la viabilidad de la producción de biodiesel depende de la realidad nacional de los costos de producción del aceite de palma, lo que determinara las condiciones de los precios, los cuales deben ir acorde con las realidades internacionales de los precios de los combustibles derivados del petróleo y de los aceites y grasas vegetales.

Colombia está en la dirección correcta y frente a un programa de visión futurista y con muchas potencialidades, de tal forma que nos permita hacer frente y aportar nuestro grano de arena a la mitigación de los problemas del cambio climático, la seguridad energética y el desarrollo sostenible y social de la humanidad y en especial a superar los problemas de empleo y a generar condiciones de desarrollo para todos los colombianos.

³⁵ <http://www.elcomerciodigital.com/pg060514/prensa/noticias/Portada/200605/14/GIJ-ACT-201.html>

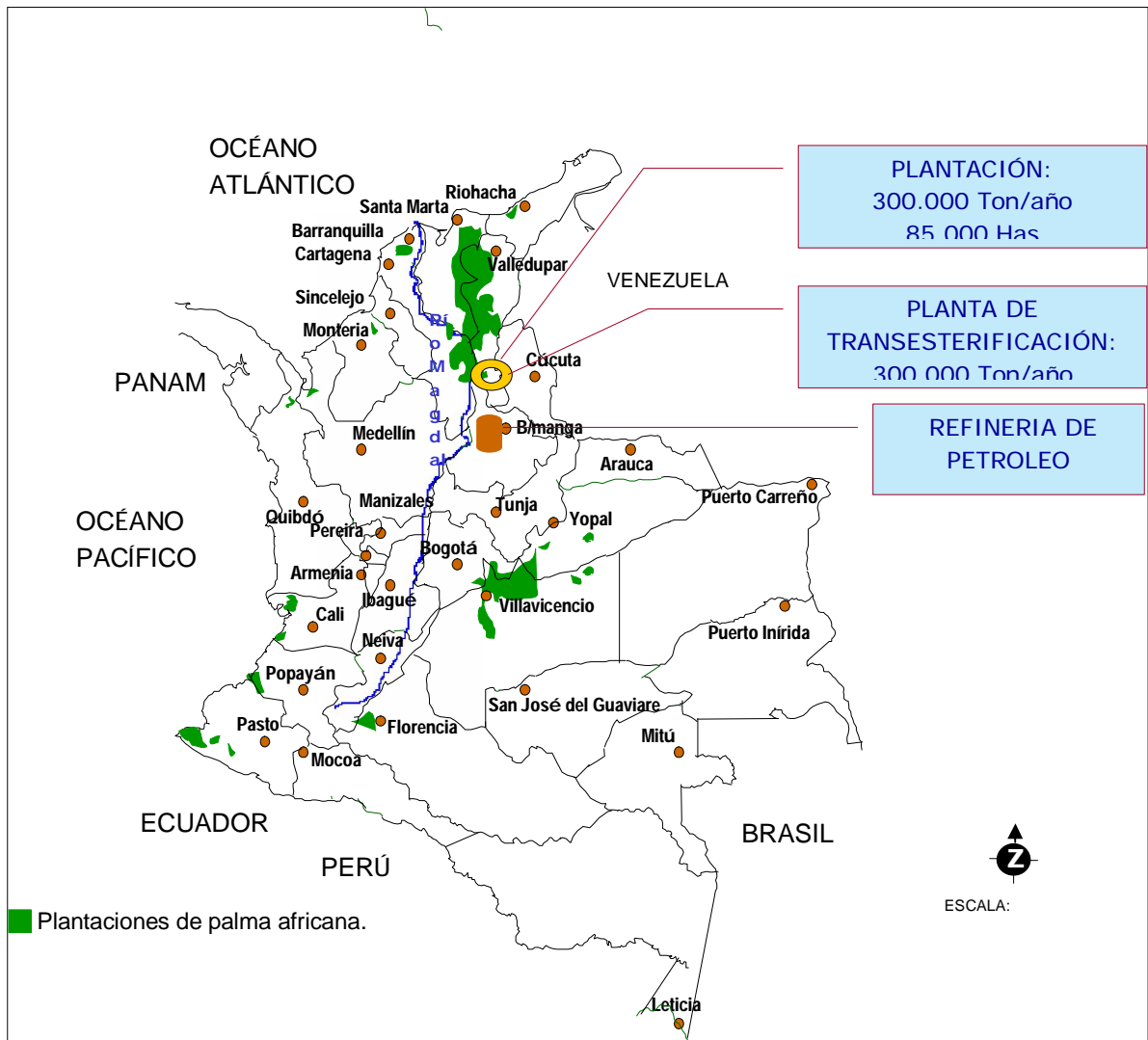
Este año se inauguró la primera planta de Biodiesel de Colombia y de América Latina, que producirá diariamente 50.000 galones del combustible, en el norte del país, El complejo funciona en el municipio de Codazzi, en el departamento del César (norte) y forma parte de cuatro grandes plantas que se tiene previsto entren a operar en Colombia antes de terminar este años.

El complejo agroindustrial del grupo Oleoflores S.A., propiedad del empresario Carlos Roberto Murgas, tiene capacidad para procesar unas 50.000 toneladas de aceite crudo de palma africana al año. Para su funcionamiento la planta de biodiesel se abastecerá de 20.000 hectáreas sembradas de palma africana, lo que generará 5.000 empleos directos y 15.000 indirectos. También utilizará la materia prima proveniente del trabajo de 1.500 familias vinculadas al modelo de alianzas³⁶.

Según las proyecciones, para el año 2010, se espera que en el país se estén produciendo 1193.8 toneladas de aceite de palma, de las cuales 239.6 toneladas serán destinadas a la producción de biodiesel, tal como se muestra en la tabla 7. En la actualidad Colombia consume más de 89 mil barriles diarios de combustible Diesel, una parte importante de este consumo se puede trasladar a biodiesel, combustible en el que el país por lo anterior dicho, tiene una enorme ventaja comparativa en su producción en relación con los derivados del petróleo, en los cuales hoy somos deficitarios, déficit que cada día se incrementa más.

³⁶ <http://www.biodieselpain.com/2007/07/10/presidente-uribe-inauguro-la-planta-de-oleoflores-primera-de-biodiesel-en-colombia/>

Figura 8. CULTIVO DE PALMA DE ACEITE COMPLEJOS AGROINDUSTRIALES PRODUCCION DE BIODIESEL



Fuente: Corpodib. Corporación para el desarrollo industrial de la biotecnología y producción limpia.

Tabla 7.

**Colombia. Perspectivas del mercado del aceite de palma
(000 Toneladas)**

Año	Producción nacional	Consumo para mercado tradicional	Consumo de Diesel en Colombia	Consumo para mercado biodiésel	Total consumo Doméstico	Oferta disponible	% Oferta disponible
2007	784.5	495.0		38.2	533.2	251.3	32.0%
2008	922.5	507.4	4465.4	223.3	730.6	191.8	20.8%
2009	1062.6	520.1	4626.1	231.3	751.4	311.2	29.3%
2010	1193.8	533.1	4792.7	239.6	772.7	421.1	35.3%

Fuente: Fedepalma

2.3.2. Análisis sectorial del biodiesel en los Estados Unidos

Los biocombustibles principales utilizados en el sector transporte en USA son el etanol y el biodiesel, donde el bioetanol tiene una historia más larga y un mercado más amplio que el biodiesel; siendo este país el segundo mercado más grande de etanol y Brasil el líder, donde la mayor parte se elabora a partir del maíz.

En Estados Unidos, la producción de etanol se disparó a partir de la Ley de Aire Limpio (Clean Air Act), de las legislaciones de cada Estado que restringen o prohíben el uso del MTBE (Metil Tri Butil Eter, compuesto que se agrega a las

naftas para elevar su octanaje y reducir las emisiones de humo), y por las ventajas impositivas; hay 20 Estados que promueven el etanol³⁷.

Estados Unidos cuenta con 81 plantas y hay otras 16 en construcción, que en conjunto podrán producir 16 mil millones de litros de etanol, un 20% más que los 13,5 mil millones de litros que se consumieron en el 2004. Cuando eso ocurra, la demanda de maíz para producir etanol aumentará a 40 millones de toneladas.

Una de las fábricas que existen en este país se encuentra en West Point (Virginia) que produce "biodiesel" a partir de habas de soja, para tratar de realzar la importancia de los combustibles alternativos, tanto para reducir la dependencia del petróleo importado como las emisiones contaminantes causantes del efecto invernadero.

En este país no existen plantas de Biodiesel producido con Aceite de Palma, por lo que se han realizado exportaciones de 76 mil toneladas de industria del Ecuador y Brasil.

Además, tiene una empresa líder en la investigación, producción y comercialización de tecnología para la industria de los biocombustibles en Estados Unidos, **Texas Biodiesel Corporation**, la cual financiará la construcción de al menos 5 nuevas plantas extractoras de aceite de palma en Colombia. Esta

³⁷ www.biodiesel.org

compañía americana está incursionando al territorio colombiano firmando un convenio de joint venture con la compañía santandereana AVM, uno de los principales proveedores de maquinaria especializada para este sector en Latinoamérica, por medio del cual se apalancarán inicialmente los 5 proyectos Colombianos y 4 más fuera del país.

La alianza estratégica, permitirá brindar a cultivadores de palma de aceite y a empresas agroindustriales dedicadas al proceso de beneficio, la oportunidad de acceder a opciones de financiación más blandas para ampliar las áreas cultivables, instalar nuevas fábricas y hasta para montar plantas para la producción de biodiesel.

2.3.2.1. Costos de Producción del Biodiesel en Usa

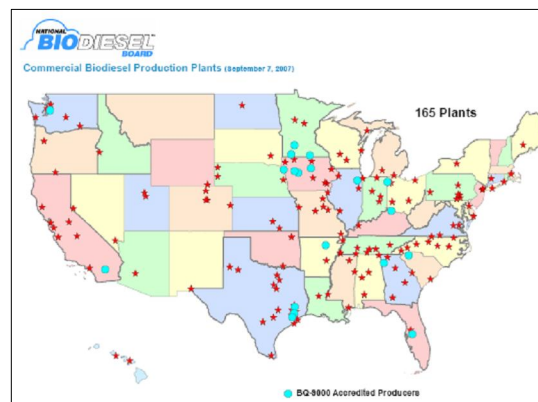
Los costos de producción de biodiesel dependen en gran medida del precio de la materia prima utilizada para su producción el cual representa aproximadamente el 80% del total del costo de producción, sea cual sea el tipo de MP (vegetales vírgenes, vegetales reciclados o fuente animal). Los precios de mercado del biodiesel también dependen de su valor como un sustituto del Petrodiesel y como combustible aditivo del mismo³⁸. Gracias al diseño y la localización de las instalaciones, en Estados Unidos las empresas en general utilizan el aceite de soja como principal insumo para producir biodiesel, aunque esta alternativa es mucho más cara que otras fuentes de grasas, especialmente grasas recicladas,

³⁸ <http://colombia.blogalaxia.com/busca/biodiesel>

cuyo costo es más o menos la mitad en relación con el aceite de soja. Este es producido aproximadamente por 400,000 agricultores en 29 estados.

El costo del biodiesel es aproximadamente de \$2,00 por galón usando aceite de soja a un precio de \$.236 por libra, y el 88% del total estimado de los costos de producción se deben a los gastos de la Petróleo³⁹.

Figura 9. Mapa de Plantas Productoras de Biodiesel en Usa



Fuente: www.biodiesel.org

Entrar en el mercado del Biodiesel de Aceite de Palma es muy complejo, ya que hay muchas variables controlables e incontrolables que intervienen en el desarrollo, colocación de precios y comercialización del producto, además tiene muchos productos sustitutos, y cada vez más se descubren materias primas que sirvan para la elaboración de Biodiesel.

³⁹ www.nationalbiodieselboard.org

2.4. ANALISIS DEL PRECIO

Al analizar las políticas de precios de una empresa podemos determinar la forma en que se comportará la demanda. El establecimiento del precio es de suma importancia, pues éste influye más en la percepción que tiene el consumidor final sobre el producto o servicio que se brinda. Nunca se debe olvidar a qué tipo de mercado se orienta el producto o servicio. Además debe conocerse si lo que busca el consumidor es la calidad, sin importar mucho el precio o si el precio es una de las variables de decisión principales. Para la determinación del precio del producto biodiesel, se tienen en cuenta un conjunto de variables y parámetros, con las cuales se fija un precio competitivo para el mercado.

La política actual de precios del galón de biodiesel es el máximo entre⁴⁰

$$1. \{(PPE \text{ aceite de palma} + FPE)/(FC1 \times FC2)\} \times TRM$$

Donde:

- PPE = Precio de paridad de exportación (US\$/ton)
- FPE = factor de producción eficiente (US\$164/ton).
- FC1= factor de conversión de toneladas métricas a barriles (6,882).
- FC2= factor de conversión de barril a galón (42).

$$2. (PPI \text{ diesel} + FPE/\{FC1 \times FC2\}) \times TRM$$

Donde:

⁴⁰ [www.fedepalma.com.co/ministerio de agriculturaydesarrollorural](http://www.fedepalma.com.co/ministerio%20de%20agriculturaydesarrollorural)

- PPI = Precio de paridad de importación (US\$/galón)
- FPE = factor de producción eficiente (US\$164/ton).
- FC1= factor de conversión de toneladas métricas a barriles (7,217).
- FC2= factor de conversión de barril a galón (42).

Teniendo en cuenta que por ley de la República, se elimina el IVA y el impuesto global a los biocombustibles, tal como se ha aprobado para el bioetanol, todas las reglamentaciones de los biocombustibles se produjeron en consulta con la Organización Mundial de Comercio, por ser el biodiesel un combustible libre de azufre (< 10 ppm), se le adiciona un crédito por calidad calculado en 180.4 Col\$/galón, se aplica una fórmula de precios realistas, con piso, pero sin techo⁴¹, la factibilidad del proyecto está determinada por el precio del producto biodiesel que a su vez depende del precio del ACPM fijado por el Ministerio de Minas y Energía⁴².

Con los datos suministrados por Platts (empresa líder proveedor de información de energía a Nivel mundial: Precios de mercados, de acciones y de Indicadores energéticos) y por la Gerencia de Comercio Internacional, en la fecha 25 de febrero de 2008 se realizó el cálculo siguiente:

⁴¹ [http:// www.ecopetrol.com.co/iris/biodiesel](http://www.ecopetrol.com.co/iris/biodiesel)

⁴² <http://www.fedepalma.org/biodiesel.htm>

Tabla 8. Política Actual de precios del Biodiesel. Ejemplo de cálculo del precio del galón de biodiesel

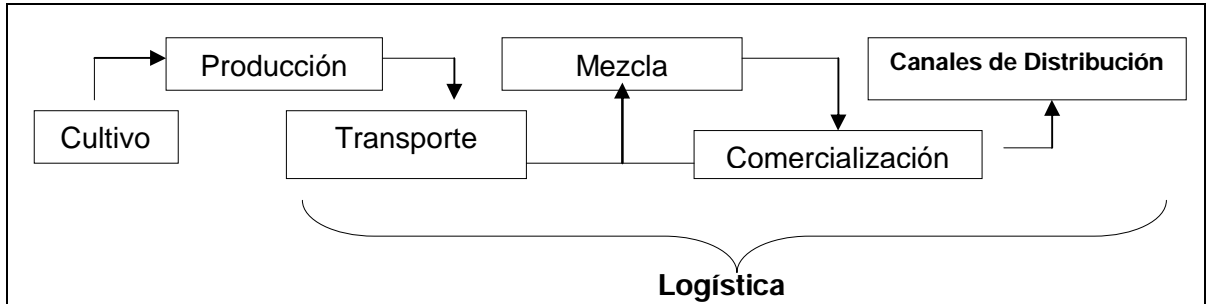
Precio a partir de la cotización del ACPM		Precio a partir de la cotización del aceite de palma	
Precio Paridad de Importación ACPM (USD/g)	2.80	Precio Paridad de Exportación Aceite de P. (USD/g)	2.35
FPE (USD/ton)	164.00	FPE (USD/ton)	164.00
Factor de conversión de toneladas a barriles (barr/ton)	7.22	Factor de conversión de toneladas a barriles (barr/ton)	6.88
Factor de conversión de barril a galón (g/barr)	42.00	Factor de conversión de barril a galón (g/barr)	42.00
FPE (USD/g) (2/(3*4))	0.54	FPE (USD/g) (2/(3*4))	0.57
Precio del galón de biodiesel (USD/g) (1+5)	3.34	Precio del galón de biodiesel (USD/g) (1+5)	2.92
TRM (\$/USD)	1914.96	TRM (\$/USD)	1914.96
Precio del galón de biodiesel (\$/g) (6*7)	6347.98	Precio del galón de biodiesel (\$/g) (6*7)	5586.68

En este ejemplo, el precio del galón del biodiesel es de \$6463.43, con esta política lo que se quiere es incentivar la producción de biocombustibles sin desabastecer los mercados tradicionales de los cultivos (azúcar, aceites y grasas). Entonces el precio de mercado del biodiesel estaría en función de $P = f(\text{PPI diesel})$ y el precio piso $P = f(\text{PPE aceite de palma})$. El Gobierno ha adoptado una política de precios con piso, pero sin techo; donde el piso es un piso convencional: si el aceite de palma llegare a ponerse por debajo de ese piso, ese piso le da

seguridad al precio del biodiesel del aceite de palma, así los productos alternativos de la misma materia prima tengan un precio inferior; con el fin de estimular la producción. Y, por supuesto, hacia arriba, sin techo, el precio se mueve de acuerdo con las oscilaciones del precio del aceite de palma. La fijación del precio de este producto, más que preocuparse por el costo de los biocombustibles, la preocupación tiene que ser porque verdaderamente contribuyan a mitigar el problema del cambio climático, y a la recuperación del empleo agrícola, en lo cual tiene urgente necesidad el país.

2.5. ANALISIS DE COMERCIALIZACION

Gráfico 10. Cadena de Valor del Biodiesel



Fuente: Michael Porter. Cadena de valor 1982

Para entender el proceso de comercialización de cualquier producto se debe realizar un análisis de la Cadena de Valor postulada por Michael Porter, de esta manera determinar las actividades que permiten generar una Ventaja Competitiva sustentable (también expresado por M. Porter). Tener una ventaja competitiva es tener una rentabilidad relativa superior a los rivales en el sector industrial en el

cual se compite. Cada actividad realizada debe generar el mayor posible beneficio, para así poder generar utilidad. De no ser así, debe costar lo menos posible, con el fin de obtener un margen superior al de los rivales. Por lo anterior se hace el siguiente análisis de la cadena de valor del producto:

2.5.1. Cultivo: En esta fase se adquieren o arriendan las tierras, se preparan las tierras, se siembra la palma y luego de 3 años se hace el corte del fruto.

Tipos de Negocio: Inmobiliarias para administración de tierras, empresas de trabajo asociado, Empresas comercializadoras, Distribuidores de insumos agroquímicos, Empresas de producción de plántulas de palma, Empresas transportadoras del fruto a la planta de extracción de aceite.

2.5.2. Producción:

De Aceite. En esta fase se realiza el acopio de las materias primas (fruto de la palma) se esteriliza el fruto, se extrae el aceite y el palmiste, y se almacena. Tipos de empresas: Cooperativas de trabajo asociado, Plantas de productoras de aceite de palma, Empresas asesoras consultoras y constructoras de plantas de producción.

De Esteres: proceso de trasesterificación y esterificación como base para la mezcla con el diesel Subproducto glicerinas, materia prima para la industria de los cosméticos, pinturas, medicinas y otras aplicaciones. Oportunidad de fabricar y comercializar productos a partir de subproductos del biodiesel. Empresas químicas de análisis y control de calidad.

2.5.3. Transporte: tomando como base la Empresa Ecopetrol en el transporte local del biocombustibles, definimos la logística operacional del producto a exportar.

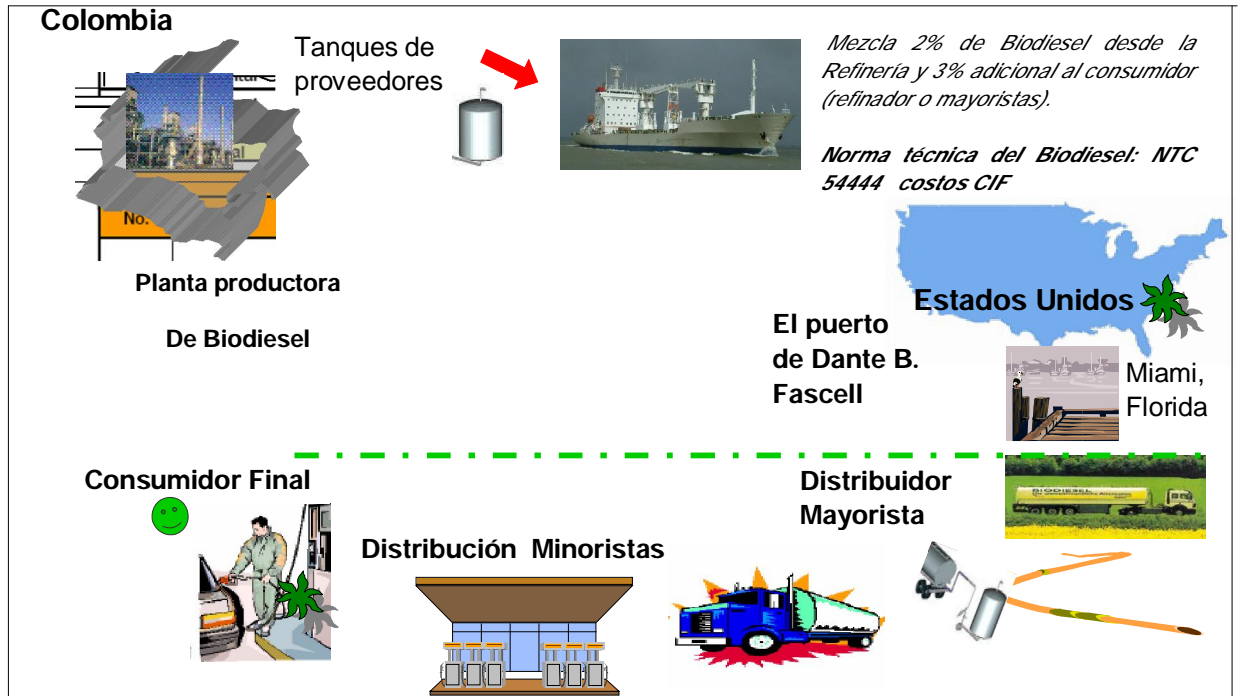
2.5.4. Transporte Local: Este proceso comienza en la planta donde se produce dicho producto, entre Oleoflores (Codazi, César) y La refinería de Cartagena (RCSA) y se mezcla con diesel para ser distribuido en Cartagena en las especificaciones establecidas garantizando el manejo temprano de Biodiesel, en cuanto a el transporte, recibo, mezcla y distribución de mezclas de diesel regular (DR) y biodiesel (B100) entre un 2% y 5% para ser consumido en la costa atlántica. Luego de terminar la fase de producción, comienza la etapa de logística operacional donde se define el medio de transporta para dicho producto, comienza con el transporte en **Carrotanques** sellados bajo ciertas especificaciones y condiciones para que el producto no se vea afectado, luego pasa a **Barcazas**, llevando el producto a el muelle de Cartagena donde a través de unos **Poliductos**, se pasa a los tanques donde se realiza la mezcla de diesel regular (DR) y biodiesel (B100) entre un 2% y 5%, para luego transporte por los **poliductos** de Ecopetrol para llegar a los distribuidores minoristas (estaciones de servicio) y así a los consumidores finales.

Gráfico 11. Transporte Local



Fuente: www.fedepalma.org/biodiesel.htm

Gráfico 12. Transporte internacional



Fuente: www.fedepalma.org/biodiesel.htm

2.5.5. Transporte Internacional: Colombia – Estados Unidos

Como muestra el esquema anterior el transporte hacia los Estados Unidos se realiza por medio de buques en tanques con las condiciones específicas para que el producto no corra ningún riesgo. El cual va a llegar al puerto **de Miami-Dade**, que es uno de los puertos más activos de América y reconocido en todo el mundo con la doble distinción de ser el Crucero de la Capital Mundial de la carga y la puerta de enlace de las Américas.

2.5.6. Canales de Distribución: Este proceso se lleva a cabo de la siguiente forma: el cliente se contacta con un comercializador del producto para la compra, luego el comercializador se contacta con un agente el cual va donde el operador portuario y entrega el producto. Estos comercializadores tienen diferentes formas de operar las cuales son:

- *Los vendedores independientes.* estos compran las materias primas y ellos mismos preparan las mezclas, usando la infraestructura adecuada con tecnología avanzada para garantizar la calidad del producto.
- *Comercializadores o Traders.* se ocupan de hacer los contactos de venta a los buques o empresas portuarias, por medio de mercadeo directo. Luego de conseguir la venta se apoyan en otros (operadores portuarios, agentes y productores) para llevar el producto al cliente. Estos solo disponen de oficinas y medios de comunicación para lograr sus contactos.

- *Agentes o Brokers*. estos agentes son los que coordinan la entrega del producto al cliente por medio de operaciones portuarias y el pago lo hace el cliente al distribuidor, generalmente por anticipado⁴³.

2.6. Procedimiento de Venta

El procedimiento del negocio de venta o compra de del producto es un poco complejo, ya que tiene sus variantes por cada país. Esta negociación se lleva a cabo por medio de varios aspectos que son de importancia al momento de negociar ya sea para importación o para exportación, estos son: el marco jurídico, los incoterms, contratos, precios de venta y las formas de pago.

Marco Jurídico: no existe una ley única o universal aplicable a todos los negocios de contratos internacionales. Estas transacciones se deberán regir por las siguientes legislaciones:

Ley del país exportador, Ley del país importador, Ley de un tercer elegido por las partes. (Ley del estado de New York), Las definiciones de comercio exterior de USA (América Foreign Trade Definitions), Las condiciones generales del despacho de mercancías (General Conditions on Delivery of Goods), Las practicas y las costumbres comerciales, El convenio de las naciones unidas sobre los contratos de compra venta internacionales de mercancías, Incoterms (son las

⁴³ www.wikipedia.com

reglas internacionales para la interpretación de los términos comerciales, fijados por la cámara de comercio internacional. Estos regulan la entrega de mercancías, la transmisión de riesgos, la distribución de costos y los tramites de documentos, pero no regulan la forma de pago ni la legislación aplicable al contrato). En este caso aplicamos:

CIF (Cost, Insurance and Freight) - Costo, Seguro y Flete (puerto de destino convenido):

Obligaciones del vendedor: Entregar la mercadería y documentos necesarios, empaque y embalaje, Flete (de fábrica al lugar de exportación), Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos), Gastos de exportación (maniobras, almacenaje, agentes), Flete y seguro (de lugar de exportación al lugar de importación).

Obligaciones del Comprador: Pago de la mercadería, Gastos de importación (maniobras, almacenaje, agentes), Aduana (documentos, permisos, requisitos, impuestos), Flete y seguro (lugar de importación a planta), Demoras.

Contratos: un contrato de compra o venta de Biodiesel en el mercado internacional debe contener los siguientes términos: definir claramente quienes son el comprador, vendedor, la ventana de cargue del producto, el puerto de cargue y los términos incoterms bajo los cuales se va a regir la negociación, lleva identificado la calidad del producto, el precio y los términos de pago, se especifica la nominación de buque tanque, restricciones portuarias, condiciones generales de venta del vendedor y la oferta en firme del comprador.

3. ANÁLISIS SITUACIONAL

Para el análisis situacional de este trabajo se ha utilizado el modelo de las cinco fuerzas plantado por Michael Porter (1980), el cual nos servirá de base para la formulación y evaluación de estrategias, las cuales se llevaran a cabo luego de examinar la interacción entre las características particulares y los diferentes aspectos del proyecto como servicio, mercado, planeación estratégica, estructura organizacional, etc., y el entorno en el cual entraremos a competir. Basándonos en la noción de rivalidad ampliada, la capacidad del presente proyecto para explotar una ventaja competitiva en el mercado de referencia (USA) va a depender tanto de la competencia directa que allí se encuentra, como del papel ejercido por las fuerzas rivales como los competidores potenciales, los productos sustitutos, los clientes y los proveedores. Las dos primeras fuerzas son para el proyecto una amenaza directa, mientras que las otras dos se constituyen como una amenaza indirecta debido a su poder de negociación. El juego combinado de estas 5 fuerzas es lo que en definitiva determinara el beneficio potencial que traeré consigo la exportación del biodiesel a los Estados Unidos

En la actualidad, la humanidad necesita disminuir los niveles de contaminación del medio ambiente fundamentalmente la que hace referencia al calentamiento global y el efecto invernadero al que estamos expuestos. El consumo de combustibles fósiles, entre ellos el petróleo, el carbón y el gas natural, da lugar a emisiones de dióxido de carbono que contribuyen al calentamiento gradual del planeta. Las

repercusiones previstas del cambio climático -incluidas la elevación del nivel del mar, la mayor frecuencia e intensidad de las tormentas, la extinción de diversas especies, el agravamiento de las sequías y las malas cosechas- afectarán a todas las naciones del mundo. Una de las formas para mitigar este efecto es la disminución del consumo de combustibles de origen fósil con el aprovechamiento de combustibles de origen vegetal.

Como se comentó al inicio de este capítulo, la metodología de Porter contempla la identificación de amenazas y oportunidades tomando como base el análisis de sus 5 fuerzas. A partir de los resultados obtenidos de los análisis internos y externos, los productores y comercializadores de biodiesel podrán formular objetivos y estrategias que les permitan posicionarse en el mercado de los Estados Unidos.

El mercado del Biodiesel es atractivo por la gran demanda que se presenta gracias al boom de los biocombustibles limpios a nivel mundial, el cual es fomentado en diversos países, para el sector del transporte y energético, entre otros. El Biodiesel constituye una fuente de energía renovable que, al ser autóctona en cada uno de los países productores, representa un enorme potencial para reforzar la seguridad del abastecimiento energético, además marca una tendencia ambientalista, promoviendo estilos de vida saludables, que nos beneficiará tanto física y mentalmente.

El atractivo de este nuevo mercado es cada vez mayor lo que ocasiona que cada vez más competidores potenciales quieran entrar a competir dentro de esta

industria constituyendo una gran amenaza, por lo tanto este es un mercado amenazado por nuevos competidores. A pesar de que existe esta amenaza, su importancia no es muy significativa gracias a que esta industria cuenta con altas barreras de entrada entre las cuales las más representativas son las economías a escala que obligan a los nuevos competidores a arrancar a gran escala con el riesgo de incurrir en desventajas en costes, la alta inversión en capital para plantas de producción de biodiesel, las cuales requieren inversiones importantes en laboratorios de control de calidad de materia prima y del producto e implementación de procesos certificados, tecnología industrial y adquisición de materias primas cuya producción a gran escala requiere de importantes cantidades de tierra cultivable con agua y suelos fértiles, además de contar con un producto de muy buena calidad acorde con el estándar ASTM (D ASTM 975), precios más atractivos, y con muy buenos contactos y relaciones comerciales con clientes potenciales para poder ser altamente competitivo.

En lo referente a la situación competitiva actual del sector de los biocombustibles en Estados Unidos, este es un sector caracterizado por una fuerte rivalidad competitiva entre las aproximadamente 300 empresas dedicadas a la producción y comercialización de biocombustibles de diferentes tipos como lo son el biodiesel de aceite de soya, colza, girasol, grasas usadas, coco, sebos, maíz, y otros; además está el etanol y otras nuevas energías como la eólica y demás, considerados productos sustitutivos del biodiesel de aceite de palma, los cuales cumple la misma función dentro del mercado y satisface la misma necesidad en el

consumidor. Estas empresas son en su mayoría empresas de mediano y gran tamaño, con alta disponibilidad en cuanto a capacidad y recursos para la producción y una condición de costos sólida. Pero a pesar de que este es un producto diferenciado en cuanto a las materias primas utilizadas para su producción, el beneficio que los consumidores obtienen de dichos productos es prácticamente igual lo que hace que las empresas entren a competir en cuanto a precios, prestación de servicios, promociones, y las relaciones comerciales que se pueda establecer con cada cliente, para lograr un mayor volumen de ventas y un mayor uso de su capacidad disponible. Junto a esto, hemos de hacer referencia a las altas barreras de salida en que tiene que incurrir las empresas si quieren salir del sector, principalmente los altos costos relacionados con la inversión en recursos duraderos y especializados (instalaciones, tecnologías, maquinarias, etc.)

De igual manera al evaluar el poder de los proveedores, se ha podido identificar que la mayoría de las empresas del sector se encuentran integradas verticalmente, siendo las mismas empresas productoras, dueñas de sus propios proveedores de materias primas y de sus propios canales de distribución, garantizando con esto la calidad de sus insumos y beneficios en cuanto a los precios, lo que hace que el poder de los proveedores sea bajo. Aquellas empresas que no están integradas verticalmente cuentan con el beneficio de que los precios de las materias primas utilizadas para la producción de biodiesel están en la mayoría de los casos regulados por el mercado y su variación depende de diferentes factores como las condiciones climáticas, la demanda, y el

comportamiento en los precios de los productos sustitutos, además, la calidad de estos insumos está determinada por estándares internacionales, lo que ocasiona que aun en estos casos los proveedores carezcan de poder de negociación. Lo contrario sucede al referirnos al poder de los compradores, ya que debido a que existe mucha competencia a nivel mundial los consumidores tienen mayores exigencias en materia de servicio, calidad y precio, lo que se constituye en un fuerte poder de negociación. Debido a que es de interés mundial y hace parte de las políticas ambientales y energéticas internacionales, el biodiesel es un producto muy exigente, atractivo y riesgoso, el cual tiene que estar en seguimiento con los avances tecnológicos y la existencia de nuevas alternativas de producción de energía limpia. Este producto en países desarrollados está en una etapa de crecimiento y desarrollo y sus ventas empiezan a aumentar velozmente. Las primeras personas en aceptar el producto lo seguirán comprando y las subsiguientes empezarán a seguir los pasos de éstos, sobre todo si escuchan hablar a favor de él. Habrá competidores nuevos que, atraídos por la oportunidad de obtener utilidades, entrarán al mercado. El incremento de competidores conduce a un aumento en cantidad de salidas para la distribución y las ventas. Y en países en vías de desarrollo como Colombia el producto está en etapa de Nacimiento (lanzamiento), en la cual se inicia cuando el producto nuevo es lanzado por primera vez, la introducción toma tiempo y las ventas suelen registrar un crecimiento lento.

3.1. Análisis externo (Matriz POAM): para el análisis de los factores externos en el presente estudio se ha estudiado e investigado las tendencias económicas; condiciones del mercado, las regulaciones y controles que impone el estado en cuanto a la producción y comercialización de biodiesel, los competidores, proveedores, al cliente meta y a las organizaciones objetivo para la vinculación. Para este tipo de análisis los reportes de foros, los documentos oficiales (como los planes de desarrollo, reportes estadísticos de organizaciones publicas como Fedepalma, Cenipalma, Corpodib, Corpoica, el Ministerio de minas y energía, entre otros), resultan de gran valor para identificar los factores que pudieran representar un efecto negativo (amenaza) o positivo (oportunidad) en los esfuerzos para el avance hacia la visión y el cumplimiento de la misión.

3.1.1. Oportunidades

- La demanda interna de los Estados Unidos (requerimientos del mercado). En Estados Unidos los biocombustibles son bien recibidos ya que esta es una forma de ayudar al país a ir cortando su dependencia del petróleo extranjero.
- Políticas de gobierno: apoya proyectos productivos para la producción de Biodiesel.
- Mejoramiento de la imagen del país en el exterior.
- Potencial de crecimiento del mercado
- Posible aprobación del tratado de libre comercio Colombia - Estados Unidos, nos da acceso al mercado de Estados Unidos, sin limitación de cantidad y sin arancel, acceso ilimitado con biocombustibles. Lo mismo con las

negociaciones con la Unión Europea y en las otras negociaciones que adelanta el Ministerio de Comercio.

- Precios del petróleo. Expectativas de reserva de petróleo disminuye, donde se observa que el nivel máximo de producción de aceites combustibles se encontrará entre en 2010 y 2020 después de estos años la producción mundial descenderá. Esta disminución originará un alza gradual de los precios debido a que empezará a ser escaso.
- Concientización (calentamiento global). La generación de biocombustibles a partir de palma africana disminuye la contaminación ambiental.
- Incentivos fiscales al consumo de Biodiesel.
- El aumento de la producción de aceite de palma debido al auge de los biocombustibles.
- Es una excelente oportunidad de negocios para grandes empresas que operan a nivel nacional y en particular para las grandes transnacionales. Entre ellas se cuentan las vinculadas a la producción y comercialización de productos agrícolas de exportación, las industrias biotecnológica y química, la industria automotriz, las nuevas empresas surgidas en la ola de los biocombustibles y las propias empresas petroleras, que ya se están incorporando a este nuevo y lucrativo negocio.
- Apoyo del gobierno en el uso de combustibles renovables.

- El bajo poder de negociación que tiene los proveedores es una oportunidad para garantizar la calidad del producto y para evitar un futuro aumento de los costos de producción relacionado con los precios de las materias primas
- Desarrollo de una amplia variedad de tecnologías para la producción de Biodiesel de alta calidad
- Posición estratégica de Colombia, siendo el país mayor productor de aceite de palma en América, terrenos aptos para los cultivos y producción.

3.1.2. Amenazas

- Que no aprueben el tratado de libre comercio.
- Expectativas sobre la posible situación de recesión en la economía en Estados Unidos.
- Poder de grupos en contra de la producción de los Biocombustibles. Los grupos temen con que los bosques dejarán de asegurar el sustento de millones de personas, el agua se contaminará por el uso de agroquímicos o desaparecerá por la plantación de árboles de rápido crecimiento, la fauna local se verá afectada por enormes desiertos verdes que no les proporcionarán alimentos, la flora nativa será eliminada y sustituida por extensos monocultivos y especies locales serán contaminadas por los organismos genéticamente modificados utilizados en dichos monocultivos.

- Productos sustitutos del biodiesel de aceite de palma, entre los cuales el biodiesel de aceite de soya, de colza y girasol, junto al etanol son los que representan la mayor amenaza.
- La entrada de nuevos competidores a la industria, gracias al atractivo que representa dicho sector, constituye una fuerte amenaza
- El poder de los clientes es fuerte. Debido a que existe mucha competencia a nivel mundial los consumidores tienen mayores exigencias en materia de servicio, calidad y precio, lo que se constituye en un fuerte poder de negociación.
- Inestabilidad en el comportamiento de la TRM
- Comportamiento inestable del precio del biodiesel

Para la calificación de las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades identificadas en el análisis situacional, hemos utilizado la matriz del modelo desarrollado por Humberto Serna. Sin embargo el diligenciamiento y calificativo de dicha matriz fue realizada de manera subjetiva por el grupo de investigación del proyecto.

Oportunidad de negocio e inversión para empresas del sector								
Alta rivalidad de competidores								
Entrada de nuevos competidores								
Productos sustitutos								
Poder de negociación de proveedores								
Poder de negociación de clientes								
Comportamiento de la TRM								
Precios del petroleo								
Estabilidad en los precios del biodiesel								
Comportamiento inestable del precio del biodiesel								
Beneficios al medio ambiente y a la salud de las personas								
Posibilidad de la competencia de implementar Economias a escala								
Potencial de crecimiento del mercado								

Mejoramiento de la imagen del país en el exterior									
Tecnológicos									
Desarrollo tecnológico									
Geográficos									
Ubicación estratégica de Colombia									
Social									
Poder de grupos en contra de la producción de biocombustibles									

Fuente: Grupo de investigación. Monografía. Las energías alternativas como oportunidad de negocio para Colombia. Caso: estados unidos como mercado potencial de biodiesel colombiano.

3.2. Análisis interno (pci): para el análisis de los factores internos, hemos llevado a cabo un estudio para evaluar la calidad y cantidad de los recursos y procesos con que cuenta el presente proyecto, identificando así los atributos necesarios para generar una ventaja competitiva frente a la competencia (aspectos sobre los cuales la empresa tiene algún grado de control), y al final de dicho análisis fijar las fortalezas y debilidades del proyecto.

3.2.1. Debilidades

- Altos costos de producción. Su costo de producción es más alto que el del diesel tradicional (se requieren incentivos para su desarrollo).
- Altas inversiones que requiere el sector.
- Falta de la capacidad instalada para cubrir los requerimientos del mercado.
Incertidumbre en la normativa interna
- Altos precios de las materias primas
- Falta de una normativa interna que apoye la formación de los precios del biodiésel vs. el diésel para darle estabilidad y viabilizar económicamente la operación de las nuevas plantas de producción
- Falta de claridad en cuanto al acceso y la estabilidad de los precios de los mercados de exportación del biodiesel

3.2.2. Fortalezas

- La producción de Biodiesel no afecta la seguridad alimentaria ni destruye las reservas forestales del país, por fortuna nuestro país mantiene 578 mil kilómetros en selva, algo más del 51 por ciento de la extensión territorial. Además cuenta con 43 millones de hectáreas de sabana, para 24 millones de cabeza de ganado vacuno. Sabanas con agua, sabanas en condiciones para arreglar los suelos no difíciles, en condiciones de mecanizar en un alto porcentaje, especialmente en la Orinoquía Colombiana. Allí existe una gran

posibilidad para crecer la producción de biocombustibles, y también para crecer la producción de alimentos⁴⁴.

- Coyuntura económica de los últimos años en Colombia
- La calidad del producto.
- Claridad: existencia normatividad en el país (Colombia) para cubrir los requerimiento de exportación de Biodiesel.
- El biodiesel no requiere cambio del motor diesel, además tiene beneficios mecánicos para los vehículos
- El gobierno nacional apoya e incentiva a los proyectos, cuenta en las agendas internas regionales dentro de sus planes de desarrollo para el apoyo de proyectos para la producción de biocombustibles.
- Disponibilidad de materia prima para desarrollar algunas plantas de producción de biodiésel de palma, que cumplan con las metas de mezcla establecidas en el Programa Nacional de Biodiésel y, exporten pequeños excedentes
- Amplia variedad de tecnologías para la producción de biodiésel de alta calidad
- El país cuenta con la Norma Técnica colombiana (NTC 5444) para biodiésel de palma, con la cual se busca asegurar la calidad del producto y la sostenibilidad en el mercado
- Habilidad para competir con precios

⁴⁴ www.fedepalma.com

La calidad del producto									
El biodiesel no requiere cambio del motor diesel, además tiene beneficios mecánicos para los vehículos									
Disponibilidad de materia prima para desarrollar plantas de producción de biodiésel de palma									
Habilidad para competir con precios									
Capacidad para satisfacer la demanda									
Tecnológicos									
Tecnología de punta									
Habilidad técnica y de manufactura									
Economía de escala									
Amplia variedad de tecnologías para la producción de biodiesel de alta calidad									

Fuente: Grupo de investigación. Monografía. Las energías alternativas como oportunidad de negocio para Colombia. Caso: estados unidos como mercado potencial de biodiesel colombiano.

A partir del análisis anterior nos pudimos dar cuenta de cuales son condiciones del entorno al cual entraremos a competir, que oportunidades podemos explotar y cuales son las amenazas que en determinado caso pueden llegar a representar un riesgo para el desarrollo del proyecto, para lo cual debemos estar preparados si queremos lograr una posición de ventaja sostenible de valor único y exclusivo en el mercado. Además nos permitió determinar las reglas competitivas y las posibilidades estratégicas a seguir.

Para alcanzar esta posición sostenible debemos, además de conocer el entorno, ser capaces de adaptarnos a los cambios que se puedan presentar en el, adoptando un pensamiento estratégico, el cual nos va a permitir encontrar nuevas posiciones estratégicas y sobresalir en la industria. Pero para lograr esto es necesario primero realizar un análisis interno de las fortalezas y debilidades, con el objetivo de conocer las posibilidades y capacidades del proyecto así como los puntos fuertes a potenciar y los débiles a cubrir y enmendar.

Todo esto con el fin de reforzar y apoyarnos en las fortalezas y buscar formas de empezar a combatir esas debilidades, mediante estrategias orientadas a convertirlas en fortalezas o por lo menos orientadas a disminuir en su máxima expresión su impacto dentro del desarrollo del proyecto

4. PLAN ESTRATEGICO DE MARKETING INTERNACIONAL

La realidad concreta del deterioro del medio ambiente han modificado la situación precedente, y reactivaron la búsqueda de combustibles más amigables con nuestro medio, exigiendo una estrategia diferente en la cual el biodiesel es la referencia alternativa, para la cual procederemos a desarrollar nuestro plan de marketing enfocándonos hacia el alcance de los objetivos estratégicos propuestos; teniendo en cuenta que este proporciona una visión clara del objetivo final y de lo que queremos conseguir en el camino hacia la meta.

El modelo aplicado al plan de marketing es el *Marketing de punta*, que se utiliza con grupos de clientes nuevos, busca la obtención de respuestas por parte de los clientes o el logro de cualquier precedente (que el cliente responda de alguna manera) en la fase inicial de la gestión de marketing directo con clientes con los que no se ha trabajado con anterioridad. El objetivo es identificar aquellos clientes que demuestren sensibilidad al estímulo mercadotécnico, que responda favorablemente. Esta fase requiere mucha planificación e inversión de tiempo y dinero⁴⁵.

La metodología de trabajo que seguimos para alcanzar este plan de marketing se baso en realizar una investigación de tipo *analítico – descriptivo*, ya que el objetivo de estudio está orientado en la formulación de un plan estratégico de marketing

⁴⁵ Manual de Marketing Directo. Juan Manuel Ríos. Pág. 54

internacional, utilizando la metodología recomendada por Proexport con el fin de analizar la viabilidad de exportar este producto a Estados Unidos.

Para conocer y analizar el mercado de Biodiesel a Estados Unidos se utilizaron fuentes de información secundaria: Investigaciones realizadas al sector, planes de marketing internacional, Internet, revistas, informes, textos, prensa y demás documentos que contengan la información requerida.

El siguiente plan comprende: visión, objetivos estratégicos, estrategias y alineación de las Estrategias

4.1. VISIÓN

Ser líderes en la producción de biodiesel de aceite de palma no solo nacional sino en el escenario mundial, ya que este es un excelente cultivo para producir energía por su elevado nivel de eficiencia e ir incrementando su oferta analizando la viabilidad de ir a porcentajes superiores de mezcla, con el objetivo alcanzar un 20% en el año 2015, con un escalón al 10% en el año 2012⁴⁶, como lo propone el Ministerio de Minas y Energía, aprovechando la apertura de nuevos mercados gracias a el Tratado de Libre Comercio que abre el mercado Americano como una oportunidad para el desarrollo de proyectos en esta materia (que se espera que sea firmado).

⁴⁶ Programa de Biodiesel en Colombia, un verdadero programa con visión de futuro

4.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Diseñar un sistema de acción de marketing que le brinde al proyecto la viabilidad de llevar a cabo un intercambio voluntario y competitivo del biodiesel con el mercado de Estados Unidos.
- Posicionar y expandir en el mercado de Estados Unidos el Biodiesel Colombiano, como un producto de excelente calidad que cumpla con las normas y estándares exigidos, sin modificación alguna.
- Expandir el biodiesel de palma de aceite a los mercados internacionales, aumentando así la participación en el mercado, las ventas y el rendimiento de las empresas exportadoras de biodiesel.
- Aprovechar la ventaja comparativa que tiene Colombia en relación con la disponibilidad de materia prima para desarrollar plantas de producción de biodiesel de palma.
- Desarrollar estrategias de comunicación para aumentar su consumo y generar fidelización de clientes.
- Fijar precios que sean mas competitivos para los clientes y rentables para la empresa.
- Introducir el Biodiesel en canales de distribución distintos a los circuitos existentes, dependiendo de los tipos de clientes.

4.3. ESTRATEGIAS

4.3.1. Estrategias de Precio

- Realizar acuerdos comerciales en los que se puedan otorgar descuentos dependiendo de la cantidad negociada con el comprador de buscar beneficios mutuos tanto para la empresa exportadora como la importadora.
- Realizar un seguimiento diario del precio del petróleo sus alzas y bajas, ya que de este depende en gran medida los precios de los biocombustibles.
- Analizar el comportamiento de los precios internacionales de los biocombustibles y así fijar precios que sean más competitivos para el cliente y rentables para la empresa, definiendo políticas agresivas, buena calidad y relación duradera de confianza con el cliente.

4.3.2. Estrategias de Producto

- Certificar la mezcla de diésel convencional con aceite de palma, en una proporción de 95% y 5%, respectivamente, así entregar un producto acorde con las normas de calidad fijada, cubriendo con las necesidades del cliente y este pueda tener confianza en la compra del producto⁴⁷.
- Garantizar el despacho eficiente del producto, es decir que el cliente reciba la cantidad que pidió, con el fin de no perjudicarlo y se fidelice al producto.

⁴⁷ www.eluniversal.com.co

- Tener la infraestructura adecuada para atender cualquier tipo de embarcación, entendiendo por esto equipos, transportes e instrumentos de medición en optimas condiciones y certificados por un ente externo.
- Cumplir con las obligaciones y requisitos que deben cumplir los productores de biodiesel, de tal forma que se garantice la calidad del producto producido.
- Ofrecer seguridad necesaria en la logística de la distribución del combustible al lugar de llegada.
- Entregar el producto Justo a tiempo, en el lugar, fecha, y con todas las indicaciones dadas, para así fortalecer las negociaciones con el país al cual se le exporta el producto.

4.3.3. Estrategias de distribución

- Establecer alianzas colaborativas⁴⁸, con el de ofrecer un mayor valor agregado a los clientes, responder ágilmente a la diversidad, a la turbulencia del cambio tecnológico y a los riesgos derivados de participar en una economía global, buscando una relación win-win (ganar-ganar) e integración de sistemas de trabajo (tecnología, operación, distribución, servicio, administración) para el logro de objetivos comunes y visualizar una relación de largo plazo que no se limita al aspecto de negocio, sino que se extiende a lo cultural y personal.
- Cubrir deficiencias en recursos productivos, de costos o eficiencia; financieros o de tecnología de información, y así ganar acceso al mercado.

⁴⁸ <http://www.gestiopolis.com/Canales4/mkt/estradiistribu.htm>

4.3.4. Estrategias de promoción

- Revisión gratuita del vehículo por el consumo de Biocombustibles.
- Entregar folletos a los clientes sobre los biocombustibles y así sensibilizarlos sobre el medio ambiente y se enteren de todos los daños que nos hacen las emisiones tóxicas, y que consumiendo este producto esas emisiones disminuyen mejorando nuestra vida y el medio ambiente; y un teléfono y correo para comunicarse con el vendedor o asesor comercial.
- Manejar un concepto que incentive a los clientes a consumir Biocombustibles, como es el caso del Biodiesel que es un combustible ecológico que nos alarga la vida y disminuye los gases invernadero causantes del calentamiento global, reduciendo las sustancias contaminantes que están destruyendo el planeta lentamente.
- Una Imagen o símbolo o logotipo dice más que mil palabras y es más llamativo a los ojos de los clientes y gusta más.
- A través de páginas Web, dar a conocer el producto sus características, además poder tener comunicación directa con asesores de venta que puedan dar información más amplia sobre las inquietudes y sugerencias de los clientes para el mejoramiento continuo del producto y buscando la fidelización de estos.

Congresos:

Biofuels Americas Conference & Expo III

Marzo 12 - 14, 2007



Hilton Cartagena, Colombia

Website: www.biofuelsamericas.com

Foros:



Primer Foro Agroindustrial

“Biocombustibles: Una Visión hacia el futuro”

Universidad Pontificia Bolivariana

Octubre 2007

4.4. Alineación de las estrategias

Para llevar a cabo las anteriores estrategias hay que incurrir a medios de comunicación en el caso de las estrategias de promoción, aplicando un marketing directo, además realizar servicios como pre-venta como post-venta, garantizando un buen servicio y la satisfacción del cliente, para así motivar al cliente dándole incentivos como premios por primeras visitas a las estaciones de biodiesel de aceite de palma, aplicar tele marketing saliente, anuncios de respuesta directa (cupones, rifas...Etc), todo esto con el fin de posicionar nuestro producto, por su excelente servicio y calidad. Para cumplir con todo lo dicho las 9 plantas que están en proceso de construcción deben contar con una excelente infraestructura y además promover nuevas estructuras, implementar nuevas tecnologías, laboratorios para el análisis de este producto con el fin de incentivar el desarrollo en Colombia y con miras hacia la exportación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La producción de Biodiesel a nivel mundial se esta incrementando a un ritmo acelerado gracias a varios factores como el incremento de su demanda, incentivos de los gobiernos de diferentes países como Estados Unidos y la Unión Europea, protocolos como el de Kyoto, los altos precios del petróleo y el temor ante su inevitable agotamiento, entre otros.

El biodiesel de palma de aceite es una alternativa para que Colombia incurra en el mercado de los Biocombustibles, ya que tiene muchas ventajas y creemos que está en la dirección correcta y frente a un programa de visión futurista y con muchas potencialidades, de tal forma que nos permita hacer frente y aportar nuestro grano de arena a la mitigación de los problemas del cambio climático, la seguridad energética y el desarrollo sostenible y social de la humanidad y en especial a superar los problemas de empleo y a generar condiciones de desarrollo para todos los colombianos y a los demás países con la expansión de este producto a nivel mundial.

Por otra parte el Gobierno Nacional en cabeza del señor Presidente, desde el inicio de su mandato ha expresado públicamente su intención de promover y fortalecer el sector de producción de biocombustibles especialmente el biodiesel de aceite de palma, no solo pensando en este programa con una visión nacional

sino enfocados en ser fuente en un futuro cercano de suministro de biocombustibles para cubrir las necesidades del escenario mundial.

De acuerdo a lo anterior y al estudio realizado sobre los aspectos generales y mercado de Estados Unidos, nuestro biodiesel Colombiano tiene todos los requisitos para competir y entrar en el Mercado Estadounidense y que además con el Tratado de Libre Comercio que se espera firmar, se abre el mercado Americano como una oportunidad para el desarrollo de proyectos en esta materia.

Teniendo claro desde un principio nuestro mercado meta, entorno y capacidad competitiva (competidores, productos sustitutos, proveedores, clientes, barreras de entrada y salida, etc.), las condiciones económicas, situación tecnológica, demanda prevista, la legislación vigente, así como también los recursos disponibles para la empresa, control de gestión, programación del proyecto, estrategias, modificación de ideas y los objetivos previos, análisis detallado de los problemas en los que no se había pensado al principio; todo esto permite crear una visión de lo que esperamos alcanzar con el proyecto, y así según los resultados obtenidos del análisis situacional del entorno y del proyecto, poder tomar la decisión mas viable.

BIBLIOGRAFIA

JEAN JACQUES LAMBIN. Marketing Estratégico. 3 ed. McGraw- Hill. ISBN: 84-481-1611-9

PHILIP KOTLER. Dirección de Mercadotecnia: Análisis, Planeación, Implementación y Control. 8 ED. Pearson Educación. ISBN: 968-880-676-5

UFOP. Biodiesel. Facts-Arguments-Tips. Alemania. 2003

Ecopetrol – ICP y Cenipalma. Informe proyecto “Evaluación de mezclas de Biodiesel de palma como combustible diesel”. Colombia, Julio 2006

UPME. Boletín estadístico de Minas y Energías 1999 – 2005. Colombia, 2006

Fedepalma. Anuario Estadístico 2006. Colombia, 2006

Oil World Annual 2007

Comunicado de prensa. Asociación de productores de energías renovables.

Madrid, 19 de junio de 2007.

SEIXAS, Mario. El potencial y los desafíos de la agro energía y de los biocombustibles en las Américas. 2007

RODRIGUEZ. Roberto. Contribuciones a la generación de energía y el reto alimentario: el caso de la agroenergía y los biocombustibles. Guatemala, 24 de Julio de 2007

Biofuels Américas Conference & Expo III. Biodiesel de palma, una realidad en Colombia. Cartagena, Colombia. 14 de marzo de 2007

Biocombustibles. Un Aporte para la Seguridad Energética.

PONIACHIK. Karen. Ministra de Minería y Energía. 27 de julio de 2006

RUEDA ZARATE. Alejandra. Directora de Mercadeo de Fedepalma. "Biocombustibles: Una Visión hacia el futuro". **La agroindustria de la palma de aceite y el programa nacional de Biodiesel**. Universidad Pontificia Bolivariana Primer foro Agroindustrial. Montería, Colombia, 28 de Septiembre de 2007

GANDUGLIA. Federico. Configuración del mercado mundial de biocombustibles y potencial latinoamericano. IICA – Argentina, Mar del Plata, 28 de junio de 2007.

JARAMILLO. Jaime. Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia. Presente y futuro de los Biocombustibles en Colombia. Palmira, Marzo 21 del 2007.

SITIOS WEB:

- www.fedepalma.org

Federación nacional de cultivadores de palma de aceite.

- www.cenipalma.org

Corporación centro de investigación en palma de aceite.

- www.acepalma.com.

Comercializadora Internacional C.I. Acepalma S.A.

- www.propalma.org

Promotora de Proyectos Agroindustriales de Palma de Aceite S.A.

- www.proexport.gov.co

- www.altavista.com

- www.biodiesel.org

- www.biosol-tec.com

- www.wikipedia.org

- www.consumer.es

- www.amazon.co.uk

- www.google.com

- <http://eluniversal.com.mx/>

- www.biodiesel-uruguay.com/noticias_de_biodiesel/interesa-a-google-biodiesel20.phpma, con unos 14 millones de toneladas al año.

ANEXOS

ANEXO A.

CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE DE PALMA

El aceite de palma es un líquido graso, de color amarillento, extraído del pericarpio de la palma africana (*Elaeis guineensis* L. y variedades) que se emplea como aceite comestible en la fabricación de margarinas y diferentes productos de panadería, heladería y salsas entre otros. También se utiliza ampliamente en la fabricación de jabones y detergentes

El proceso de extracción del aceite de palma involucra una primera etapa de esterilización de los frutos. Posteriormente éstos se separan de los racimos y se maceran con el fin de obtener el aceite de la pulpa, que de acuerdo con la Norma ICONTEC NTC 431 (segunda actualización) deberá cumplir con los requisitos señalados en La siguiente tabla, en la cual se ilustran también los procedimientos a seguir para la determinación de cada característica.

Propiedades del aceite de palma según la norma ICONTEC NTC 431

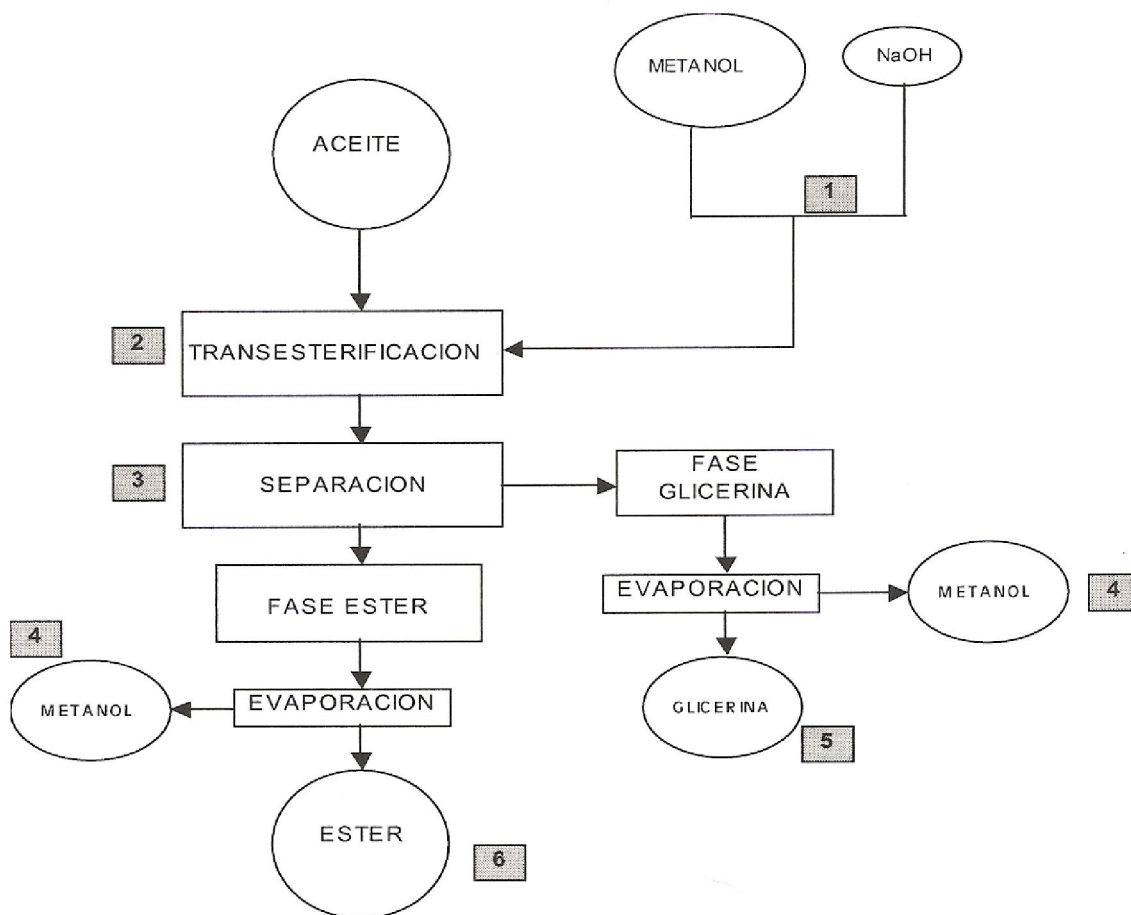
Requisito	Máximo	Mínimo	Valor determinado de acuerdo con el procedimiento
Densidad 60 / 25 °C	0.876	0.868	NTC 336
Índice de Yodo	58	50	NTC 283
Índice de saponificación	205	195	NTC 335
Índice de refracción a 50 °C	1,455	1,449	NTC 289
Materia insaponificable en %	1,5		NTC 235
Humedad y materia volátil en %	0.5		NTC 287
Punto de fusión	40	34	NTC 213
Acidez expresada como ácido palmítico, en %	5		NTC 218
Impurezas solubles en %	0.1		

ANEXO B.

FASES DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL BIODIESEL

Las fases del proceso productivo pueden sintetizarse en seis etapas principales; que se describen a continuación y se ilustran en la siguiente figura:

Fases del proceso productivo del biodiesel



ANEXO C.

PRINCIPALES CONSUMIDORES DE BIODIESEL A ESCALA NACIONAL EN USA

<ul style="list-style-type: none"> • Alcoa, Davenport Works, IA • Arlington County, Virginia • Atlantic County Utilities Authority, NJ • Baltimore Gas & Electric, MD • Biobeetle Car Rentals • Biodiesel Brigade, TN • Bondurant-Farrar Community School District, IA • Cedar Rapids Transit (Five Seasons), IA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Georgia Power • Glacier National Park • Great Escape Commercial Contracting • Hennepin County, Minnesota • Hutchinson Salt Company, KS • Jones Soda Company • King Daddy Ice • K & K Trucking, MS • L.L. Bean, ME • Lambert International Airport, St. Louis, 	<ul style="list-style-type: none"> • Northwest Steam Society; • Steamboats • Odell Brewing Company, CO • Pacific Whale Foundation • Pacific Waste Services • Peterson Air Force Base, CO • Pictured Rocks National Lakeshore, MI • Prince Kuhio Charters • Revolution Cleaners, CO • St. Johns Public
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Channel Islands National Park, CA • City of Flagstaff, AZ • City of Santa Monica, CA • City of St. Louis, MO • Clark County School District • City of Coconut Creek, FL • ComEd/Exelon • Dartmouth-Hitchcock Medical Center - Lebanon, NH • Deer Valley School District • The Essential Baking Company, WA • Eureka Recycling, 	<p style="text-align: center;">MO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las Vegas Water District • Maui Scuba Tours • Maysville and Black River Mines • Medford, New Jersey School District • Missouri Department of Transportation • Mountain View Builders LLC of Berkeley Springs, WV11 • Movers, Not Shakers! • Ms. D Charters • Na Pali Eco Adventurr, HI • NASA ASA 	<p style="text-align: center;">Schools, MI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmental Impact Traveling Exhibit Bus • Nevada State Energy Office (Bio-Bug) • New Belgium Brewery, CO • New Jersey Dept. of Transportation • Northwest Missouri State University • Sysco Corp., TX • Uinta Brewing Company, UT • USDA - Agriculture Research Service • USDA - Forest Service, Wyoming • Florida Power and
--	--	---

ANEXO D.

LISTA DE EMPRESAS PRODUCTORAS Y COMERCIALIZADORAS DE BODIESEL EN USA.

1 Good Energy, Inc.	BioFuels of Colorado, LLC	Evergreen Renewables, LLC	Integrity Biofuels, LLC	NU-Energie, LLC	Sun Power Biodiesel, LLC
AC&S, Inc.	BioPur, Inc.	Evans Environmental Energies, Inc.	Iowa Renewable Energy, LLC	NuOil, Inc.	Sunshine Biofuels, LLC
Ag BioEnergy LLC	BioSelect Fuels	Foothills Bio-Energies, LLC	Jatrodiesel, Inc.	OK-Bio-Diesel, Inc	SunsOil, LLC
AG Fuels, Ltd.	Biosphere Environmental Energy	Freedom Biofuels, Inc.	Kansas Biofuels	Owensboro Grain Company	Sunx Energy, Inc.
Ag Solutions, Inc.	Biovantage Fuels, LLC	Freedom Fuels, LLC	Keystone Biofuels, Inc.	P.K. Biodiesel	Sustainable Fuels, LLC
Agri-Source Fuels, LLC	BIOX USA Limited	Fuel:Bio Holdings, LLC	Knightsbridge Biofuels, LLC	Paquin Energy and Fuel, LLC	Tellurian Biodiesel, Inc.
Agribiofuels, LLC	Blue Ridge Biofuels	Gen-X Energy Group, Inc.	Krystal Clean Biofuels	Paseo Cargill Energy, LLC	Test Company
AgriFuels, LLC	Blue Sky Bio-Fuels, Inc.	GeoGreen Fuels, LLC	Lake Erie Biofuels	Patriot Biofuels, Inc.	Test Vol Dues
AgriMax Fuels, LLC	Blue Sky Biodiesel, Inc.	Georgia Alternate Fuels, LLC	Lakeside Energy, LLC	Performance Biofuels, LLC	The Power Alternative, Inc.
Alabama Bioenergy, Inc.	Blue Sky Biodiesel, LLC	Georgia Biofuels, Corp	LC BioFuels	Petrodiamond, Inc.	TN Bio Energy, Inc.
Aiken Biofuels, LLC	Bluegrass BioDiesel, LLC	Georgia Mountain Biofuels, Inc.	Lion Tank Lines, Inc.	Philadelphia Fry-O-Diesel, LLC	Torsten Energy, LLC
Alamo Biodiesel, Inc.	Brownfield Biodiesel, LLC	Glencore Ltd.	Lipetrol Technologies, LP	Piedmont Biofuels Industrial, LLC	Triangle Biofuels Industries, Inc.

All American Biodiesel	Buffalo Biodiesel, Inc	Global Alternative Fuels, LLC	Masefield America, Inc.	Prairie Pride Inc.	Tulsa Biofuels, LLC
Allegro Biodiesel Corporation	Center Alternative Energy Company	Global Fuels, LLC	Mason Biodiesel, LLC	Procter & Gamble Company	Tuscan Petroleum Company, LLC
Allied Renewable Energy, LLC	Central Iowa Energy, LLC	Gortman Biofuel, LLC	MBP Bioenergy, LLC	RBF Port Neches LLC	Twin Rivers Technologies Natural Ingredients, LLC
Alternative Liquid Fuel Industries, Inc.	Central Texas Biofuels, LLC	Great River Soy Processing, LLC	Memphis Biofuels, LLC	RECO Biodiesel, LLC	U.S. Biodiesel Group II, LLC
Alterra Bioenergy Resources Corporation	Central Valley Biofuels, LLC	Great White Bottling, Inc.	Michigan Biodiesel, LLC	Red Birch Energy, Inc.	U.S. Biodiesel, Inc.
Amereco Arizona, LLC	Central Washington Biodiesel, LLC	Greecycle Arizona, LLC	Mid West Bio Diesel Producers, LLC	Red River Biodiesel, Ltd.	U.S. Biofuels, Inc.
American Biodiesel, Inc. dba Community Fuels	CFC Transportation Inc.	Green Diesel, LLC	Middle Georgia Biofuels, Inc.	Renewable Energy Products, LLC	Union County Biodiesel Company, LLC
American Biofuels (CA)	Channel Chemical Corporation	Green Earth Biofuel of KY, Inc.	Middletown Biofuels, LLC	Renewable Power & Light Holdings, Inc.	United Biofuels
American Biofuels, LLC (Florida)	Chesapeake Custom Chemical Corp	Green Earth Fuels, LLC	Midwest Biodiesel Products	Renroh Environmental Company	United Oil Company
American Distillation, Inc.	Chesapeake Green Fuels, LLC	Green Energy, LLC	Midwest Biofuel, LLC	Revnova Biofuels, LLC	Universal Bioenergy North America, Inc.
American Energy Producers, Inc.	Chicago Biodiesel, Inc.	Green Fuels of Oregon, Inc.	Milagro Biofuels of Memphis	Riksch Biofuels, LLC	US Alternative Fuels Corp

American Made Fuels, Inc.	Chieftain Biofuels, LLC	Green Range Renewable Energy	Momentum Biofuels, Inc.	Rinehart Enterprises, Inc	Valley Biodiesel, Inc.
American Renewable Fuels, Inc.	Choice Fuelcorp, Inc.	Green Valley Bio-Diesel, LLC	NAB Energy Group, Inc.	Rio Valley Biofuels, LLC	Valley Co-op Oil Mill, Inc.
Atlantic Biodiesel	Columbia BioEnergy, LLC	Greener Tomorrow	Natural Biodiesel Plant, LLC	Salemby Resources	VeraSun Biodiesel, LLC
Badger Biodiesel, Inc.	CT BioEnergy, LLC	Greenlight Biofuels Holdings, LLC	New Energy Fuels, Inc.	Sanimax Energy	Vert Biodiesel
Baker Commodities, Inc.	Deep Fried Diesel, LLC	Greenlight Biofuels, Ltd.	New Fuel Company	SAOC Oil, Inc.	Virginia Biodiesel Refinery LLC
Bay Biodiesel, LLC	Delta American Fuel	Gulf Hydrocarbon, Inc.	New Leaf Biofuel, LLC	Scott Petroleum Corporation	Vitol, Inc.
Bean Commercial Grease	Delta Biofuels, Inc.	Healy Biodiesel, Inc.	Newport Biodiesel, L.L.C.	Sioux Biochemical, Inc.	Walsh Bio Fuels, LLC
Beatrice Biodiesel, LLC	Denali Industries, LLC	Heartland Biodiesel, Inc.	Nittany BioDiesel, LLC	Smithfield BioEnergy, LLC	Washakie Renewable Energy, LLC
Bently Biofuels	Devine Brothers, Inc.	Heartland Biofuel	NMM, Ltd.	SoCal Biodiesel Fuels, Inc.	Water Recovery, Inc.
Best Biodiesel, Inc.	Diamond Biofuels	High Hill Biofuel, LLC	North American Biofuels, Inc.	South Dakota Soybean Processors, LLC	West Coast Biodiesel, LTD
BIG Biodiesel, LLC	Direct Fuels	High Plains Bioenergy	North Bend Biofuels, LLC	Southeast BioDiesel, LLC	Western Dubuque Biodiesel, LLC
Bio-Energy Systems, LLC	Domestic Energy Partners	Horizon Biofuels, Inc.	North Carolina BioFuels, LLC	Southern Alliance For Clean Energy	Whole Energy Fuels
Biodiesel Depot TM of Ultralube, Inc.	Double Diamond BioFuels, Inc.	Imperial Valley Biodiesel, LLC	North Mississippi Biodiesel, Inc.	Soy Energy, Inc.	Worley & Obetz, Inc.