



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia

ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE BIOCOMBUSTIBLES: IMPLICACIONES PARA EL SECTOR AGROPECUARIO

CONTENIDO

1. Introducción	
Pg	1
2. Situación Mundial	
Pg	3
3. Situación Nacional	
Pg	6
4. Estrategias para el desarrollo del sector de biocombustibles en Colombia.	
Pg	13

www.minagricultura.gov.co

**ANDRÉS FELIPE
ARIAS LEIVA**
Ministro de Agricultura
y Desarrollo Rural

**FERNANDO
ARBELÁEZ SOTO**
Viceministro de Agricultura
y Desarrollo Rural

**JUAN DAVID
ORTEGA ARROYAVE**
Secretario General

Bogotá, Septiembre de 2006

1. INTRODUCCIÓN

Los aspectos relacionados con el sector de combustibles han despertado mucho interés a nivel mundial, sea por sus implicaciones económicas (tamaño del negocio de combustibles, participación en el comercio mundial, importancia e influencia de las compañías petroleras y su permanente desarrollo y crecimiento) ó políticas (muchos analistas consideran que los conflictos internacionales y el terrorismo tienen su origen en la concentración de los yacimientos petroleros en unos pocos países).

El tema de los biocombustibles como fuente de energía no es nuevo, se puede considerar como el regreso a las fuentes de desarrollo pues incluso el inventor del motor Diesel – Rudolph Diesel – tenía pensado accionar su motor de ignición – compresión con aceite vegetal a base de maní. Sin embargo, la búsqueda de un combustible que pudiera reemplazar el combustible fósil, emergió nuevamente durante la Segunda Guerra Mundial, cuando se destaca la investigación realizada por Otto y Vivacqua en Brasil sobre el diesel de origen vegetal.

Realmente fue hasta el año de 1970, cuando el tema de biocombustibles se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética del momento y del elevado costo del petróleo.

Como biocombustible se entiende cualquier tipo de combustible líquido, sólido o gaseoso, proveniente de la biomasa (materia orgánica de origen animal o vegetal). Este término incluye alcohol etílico o etanol, metanol, biodiesel, diesel fabricado mediante el proceso químico de Fischer-Tropsch y combustibles gaseosos tales como hidrógeno y metano.

Los biocombustibles se han utilizado principalmente:

- Como alternativa a los combustibles fósiles en momento de precios altos.
- Para mejorar la calidad del combustible fósil (caso europeo).
- Para reducir las emisiones de gases efecto invernadero al medio ambiente (tendencia mundial).

El proceso de obtención de biocombustibles involucra distintos sectores de la economía, dentro de los cuales se encuentran:

- Agrícola: Producción de materias primas.
- Industrias aceiteras: Producción de aceite.
- Industria química: Transesterificación.
- Refinerías y compañías mayoristas de combustibles: Mezcla con gasolina, diesel y distribución de biocombustibles
- Administraciones locales: Flotas de autobuses, taxis, calefacción etc.
- Áreas ambientalmente protegidas: Utilización de biocombustibles en los medios de transporte de parques nacionales, entre otras.

Por su parte, la utilización de biocombustibles representa múltiples ventajas, económicas, sociales y ambientales, como por ejemplo:

- Desarrollo local y regional
- Cohesión económica y social
- Aumento de áreas cultivadas
- Generación de empleo
- Fortalecimiento del mercado doméstico
- Reducción de la importación de combustibles
- Reducción de las emisiones contaminantes: SO², partículas, humos visibles, hidrocarburos y compuestos aromáticos
- Mejoramiento de la calidad del aire
- Reducción de los compuestos cancerígenos, nocivos para el ser humano
- Reducción del calentamiento global al disminuirse el CO² en el ambiente, cumpliendo así con el mandato del Protocolo de Kyoto¹
- Menor contaminación, el 85% de los biocombustibles se degrada en aproximadamente 28 días

¹ Los biocombustibles -biodiesel, bioetanol, biogas- generan dióxido de carbono al quemarse, el cual se consume en un período de tiempo muy corto; funciona en un ciclo de carbono cerrado y no se acumula en el ambiente, que es el problema del calentamiento global

2. SITUACIÓN MUNDIAL

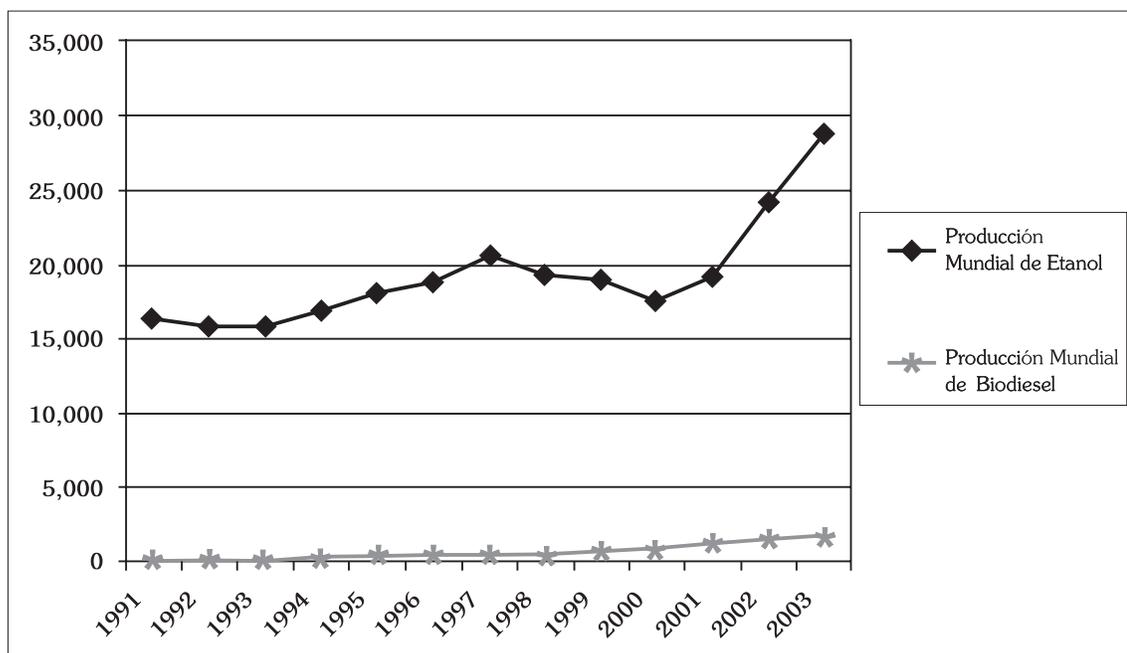
Como resultado de los programas promovidos a finales de la década del setenta para ayudar a aliviar la presión en el precio del petróleo, los biocombustibles han estado en una fase de desarrollo industrial durante los últimos años, y se espera en el futuro, un crecimiento sostenido de este sector en todo el mundo.

La Directiva 2003/17.5/EC del Parlamento Europeo dispuso que en el año 2005 la proporción obligatoria de biocombustibles (incluyendo gasolina y diesel) fuera del 2%, porcentaje que se debe aumentar al 5.75% en el 2010 y al 20% en el 2020. De acuerdo con esta directriz, se estima que la demanda europea para el año 2010 será de 14 millones de toneladas de biocombustibles anuales, de las cuales 7.8 millones de toneladas corresponden a biodiesel.

A nivel mundial dos productos dominan el mercado de biocombustibles:

- Alcohol carburante, cuyos principales productores son Brasil, Estados Unidos y la Unión Europea, y los principales consumidores: Brasil, Estados Unidos, Canadá, Unión Europea y Japón.
- Biodiesel, cuyos principales productores y consumidores son los países de la Unión Europea.

Gráfica 1
Producción Mundial de Biocombustibles
(Millones de litros por año)



Fuente: F.O.Lichts en "Biofuels for Transport" IEA 2005

2.1. Alcohol Carburante

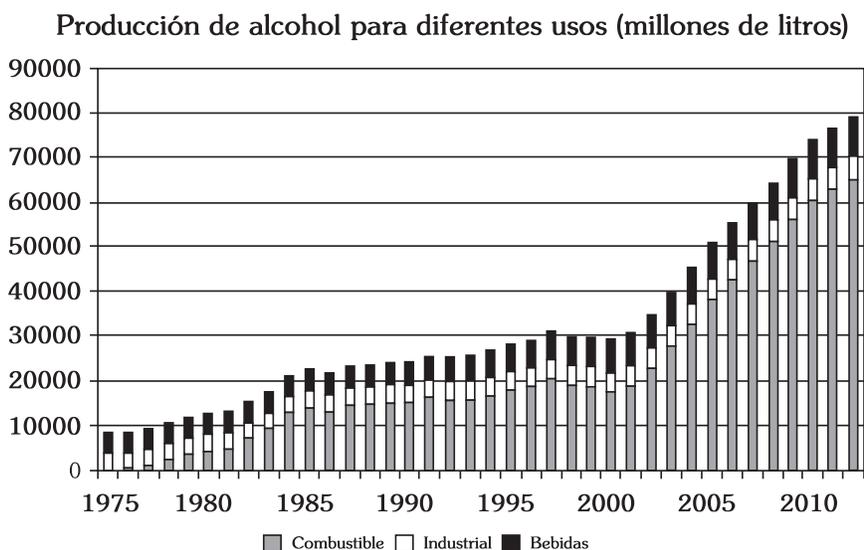
Se define como compuesto orgánico líquido, de naturaleza diferente a los hidrocarburos derivados de petróleo, gas natural o carbón (fósiles), que tiene en su molécula un grupo hidroxilo (OH) enlazado a un átomo de carbono. Para los efectos de la norma colombiana NTC 5308 se entiende como alcohol carburante al etanol anhidro obtenido a partir de la biomasa, que tiene un contenido de agua inferior a 0.7% en volumen.

La obtención de alcohol carburante (bioetanol) resulta de tres procesos diferentes:

- Fermentación de los compuestos orgánicos, acompañada de un proceso de destilación y secado.
- Segregación molecular, proceso en el que se fragmenta la biomasa separando las proteínas del almidón, la fibra etc. El almidón, convertido en azúcar fermentable puede producir alcohol.
- Hidrólisis de la celulosa, este proceso permitiría utilizar cualquier materia que contenga celulosa, por ejemplo desechos o residuos agrícolas. Este proceso está en investigación en diversas partes del mundo y se calcula que muy pronto será económicamente viable.
- Por tanto, se estima que en el futuro todos los materiales verdes de los campos, desechos y materia orgánica de la basura, se transformarán en etanol mediante los procesos de hidrólisis de la celulosa.

El comportamiento de la producción mundial de etanol según su uso (combustible, industrial, bebidas) en el período 1975 – 2005 así como las proyecciones de crecimiento, se ilustran en la Gráfica 2.

Grafica 2



Fuente: World Fuel Ethanol Analysis and Outlook. Cristoph Berg, 2004

La Agencia Internacional de Energía IEA, predice que el etanol tiene el potencial de suplir el 10% de la gasolina utilizada en el mundo para el año 2025 y el 30% en 2050, comparado con el 2% del año 2005.

Actualmente, el etanol se produce de una gran variedad de productos agrícolas como caña, maíz, remolacha, trigo, cebada, yuca, entre otros, sin embargo la producción mundial se basa principalmente en la caña de azúcar (Brasil) y el maíz (Estados Unidos). Los países productores de etanol se relacionan en la Tabla 1.

Tabla 1
Principales Productores de Etanol

País	Producción Anual (Millones de Galones)	Producto Base
Brasil	3.989	Caña de azúcar
Estados Unidos	3.535	Maíz
China	964	Maíz, trigo
India	462	Caña de azúcar
Francia	219	Maíz, caña de azúcar
Rusia	198	Remolacha, Cereales

Fuente: F.O. Licht, citado en Renewable Fuels Association, "Homegrown for the Homeland: Industry Outlook 2005".

2.2. Biodiesel

Es un combustible sustituto del combustible para motores diesel, que puede ser producido partiendo de materias primas agrícolas (aceites vegetales y/o grasas animales), aceites o grasas de fritura usados y metanol o etanol (estos también pueden ser obtenidos a partir de productos agrícolas).

La producción de aceites vegetales puede realizarse a partir de más de 300 especies diferentes, sin embargo las condiciones edafoclimáticas, rendimiento, contenido en aceite y la necesidad de mecanizar la producción, limitan actualmente el potencial de obtención de aceites vegetales a unas pocas especies, dentro de las cuales la palma, la colza, el girasol y la soya son las más utilizadas. De acuerdo con las estimaciones mundiales, la palma es el cultivo con mejor posibilidad de convertir su aceite en biodiesel.

El proceso de producción se basa en la transesterificación, en la cual al agregar aceite alcohol (metanol) y un catalizador (hidróxido de potasio KOH), se obtiene biodiesel y como productos adicionales glicerina, agua y residuos que pueden utilizarse como fertilizante. El proceso químico es relativamente sencillo, sin embargo, para producir un biodiesel de calidad deben optimizarse las variables del proceso, tales como el exceso y catálisis de metanol, la desactivación del catalizador, la agitación, la temperatura, entre otras.

El biodiesel puro es biodegradable, no tóxico y esencialmente libre de azufre y compuestos aromáticos, sin importar significativamente el alcohol y el aceite vegetal que se utilicen en la transesterificación.

El principal productor a nivel mundial es Europa, básicamente por la estructura de impuestos que beneficia el uso de diesel, por su amplia tradición en la producción de colza y porque el 50% de los vehículos están equipados con motores diesel. La producción de biodiesel alcanzó en este continente, casi 3.2 millones de toneladas en el año 2005, comparado con 1.9 millones en el 2004.

Los principales productores europeos de biodiesel en el 2005 fueron: Alemania con 1.7 millones de toneladas, Francia con 492.000 e Italia con 396.000 toneladas. A su vez, Estados Unidos produjo cerca de 250.000 toneladas de biodiesel en ese año.

3. SITUACIÓN NACIONAL

Los niveles de contaminación del aire en los principales centros urbanos han llevado al Gobierno Nacional a extremar las medidas de control y prevención en los requisitos exigidos tanto para las condiciones de operación de los motores de combustión interna, como en la formulación de los combustibles.

El país entró en la era de los biocombustibles por la vía del bioetanol mediante la Ley 693/2001, que considera el uso de etanol carburante en las gasolinas y en el combustible diesel, factor coadyuvante para el saneamiento ambiental de las áreas en donde no se cumplen los estándares de calidad. Además, esta medida apoya la autosuficiencia energética del país y actúa como dinamizador de la producción agropecuaria y del empleo productivo, tanto agrícola como industrial.

Por otra parte, la producción de biocombustibles a partir de vegetales se encuentra entre los principales medios para combatir el cambio climático, propósito internacional adoptado por un importante grupo de países a través del Protocolo de Kyoto, que contempla ventajas y ayudas financieras de la comunidad internacional para los países y entidades que lo implementen. Este protocolo forma parte de la legislación colombiana en virtud de la Ley 629 de 2000.

3.1. Justificación para fomentar la estrategia de biocombustibles

El fomento de la producción de biocombustibles en Colombia representa para el país varios beneficios:

- **Disminución de la dependencia del país de los combustibles fósiles (importaciones)**

El consumo promedio de gasolina en Colombia en 2005, según datos de ECOPETROL, fue de 3.277.729 galones/día, para un total anual de ventas 1.199.648.775 galones. El consumo promedio de ACPM en Colombia en 2005, fue de 3.179.276 galones/día, para un total anual de ventas 1.163.614.871 galones. ECOPETROL ha señalado que la demanda de combustible diesel viene creciendo, mientras la demanda de gasolina está decayendo. Las importaciones de diesel (ACPM) ascienden a 8.000 barriles al día.

Las importaciones de crudo, según datos de ECOPETROL, ascendieron en el año 2005, en promedio a 16.219 barriles por día lo que suma 368.222.184 dólares diarios en promedio.

- **Beneficios Ambientales**

Los biocombustibles son productos biodegradables, el 85% se degrada en aproximadamente 28 días, lo cual representa una reducción en los niveles de contaminación.

El etanol es un componente libre de compuestos aromáticos, de benceno y de azufre que son indeseables en los combustibles, por lo tanto la mezcla contiene menos hidrocarburos tóxicos y contaminantes, produce menos humo en la combustión y genera menos emisiones por el tubo de escape (material particulado, humos, CO, hidrocarburos sin quemar, óxidos de azufre, etc.). Al utilizar el 10% de etanol en las gasolinas hay reducción de emisiones de CO entre 22% y 50% en vehículos de carburador y reducciones menores en vehículos de inyección, así mismo se obtiene una reducción de emisiones de hidrocarburos totales THC entre 20% y 24%.

El biodiesel reduce la emisión del hollín en un 40% a 60% y reduce la emisión de monóxido de carbono CO entre un 10% y 50%. La literatura señala que al reemplazar una tonelada de ACPM por una tonelada de biodiesel se evita la emisión de 3.3 toneladas de CO₂.

- **Empleos vinculados al sector rural**

De acuerdo con los cálculos del sector cañicultor, con el nivel actual de producción de alcohol los empleos vinculados corresponden a 40.600, cifra que aumentaría a 56.900 con una mezcla del 10% en todo el país y a 138.300 para una mezcla del 25%.

Tabla 2
Cálculo de Empleos Vinculados - Producción de Alcohol

Indicador	Mezcla 10%	Mezcla 25%
Alcohol (l/día)	1.400.000	3.400.000
Área de Caña (ha)	47.500	115.500
Empleos directos	8.100	19.800
Empleos Indirectos	48.800	118.500
Total Empleos vinculados	56.900	138.300

Cálculos: ASOCAÑA

Para la generación de biodiesel a partir de la palma, los cálculos indican que se vinculan en la parte de producción 13.125 empleos directos e indirectos, para una mezcla de 5%.

Tabla 3
Cálculo de empleos vinculados – Producción de Biodiesel

Indicador	Mezcla 5%	Mezcla 20%	Biodiesel 100%
Biodiesel (t)	210.000	840.000	4.200.000
Aceite crudo de palma (t)	210.000	840.000	4.200.000
Área sembrada (ha)	52.500	210.000	1.050.000
Empleos directos e indirectos	13.125	52.500	262.500

Cálculos: Fedepalma

- **Diversificación de cultivos**

A nivel mundial el alcohol carburante se produce básicamente de caña de azúcar y de maíz, y el biodiesel de aceite de palma y de colza, pero existen amplias posibilidades que otros cultivos agrícolas puedan convertirse en materia prima para biocombustibles, como la remolacha, la yuca y la papa.

En las condiciones colombianas, recientes investigaciones de la Universidad Autónoma y Maquilagro, muestran una ventaja potencial para el cultivo de remolacha, que podría llegar a producir 24.000 litros de alcohol por hectárea. No obstante, los resultados obtenidos en Francia, el mayor productor de alcohol a partir de remolacha, datan de 7.000 Lts/Ha, según el estudio desarrollado por USDA “*The Economics Feasibility of Etanol Production from Sugar in the United States*” (Julio 2006), por lo cual se requerirán mayores investigaciones al respecto.

Tabla 4
Biocombustibles – Rendimiento de Distintos Cultivos

Alcohol		Biodiesel	
Cultivo	Rendimiento (l/ha)	Cultivo	Rendimiento (l/ha)
Caña	8.400	Palma	5.550
Yuca	5.200	Cocotero	4.200
Remolacha	24.000	Aguacate	2.460
Sorgo dulce	2.200	Higuerilla	1.320
Maíz	1.600	Soya	420

Cálculos: Federación Nacional de Biocombustibles

3.2. Desarrollo del Programa en Colombia

3.2.1. Normatividad

En el país existe un amplio marco normativo del tema de biocombustibles que incluye, entre otras, las siguientes normas:

- **Ley 693 de 2001 (19 de septiembre):** Por la cual se dictan normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para su producción, comercialización y consumo. Esta ley establece la obligatoriedad de componentes oxigenados para su uso en los combustibles en ciudades de más de 500.000 habitantes. Se define un plazo de 5 años para implementar la norma de manera progresiva.
- **Ley 788 de 2002:** Reforma tributaria donde se introdujeron las exenciones de IVA, Impuesto Global y Sobretasa al componente de alcohol de los combustibles oxigenados.
- **Resolución 0447 de 2003** (14 de abril) del Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Minas: Regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos y calderas y en motores de combustión interna. Además establece requisitos de calidad para etanol anhidro, gasolinas para ciudades de menos de 500.000 habitantes, gasolinas oxigenadas con etanol anhidro para ciudades de más de 500.000 habitantes, diesel corriente y extra. Según esta Resolución la proporción de agua en el alcohol anhidro no debe superar el 0.4%.
- **Resolución 180687 de 2003** (17 de Junio) del Ministerio de Minas y Energía: Por la cual se expide la regulación técnica prevista en la Ley 693 de 2001, en relación con la

producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de los alcoholes carburantes. Además establece que el porcentaje de etanol a utilizar en la mezcla con gasolina básica será del 10%.

- **Ley 939 de 2004:** Por medio de la cual se estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en Motores diesel y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1289 de 2005** (7 de septiembre): Determina los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diesel y establece el 1 de enero de 2008 como fecha de inicio de la mezcla del 5% de biodiesel con el ACPM.

3.2.2. Proyectos de Alcohol Carburante

Cumpliendo con lo dispuesto en la Ley 693 de 2001, el país empezó a implementar esta iniciativa en la región suroccidental, donde el 28 de octubre de 2005 se inauguró la primera planta productora de alcohol carburante. Actualmente son cinco los ingenios que han instalado destilerías en sus plantas, con una capacidad de producción de un millón cincuenta mil litros diarios (Tabla 5).

Tabla 5
Capacidad de Producción de Alcohol a base de Caña de Azúcar

Destilería	Capacidad (Lts/día)	Fecha de funcionamiento
Incauca	300.000	Octubre 2005
Providencia	250.000	Octubre 2005
Manuelita	250.000	Marzo 2006
Mayaguez	150.000	Marzo 2006
Risaralda	100.000	Marzo 2006
Total	1.050.000	

Fuente: ASOCAÑA

Además, se está adelantando el montaje de cuatro plantas en los departamentos de Meta, Boyacá, Santander y Cesar.

Tabla 6
Proyectos en Proceso

Destilería	Ubicación	Materia prima	Capacidad (l/día)	Fecha esperada
Protesting S.A.	Meta	Yuca	30.000	Diciembre 2006
Alcohol S.A.	H. Río Suárez	Caña	100.000-300.000	I Semestre 2008
Maquilagro	Boyacá Santander	Remolacha	300.000	I Semestre 2008
Sicarare	Cesar	Yuca	100.000	I Semestre 2008

Fuente: Federación Nacional de Biocombustibles

3.2.3. Apuesta Exportadora

Dentro del proceso que busca profundizar la inserción de Colombia en la economía mundial, los biocombustibles se han priorizado en la agenda exportadora del país.

En este sentido, se identificaron las zonas con mayor potencial de desarrollo para el establecimiento de cultivos como la caña de azúcar, caña panelera, yuca y palma. Además se han estimado las metas al año 2020 del número de hectáreas cultivadas con estos productos para la producción de biocombustibles.

Perspectivas - ETANOL

Regionalización

CAÑA DE AZUCAR

- Valle del Cauca, Cauca, Caldas, Risaralda

CAÑA PANELERA

- Antioquia
- Santander, Boyacá
- Quindío, Tolima
- Meta

YUCA

- Bolívar, Córdoba, Sucre
- Meta



Tabla 7
Metas en Área de Cultivos y Producción de Etanol

Indicador	2006	2010	2015	2020
Área Caña de Azúcar (Ha)	37.000	72.000	72.000	72.000
Área Caña panelera (Ha)	0	43.000	43.000	43.000
Área yuca (Ha)	3.000	34.000	70.000	100.000
Producción alcohol (l/día)	878.082	2.835.663	3.110.663	3.798.163

Fuente: Apuesta Exportadora Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Perspectivas - PALMA

Regionalización

- Zona Norte: Cesar, Magdalena, Urabá
- Zona Central: Bolívar, Santander, Norte de Santander
- Zona Oriental: Casanare, Meta, Cundinamarca
- Zona Occidental: Nariño, Chocó

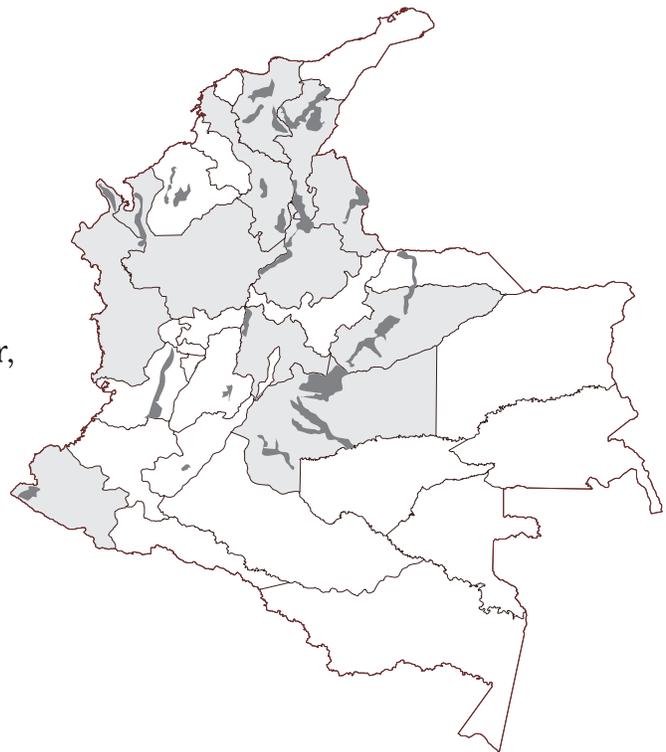


Tabla 8
Metas de área de palma destinada a producción de biodiesel
(diferentes mezclas)

Indicador	5% (2010)	10% (2015)	20% (2020)
Aceite destinado a biodiesel (t)	182.797	365.593	731.187
Área de palma (Ha)	46.871	93.742	187.484

Fuente: "Estudio sobre la prefactibilidad técnica y económica de la producción en Colombia de los derivados de aceite crudo de palma como carburantes para motores del ciclo diesel" – Fedepalma 2004

4. Estrategias para el desarrollo del sector de biocombustibles en Colombia.

Para lograr la seguridad energética frente a la posibilidad que el país deje de ser autosostenible en materia de hidrocarburos, los biocombustibles representan una alternativa en la cual Colombia posee ventajas comparativas. Teniendo en cuenta los beneficios ambientales, económicos y sociales, el desarrollo de combustibles alternativos a los derivados del petróleo es una clara prioridad para el país.

Además de las ventajas ambientales y de seguridad en el suministro de combustibles, ya comentadas, los biocombustibles representan una nueva actividad para la agricultura utilizando tierras no necesarias para la producción de alimentos y favoreciendo la ocupación de la población rural.

Para aprovechar la ventaja que representan los biocombustibles en el sector agrícola, deben desarrollarse desde una perspectiva energética, nuevos cultivos más productivos y con menores costos de producción. Así mismo, debe tenerse en cuenta que son los materiales lignocelulósicos los que ofrecen en el futuro, un potencial mayor para la producción de bioetanol. Una gran parte de los materiales con alto contenido en celulosa, susceptibles de ser utilizados para estos fines, se generan como residuos en los procesos productivos de los sectores agrícola y forestal. Muchos de estos residuos no sólo no tienen valor económico en el contexto en el que se generan, sino que suelen provocar problemas ambientales durante su eliminación.

Para que los biocombustibles de origen agrícola sean una alternativa energética real, se necesita que estos productos, no sólo presenten características equivalentes a los de procedencia fósil, sino también que, en el conjunto de los procesos de obtención se consigan balances energéticos positivos y lleguen al mercado a un costo similar al de los productos derivados del petróleo a los que sustituyen. El principal inconveniente con el que se enfrenta la comercialización de estos combustibles en el sector de transporte es el alto costo de producción.

Para el fomento del sector de biocombustibles deben desarrollarse una serie de acciones en diferentes ámbitos:

- *Información:* Es indispensable desarrollar estrategias informativas, tanto a nivel de los consumidores, como de los comercializadores y otros sectores. Estas campañas deben incluir temas como los beneficios ambientales, económicos y sociales de los biocombustibles, la reglamentación sobre su uso, las normas de calidad existentes etc.
- *Mejoramiento de procesos productivos y organizacionales:* La posibilidad de mejorar los procesos de producción y reducir los costos de producción de los biocombustibles, existe realmente en la medida en que se mejore la productividad para obtener las materias primas, por lo tanto se hace indispensable la investigación en tecnologías de producción para los cultivos, fuente de materia prima para biocombustibles, como también la transferencia de esas tecnologías a los productores. De igual manera se debe hacer énfasis en los procesos de organización de productores, que garanticen la producción sostenida y el suministro estable de materia prima para los biocombustibles.
- *Investigación y desarrollo tecnológico:* Teniendo en cuenta la situación geográfica de nuestro país se hace indispensable investigar los cultivos opcionales para convertirse en materia prima para biocombustibles, el desempeño de biodiesel de palma en las diferentes zonas climáticas del país y las emisiones del biodiesel de palma en climas fríos. Además se requiere avanzar en el desarrollo tecnológico del proceso de producción de alcohol carburante, como pre-tratamiento e hidrólisis enzimático de la celulosa y los usos finales de la lignina, entre otros.
- *Comercialización:* Es indispensable desarrollar estudios de mercado muy completos, tanto a nivel nacional como internacional, para diferentes fuentes de materias primas y diferentes tipos de biocombustible.
- *Medidas económicas:* En la actualidad la producción de biocombustibles se realiza a partir de cultivos tradicionales como la caña de azúcar, cereales, remolacha, colza, girasol, etc., los cuales han sido seleccionados y mejorados para la producción alimentaria (no para uso como energético), y su precio se determina en este mercado. Lo anterior hace que los biocombustibles no sean competitivos y se requiera liberarlos de impuestos para que lleguen al mercado en competencia con los productos de origen fósil.
- *Normatividad:* Para asegurar el fomento real de la producción de biocombustibles es necesario contar con un marco normativo estable en materia económica que garantice la seguridad de las inversiones privadas. Al mismo tiempo es necesario tener claridad sobre factores externos que requerirán de la intervención del Estado para garantizar que los

beneficios de la estrategia de biocombustibles, se transmitan directamente al sector productivo, como la propiedad y la titulación de tierras.

Así nuestro país podrá convertirse en productor y exportador de energía renovable, con grandes beneficios para el sector agropecuario.

ESTRATEGIA DE DESARROLLO DE BIOCOMBUSTIBLES: IMPLICACIONES PARA EL SECTOR AGROPECUARIO



Libertad y Orden

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
República de Colombia

www.minagricultura.gov.co