

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
ESCUELA DE POSGRADO**



**Planeamiento Estratégico para el Sector de Biocombustibles en  
Colombia**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN  
ADMINISTRACIÓN DE NEGOCIOS GLOBALES**

**OTORGADO POR LA**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**Y**

**MASTER IN BUSINESS MANAGEMENT OTORGADO POR EADA**

**PRESENTADA POR**

**Andrés Barragán T.**

**Leonardo Castillo S.**

**Andrés Mojica L.**

**Luis Montagut**

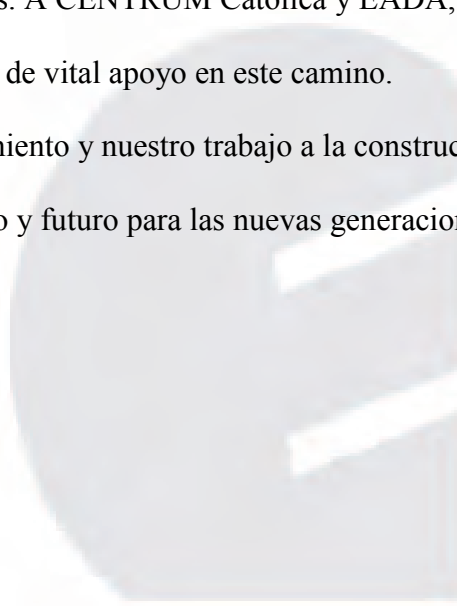
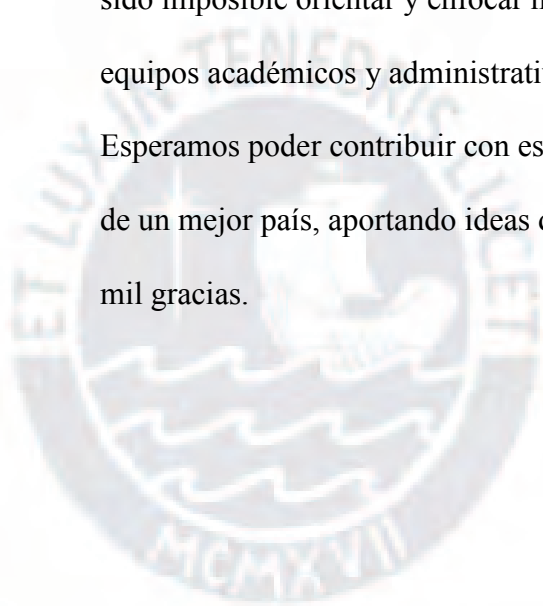
**Asesor: Profesor Jorge Torres**

**Bogotá D.C., mayo de 2013**

## **Agradecimientos**

A todos los que contribuyeron e hicieron posible la culminación de esta tesis, a nuestras familias que siempre nos apoyaron en nuestras jornadas de estudio y dedicación para la culminación de este programa académico. A nuestras empresas que aportaron recursos tanto económicos como de tiempo en el logro de nuestro objetivo, a los profesores quienes con su conocimiento nos enseñaron y acompañaron en este camino. A la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, sin ellos hubiese sido imposible orientar y enfocar nuestra tesis. A CENTRUM Católica y EADA, sus equipos académicos y administrativos fueron de vital apoyo en este camino.

Esperamos poder contribuir con este conocimiento y nuestro trabajo a la construcción de un mejor país, aportando ideas de progreso y futuro para las nuevas generaciones, mil gracias.



## **Dedicatorias**

A mi esposa e hijos por el acompañamiento, la confianza, y el apoyo en todo momento, a Compensar, por el respaldo brindado en toda esta etapa.

Andrés Barragán Tobar.

Agradezco a mi esposa, mis hijos, y mi familia que son mi apoyo e inspiración para recorrer este camino.

Leonardo Castillo Sánchez.

A mi familia por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo durante todo este tiempo.

Andrés Mojica López.

A Dios, a mi esposa, a mis hijos, a mi empresa, y a mis amigos, quienes apoyaron y motivaron en la culminación de nuestros estudios y en la elaboración de esta tesis.

Luis R. Montagut Cifuentes.

## Resumen Ejecutivo

A 2013, el sector de los biocombustibles en Colombia se ha convertido en uno de los sectores más importantes en el desarrollo agrícola del país, no solo por la intención del Gobierno de mezclar combustibles fósiles con biocombustibles, sino también por el impacto social que tiene en las diferentes regiones agrícolas. En el presente planeamiento estratégico del sector, se han analizado diferentes aspectos internos y externos, a los que posteriormente se les plantearon las estrategias con los objetivos a largo y corto plazo, con los cuales se lograrán los crecimientos y las metas planteadas en la visión que está proyectada a 2020.

Al inicio se describió la situación actual de Colombia y del sector de combustibles a nivel mundial, regional, y nacional, luego sus antecedentes y se plantearon la visión, misión, los valores, y código de ética del mismo.

Posteriormente, se realizó la evaluación externa a través del análisis tridimensional de las naciones, el análisis competitivo del sector, y el análisis PESTE; luego la evaluación interna a través del análisis AMOFHIT. Se compararon los intereses del sector y los objetivos a largo plazo, posteriormente dentro del proceso estratégico se desarrollaron las matrices. Como resultado de la planeación se propusieron cuatro objetivos a largo plazo y seis estrategias para el sector relacionadas con penetración de productos, desarrollo de nuevos mercados, integración horizontal, y alianzas estratégicas.

Sigue la implementación estratégica; donde los planes se vuelven acciones para lograr los objetivos, y se medirá y revisará el cumplimiento de las metas a través del Tablero de Control Integrado, lo que permitirá que se realicen acciones correctivas de ser necesario. Al final, se determinan las conclusiones, las recomendaciones, y el futuro del sector de biocombustibles en Colombia a 2020.

## **Abstract**

On the last few years, the Biofuels sector in Colombia has become one of the most important sectors in the agriculture development of the country. Not only due to the intention of the government to mix Biofuels with fossil fuels, but also because of the high social impact that it represents for agricultural regions. The present strategic plan for the Colombian Biofuel sector has analyzed different internal and external factors, and proposes strategies with long and short term objectives that promote growth and the targets established for the 2020 vision.

The present plan starts with a description of Colombia's and global's current fuel background, with national and regional analysis; we state a vision, mission, values and ethical code for the Colombian biofuels sector.

We proceed with the external evaluation through the analysis in three different dimensions, the competitive analysis of the sector, the PESTE analysis and the internal evaluation based on the AMOFHIT research. Then we compare the interests of the sector and the long terms objectives. As a result of the strategic planning process, we developed four long term objectives and six different strategies for the sector related to product penetration, new market developments, horizontal integration and strategic joint ventures.

We continue the analysis with the strategic implementation, where the plans become actions in order to achieve the targets. These must be measured and revised in order to accomplish the goals using the balance score card, which must generate corrective actions if it's necessary. We complete the analysis with the conclusions, recommendations and the possible future of the Biofuel sector in Colombia for 2020.

## Tabla de Contenidos

<b>Lista de Tablas .....</b>	<b>xi</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>xiv</b>
<b>El Proceso Estratégico: Una Visión General .....</b>	<b>xvi</b>
<b>Capítulo I: Situación General del Sector de Biocombustibles en Colombia .....</b>	<b>1</b>
1.1 Situación General .....	1
1.2 Conclusiones.....	4
<b>Capítulo II: Visión, Misión, Valores, y Código de Ética .....</b>	<b>6</b>
2.1 Antecedentes.....	6
2.2 Visión.....	6
2.3 Misión.....	6
2.4 Valores.....	7
2.5 Código de Ética .....	8
2.6 Conclusiones.....	14
<b>Capítulo III: Evaluación Externa.....</b>	<b>16</b>
3.1 Análisis Tridimensional de las Naciones.....	16
3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de Intereses Nacionales (MIN) .....	16
3.1.2 Potencial nacional .....	31
3.1.2 Principios cardinales .....	38
3.1.3 Influencia del análisis en el sector de biocombustibles de Colombia.....	39
3.2 Análisis Competitivo del País.....	41
3.2.1 Condiciones de los factores .....	42
3.2.2 Condiciones de la demanda .....	47
3.2.3 Estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas .....	51
3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo .....	52

3.2.5 Influencia del análisis en el sector de biocombustibles en Colombia.....	53
3.3 Análisis del Entorno PESTE.....	54
3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P) .....	54
3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E) .....	57
3.3.3 Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S) .....	58
3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T) .....	59
3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E).....	60
3.4 Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE).....	62
3.5 El Sector Biocombustibles de Colombia y sus Competidores .....	65
3.5.1 Poder de negociación de los proveedores .....	65
3.5.2 Poder de negociación de los compradores .....	67
3.5.3 Amenaza de los sustitutos.....	67
3.5.4 Amenaza de los entrantes .....	71
3.5.5 Rivalidad de los competidores .....	73
3.6 El Sector de los Biocombustibles de Colombia y sus Referentes .....	74
3.7 Matriz del Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR).....	77
3.8 Conclusiones.....	82
<b>Capítulo IV: Evaluación Interna.....</b>	<b>84</b>
4.1 Análisis Interno AMOFHIT .....	84
4.1.1 Administración y gerencia (A) .....	84
4.1.2 Marketing y ventas (M) .....	89
4.1.3 Operaciones y logística. Infraestructura (O).....	95
4.1.4 Finanzas y contabilidad (F).....	98
4.1.5 Recursos humanos (H).....	112
4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones (I).....	113

4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T) .....	114
4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI) .....	114
4.3 Conclusiones.....	116

## **Capítulo V: Intereses del Sector de Biocombustibles en Colombia y**

### **Objetivos a Largo Plazo ..... 118**

5.1 Intereses del Sector de Biocombustibles en Colombia.....	118
5.2 Potencial del Sector de Biocombustibles en Colombia .....	122
5.3 Principios Cardinales de Sector de los Biocombustibles.....	127
5.4 Matriz de Intereses del Sector de Biocombustibles en Colombia (MIO).....	138
5.5 Objetivos a Largo Plazo .....	138
5.6 Conclusiones.....	140

### **Capítulo VI: El Proceso Estratégico ..... 143**

6.1 Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (MFODA).....	143
6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA).....	144
6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG) .....	150
6.4 Matriz Interna Externa (MIE) .....	154
6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE) .....	155
6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE) .....	156
6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE) .....	157
6.8 Matriz de Rumelt (MR) .....	160
6.9 Matriz de Ética (ME).....	160
6.10 Estrategias Retenidas y de Contingencia.....	161
6.11 Matriz de Estrategias vs. Objetivos a Largo Plazo .....	164
6.12 Matriz de Posibilidades de los Competidores.....	167
6.13 Conclusiones.....	168



<b>Capítulo VII: Implementación Estratégica .....</b>	<b>171</b>
7.1 Objetivos a Corto Plazo (OCP) .....	171
7.2 Recursos Asignados a los Objetivos a Corto Plazo .....	173
7.3 Políticas de cada Estrategia .....	177
7.4 Estructura de FEDEBIOCOMBUSTIBLES.....	182
7.5 Medio Ambiente, Ecología y Responsabilidad Social .....	183
7.6 Recursos Humanos y Motivación.....	184
7.7 Gestión del Cambio .....	184
7.8 Conclusiones.....	185
<b>Capítulo VIII: Evaluación Estratégica .....</b>	<b>187</b>
8.1 Perspectivas de Control .....	187
8.1.1 Aprendizaje interno.....	188
8.1.2 Procesos .....	188
8.1.3 Clientes .....	189
8.1.4 Financiera.....	189
8.2 Tablero de Control Balanceado (Balanced Scorecard).....	189
8.3 Conclusiones.....	191
<b>Capítulo IX: Competitividad de los Biocombustibles Colombianos .....</b>	<b>192</b>
9.1 Análisis Competitivo del Sector de los Biocombustibles en Colombia .....	192
9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector de los Biocombustibles en Colombia.....	199
9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres del Sector de los Biocombustibles Colombianos.....	200
9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres.....	201
9.5 Conclusiones.....	202

<b>Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>205</b>
10.1 Plan Estratégico y Recomendaciones .....	205
10.2 Conclusiones Finales .....	205
10.3 Recomendaciones Finales.....	212
10.4 Futuro del Sector de Biocombustibles en Colombia .....	212
<b>Referencias.....</b>	<b>214</b>



## Lista de Tablas

Tabla 1.	<i>Proyecciones de Variables Macroeconómicas 2005-2019</i> .....	20
Tabla 2.	<i>PIB de las Principales Economías del Mundo 1954, 2004, 2025 (en Millones US\$)</i> .....	24
Tabla 3.	<i>Ranking de los 25 Países por Capacidad de Producción de Etanol y Biodiesel</i> .....	30
Tabla 4.	<i>Matriz de Intereses Nacionales (MIN)</i> .....	31
Tabla 5.	<i>Gasto Militar como % del PIB 1998-2007, Países Latinoamericanos</i> .....	37
Tabla 6.	<i>Capacidad de Producción de Etanol en Colombia -2010</i> .....	48
Tabla 7.	<i>Proyección Ley de Mezclas Etanol del Ministerio de Agricultura</i> .....	49
Tabla 8.	<i>Capacidad de Producción de Biodiesel en Colombia - 2011</i> .....	50
Tabla 9.	<i>Proyección Ley de Mezclas de Biodiesel del Ministerio de Agricultura</i> .....	50
Tabla 10.	<i>Ventas de Gasolina en Colombia 2011 y 2012</i> .....	51
Tabla 11.	<i>Matriz MEFE</i> .....	63
Tabla 12.	<i>Principales Países Exportadores de Etanol (en Millones de Litros)</i> .....	66
Tabla 13.	<i>Principales Mercados de Producción de Biodiesel</i> .....	71
Tabla 14.	<i>Principales Productores de Biodiesel</i> .....	71
Tabla 15.	<i>Resumen de los Principales Instrumentos de Apoyo a los Biocombustibles en ALC</i> .....	75
Tabla 16.	<i>Matriz de Perfil Competitivo (MPC)</i> .....	80
Tabla 17.	<i>Matriz de Perfil Referencial (MPR)</i> .....	81
Tabla 18.	<i>Comparativo del Volumen de Ventas Anuales de Biodiesel 2010-2011</i> .....	102
Tabla 19.	<i>Comparativo del Volumen de Ventas Anuales de Etanol 2010-2011 en Colombia</i> .....	103

Tabla 20.	<i>Indicadores del Sector Palmero en Colombia 2012</i> .....	111
Tabla 21.	<i>Matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI)</i> .....	115
Tabla 22.	<i>Producción y Ventas de Etanol a 2011</i> .....	123
Tabla 23.	<i>Producción y Siembra de Biodiesel a 2011</i> .....	124
Tabla 24.	<i>Balanza Comercial de Colombia-EE.UU.</i> .....	128
Tabla 25.	<i>Principales Productos Exportados a EE.UU.</i> .....	130
Tabla 26.	<i>Principales Productos Importados de los EE.UU.</i> .....	131
Tabla 27.	<i>Comercio Bilateral entre Colombia y Brasil 2011 Exportaciones</i> .....	133
Tabla 28.	<i>Comercio Bilateral entre Colombia y Brasil 2011. Importaciones</i> .....	134
Tabla 29.	<i>Comercio Bilateral entre Colombia y Argentina 2011.</i> <i>Exportaciones</i> .....	135
Tabla 30.	<i>Comercio Bilateral entre Colombia y Argentina 2011.</i> <i>Importaciones</i> .....	136
Tabla 31.	<i>Matriz de Intereses Organizacionales</i> .....	138
Tabla 32.	<i>Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del</i> <i>Sector Biocombustibles Colombiano</i> .....	145
Tabla 33.	<i>Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Fortaleza</i> <i>Financiera (FF) del Sector de Biocombustible en Colombia</i> .....	146
Tabla 34.	<i>Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Ventaja</i> <i>Competitiva (VC) del Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	147
Tabla 35.	<i>Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Estabilidad</i> <i>del Entorno (EE) del Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	148
Tabla 36.	<i>Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Fortaleza</i> <i>de la Industria (FI) del Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	148
Tabla 37.	<i>Matriz PEYEA del Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	149
Tabla 38.	<i>MBCG para el Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	152

Tabla 39.	<i>MBCG para el Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	154
Tabla 40.	<i>Matriz Interna-Externa del Sector de Biocombustibles</i> .....	154
Tabla 41.	<i>Matriz de Decisión Estratégica del Sector de Biocombustibles</i> .....	158
Tabla 42.	<i>Matriz CPE para el Sector de Biocombustibles</i> .....	159
Tabla 43.	<i>Matriz Rumelt Decisión del Sector de Biocombustibles en Colombia</i> ....	161
Tabla 44.	<i>Matriz de Ética para el Sector de Biocombustibles</i> .....	163
Tabla 45.	<i>Estrategias Retenidas y de Contingencia</i> .....	165
Tabla 46.	<i>Matriz de Estrategias vs. OLP del Sector de Biocombustibles</i> .....	166
Tabla 47.	<i>Matriz de Posibilidades de los Competidores de los Biocombustibles</i> ...	167
Tabla 48.	<i>Objetivos a Corto Plazo para el Sector de los Biocombustibles en Colombia y sus Recursos</i> .....	178
Tabla 49.	<i>Matriz de Políticas y Estrategias</i> .....	180
Tabla 50.	<i>Tablero de Control Balanceado de Mando</i> .....	190
Tabla 51.	<i>Amenazas de la Entrada de Competidores en el Mercado del Bioetanol</i> .....	196
Tabla 52.	<i>Plan Estratégico Integral para el Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	207
Tabla 53.	<i>Estrategias, Políticas y OCP para el Sector de Biocombustibles en Colombia</i> .....	208

## Lista de Figuras

<i>Figura 0.</i>	Modelo Secuencial del Proceso Estratégico. ....	xvi
<i>Figura 1.</i>	Proceso de los biocombustibles. ....	2
<i>Figura 2.</i>	Cuentas nacionales. ....	33
<i>Figura 3.</i>	Meta de inflación. ....	34
<i>Figura 4.</i>	Evolución del desempleo en Colombia (2001-2011). ....	35
<i>Figura 5.</i>	Modelo del Diamante de la Competitividad de Michael Porter. ....	42
<i>Figura 6.</i>	Tasa global de participación, ocupación y desempleo: Total nacional, mensual (agosto 2001-2012). ....	43
<i>Figura 7.</i>	El OBC en un parpadeo. ....	45
<i>Figura 8.</i>	Producción y distribución de biocombustibles. ....	53
<i>Figura 9.</i>	Regionalización del etanol. ....	58
<i>Figura 10.</i>	Principales países productores de biodiesel, 2010. ....	66
<i>Figura 11.</i>	Costos de producción de biocombustibles de primera generación, 2004-2007. ....	70
<i>Figura 12.</i>	Área usada en cultivos para biocombustibles (en millones de hectáreas). ....	72
<i>Figura 13.</i>	Distribución del porcentaje de mezcla de etanol en el territorio nacional. ....	93
<i>Figura 14.</i>	Distribución del porcentaje de mezclas de biodiesel en el territorio nacional. ....	94
<i>Figura 15.</i>	Productividad de la palma de aceite (en toneladas de RFF por hectárea y año). ....	100
<i>Figura 16.</i>	Productividad de la caña de azúcar (t/ha-año 2000 a 2009). ....	101
<i>Figura 17.</i>	Ventas anuales de biodiesel en Colombia. ....	102

<i>Figura 18.</i> Ventas anuales de etanol 2005–2011 en Colombia (en miles de litros).....	103
<i>Figura 19.</i> Áreas de expansión potencial en Colombia para cultivo de palma de aceite (izquierda) y caña de azúcar (derecha).....	106
<i>Figura 20.</i> Balanza comercial Colombia-Brasil 2009-2011. US\$ Millones.....	132
<i>Figura 21.</i> Balanza comercial Colombia-Argentina.....	135
<i>Figura 22.</i> Matriz PEYEA del sector de biocombustibles en Colombia.....	150
<i>Figura 23.</i> MBCG para el sector de biocombustibles en Colombia.....	152
<i>Figura 24.</i> Matriz Interna - sector de biocombustibles colombiano.....	155
<i>Figura 25.</i> Matriz de la Gran Estrategia (GE) del sector de biocombustibles.....	156
<i>Figura 26.</i> Estructura Organizacional Federación Colombiana de Biocombustibles.....	182
<i>Figura 27.</i> Global Competitiveness Index.....	192
<i>Figura 28.</i> The most problematic factors for doing business.....	193
<i>Figura 29.</i> Las cinco fuerzas que moldean la competencia en un sector.....	194
<i>Figura 30.</i> Clúster colombiano de Biocombustibles.....	201

## El Proceso Estratégico: Una Visión General

El proceso estratégico se compone de un conjunto de actividades que se desarrollan de manera secuencial con la finalidad de que una organización pueda proyectarse al futuro y alcance la visión establecida. Este consta de tres etapas: (a) formulación, que es la etapa de planeamiento propiamente dicha y en la que se procurará encontrar las estrategias que llevarán al sector de la situación actual a la situación futura deseada; (b) implementación, en la cual se ejecutarán las estrategias retenidas en la primera etapa, siendo esta la etapa más complicada por lo rigurosa; y (c) evaluación y control, cuyas actividades se efectuarán de manera permanente durante todo el proceso para monitorear las etapas secuenciales y, finalmente, los Objetivos de Largo Plazo (OLP) y los Objetivos de Corto Plazo (OCP). Cabe resaltar que el proceso estratégico se caracteriza por ser interactivo, ya que participan muchas personas en él, e iterativo, en tanto genera una retroalimentación constante. El plan estratégico desarrollado en el presente documento fue elaborado en función al Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.

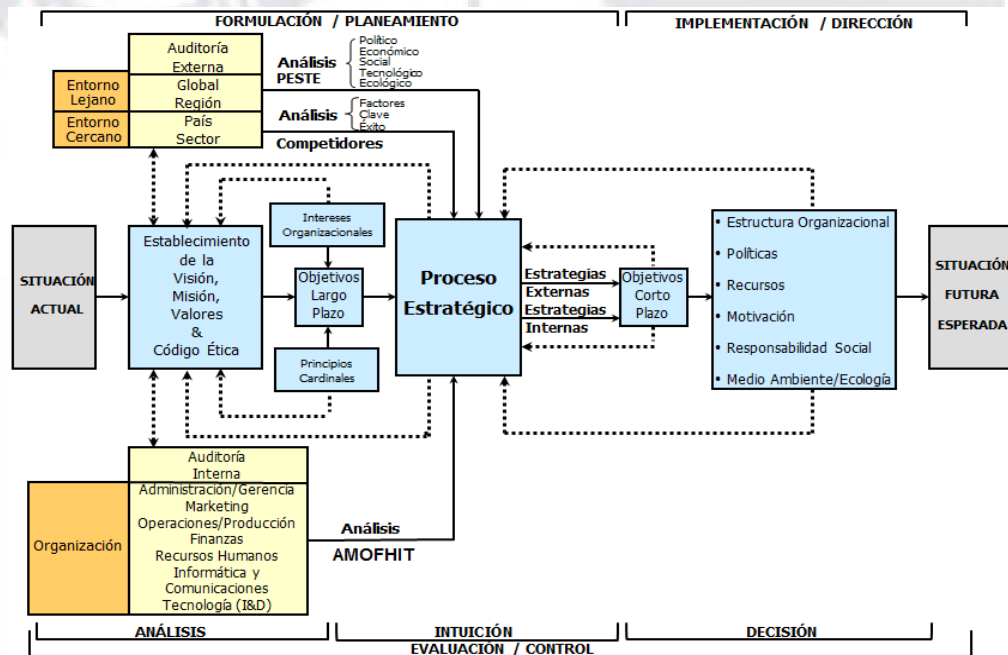


Figura 0. Modelo Secuencial del Proceso Estratégico.

Tomado de *El Proceso Estratégico: Un Enfoque de Gerencia*, por F. A. D'Alessio, 2008. México D. F., México: Pearson.



El modelo empieza con el análisis de la situación actual, seguida por el establecimiento de la visión, la misión, los valores, y el código de ética; estos cuatro componentes guían y norman el accionar de la organización. Luego, se desarrolla la evaluación externa con la finalidad de determinar la influencia del entorno en la organización que se estudia y analizar la industria global a través del análisis del entorno PESTE (Fuerzas Políticas, Económicas, Sociales, Tecnológicas, y Ecológicas). De dicho análisis se deriva la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE), la cual permite conocer el impacto del entorno determinado en base a las oportunidades que podrían beneficiar al sector, las amenazas que deben evitarse, y cómo la organización está actuando sobre estos factores. Del análisis PESTE y de los Competidores se deriva la evaluación de la Organización con relación a sus Competidores, de la cual se desprenden las matrices de Perfil Competitivo (MPC) y de Perfil de Referencia (MPR). De este modo, la evaluación externa permite identificar las oportunidades y amenazas clave, la situación de los competidores y los factores críticos de éxito en el sector industrial, facilitando a los planeadores el inicio del proceso que los guiará a la formulación de estrategias que permitan sacar ventaja de las oportunidades, evitar y/o reducir el impacto de las amenazas, conocer los factores clave que les permita tener éxito en el sector industrial, y superar a la competencia.

Posteriormente, se desarrolla la evaluación interna, la cual se encuentra orientada a la definición de estrategias que permitan capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades, de modo que se construyan ventajas competitivas a partir de la identificación de las competencias distintivas. Para ello se lleva a cabo el análisis interno AMOFHIT (Administración y Gerencia, Marketing y Ventas, Operaciones Productivas y de Servicios e Infraestructura, Finanzas y Contabilidad,

Recursos Humanos y Cultura, Informática y Comunicaciones, y Tecnología), del cual surge la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI). Esta matriz permite evaluar las principales fortalezas y debilidades de las áreas funcionales de una organización, así como también identificar y evaluar las relaciones entre dichas áreas. Un análisis exhaustivo externo e interno es requerido y es crucial para continuar con mayores probabilidades de éxito el proceso.

En la siguiente etapa del proceso se determinan los Intereses del sector, es decir, los fines supremos que la organización intenta alcanzar para tener éxito global en los mercados en los que compete. De ellos se deriva la Matriz de Intereses de la Organización (MIO), y basados en la visión se establecen los OLP. Estos son los resultados que la organización espera alcanzar. Cabe destacar que la “sumatoria” de los OLP llevaría a alcanzar la visión, y de la “sumatoria” de los OCP resultaría el logro de cada OLP.

Las matrices presentadas, MEFE, MEFI, MPC, y MIO, constituyen insumos fundamentales que favorecerán la calidad del proceso estratégico. La fase final de la formulación estratégica viene dada por la elección de estrategias, la cual representa el Proceso Estratégico en sí mismo. En esta etapa se generan estrategias a través del emparejamiento y combinación de las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas, y los resultados de los análisis previos usando como herramientas cinco matrices: (a) la Matriz de Fortalezas, Oportunidades Debilidades, y Amenazas (MFODA); (b) la Matriz de Posicionamiento Estratégico y Evaluación de la Acción (MPEYEA); (c) la Matriz del Boston Consulting Group (MBCG); (d) la Matriz Interna-Externa (MIE);y (e) la Matriz de la Gran Estrategia (MGE).

De estas matrices resultan una serie de estrategias de integración, intensivas, de diversificación, y defensivas que son escogidas con la Matriz de Decisión

Estratégica (MDE), siendo específicas y no alternativas, y cuya atractividad se determina en la Matriz Cuantitativa del Planeamiento Estratégico (MCPE). Por último, se desarrollan las matrices de Rumelt y de Ética, para culminar con las estrategias retenidas y de contingencia. En base a esa selección se elabora la Matriz de Estrategias con relación a los OLP, la cual sirve para verificar si con las estrategias retenidas se podrán alcanzar los OLP, y la Matriz de Posibilidades de los Competidores que ayuda a determinar qué tanto estos competidores serán capaces de hacerle frente a las estrategias retenidas por la organización. La integración de la intuición con el análisis se hace indispensable durante esta etapa, ya que favorece a la selección de las estrategias.

Después de haber formulado el plan estratégico que permita alcanzar la proyección futura de la organización, se ponen en marcha los lineamientos estratégicos identificados y se efectúan las estrategias retenidas por la organización dando lugar a la Implementación Estratégica. Esta consiste básicamente en convertir los planes estratégicos en acciones y, posteriormente, en resultados. Cabe destacar que “una formulación exitosa no garantiza una implementación exitosa. . . puesto que ésta última es más difícil de llevarse a cabo y conlleva el riesgo de no llegar a ejecutarse” (D’Alessio, 2008, p. 373). Durante esta etapa se definen los OCP y los recursos asignados a cada uno de ellos, y se establecen las políticas para cada estrategia. Una estructura organizacional nueva es necesaria. El peor error es implementar una estrategia nueva usando una estructura antigua.

Finalmente, la Evaluación Estratégica se lleva a cabo utilizando cuatro perspectivas de control: (a) interna/personas, (b) procesos, (c) clientes, y (d) financiera, en el Tablero de Control Integrado (BSC) para monitorear el logro de los OCP y OLP. A partir de ello, se toman las acciones correctivas pertinentes. Se analiza

la competitividad de la organización y se plantean las conclusiones y recomendaciones necesarias para alcanzar la situación futura deseada de la organización. Un Plan Estratégico Integral es necesario para visualizar todo el proceso de un golpe de vista. El Planeamiento Estratégico puede ser desarrollado para una microempresa, empresa, institución, sector industrial, puerto, ciudad, municipalidad, región, país u otros.



## Capítulo I: Situación General del Sector de Biocombustibles en Colombia

### 1.1 Situación General

Los biocombustibles son un tipo de combustible derivado de la biomasa de la materia orgánica de origen animal o vegetal (i.e., alcohol etílico o etanol, metanol, biodiesel, y otros combustibles gaseosos como el hidrogeno y el metanol) (Equipo Aponewen, 2008).

Su estudio y producción se remonta desde hace más de 100 años al igual que los combustibles fósiles y los motores de combustión, cuando Rudolf Diesel, diseñara el prototipo de motor utilizado con aceite de cacahuate. Esta idea fue truncada debido a que los precios de los biocarburentes eran más atractivos (Equipo Aponewen, 2008).

Los biocombustibles son combustibles renovables derivados de aceites vegetales o grasas animales. Cuando se produce una reacción de un alcohol y una grasa animal o un aceite vegetal se forma el biodiesel. Se ha comprobado que los biocombustibles que provienen de fuentes de energía renovables, producen emisiones menos dañinas al medioambiente que aquellas que producen los combustibles fósiles (Ricaurte, 2001).

El etanol es producido a partir de productos vegetales como caña de azúcar, sorgo dulce, remolacha, maíz, madera, y celulosa, entre otros. Cuando se extrae, se destila y se retira el agua de azúcares producto de la fermentación de caña de azúcar, sorgo, remolacha, y en los almidones de la yuca y el maíz, se produce etanol (Ricaurte, 2001). Tanto el etanol como el biodiesel son considerados biocombustibles.

La principal ventaja de los biocombustibles es la reducción del impacto en el llamado efecto invernadero en la atmósfera. Al contener oxígeno ( $O_2$ ), ayudan a reducir emisiones de monóxido de carbono ( $CO_2$ ) (Equipo Aponewen, 2008).

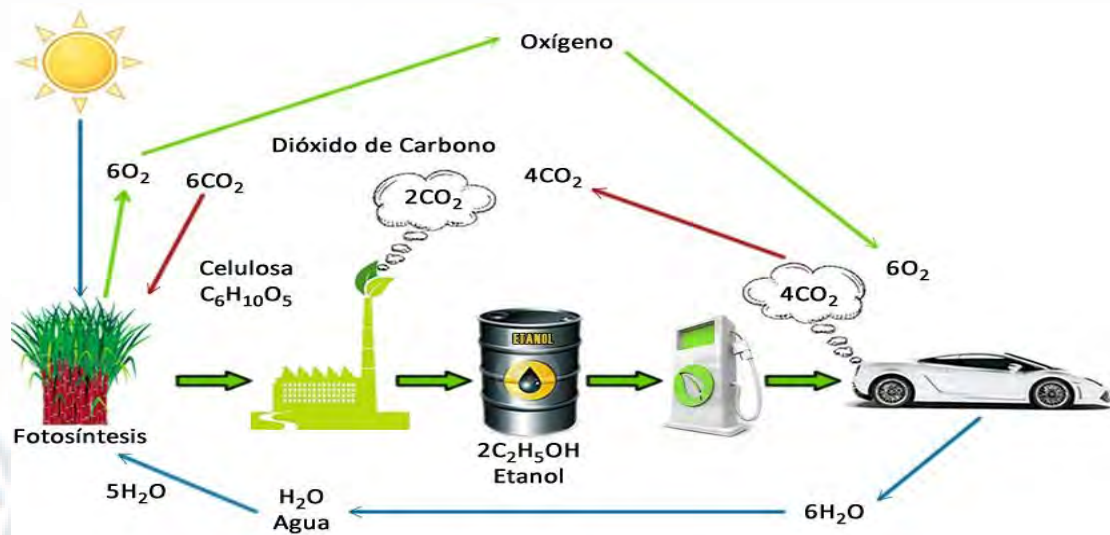


Figura 1. Proceso de los biocombustibles.

Tomado de "Preguntas Frecuentes sobre los Biocombustibles", por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, s.f.-a. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/v2/nota-web-id-923.htm>

En 1908, Henry Ford, utilizó en su *modelo T*, etanol como combustible de funcionamiento del motor. Luego en 1920 y 1924 la compañía Standard Oil Company, comercializó el 25% de etanol en gasolina vendida a Betalmore (EE.UU.), fracasando como consecuencia de los altos costos del maíz que finalmente hicieron abortar el proyecto (Equipo Aponewen, 2008).

En la década de los treinta se hicieron esfuerzos en la recuperación de la iniciativa. Ford y diferentes expertos, aunaron fuerzas para promover su aceptación creando una planta de fermentación en Kansas (EE.UU.), la cual fabricó 38,000 litros diarios. Más de 2,000 estaciones de servicio en el Mediano Oeste, vendieron este etanol hecho de maíz llamado "Gasol" pero también fracasó hacia la década de los cuarenta por causa de la alta competencia en los bajos precios de los carburantes (Equipo Aponewen, 2008).

Octubre de 1973 marcó la historia de los biocombustibles. La cuarta guerra mundial Árabe-Israelí, hizo que los precios del petróleo se incrementaran y se buscaran otras alternativas energéticas. EE.UU experimentó la mezcla de gasolina con etanol, convirtiéndose en la alternativa de los recursos no renovables (Equipo Aponewen, 2008).

Hacia 1985 Europa definió como meta sustituir el 25% del combustible fósil por bioetanol, con más aplicaciones en países como Italia, Francia, Alemania, y Austria (Equipo Aponewen, 2008).

La historia de los biocombustibles en Colombia registró sus primeros antecedentes en 1942 cuando el representante a la Cámara Luis B. Ortiz presentó su proyecto de ley “Empleo obligatorio de los alcoholes de caña de azúcar y yuca, mezclados con gasolina”, motivado por el creciente uso del alcohol como carburante durante la Segunda Guerra Mundial (Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES], 2011). Este proyecto fracasó debido a la oposición de las compañías petroleras que se encontraban operando en ese entonces en Colombia (Ricaurte, 2001).

Para 1979 fue el senador Héctor Echeverry Correa quien lideró una iniciativa en la que se pretendía sacar del histórico monopolio de producción de bebidas embriagantes a los alcoholes de uso industrial o combustibles. Este proyecto al igual que el anterior, no tuvo éxito mundial (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

En 1984 fue la empresa petrolera estatal colombiana, Ecopetrol, quien lideró una iniciativa con el fin de convencer a los productores de azúcar locales a usar parte de su producción en la generación de etanol. Sin embargo, los descubrimientos de Caño Limón luego en 1991 de Cusiana y Cupiagua, alejaron cualquier iniciativa de convertirse en realidad durante aproximadamente dos décadas (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).



Según la FEDEBIOCOMBUSTIBLES (2011), en 1999 el senador Amylkar Acosta lideró la presentación de un proyecto de ley que finalmente tuvo éxito y estuvo basado en:

1. Reducción de la dependencia de fuentes energéticas no renovables,
2. Mejoramiento de emisiones generadoras del efecto invernadero, e
3. Incrementar el empleo en zonas rurales.

Esta iniciativa tuvo como consecuencia la Ley 693 de 2001 que permitió la mezcla de combustibles de fuentes renovables con las no renovables en porcentajes que comenzaron en un 8% y en un número limitado de ciudades pero que en la actualidad se extienden a todo el territorio colombiano. Sin embargo, dependiendo de la disponibilidad de producción de etanol, el Gobierno hace variaciones en mezclas pasando de 8% a inclusive cero (Equipo Aponewen, 2008).

## **1.2 Conclusiones**

1. El sector de los biocombustibles en Colombia es un sector estratégico para el futuro del desarrollo sostenible del país. En el aspecto económico ayuda a reducir la dependencia del petróleo en épocas de mayores precios históricos del mismo y con tendencias que no auguran mejora. En el aspecto social, los biocombustibles han contribuido a la generación de empleo tanto directo como indirecto. A 2011 se habían generado 31,457 empleos directos y 62,914 indirectos. Calculando la influencia en las familias, a razón de cuatro miembros por grupo familiar, equivaldría a afirmar que esta industria contribuye al sustento de 377,500 personas (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011). En el aspecto ambiental de la sostenibilidad está más que sustentado por el uso de los biocombustibles que



aportan una solución real a la disminución de las emisiones de gases que contribuyen con el efecto invernadero.

2. Colombia se encuentra en el puesto 19 mundialmente en producción de etanol. Esto equivale al 0.7% de la producción mundial que proviene del trabajo de cinco ingenios azucareros ubicados en el departamento del Valle del Cauca (Asociación de Cultivadores de Azúcar de Colombia [ASOCAÑA], 2012). La capacidad actual de los ingenios en Colombia es de 1'250,000 litros por día y se espera llegar a por lo menos 412 millones de litros año lo que permitiría mezclar el 9.6% del consumo de gasolina del país (Ricaurte, 2001).
3. El mercado de biocombustibles en Colombia está a la espera de la entrada al país de motores que permitan una mezcla de por lo menos 80% de alcohol carburante con la gasolina. Por ahora la normatividad colombiana exige hasta un máximo de 10% de mezcla. Esto ha sido una de las principales restricciones de crecimiento que se ha presentado en el sector sumado a la baja eficiencia en la producción, lo que eleva los costos y hace menos competitivo el producto para exportación (Ricaurte, 2001).
4. Se entiende, entonces, que la principal razón por la cual el Gobierno debe apoyar y estimular al sector, es por su profundo contenido social, ambiental, e independencia energética.

## **Capítulo II: Visión, Misión, Valores, y Código de Ética**

### **2.1 Antecedentes**

La FEDEBIOCOMBUSTIBLES es el gremio que fue creado a partir de la necesidad de impulsar y fomentar proyectos sostenibles con variedad de productos en todas las regiones de Colombia, también agrupar a los diferentes participantes del sector agricultor que hacen parte de todos los productos que ayudan a transformarse en biocombustibles (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-b).

La FEDEBIOCOMBUSTIBLES se creó en 2004 como consecuencia de la posibilidad de reunir los intereses de los líderes del sector de los biocombustibles, con la idea de fortalecerse, unir intereses comunes en torno a los biocombustibles y al medioambiente en la generación de empleos. Es una federación gremial que busca e impulsa proyectos, investigación, y desarrollo de todas las áreas de los biocombustibles. Para fines del desarrollo del presente trabajo, la mayor parte de este se realizará apoyado sobre la documentación de la FEDEBIOCOMBUSTIBLES, el cual, como anteriormente se ha indicado, representa la mayoría de los productores de biocombustibles de Colombia (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-b).

### **2.2 Visión**

Al año 2020, el sector de biocombustibles de Colombia estará dentro de los 10 países de mayor producción, y de reconocido liderazgo mundial. Integrará de manera efectiva a todos los agentes de la cadena, generando reconocimiento, rendimientos económicos, fomentando la equidad social, y un alto compromiso con el medioambiente.

### **2.3 Misión**

Contribuimos a mejorar la calidad de vida de las personas hoy y en el futuro a través de la producción, distribución, y comercialización de biocombustibles. Con altos estándares de calidad, aseguraremos la sostenibilidad y el impacto positivo en todos los agentes de la cadena logrando su desarrollo económico y social.

#### **2.4 Valores**

- **Sostenibilidad:** Asegurar mediante la elaboración de biocombustibles la mitigación del cambio climático, el desarrollo económico, y la seguridad energética sin causar daños al medioambiente o a la sociedad tales como la deforestación o la inseguridad alimentaria.
- **Calidad:** Principio fundamental que se aplica no solo al producto terminado sino también a los procesos, las empresas, y las personas que participan de la elaboración de los biocombustibles. Principio de calidad total.
- **Confianza:** Entendida como la fuerte e íntima convicción que tienen los grupos de interés e integrantes en que las actividades relacionadas con ellos dentro del sector de los biocombustibles en Colombia, funcionan conforme a la guía de principios y criterios para la producción sostenible.
- **Respeto:** Mediante el cual se protegen las libertades y privilegios de los individuos, incluyendo el derecho de su privacidad, libertad de conciencia, libertad de expresión, y a un tratamiento justo.
- **Integridad:** En el sentido en que prima la honestidad, la coherencia, y la transparencia de todos los agentes de la cadena, manteniendo una conducta consecuente con los principios éticos y la guía para la producción sostenible de biocombustibles.

- Excelencia: Referida a la productividad del sector pero también a los estándares de innovación en procesos y actividades necesarias para la producción de biocombustibles.

## 2.5 Código de Ética

El sector de los biocombustibles en Colombia se rige por la “Guía de Principios para la Producción Sostenible de Biocombustibles”. De este texto se extraen las ideas principales para ajustar el código de ética (Round table on Sustainable Biofuels [RSB], 2010):

- Legalidad: Tal y como se indica en la “Guía de Principios y Criterios para una Producción Sostenible de Biocombustibles”, las leyes aplicables son las relacionadas con los criterios de sostenibilidad social y ambiental, que incluyen pero no limitan a las medidas que rigen la tenencia de la tierra y derechos sobre la tierra, el trabajo, eliminación de residuos, el uso de químicos, y leyes ambientales para protección. Las leyes aplicables incluyendo asimismo las leyes nacionales y los reglamentos. Los convenios, tratados internacionales se incluyen, pero no están limitados a la Organización Internacional del Trabajo (OIT) con convenios fundamentales del trabajo, el Convenio de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes (Nº 169), la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la Convención sobre la Diversidad Biológica, la Convención de Ramsar sobre los Humedales, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y la Cuarta Conferencia Mundial sobre la Mujer hecha en la Declaración de Beijing; con lo anterior se define que toda la producción de biocombustibles está enmarcada en las leyes aprobadas mundialmente.

- Planeación, monitoreo, y mejoramiento continuo: Dentro de las directrices de evaluación de la guía de producción sostenible, se encuentra: el impacto, la detección, y las directrices especializadas de evaluaciones que están basadas en normas reconocidas internacionalmente y estándares de mejores prácticas para el impacto de las evaluaciones, y así garantizar la calidad del proceso de producción. Dependiendo de la naturaleza, la intensidad, y la escala de las operaciones productivas se aplicarán los criterios de mejoramiento continuo y monitoreo, todo lo anterior dado que no se pueden aplicar las mismas prácticas si los tamaños y tecnologías existentes de las explotaciones son diferentes.

- Emisiones de gases-efecto invernadero: En la *Guía de Producción Sostenible de Biocombustibles* se cita:

Para los ejemplos de la política de biocombustibles y regulaciones que se incluyen para la Unión Europea en la directiva de Energía Renovable (EU RED) para los biocombustibles vendidos o producidos en el mercado de la Unión Europea; En California basado en el Low Carbon Fuel Standard (LCFS) para los biocarburantes comercializados en el mercado de California y los EE.UU. bajo el estándar de combustibles renovables (RFS2) para los biocarburantes vendidos o producidas en el mercado de los EE.UU. El ciclo de vida de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de los biocombustibles tiene que ser calculados utilizando la metodología prescrita por la política o normativa aplicable. El criterio requiere de biocombustibles para satisfacer la disminución de gas de efecto invernadero según las reducciones ordenadas por políticas y regulaciones. Cuando la política gubernamental o regulación requieren para la reducción de emisiones de GEI el uso de los biocombustibles y para calificar para un incentivo específico, el

mínimo de reducción de emisiones de GEI se debe cumplir para calificar a este tipo de incentivos. Entre los ejemplos de incentivos incluyen exenciones fiscales, la calificación de las cuotas de volumen mínimo, e incentivos de mercado dentro de los sistemas de límites máximos y comercio. Por ejemplo, un biocombustible vendido en el Mercado de la Unión Europeo tiene que cumplir con los requisitos mínimos de reducción de GEI hacia la cuota del 10% de energía procedente de fuentes renovables en el transporte. (RSB, 2010, p. 7)

Una preocupación latente en la humanidad son los gases de efecto invernadero que se encuentran afectando cada día más la tierra, es por esto que las emisiones generadas por los biocombustibles deben estar reguladas por las normas de contaminación mundialmente aceptadas en cada uno de los países.

- Derechos humanos y laborales: Siendo las personas quienes serán como lo nombra la *Guía de Producción Sostenible de Biocombustibles*, los empleados, mano de obra contratada, los subcontratistas, pequeños agricultores, y los empleados de los subcontratistas, así como todos los trabajadores incluidos en la cadena de valor de producción de biocombustibles, a todos se les garantizan los derechos descritos en las convenciones internacionales así como se aplican los convenios de la OIT y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como fundamentales en referencia al trabajo, al igual que la ONU en la Declaración de Derechos Humanos que forman la base de este principio, este tiene como objetivo promover el objetivo de la ONU de “trabajo decente”, que consiste en cuatro pilares: (a) la generación de empleo y el desarrollo empresarial; (b) la protección social; (c) las normas y derechos en el trabajo; y (d) diálogo, gobernabilidad, y sociedad. Todos los derechos previstos en este principio tienen que aplicarse por

igual a hombres y mujeres puesto que son ellos quienes son la fuerza productiva capaz de llevar a cabo la producción de este tipo de combustibles.

- **Desarrollo rural y social:** Los índices de pobreza humana se deben utilizar como línea base de las encuestas socioeconómicas, por ejemplo, el índice de pobreza (IPH) elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) o el indicador de progreso genuino (IPV) que incorpora indicadores de desarrollo como la esperanza de vida, el conocimiento (i.e., alfabetización, la educación, la relación de matrículas escolares), y el nivel de vida. Los riesgos para los medios de vida y oportunidades para el desarrollo rural y social deben ser objetivos claros, medibles, y documentados para la mitigación de las medidas negociadas a través del conocimiento previo y debe ser informado. Los operadores a menor escala que emplean los trabajadores deben cumplir con este principio. Los operadores deben trabajar en estrecha colaboración con las autoridades nacionales, provinciales y/o locales y programas para aplicar este principio.
- **Seguridad alimentaria local:** Como guía general se usa la “RSB Food Security Assessment Orientation” (RSB-GUI-01-006-01) la cual ofrece más información sobre cómo hacer evaluaciones de la seguridad alimentaria y proporcionar estrategias para la mitigación de los impactos negativos y la mejora de la seguridad alimentaria. Este principio se refiere principalmente a los impactos locales de la producción de biocombustibles sobre la inseguridad alimentaria y las personas vulnerables a la inseguridad alimentaria. Estos impactos pueden ser en el ámbito de fincas y también dentro de comunidades o incluso regiones donde las mercancías se intercambian localmente.
- **Conservación:** El objetivo de este principio es el de promover el uso de las áreas con el menor riesgo posible de impactos en las personas y el medioambiente, es



decir, aquellos que se consideran “Degradados”, “Abandonados”, o “Marginales”.

A largo plazo, los operadores de biocombustibles deben esforzarse por utilizar ecosistemas mediante prácticas de gestión sostenibles sin tener que convertirlos o perder sus valores de conservación. Si los valores de conservación (e.g., la biodiversidad, los servicios ambientales, o de importancia cultural) se encuentran en un área potencial para la producción de biocombustibles, estos tienen que ser mantenidos por el operador. Los impactos sobre los valores de conservación también incluyen cualquier disminución de la conectividad entre los diversos ecosistemas que rodean el área de producción.

- Suelo: “El estado básico del suelo donde se ubican las plantas de producción se determinará mediante el impacto del proceso de evaluación del impacto del suelo (RSB-GUI-01-008-01) que se describe en el Principio 2” (RSB, 2010, p. 18). El impacto en el suelo debe ser evaluado y controlado para no generar procesos irreversibles en el mismo.
- Agua: Este criterio se aplica al agua dulce, humedales, y agua de mar. El objetivo de este proceso es la identificación de las aguas usadas o de los usuarios de agua subterránea y determinar los derechos de agua existentes. La legitimidad será determinada por el auditor del agua según las directrices RSB para la evaluación (RSB-GUI-01-009-01) (RSB, 2010, p. 20). El agua como recurso natural limitado debe ser cuidado y conservado en todo el proceso de producción de los biocombustibles dado que la escasez de este recurso ya es un problema latente.
- Aire:  

Este principio tiene como objetivo identificar y minimizar las fuentes de contaminación a lo largo de la cadena de suministro, en lo que se refiere a la



disponibilidad y aplicación de las tecnologías en el contexto local y la capacidad del operador para utilizarlas. (RSB, 2010, p. 22)

La contaminación del aire debe ser reducida en el total del proceso, no es aceptable una reducción de los contaminantes mediante el uso de los biocombustibles si durante el proceso productivo de los mismos la contaminación es mayor que si se usaran combustibles fósiles.

- **Uso de tecnologías y manejo de desechos:** El propósito de este principio es hacer frente a la utilización de las tecnologías de producción de biocombustibles que pueden suponer un riesgo para las personas o el medioambiente. En el caso específico de los productos químicos, la guía se puede encontrar en la Estrategia de Política Global establecido en el Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Químicos (SAICM) 16. La RSB no hace ninguna recomendación respecto al uso de tecnologías específicas, sino que requiere que el uso de tecnologías a lo largo de la cadena de valor mejoren la eficiencia de producción y expongan los beneficios sociales y ambientales, mientras se minimiza el riesgo de daños al medioambiente y a las personas. La mejora continua, la eficiencia de la producción y/o ambientales y/o sociales es el desempeño que se espera hasta el punto que genere un impacto económico a largo plazo dando viabilidad al proyecto en todo su conjunto de factores.

- **Derechos de la tierra:**

Las Naciones Unidas en sus directrices completas para los Derechos Humanos sobre el desarrollo basado en desplazamiento, dice que se debe proporcionar una base para la aplicación de este principio. Los fallos de la corte con respecto a la legitimidad de las disputas tienen que ser respetados, pero el hecho de que exista una controversia en el proceso legal no es necesariamente

lo definido como legítimo, debe prestarse especial atención a los impactos sobre las mujeres y sus derechos del uso de la tierra y de otros grupos vulnerables, como los pastores o gente sin tierra. El cumplimiento de los criterios de este principio debe ser parte del impacto del proceso de evaluación que se describe en el Principio 2, que asegura los procesos participativos.

(RSB, 2010, p. 25)

Todos los principios deben estar contenidos dentro de los derechos de la tierra en conjunto, el respeto y cuidado por la vida, la integridad ecológica, la justicia social y económica al igual que la democracia y la no violencia son en conjunto los derechos de la tierra dentro de la producción sostenible de biocombustibles.

## **2.6 Conclusiones**

1. En Colombia, la FEDECOMBUSTIBLES es la agremiación que integra, impulsa, fomenta, y promueve proyectos del sector en la búsqueda de la transformación de productos agrícolas, cuyo objetivo primordial es generar empleo y apoyar proyectos sostenibles mediante la realización de propuestas que integren la visión, la misión, los valores, y ética con el que se hacer lo correcto, que apuntan a la estabilidad jurídica e industrial de los biocombustibles.
2. La Federación busca preservar el medioambiente, bajo el conocimiento de las dificultades que aquejan el cambio climático mundial, por medio de una política de sostenibilidad que mantenga la calidad, la confianza del sector, el respeto por las personas, la integridad de los agentes de la cadena, y la búsqueda insaciable de la excelencia por medio de la innovación continua.

3. La misión y visión será entonces la de explorar y buscar estrategias que conduzcan a mejorar la calidad de vida de las personas y del medioambiente, en la búsqueda de alternativas y soluciones que mejoren las necesidades y el bienestar de los que habitan en el planeta tierra.



## Capítulo III: Evaluación Externa

El objetivo de este capítulo es realizar el análisis de los factores externos presentes en el sector de los biocombustibles en Colombia. Se utilizará el modelo secuencial del proceso estratégico, iniciando por: (a) análisis tridimensional de las naciones, (b) ventajas competitivas de las naciones, y (c) análisis del entorno político, económico, social, tecnológico, y ecológico (PESTE) (D'Alessio, 2008).

Posteriormente, los resultados serán cuantificados en una matriz MEFE que permitirá enunciar las oportunidades y amenazas del entorno. Seguidamente, se analizará la matriz del perfil competitivo (MPC), donde se identificarán los factores claves del éxito y las estrategias necesarias para que el sector de los biocombustibles en Colombia logre maximizar su eficiencia y competitividad a nivel global versus sus principales competidores en el procesamiento de los biocombustibles. Luego, la matriz de perfil referencial (MPR) comparará los biocombustibles en Colombia con los biocombustibles en el resto del mundo, el cual debería ser el objetivo a alcanzar. Finalmente, el objetivo de este capítulo es definir la situación actual de los biocombustibles en Colombia, con el fin de crear una base sólida para el desarrollo e implementación de estrategias que conlleven al logro de la visión estratégica propuesta.

### 3.1 Análisis Tridimensional de las Naciones

D'Alessio (2008) indicó que la teoría tridimensional de Hartmann busca evaluar tres grandes dimensiones: (a) los intereses nacionales, (b) los factores del potencial nacional, y (c) los principios cardinales.

#### 3.1.1 Intereses nacionales. Matriz de Intereses Nacionales (MIN)

Colombia como país tropical y dada su geografía y posición en Sudamérica, tiene una constelación de muchos ecosistemas que la hacen muy variada. Eso está

definido por lo que se conoce como las grandes regiones geográficas del país: Colombia país único en Suramérica con costa sobre los mares Caribe y Pacífico, tres cordilleras que hacen que la geografía sea muy variada. Eso es lo que hace que Colombia sea tan rica en biodiversidad. Eso tiene grandes amenazas, porque gran parte de la biodiversidad está en la región andina donde también está asentado entre el 70 y el 80% de la población colombiana, que la tiene que transformar para utilizarla. El reto no es solamente la conservación de la biodiversidad, sino la conservación a través del uso de la biodiversidad. Y en la biodiversidad pueden estar muchas de las alternativas de desarrollo (Suárez, 2012).

Colombia es un país con una gran diversidad biológica y cultural. Se estima que posee el 10% de la biodiversidad del planeta y en el país habitan cerca de 81 grupos indígenas. Es el primer país en riqueza de especies de aves (1,850 especies), anfibios (669 especies) y posee gran riqueza de mamíferos (471 especies). Se estima que existen unas 40,000 especies de plantas, equivalentes al 15% de la diversidad mundial (Suarez, 2012).

En el país existen cerca de 84 etnias o pueblos indígenas, que cuentan con una población de 1'378,884 personas, equivalente al 3.3% de la población, según el Censo de 2005. Esta diversidad, que se refleja también en las 68 lenguas diferentes que se hablan en Colombia, es la que los constituyentes de 1991 quisieron proteger, con una serie de normas tendientes a garantizar la identidad especial de las comunidades indígenas, concediéndoles un fuero jurisdiccional para que ellas mismas resuelvan sus conflictos, otorgándoles la propiedad colectiva de sus resguardos y permitiéndoles que se autogobiernen según sus propios usos y costumbres, siempre y cuando no desborden la Constitución y la leyes.

Con la nueva Carta Política, se produce también un incremento acelerado de normas y decisiones judiciales tendientes a proteger los derechos de las comunidades

indígenas y las negritudes. De este modo, la Constitución logró romper con el menosprecio y la invisibilidad de los que eran víctimas las minorías étnicas, y puso el *Derecho Mayor* de estas mismas al mismo nivel que las demás normas y reglas del ordenamiento jurídico.

El principio de protección de la diversidad étnica y cultural es una manifestación directa del pluralismo, que a su vez se inspira en la tolerancia y el respeto activo, y que abre un espacio de inclusión y participación a grupos tradicionalmente discriminados, como lo son las minorías culturales, raciales, ideológicas, sexuales, religiosas y de cualquier otra índole. En desarrollo de estos principios, la Corte Constitucional ha dicho lo siguiente:

La diversidad cultural hace relación a formas de vida y concepciones del mundo no totalmente coincidentes con las costumbres de la mayoría de la población en aspectos de raza, religión, lengua, economía y organización política. Los grupos humanos que por sus características culturales no encuadran dentro del orden económico, político y social establecido para la mayoría tienen derecho al reconocimiento de sus diferencias con fundamento en los principios de dignidad humana, pluralismo y protección de las minorías (Sentencia T-605/92). (Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango, s.f., párr. 4)

Desde que Colombia selló su Independencia y comenzó su vida como nación libre y democrática, el país ha alcanzado importantes logros políticos, económicos y sociales durante los últimos 200 años. Todos estos avances permitieron el ingreso de Colombia a la modernidad e impulsaron la construcción de un pacto social que ha trascendido hasta nuestros días bajo la fórmula del Estado Social de Derecho, plasmado en la Constitución Política de 1991. En ella, se trazaron las reglas de juego,

los anhelos, y los principios rectores del régimen político, el modelo económico, y las conquistas sociales.

Sin embargo, todos estos logros son apenas la base para que el país dé un salto cualitativo y competitivo hacia los nuevos escenarios económicos, políticos y sociales del siglo XXI. Para ello, es necesario que tanto el Estado como la sociedad asuman la responsabilidad de emprender un gran ejercicio colectivo de planeación de mediano y largo plazo que vaya más allá de los planes de desarrollo cuatrienales.

Así, darse a la tarea de construir una visión de país no es otra cosa que trazar un norte hacia dónde apuntar, una forma de encaminar los esfuerzos de toda la sociedad en una misma dirección. En este sentido, la planeación se convierte en una herramienta fundamental para visualizar aquellas formas en las que es posible un país en paz, con mejores condiciones de vida, salud, educación y empleo; un país con mejor infraestructura, con ciudades más amables, un país respetuoso con el medio ambiente y con las libertades básicas fundamentales de sus ciudadanos. Un país que logra resultados gracias a la consecución de metas comunes y a una visión compartida donde el fin último es el bienestar general (Dirección Nacional de Planeación de la República de Colombia [DNP], 2005).

El documento *Visión Colombia II Centenario: 2019* se sustentaba en dos principios y cuatro grandes objetivos, cada uno con sus respectivas estrategias. Los principios son (DNP, 2005):

1. Consolidar un modelo político profundamente democrático, sustentado en los principios de libertad, tolerancia, y fraternidad.
2. Afianzar un modelo socioeconómico sin exclusiones, basado en la igualdad de oportunidades y con un Estado garante de la equidad social.

Los cuatro grandes objetivos y respectivas estrategias de la *Visión Colombia II Centenario: 2019* son los siguientes (DNP, 2005):

***Una economía que garantice mayor nivel de bienestar.*** En 2019, Colombia deberá haber alcanzado un patrón de crecimiento consistente con los cambios en el mundo, con pleno empleo de sus recursos productivos y protegiendo el medio ambiente. Para que esto sea posible, es necesario que el país haga un uso adecuado del territorio, maximizando las posibilidades que le brinda su posición geoestratégica y la riqueza de sus regiones, aprovechando sus recursos marítimos, las potencialidades del campo, y su capacidad empresarial (DNP, 2005).

*Metas destacables.*

- Alcanzar una tasa de crecimiento del PIB a largo plazo, de 6% anual.
- Incrementar la participación de la IED en el PIB a 30%.
- Mayor cobertura, pertinencia, y calidad en la educación superior.
- Incrementar la inversión en CT&I al 2% del PIB.

Tabla 1

*Proyecciones de Variables Macroeconómicas 2005-2019*

Concepto	2005	2019	Tasa de crecimiento 2005-2019 (%)
PIB (millones de pesos de 1994)	86'706,737	179'831,476	5.3
PIB per cápita (US\$ de 2004)	2,208	3,811	3.9
Stock de capital (millones de pesos 1994)	188'034,021	398'505,104	5.4
Inversión (millones de pesos 1994)	14'826,469	44'836,611	8.6
Inversión como % del PIB	17.1	25.0	
Población total(2)	46'039,144	55'385,661	1.3
Empleo (número de ocupados)	18'024,240	29'036,831	3.4

*Nota.* Tomado de *Visión Colombia II Centenario: 2019*, por Dirección Nacional de Planeación de la República de Colombia, 2005.



***Una sociedad más igualitaria y solidaria.*** Hacia 2019, Colombia deberá hacer un mayor esfuerzo por ser una sociedad más igualitaria y solidaria, que conduzca a una drástica reducción de la pobreza y a un avance decisivo en términos de equidad, entendida esta, fundamentalmente, como igualdad de oportunidades. Este objetivo plantea una sociedad más igualitaria, no solo en términos de la distribución del ingreso y los activos que los individuos obtienen con su trabajo, sino de los bienes y servicios públicos que ellos utilizan o deberían utilizar en su tiempo libre (DNP, 2005).

***Metas destacables.***

- Reducir el índice de pobreza a 20%.
- Crear 11 millones de nuevos empleos que permitan reducir la tasa de desempleo al 5%.
- Eliminar el analfabetismo en personas entre 15 y 24 años.
- Aumentar a 40% la tasa de cobertura bruta de Educación Superior.

Esta estrategia busca lograr que todos los colombianos tengan igualdad de oportunidades en la cobertura y en la calidad de un conjunto básico de servicios. Toda la población debe tener acceso a educación de calidad, a seguridad social equitativa y solidaria, y a mecanismos de asistencia social efectivos. Todo esto, dentro de un sistema de protección social que contribuya a fortalecer y proteger el capital humano y el ingreso de los hogares, a brindar apoyo efectivo ante situaciones de crisis, y a asistir a las familias pobres y vulnerables. De esta manera se pretende propiciar las condiciones para que cualquier colombiano pueda generar y proteger los activos necesarios para su desarrollo personal y social.

***Una sociedad de ciudadanos libres y responsables.*** Este objetivo plantea que en 2019 Colombia habrá consolidado la paz y deberá tener indicadores de violencia – medidos a través de la tasa de homicidios– similares a los de los países desarrollados.

Para esa fecha, todos los colombianos deberán acceder plenamente a la justicia cuando lo requieran y podrán disponer de los medios adecuados para participar más activamente en los asuntos públicos. En el año 2019 deberá existir una cultura ciudadana que induzca a los ciudadanos a actuar, no solo por temor a la represión o al castigo cuando se incumplan las normas, sino por la vía positiva, con tolerancia, solidaridad, y pluralismo (DNP, 2005).

*Metas destacables.*

- Reducir la tasa de homicidios a ocho por cada 100,000 habitantes.
- Lograr que el 100% del territorio esté libre de cultivos ilícitos.
- Reparar y reconciliar al 100% de las víctimas civiles de la violencia armada.
- Aumentar el porcentaje de personas que nunca acepta el uso de la violencia con fines políticos a 95%.

***Un Estado al servicio de los ciudadanos.*** La Constitución Política, al definir a Colombia como un Estado Social de Derecho dentro de un marco democrático, descentralizado, y participativo, establece que la organización y la administración del Estado deben estar al servicio de los ciudadanos. Así, en 2019 el Estado deberá ser eficiente y transparente, con decisiones de inversión basadas en la evaluación de resultados. El insumo fundamental de esta será la existencia de información pública y en tiempo real. Para lograr este objetivo, el Estado deberá haber consolidado un modelo de intervención óptimo en la economía, en sus funciones de planeador, regulador, controlador, y promotor; de tal forma que para 2019 el Gobierno se concentre en la definición de políticas y solo ejecutará directamente grandes proyectos estratégicos, en tanto que los entes territoriales tendrán a su cargo el resto de la ejecución del gasto público (DNP, 2005).

*Metas destacables.*

- Consolidar al Estado como planeador, promotor, regulador, y controlador.
- Lograr que el 100% de las entidades territoriales sean fiscalmente viables.
- Tener todos los trámites en línea y que el 100% de las entidades públicas estén en la intranet gubernamental.

En 2019, Colombia deberá haber alcanzado un patrón de crecimiento consistente con los cambios en el mundo, con pleno empleo de sus recursos productivos y protegiendo el medio ambiente.

Para que esto sea posible, es necesario que el país haga un uso adecuado del territorio, maximizando las posibilidades que le brinda su posición geoestratégica y la riqueza de sus regiones, aprovechando sus recursos marítimos, las potencialidades del campo, y su capacidad empresarial. Es necesario aprovechar las ventajas comparativas del país, generar ventajas competitivas y, de esa manera, garantizar una inserción exitosa en la economía mundial; de no hacerlo, Colombia seguirá desperdiciando grandes potencialidades, y limitando sus posibilidades de crecimiento y desarrollo. Resultará indispensable en este proceso el desarrollo del país en materia científica y tecnológica, única manera de innovar y generar mayor valor agregado.

Asimismo, es necesario desarrollar una infraestructura adecuada, que permita eliminar los sobrecostos generados por las dificultades de interconexión e incrementar la productividad general de la economía. Solo con una economía dinámica que eleve significativamente el ingreso, el empleo, contará el Estado con los recursos necesarios y suficientes para ejecutar una política social que ayude de manera drástica a reducir la pobreza, a eliminar la indigencia y a mejorar la distribución del ingreso.

La tasa de crecimiento del PIB debe incrementarse gradualmente hasta llegar a 5% a partir de 2010 y a 6% por año a partir de 2014. Este crecimiento deberá estar sustentado en un incremento significativo de la inversión hasta alcanzar 25% del PIB

en 2019. Pero, igual o más importante que esos elevados niveles de inversión, la productividad total de factores deberá crecer a 2% anual a partir de 2012. Únicamente alcanzando estas tasas de crecimiento se lograrán las metas propuestas de desarrollo social, de equidad, de reducción de la pobreza y eliminación de la indigencia que se presentan en los siguientes capítulos. Por el lado de la demanda, dicho crecimiento debe estar jalonado por la inversión y por las exportaciones, no tanto por el consumo y menos por el consumo público (DNP, 2005).

Consistente con esto, por el lado de la oferta, Colombia requiere una producción de bienes y servicios caracterizada cada vez más por sectores con claras ventajas comparativas, que estén en capacidad de agregar valor y generar ventajas competitivas. Este replanteamiento de la oferta requiere, a su vez, la consolidación de varias condiciones en los mercados de factores productivos, como capital y trabajo, así como una infraestructura acorde con la creciente integración de Colombia al mundo (DNP, 2005).

Tabla 2

*PIB de las Principales Economías del Mundo 1954, 2004, 2025 (en Millones US\$)*

1954			2004			2025		
1	EE.UU.	1,456	1	EE.UU.	10,870	1	China	25,153
2	Reino Unido	348	2	China	6,436	2	EE.UU.	18,880
3	Rusia	315	3	Japón	3,583	3	Unión Europea	13,993
4	Alemania	265	4	India	3,096	4	India	9,808
5	China	240	5	Alemania	2,279	5	Japón	4,592

*Nota.* Tomado de *Newsweek*, diciembre 2004-febrero 2005. Citado en *Agua: Conocimiento Ético para el Futuro Sostenible: Uso Eficiente del Agua (Jornadas Ambientales ACOLGEN)*, por C. Fonseca, s.f. Recuperado de [http://www.acolgen.org.co/jornadas3/AGUA1\\_JORNADA\\_AMBIENTAL.pptx](http://www.acolgen.org.co/jornadas3/AGUA1_JORNADA_AMBIENTAL.pptx)

La integración a una economía mundial en expansión requiere utilizar recursos que históricamente jamás se aprovecharon y emplear de forma eficiente otros,

inadecuadamente utilizados, a causa de la tendencia de la economía nacional a volcarse sobre el mercado interno (DNP, 2005).

El incremento en la productividad es una de las consecuencias más benéficas del comercio internacional para países que, como Colombia, han estado históricamente aislados de la economía mundial. Por esa razón, este documento le presta una atención especial a la importancia de consolidar el mercado externo colombiano con base en el desarrollo de sectores de gran potencial. El sector agropecuario es uno de ellos. Su desarrollo se deberá basar en el aumento del área sembrada, la recomposición del uso de la tierra de acuerdo con su verdadera vocación, y en la agregación de valor. Por razones económicas, de progreso social, y de seguridad, el desarrollo de Colombia pasa necesariamente por el campo (DNP, 2005).

En el sector agropecuario, como en otros, Colombia tiene ventajas comparativas que debe utilizar productivamente, agregando valor a los productos y servicios de exportación, a través de la innovación tecnológica, la diferenciación de los productos, y los llamados encadenamientos *hacia adelante* y *hacia atrás*, generando por esta vía ventajas competitivas que le permitirán una inserción exitosa en los mercados externos (DNP, 2005).

Aprovechadas adecuadamente, las características del territorio son un buen activo que Colombia debe aprovechar a plenitud. Pero el territorio que se tiene, con una de las geografías más abruptas del planeta y con unas fronteras interiores, en mayor medida determinadas por el hecho de que casi 50% del territorio está aún cubierto de bosques, genera dificultades enormes para la provisión de bienes y servicios públicos como seguridad y justicia. Este documento presta, por lo tanto, particular atención a las implicaciones del territorio en la gobernabilidad, en el medioambiente, y, por supuesto, en la economía y la infraestructura (DNP, 2005).

La transformación del campo requerirá, también, el desarrollo de una oferta de servicios financieros para el sector rural y el aprovechamiento de los recursos genéticos, que deberá incluir el desarrollo de producción de semillas y materiales reproductivos y un impulso a la bioprospección: la caracterización y evaluación de los recursos genéticos. Finalmente, será fundamental que, para 2019, el 100% de las cadenas agropecuarias y alimentarias dispongan de estatus sanitario, para lo cual se requerirá un adecuado sistema de información con cobertura nacional (DNP, 2005).

Para 2019 Colombia deberá disponer de una estructura productiva que incorpore y aproveche plenamente –además del capital y el trabajo– recursos como la tierra, los mares, la biodiversidad, el paisaje, y la localización geográfica. Para hacer esto posible, el país deberá estar integrado al mundo, pues el mercado interno es demasiado pequeño para absorber el potencial de producción agropecuaria, minera, manufacturera, de servicios, y de talento humano. Para dar tan solo un ejemplo, el área sembrada agrícola de Colombia es 4.2 millones de hectáreas con un potencial de más de diez millones de hectáreas e, incluso así, ya es un exportador neto de productos agrícolas (DNP, 2005).

El sector agropecuario deberá ser un motor del crecimiento, de la generación de empleo y de la modernización del aparato productivo en los próximos años. Para ello, el país deberá aprovechar las ventajas que ofrece su geografía, representadas en unos ciclos climáticos más continuos, una variedad alta de ecosistemas, una oferta excepcional de biodiversidad y recursos genéticos, además de abundantes fuentes de agua y una mayor dotación de suelos productivos (DNP, 2005).

A 2019 será posible ampliar el área sembrada en más de dos millones de hectáreas, incrementar la producción en 27.3 millones de toneladas, y generar casi tres

millones de nuevos empleos derivados directamente de la producción primaria (DNP, 2005).

El crecimiento mundial para el año 2010 fue 5.2% y, según el reporte del FMI de enero de 2012, el crecimiento global estimado para 2011 es de 3.8% y el de 2012 será de 3.3%, presentando correcciones a la baja para estos años (DNP, 2005).

En consecuencia, la recuperación mundial se verá amenazada por la posibilidad de una recesión en la zona euro debido principalmente al incremento de los rendimientos de los bonos soberanos, los efectos del proceso de desapalancamiento de los bancos sobre la economía real, y el impacto de un nuevo ajuste fiscal anunciado por los gobiernos de la zona. Mientras tanto, las economías emergentes se ven amenazadas por el deterioro del entorno internacional y el debilitamiento de la demanda interna de los países (DNP, 2005).

El pronóstico de crecimiento calculado para el conjunto de las economías avanzadas es 1.6% y el de las economías emergentes 6.2% para 2011. El crecimiento en la zona euro fue de 1.3% para el tercer trimestre, resultado que se soporta en los crecimientos de las dos principales economías de esta región: Alemania (2.6%) y Francia (1.6%). Se espera que el crecimiento en la zona euro para el cuarto trimestre se ubique en 0.8% (DNP, 2005).

En tanto que EE.UU. presentó un crecimiento estable durante 2011, para el tercer trimestre (1.5%) y para el cuarto (1.6%). Por su parte, China continúa ocupando el primer lugar en materia de crecimiento económico dentro de los países analizados (DNP, 2005).

Durante el tercer trimestre de 2011 el PIB registró una tasa decrecimiento de 9.4% y en el cuarto trimestre 9.2%, cifras un tanto inferiores a las observadas durante los primeros trimestres del año (DNP, 2005).



Para lo corrido del año 2011 se observó una aceleración en el crecimiento de los precios, principalmente en las economías emergentes. El aumento de la demanda mundial, junto con algunos choques de oferta, han generado mayores presiones inflacionarias a través de aumentos en los precios de las materias primas (DNP, 2005).

En cuanto a competitividad, el Foro Económico Mundial [FEM] (2011) indicó que Colombia se ubica en la misma posición del año anterior, en el lugar 68, aunque muestra una mejora en el puntaje general al pasar de 4.14 a 4.20, la ubicación en el ranking fue la misma. La competitividad del país se refleja en un ambiente macroeconómico estable (42 a nivel global), caracterizado por bajas tasas de inflación y una deuda y déficit públicos manejables; con una cobertura de la educación mejorando, pero todavía siendo un reto la calidad de la misma (72 a nivel global); y soportado por un mercado interno grande (28 a nivel global). Por otra parte, a pesar de los esfuerzos por parte del Gobierno para mejorar el proceso de paz del país y erradicar el crimen organizado; las preocupaciones por la seguridad (138 a nivel global) son altas, arrastrando a la baja el potencial competitivo de Colombia. Además, mejorar las regulaciones para fomentar la competencia interna (124 a nivel global) y facilitar una asignación más eficiente de los recursos, así como una mayor inversión para mejorar la infraestructura de transporte (105 a nivel global), son necesarios.

El mercado de los biocombustibles inició en el mundo a consecuencia de la primera crisis petrolera ocurrida en 1973, coyuntura en la cual el precio del crudo se encareció enormemente, afectando a todos los países del mundo, pero especialmente a los países sin reservas petroleras que dependen de otros Estados como es el caso de EE.UU. (Ricaurte, 2001).

A 2012, el mercado internacional de biocombustibles líquidos es representado por el etanol principalmente y el biodiesel; sin embargo, es aún limitado, puesto que una alta parte de la producción nacional es dirigida al consumo interno (Ricaurte, 2001).

Por lo tanto, para poder hablar del comercio de biocombustibles se debe separar el comercio del bioetanol del comercio de biodiesel, pues aunque los dos son extraídos de los alimentos, el tratamiento y normas a nivel internacional de cada uno son diferentes, puesto que mientras uno es tratado como un producto agrícola (etanol) que tiene más restricciones en el comercio internacional, el otro es tratado como un producto industrial (biodiesel) y tiene menos restricciones (Ricaurte, 2001).

Esto se debe a que el bioetanol llega a los países como un producto acabado que aún no está consolidado como producto en el mercado internacional, lo que hace que tenga varias barreras arancelarias. En cambio, en el caso del biodiesel, se comercializan los insumos para su producción que provienen del aceite vegetal que es un commodity (Ricaurte, 2001).

La producción de biocombustibles a nivel mundial ha crecido de manera acelerada la última década por factores como el aumento del precio de la gasolina, el compromiso adquirido por los países en el protocolo de Kioto y las políticas de para cumplir los mismos (Ricaurte, 2001).

Algunos de los países que le han apostado a la producción de biocombustibles como fuente de energía alternativa son los países de América y de Europa. Tan solo el continente americano representa más del 95% del total de la producción mundial de etanol; mientras que el continente europeo se ha encargado específicamente de la producción de biodiesel, la cual en la última década se ha multiplicado hasta 10 veces llegando a los 15,000 litros en el año 2009 (Ricaurte, 2001).

Según los estudios energéticos, la producción de biodiesel por continentes se ha dividido de la siguiente manera: Europa produce un 49.8% del total de producción mundial, América produce un 32.8%, Asia un 4.40%, África un 2%, y Oceanía un 1% (Ricaurte, 2001).

En 2010, según un estudio del Global Biofuels Center, EE.UU. lideró el ranking mundial de la capacidad de producción de bioetanol y biodiesel como se puede observar en la Tabla 3 (Ricaurte, 2001).

Tabla 3

*Ranking de los 25 Países por Capacidad de Producción de Etanol y Biodiesel*

Etanol			Biodiesel		
	País	Millones de litros		País	Millones de litros
1	EE.UU.	51,415.97	1	EE.UU.	5,912.17
2	Brasil	26,887.52	2	Alemania	5,047.81
3	China	2,699.48	3	España	5,023.19
4	Francia	1,821.03	4	Indonesia	4,262.31
5	Canadá	1,494.50	5	Brasil	4,160.28
6	India	1,420.92	6	Malasia	4,091.18
7	Polonia	1,079.00	7	China	3,906.09
8	Alemania	916.97	8	Argentina	3,635.28
9	Tailandia	868.50	9	Francia	2,926.11
10	Jamaica	832.70	10	Tailandia	2,771.00
11	Trinidad & Tobago	757.00	11	Italia	2,749.99
12	Indonesia	683.38	12	India	1,715.64
13	España	546.00	13	Polonia	1,505.05
14	Austria	485.00	14	Países Bajos	1,124.09
15	Bélgica	485.00	15	Singapur	988.76
16	Países Bajos	480.00	16	Austria	982.96
17	Reino Unido	470.00	17	Reino Unido	970.00
18	Islas Vírgenes	387.50	18	Bélgica	886.37
19	Colombia	352.00	19	Grecia	850.26
20	Vietnam	318.11	20	Australia	797.81

21	Australia	292.70	21	Corea del Sur	762.91
22	República checa	280.00	22	Portugal	590.92
23	El Salvador	247.10	23	Colombia	584.82
24	Paraguay	237.25	24	Filipinas	478.23
25	Argentina	237.20	25	República Checa	459.77
Total		95,694.83	Total		57,184.00

*Nota.* Tomado de *Biocombustibles 2010* (Informe), por Torres y Carrera, abril de 2011. Recuperado de <http://www.torresycarrera.com/newcorp/wp-content/uploads/2011/04/Informe-Biocombustibles-2010.pdf>

Después de analizar la situación de los biocombustibles se realizó la matriz de intereses nacionales, como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4

*Matriz de Intereses Nacionales (MIN)*

Interés nacional	Intensidad del interés			
	Supervivencia (crítico)	Vital (peligroso)	Importancia (serio)	Periférico (molesto)
1. Democracia y Estado de Derecho	+ EE.UU., UE - Venezuela	- Nicaragua	-Brasil	
2. Competitividad internacional	-China e India	-Brasil		+EE.UU., UE
3. Estabilidad económica que garantice mayor bienestar		- UE + EE.UU., China		-Ecuador, y Venezuela
4. Comercio exterior	+ EE.UU., Corea, UE,	+Brasil	- Perú	-Venezuela
5. Explotación de recursos respetando normas ambientales		+ Sudáfrica, Canadá, Brasil y EE.UU.		

*Nota.* + Intereses Comunes, - Intereses Opuestos.

### 3.1.2 Potencial nacional

Los factores del potencial nacional son los factores de fortaleza y debilidad del país, es decir, los análisis internos del país. Para determinar el potencial nacional se analizan los siete dominios: demográfico, geográfico, económico, tecnológico/científico, histórico/psicológico/sociológico, organizacional/administrativo, y militar.

**Demográfico.** La población de Colombia asciende aproximadamente a 45'238,079 habitantes, lo cual ubica al país en la casilla número 28 en el ranking mundial de población (Agencia Central de Inteligencia [CIA, por sus siglas en inglés], 2012). La edad promedio de la población está en 28 años y al verla por rangos tiene un 26.7% de 0 a 14 años, un 67.2% de 15 a 64 años, y 6.1% de más de 65 años. El crecimiento de la población se ubica en un 1.128% anual estimado para 2012, mientras que la población urbana es el 75% de la población total del país.

Con la realización del censo de población de 2005 se calculó una tasa de natalidad de 21.66% y una tasa de mortalidad 5.95% dejando una tasa de crecimiento natural de 15.71% (1.571%). Sin embargo, el país solo crecía 1.253% anual puesto que la tasa de migración era -3.18%. Para 2005 la tasa de fecundidad fue de 2.60 hijos por mujer y la esperanza de vida de 72.56 años (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2006).

El DANE (2006) proyectó que para 2010 la tasa de natalidad iba a ser de 19.86% y la tasa de mortalidad iba a ser de 5.82%, dejando una tasa de crecimiento natural 14.04% (1.404%), aunque el país crecería 1.178% anual porque la tasa de migración sería de -2.26%. En 2010 se calculó una tasa de fecundidad de 2.44 hijos por mujer y una esperanza de vida 74 años.

**Geográfico.** Colombia es un país de superficie territorial media, debido a que no está entre los más extensos ni entre los más pequeños. Tiene una extensión

terrestre de 1'141.748 km<sup>2</sup> ocupando el cuarto lugar entre los países de Suramérica, el séptimo en América y el número 25 del mundo. Colombia cuenta con una posición geográfica estratégica en el hemisferio americano. Por una parte, es un punto de enlace entre los países del norte y del sur en el hemisferio y, por otra, posee amplias costas sobre los océanos Atlántico y Pacífico. Dicha ubicación le permite ser la puerta de entrada a América del Sur y disponer de puertos hacia el resto de América, Europa y los países de la Cuenca del Pacífico (Toda Colombia, s.f.).

La variedad de climas y su extensa llanura son propicias para todo tipo de cultivo, especialmente el de palma, importante en la producción de biocombustibles.

**Económico.** El Producto Interno Bruto colombiano ha mostrado una evolución positiva, teniendo un crecimiento sostenido por más de diez años, en los cuales el crecimiento promedio se ha ubicado en el 4%, siendo el peor año 2009, con un crecimiento del 0.5% del PIB (Tradingeconomics.com, 2012). El PIB de Colombia en 2011 fue de US\$288.2 billones. En la Figura 2, con las líneas punteadas, se muestra el comportamiento anual del PIB (DANE, 2012c).

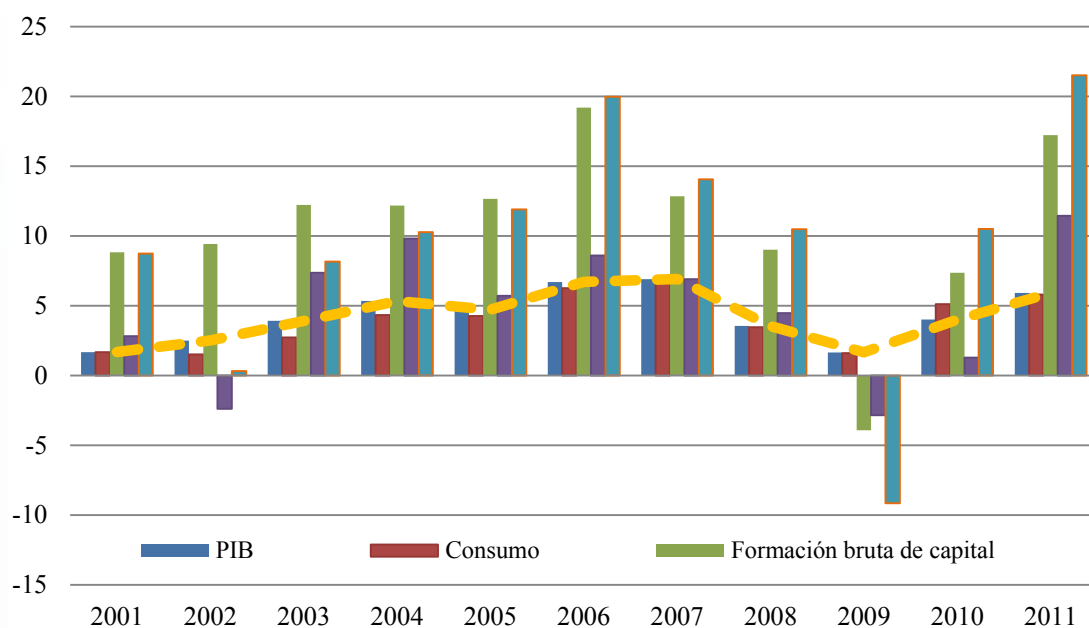


Figura 2. Cuentas nacionales.

Tomado de *Producto Bruto Interno*, por Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2012. Recuperado de [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_IVtrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim11.pdf)

Adicionalmente, la evolución de la inflación ha mostrado una tendencia a la baja y a estar más controlada. Aunque Colombia no ha tenido hiperinflaciones como otras economías latinoamericanas, sí tenía inflaciones del orden del 30% al inicio de los años 90. Durante la última década la inflación se ha ubicado consistentemente por debajo del 5%. En la Figura 3 se puede observar la evolución de la inflación anual en Colombia desde el año 2000.

Con respecto al desempleo, sigue siendo uno de los más altos de Latinoamérica con tendencia a bajar y ya a finales del año 2011 se situó cerca de un dígito, como se muestra en la Figura 4.

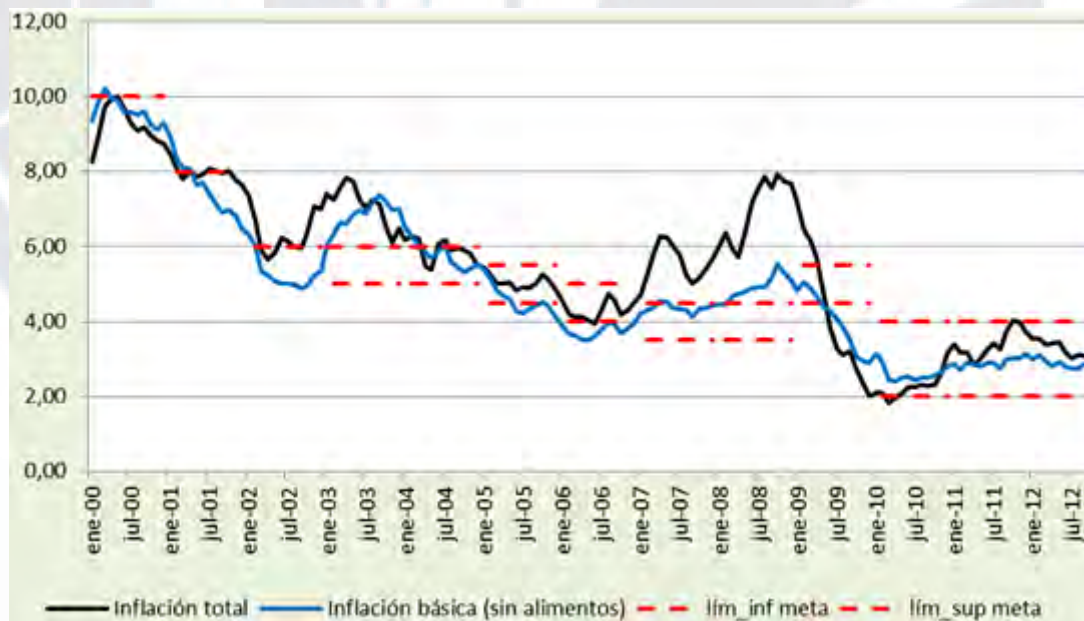


Figura 3. Meta de inflación.

Tomado de “Boletín de Indicadores Económicos”, por Banco de la República de Colombia, 2012. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/documentos/series-estadisticas/informes/bie.pdf>



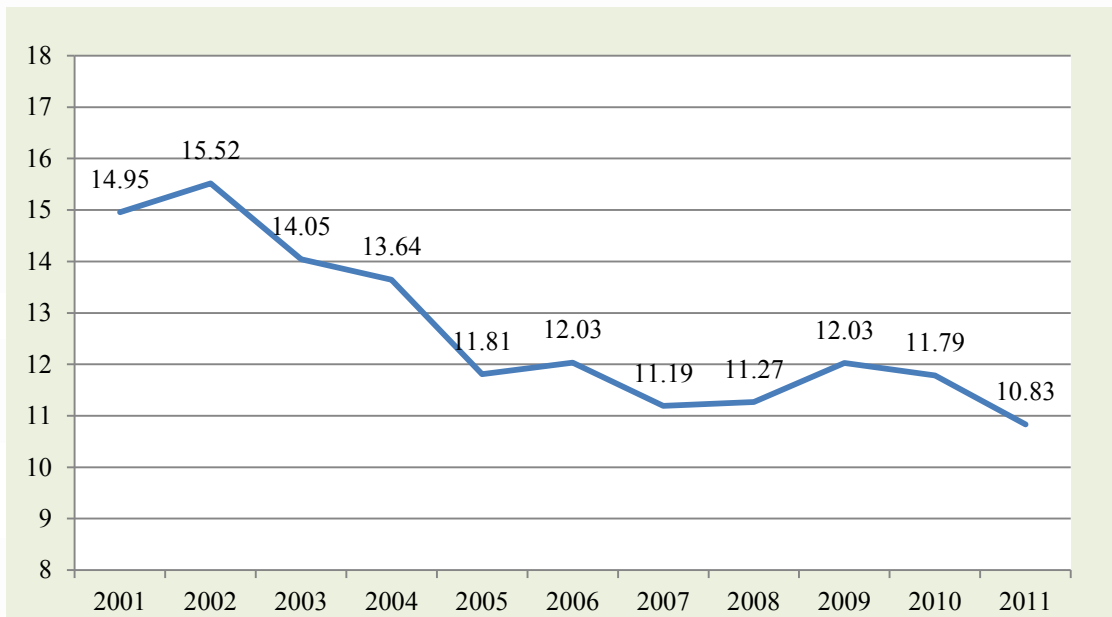


Figura 4. Evolución del desempleo en Colombia (2001-2011).

Tomado de “Boletín de Indicadores Económicos”, por Banco de la República de Colombia, 2012. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/documentos/series-estadisticas/informes/bie.pdf>

Otro de los factores económicos importantes es el precio del petróleo que ha tenido un incremento importante en la última década, y es uno de los principales indicadores económicos que impacta de manera directa al sector energético de Colombia, con lo cual se ha impulsado el desarrollo de los biocombustibles.

**Tecnológico/científico.** Colombia se encuentra dentro del promedio de este rubro para Latinoamérica, donde en promedio la inversión es del 0.4% del PIB, mientras que el país que más invierte es Brasil con el 1% de su PIB. En los países más desarrollados la inversión en este rubro es mayor, como en EE.UU. con el 2.2% del PIB y Japón con el 3.5% del PIB (Banco Mundial, 2012). Por otra parte, en el ranking del Foro Económico Mundial 2011-2012, Colombia aparece en el puesto 57 de 142 en cuanto al pilar de innovación y en el 75 de 142 en cuanto a la disponibilidad de tecnologías, lo cual evidencia una brecha importante y una oportunidad para avanzar en temas de innovación y tecnología. En el plan 2019 se debería crecer en tecnología y ciencia a un 2% del PIB.

**Histórico/psicológico/sociológico.** Colombia tiene una historia con un pasado complicado por su larga guerra interna que ya lleva más de 50 años, sumándole a ello un componente más complicado como el narcotráfico. Este conflicto de más de cinco décadas, unido a narcotráfico y paramilitares tuvo, a finales del siglo pasado, su peor momento, incluyendo la toma de tierras por parte de estos grupos, lo que dificultó el crecimiento agrícola de Colombia. A principios de este siglo comenzó un proceso para combatirlos, especialmente desde el primer mandato del ex presidente Uribe (2002-2006), tratando de recuperar el control del 100% del territorio nacional, lo cual ha tenido un impacto positivo en la disposición de la gente de volver al campo y crecer en la cantidad de productos agrícolas producidos, como recuperar los llanos orientales, en donde se produce de palma, lo que constituye un impulso para los biocombustibles.

**Organizacional/administrativo.** Para el análisis organizacional/administrativo en Colombia hay dos sectores, el sector público y el privado. Para el análisis del sector público se analiza el indicador de percepción de corrupción (i.e., *Corruption perception index* del organismo Transparencia Internacional), en el cual Colombia ocupa el lugar 80 de 183 países calificados, con una evaluación de 3.4 sobre 10 (más bajo el resultado numérico, más alta la percepción de corrupción del país), los países con la mejor percepción son: Nueva Zelanda, Dinamarca, y Finlandia; mientras que los países con la más baja percepción son: Afganistán, Somalia, y Corea del Norte (Transparency International, 2012).

Una empresa del sector privado se caracteriza por el proceso continuo de optimización, el cual se ve obligada a ejecutar para mantener su competitividad en

procesos, costos, rentabilidad, resultados, etc., puesto que de ello depende su continuidad y éxito a mediano y largo plazo.

**Militar.** La seguridad en un país como Colombia implica la existencia de condiciones y ambiente necesario para que se pueda dar el crecimiento y desarrollo acorde con sus intereses superiores, dentro de un marco de libertad y calma.

Asimismo, supone repeler efectivamente amenazas (internas y / o externas), tales como la guerra, terrorismo, narcotráfico, entre otros. Es un valor supremo que debe estar presente en el acontecer diario nacional y que el Estado debe garantizar.

En Colombia el gasto militar como porcentaje del PIB se ha ubicado en 3.9% en promedio para los años 1998 a 2007, lo cual, más que reflejar algún tipo de conflicto fronterizo o internacional, refleja el conflicto interno que tiene Colombia desde hace más de 40 años con la guerrilla, y principalmente con las FARC, por lo que la mayoría del gasto ha sido utilizado para mantener la paz y el orden al interior del país. El comparativo del gasto militar como porcentaje del PIB para los países latinoamericanos se puede observar en la Tabla 5.

Tabla 5

*Gasto Militar como % del PIB 1998-2007, Países Latinoamericanos*

Posición	País	Máximo	Mínimo	Promedio
1	Colombia	4.5	3.2	3.9
2	Chile	3.8	3.4	3.6
3	Ecuador	3.0	1.7	2.2
4	Bolivia	2.1	1.4	1.8
5	Brasil	1.9	1.4	1.6
6	Uruguay	1.8	1.3	1.6
7	Perú	1.7	1.3	1.5
8	Venezuela	1.5	1.2	1.3
9	Argentina	1.4	0.8	1.2
10	Paraguay	1.3	0.8	1.0
11	Nicaragua	0.9	0.7	0.7
12	El Salvador	0.9	0.6	0.7
13	República Dominicana	1.0	0.4	0.6
14	Guatemala	0.9	0.3	0.6

*Nota.* Tomado de “Gasto Militar: SIPRI Yearbook 2008; Tasa de Crecimiento del PIB-World Bank World Development Indicators”, por Banco Mundial, 2009. Recuperado de <http://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/estudios%20sectoriales/Serie%20Prospectiva/Gasto%20en%20defensa%20y%20Seguridad%201998-2011.pdf>

### 3.1.2 Principios cardinales

Los cuatro principios cardinales hacen posible reconocer las oportunidades y amenazas para un país en su entorno (D’Alessio, 2008).

***Influencia de terceras partes.*** La principal influencia que tiene Colombia es los EE.UU. por la parte económica, debido a que el 38% de las exportaciones tiene como destino ese país. También tienen influencia países vecinos como Venezuela, Perú, Ecuador, Brasil, y Panamá, por su proximidad territorial y por ser destino/origen natural para las exportaciones/importaciones desde y hacia Colombia. Por otra parte, están los acercamientos comerciales con la Unión Europea y con países como Corea, Costa Rica, y Canadá, mejorando relaciones con países como son Venezuela, Argentina, Bolivia, y Ecuador, que tienen ideologías distintas (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de la República de Colombia, 2012).

***Lazos pasados y presentes.*** La relación de Colombia con los países limítrofes ha sido buena en el último siglo, pero debe llevar consigo una guerra contra las guerrillas y el narcotráfico que lleva más de 50 años, este conflicto armado ha pasado una serie de etapas de recrudescimiento, de etapas de negociación fallida de la desaparición de otros grupos guerrilleros y un cambio hacia la financiación de los actos terroristas por el narcotráfico. Este conflicto afecto el desarrollo del país puesto que produce un desgaste mental y un alto costo económico mantenerlo.

A la fecha, Colombia tiene un conflicto limítrofe con Nicaragua por la soberanía de las Islas de San Andrés, Providencia, Santa Catalina, las islas, islotes, y cayos asociados, y otro con Venezuela por la definición de los límites marítimos entre ambos países, teniendo como punto de referencia un conjunto de rocas

denominado Archipiélago de los Monjes, ubicados en el mar Caribe a la entrada del golfo de Venezuela (según Venezuela) y de Coquibacoa (según Colombia). Ambos conflictos están siendo llevados a organismos internacionales que soporten el proceso, como la Corte Internacional de La Haya.

***Contrabalance de intereses.*** Hay una serie de intereses comunes con los países vecinos. Con Brasil, por ser la economía más grande y el primer productor de biocombustibles de Latinoamérica es una competencia fuerte en la producción de energía, hay una alta inversión brasilera en Colombia, especialmente en minas y energía. Con Venezuela se están reactivando las exportaciones por la mejora en las relaciones políticas del último año, con Perú ha aumentado el intercambio comercial en la última década, especialmente con la creación del Bloque Pacífico con Chile y México. Se firmó el TLC con EE.UU. y están por firmar otros con Costa Rica, Corea, y Canadá.

***Conservación de los enemigos.*** No es bueno ganar ni perder enemigos, estos se deben mantener (D'Alessio, 2008). Los países fronterizos deben evitar ser enemigos, con eso se evitan los conflictos y se potencializan al máximo la cercanía y la complementación que puedan tener sus economías, desarrollando así una relación ganar-ganar a largo plazo. En este tema, Colombia ha avanzado en 2011 mejorando sus relaciones deterioradas con Venezuela y con Ecuador. A nivel del sector de biocombustibles, el principal rival de Colombia es Brasil, primer productor de la región.

### **3.1.3 Influencia del análisis en el sector de biocombustibles de Colombia**

El modelo del análisis tridimensional de las naciones, a través de la matriz de intereses nacionales (MIN), el potencial nacional, y los principios cardinales permiten tener un mejor entendimiento de las fuerzas externas que pueden impactar positiva o negativamente al sector de biocombustibles de Colombia. El incremento de los

precios de los combustibles, el precio del dólar, las guerras y conflictos en Oriente Medio, y la disminución de la contaminación del medioambiente propician el desarrollo de los biocombustibles. En un país donde la seguridad ha mejorado, la posibilidad de ampliar las hectáreas cultivadas permite crecer en todos los cultivos y en el tema de los biocombustibles sin afectar la producción alimentaria.

La matriz de intereses nacionales permite ubicar la intensidad del interés (i.e., supervivencia, vital, importancia, o periférico), así como identificar si los intereses de otras naciones son comunes u opuestos. Es de resaltar cómo Colombia, a pesar de tener vecinos como Ecuador y Venezuela, con intereses políticos opuestos, puede llegar a acuerdos para intercambios comerciales. También se puede mejorar la ubicación de EE.UU. puesto que se considera un país aliado en este interés, incluso con un tratado de libre comercio ya firmado.

Para el sector de biocombustibles el precio de petróleo y del dólar, así como la situación económica del mundo será fundamental en el desarrollo del país en los próximos años, sin olvidar el dilema de la producción alimentaria.

En cuanto al potencial nacional, de todos los dominios hay dos de los siete en los cuales es necesario centrarse: primero, el económico, puesto que el precio de los combustibles será fundamental en la producción de biocombustibles, y donde se encuentra la mayoría de dificultades por las que atraviesa el mundo, como la crisis de la Comunidad Europea, los conflictos en algunos países árabes que son productores de petróleo, y la discusión sobre precios de alimentos, entre otros; segundo, el dominio militar, considerando que Colombia tiene un conflicto armado hace más de 50 años es importante lo que pase a futuro con la guerrilla y el narcotráfico en el desarrollo rural, entre mejor se resuelvan estas problemáticas, internamente se podrá tener más hectáreas para sembrar cultivos y crecer en la posibilidad de tener

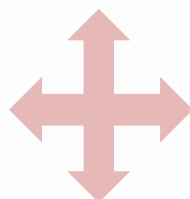
biocombustibles, sin afectar la producción de alimentos, este mismo tema militar se puede extrapolar a las guerras en países árabes que afectan la producción de petróleo.

Los cuatro principios cardinales son importantes para reconocer las oportunidades y amenazas para un país y su entorno. Colombia está influenciada por sus países vecinos con los cuales tiene diversas relaciones comerciales, también está EE.UU., por ser su principal aliado comercial, con el cual ya hay un TLC en firme y, además, por el apoyo militar y económico que brinda para ayudar en los conflictos internos como el narcotráfico y la guerrilla, los cuales hacen parte de los lazos al pasado, debido a que, en el pasado, el conflicto más relevante para el país ha sido el interno. Considerando los principios de contrabalance de los intereses y conservación de los enemigos, el principal país a considerar es Brasil, principalmente por su potencial para competir en la producción y exportaciones de biocombustibles a todos los países que lo requieran.

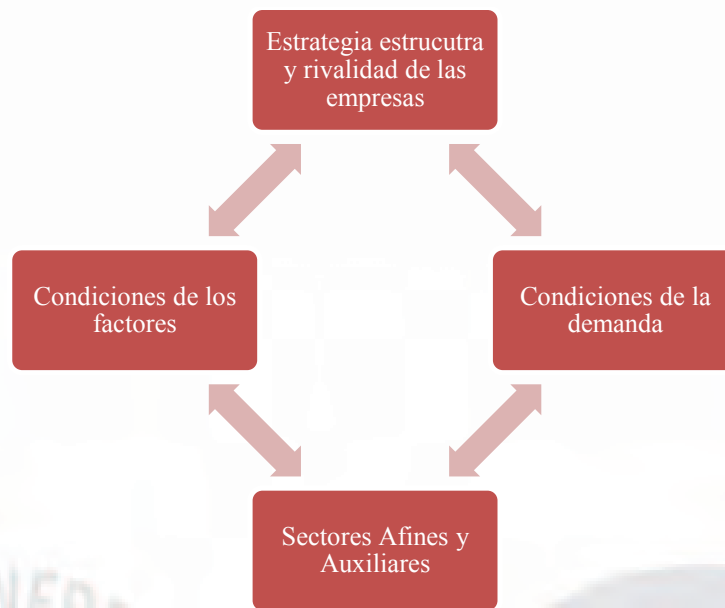
### **3.2 Análisis Competitivo del País**

Desde comienzos de los años 80 a la fecha, es infaltable asociar el nombre de Michael Porter a cualquier análisis competitivo que se haga a una nación, sus principios y, particularmente, el impacto que tienen las cinco fuerzas competitivas.

Recientemente, Porter (2012) ilustró, mediante el modelo del diamante de la competitividad, la interrelación de factores que son determinantes en la competitividad y productividad.







*Figura 5.* Modelo del Diamante de la Competitividad de Michael Porter. Adaptado de *Ser Competitivo*, por M. Porter, 2012. Madrid, España: Ediciones Deusto.

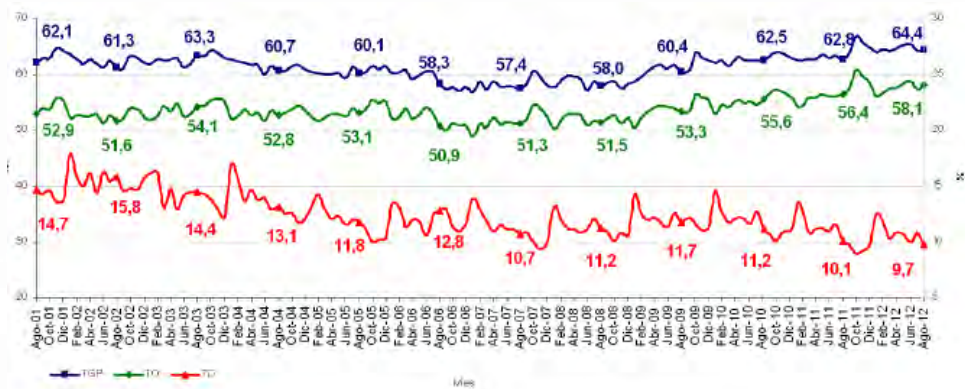
Este modelo ilustra cómo las organizaciones no se desarrollan solas ni aisladas sino que hacen parte de sectores que son afectados de formas diferentes y que la competitividad de un sector responde al desarrollo de una mezcla efectiva de las condiciones de los factores, de la demanda, de la estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas, y de los sectores relacionados y de apoyo.

### **3.2.1 Condiciones de los factores**

Factores de producción como la mano de obra, la infraestructura, los recursos naturales, y el capital, son necesarios en el análisis de competitividad de un sector específico y su desarrollo determina ventajas competitivas para el mismo (Porter, 2012).

Colombia tiene un nivel de desempleo de 9.7% a julio de 2012 (DANE, 2012a) y con una tendencia a la disminución de acuerdo con las cifras de los últimos trimestres.

#### ***Desempleo en Colombia.***



TOTAL NACIONAL	Variación estadísticamente significativa	Límite Inferior	Límite Superior	Error Relativo %
TD	No	9,2	10,3	3,0
TO	Si	57,4	58,8	0,6
TGP	Si	63,7	65,1	0,6

Figura 6. Tasa global de participación, ocupación y desempleo: Total nacional, mensual (agosto 2001-2012).

Tomado de *Principales Resultados del Mercado Laboral: Agosto de 2012* (Resultado Marco 2005), por Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 28 de setiembre de 2012a. Recuperado de [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres\\_web\\_ech\\_ago\\_corta12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_web_ech_ago_corta12.pdf)

El reto del Gobierno Colombiano ha sido no solo la disminución del nivel de desempleo sino la formalización del mismo. Cerca del 50.3% de la población esta empleada de manera informal (DANE, 2012b). Esta condición permite aún un espacio suficiente para contar con mano de obra que permitiría trabajar a lo largo de la cadena de producción de los biocombustibles; desde los cultivos de materia prima como palma, caña, y otros, pasando por la destilación o refinación dependiendo del caso y llegando a la distribución y comercialización del producto final.

Uno de los retos que enfrenta Colombia es su atraso en el desarrollo de infraestructura. Colombia tiene un rezago importante en construcción y modernización de vías que comuniquen más eficientemente a todo el país, no solo de manera terrestre sino que tampoco se tienen alternativas en ferrocarriles o ríos aptos para la navegación.

Para el sector biocombustibles esto representa tanto una amenaza como una oportunidad. Es una amenaza en el sentido en el que los sitios en los que se producen las materias primas y se procesan no siempre van a estar cerca de las plantas en las que se mezclaran con gasolinas o diesel por parte de los mayoristas autorizados para este fin. Esto implica una logística particular basada en el uso de carrotanques sin que exista otra alternativa. En épocas como las de las fuertes lluvias presentadas en Colombia durante buena parte de 2011, el Ministerio de Minas y Energía se vio en la obligación de disminuir los porcentajes de mezcla de biocombustibles de 10% a inclusive 0%, debido a la escasez de productos en algunos sitios del país.

La entrada en funcionamiento del Oleoducto Bicentenario que tiene una longitud de 976 km y permitirá transportar cerca de 450,000 barriles de petróleo diarios en promedio, dejará cesantes a cerca de 4,000 carrotanques a partir de enero de 2013, que a la fecha suplen del transporte necesario a la industria petrolera y que estarían disponibles para la logística de los biocombustibles (“!Qué mulas!”, 2012).

La producción de biocombustibles en Brasil es una amenaza importante para la nueva industria de Colombia y encuentra en la débil infraestructura una fuerte barrera de entrada al mercado colombiano.

Frente a los recursos naturales y de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Colombia tiene una de las más altas tasas de rendimiento por hectárea (122.47 t/ha), por encima de Brasil (79.2 t/ha), India (68.7 t/ha) y China (71.2 t/ha). A esto se suman cerca de 7.4 millones de hectáreas aptas para el desarrollo de biocombustibles sin afectar los territorios de bosques naturales (Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones [PROEXPORT Colombia], 2012a).



#### EL OBC EN UN PARPADEO

- || Sistema independiente desde la Estación Araguaney (en el departamento del Casanare) al Puerto de Exportación de Coveñas en la costa Caribe de Colombia.
- || Longitud: 960 kilómetros
- || Capacidad: 450 mil barriles de petróleo al día (Kbpd) en diciembre de 2012, con posibilidad de expandirse hasta 600 Kbpd.
- || Inversión total estimada con Ingeniería conceptual: US\$4,200 millones.
- || Proyecto sancionado por fases. Fases 0 y 1 sancionadas. Fases 2 y 3 sujetas a desarrollo de producción, detalle de ingenierías y consecución de recursos de financiamiento.

Figura 7. El OBC en un parpadeo.

Tomado de “Oleoducto Bicentenario de Colombia”, por N. Vega, octubre – diciembre, 2010. Recuperado de [http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta\\_petrolera124/transporte.htm](http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera124/transporte.htm)



Otros datos comparativos ubican a Colombia con cinco veces la cantidad de tierra disponible que tiene Malasia para la agricultura, siendo Malasia el segundo productor de palma de aceite. Colombia ha concentrado su producción de biodiesel y etanol en las dos fuentes más eficientes de producción: la caña de azúcar y la palma de aceite. Es el séptimo país en el mundo y tercero en Latinoamérica con área cultivada con caña de azúcar (426,051 ha) y con un potencial de 3.9 millones de hectáreas aptas, lo que la ubicaría como tercer productor de caña en el mundo. Finalmente, Colombia ocupa el quinto lugar en la producción mundial de palma de aceite y primero en América Latina ([PROEXPORT Colombia], 2012).

Frente al capital, entidades como PROEXPORT Colombia y el Ministerio de Hacienda apoyan proyectos relacionados con los biocombustibles desde el punto de vista fiscal a través de exenciones al impuesto de renta disminuyéndolo del 33% al 15%, aplicando exenciones de impuestos a bienes de capital importados para la producción, y la posibilidad de exportar utilizando los Tratados de Libre Comercio (TLC) firmados por el país. Adicionalmente, las plantaciones nuevas de cultivos de tardío rendimiento estarán exentas del impuesto a la renta durante 10 años (Exportaciones [PROEXPORT Colombia], 2012).

### **3.2.2 Condiciones de la demanda**

Un tipo de ventaja ocurre como consecuencia de las condiciones de un mercado particular. Las políticas oficiales pueden estimular o influenciar el consumo de cierto tipo de bienes. Según Porter (2012), en Colombia es ley, como se mencionó en capítulos anteriores, la mezcla que obliga el uso de los biocombustibles con los combustibles fósiles, y se espera llegar a ser un 20% de los primeros a 2020 (*B20* y *E20*).

La ley determina una mezcla de 10% de biodiesel (B10) y entre 8 y 10% de gasolinas y etanol (E8 y E10). A 2012 la mezcla de etanol es de 8% debido a que la capacidad instalada de las plantas en producción no supe la demanda actual del país.

Tabla 6

*Capacidad de Producción de Etanol en Colombia -2010*

Nº	Región	Inversionista	Capacidad (L/Día)	Absorción azúcar crudo (t/Año)	Área Sembrada (ha)	Empleos directos	Empleos indirectos
1	Miranda, Cauca	Incauca	350,000	97,690	11,942	2,171	4,342
2	Palmira, Valle	Ingenio Providencia	300,000	65,126	9,287	1,688	3,376
3	Palmira, Valle	Manuelita	250,000	81,408	8,721	1,586	3,172
4	Candelaria, Valle	Mayagüez	250,000	48,845	6,587	1,198	2,396
5	La Virginia, Risaralda	Ingenio Risaralda	100,000	32,563	3,004	546	1,092
6	Canta Claro, Puerto López	GPC	25,000	41,000*	1,200	240	480
Total en producción			1'275,000	325,632	40,741	7,429	14,858

*Nota.* Tomado de *Mitos y Realidades de los Biocombustibles en Colombia* (Edición especial), por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, 2011. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/files/REVISTA%20MITOS%20Y%20REALIDADES.pdf>

El Gobierno Colombiano evalúa la posibilidad de a partir de comienzos de 2013 aumentar la mezcla con base en la producción real. En ese sentido, se espera disponer de una mezcla para vehículos con tecnología flex fuel de entre el 25% y el 85%. Las proyecciones del Ministerio de Agricultura se resumen en la Tabla 7 (PROEXPORT Colombia, 2012).

Colombia dispone de un potencial importante de producción y una política de gobierno que fomenta el consumo de biocombustibles. Como se observó en la Tabla 7, la proyección implicaría un crecimiento de la mezcla de etanol cercana a un 137% entre 2011 y 2015 (PROEXPORT Colombia, 2012).



Tabla 7

*Proyección Ley de Mezclas Etanol del Ministerio de Agricultura*

Año	Mezcla
2008	E10
2009	E10
2010	E8
2011	E8
2012	E9-E10
2013	E12-E14
2014	E12-E14
2015	E18-E19

*Nota.* Tomado de *Sector de Biocombustibles en Colombia*, por Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones, 2012a. Recuperado de [http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil\\_Biocombustibles\\_2012.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil_Biocombustibles_2012.pdf)

En cuanto a la producción de Biodiesel en Colombia el país cuenta con una capacidad instalada de refinación de aceite crudo de palma de 1'774,920 litros día (ver Tabla 8) (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Como se observa en la Tabla 8, existen siete plantas refinadoras de biodiesel en Colombia y toda la producción del país se basa en aceite de palma. Así como la mezcla de etanol, la mezcla de biodiesel se encuentra regulada y va de B7 a B10 dependiendo de la región del país y de la disponibilidad de producto (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

El Gobierno Colombiano evalúa la posibilidad de a partir de comienzos de 2008 aumentar la mezcla con base en la producción real. En ese sentido, se espera disponer de una mezcla para vehículos hasta del 20% de biodiesel en mezcla con diésel corriente.

En la Tabla 10 se presenta el consumo total de gasolina y diésel de Colombia en los últimos años:

Tabla 8

*Capacidad de Producción de Biodiesel en Colombia - 2011*

Región	Empresa	Capacidad (t/año)	Capacidad (l/día)	Área sembrada (ha)	Empleos directos	Fecha entrada en operación
Norte, Cosazzi	Oleoflores	50,000	168,719	11,111	1,587	ene-08
Norte, Santa Marta	Odín Energy	36,000	121,477	8,000	1,142	jun-08
Norte, Santa Marta	Biocombustibles sostenibles	100,000	337,437	22,222	3,174	mar-09
Oriental, Facatativá	Bio D	100,000	337,437	22,222	3,174	feb-09
Central, B/bermeja	Ecodiesel de Colombia	100,000	337,437	22,222	3,174	jun-10
Norte, Barranquilla	CleanEnergy	30,000	134,976	7,000	1,000	jun-10
Oriental, San Carlos de Guaroa	Aceites Manuelita	100,000	337,437	22,222	3,174	jul-09
Meta	Total producción		1'774,920	114,920	16,425	

*Nota.* Tomado de *Mitos y Realidades de los Biocombustibles en Colombia* (Edición especial), por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, 2011. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/files/REVISTA%20MITOS%20Y%20REALIDADES.pdf>

Tabla 9

*Proyección Ley de Mezclas de Biodiesel del Ministerio de Agricultura*

Año	Mezcla
2008	B5
2009	B5
2010	B10
2011	B10
2012	B20
2013	B20

*Nota.* Tomado de “El Programa de Biocombustibles en Colombia”, por Ministerio de Minas y Energía, 2007. Recuperado de <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/Programa.pdf>

Tabla 10

*Ventas de Gasolina en Colombia 2011 y 2012*

Diciembre 2012	Acumulado	Año anterior	Crecimiento en %
GLS '000	2012	2011	
Corriente	1'217,138	1'178,945	3.20
Extra	54,518	52,794	3.30
Total gasolinas	1'271,657	1'231,738	3.20
Diésel	1'748,137	1'660,990	5.20
<b>Total</b>	<b>3'019,794</b>	<b>2'892,729</b>	<b>4.40</b>

*Nota.* \*Galones equivalentes; \*\*Información interna Organización Terpel S.A.: Reporte bimensual de ventas Mercado.

De acuerdo con lo anterior, el potencial de producción de etanol equivale a 1'271,657 galones y el de biodiesel a 1'748,137 galones, lo que supera ampliamente la producción actual citada en las Tablas 6 y 8 respectivamente. Este potencial, ofrece ampliamente una capacidad futura de crecimiento que puede ser explotada por el sector.

### **3.2.3 Estrategia, estructura, y rivalidad de las empresas**

La estrategia del sector de biocombustibles en Colombia debe estar abiertamente acordada por todos los actores de la cadena. Es imposible en la actualidad que un sector económico de un país actúe de manera independiente. Si el sector quiere lograr las metas que se propone, debe actuar de manera mancomunada (D'Alessio, 2008). Es así como la FEDEBIOCOMBUSTIBLES ha dedicado sus esfuerzos a consolidar esta naciente industria y no escatima en llamarla “Un Derecho Estratégico de los Colombianos” (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Las nacientes empresas del sector biocombustibles (la primera comenzó a operar en 2008, como se observa en la Tabla 8) han ido ajustando sus estructuras con

el fin de atender la demanda interna y la efectividad y competitividad de algunas empresas ya ha cobrado sus primeros frutos en el mercado. Es así como la empresa Odin Energy ya se vio en la necesidad de vender el 50% de su compañía a dos socios estratégicos con amplio conocimiento de la industria con el fin de reorientar su estrategia y reorganizar su estructura administrativa (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Las empresas dedicadas a la producción de Etanol y Biodiesel tienen sus antecedentes en los ingenios azucareros y los palmicultores que proveen la materia prima y la infraestructura básica. De acuerdo con FEDEBIOCOMBUSTIBLES, se han invertido alrededor de US\$1,800 millones en proyectos de producción de biodiesel de palma (US\$1,300) y Etanol de caña de azúcar y yuca amarga (US\$500) (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

### **3.2.4 Sectores relacionados y de apoyo**

Las últimas de las consideradas ventajas de lugar, los sectores afines y de apoyo, permiten a las organizaciones generar innovación a través de la colaboración científica y los esfuerzos de desarrollo conjuntos (Porter, 2012).

El sector de biocombustibles está integrado por los cultivadores de palma, caña de azúcar y yuca amarga, las refinerías, los transportadores, los mayoristas de combustibles que mezclan de acuerdo con las regulaciones del Gobierno Colombiano y finalmente por los minoristas dueños de estaciones de servicio que distribuyen las gasolinas y el biodiesel mezclado como se observa en la Figura 8.

Contar con proveedores cercanos con las capacidades necesarias, ayuda a reducir costos y permite dar a la cadena de abastecimiento, lo que el profesor Eduardo Court menciona como el valor que se debe conseguir a través de generar tres aes: Agilidad, Adaptación y Alineación. La cercanía de toda la cadena de abastecimiento

permite generar la agilidad necesaria para responder en tan pocos años a una industria que nace y demanda y demandará todo lo que se pueda producir. La adaptación es una condición logística necesaria para sobrevivir en un país con una geografía difícil, atravesado por tres cordilleras, innumerables ríos y una precaria infraestructura vial y de transporte. Y finalmente, la alineación debe responder a la estrategia no solo de cultivadores, productores, transportadores, mayoristas o minoristas comercializadores sino a la de un sector general, el de biocombustibles en Colombia.

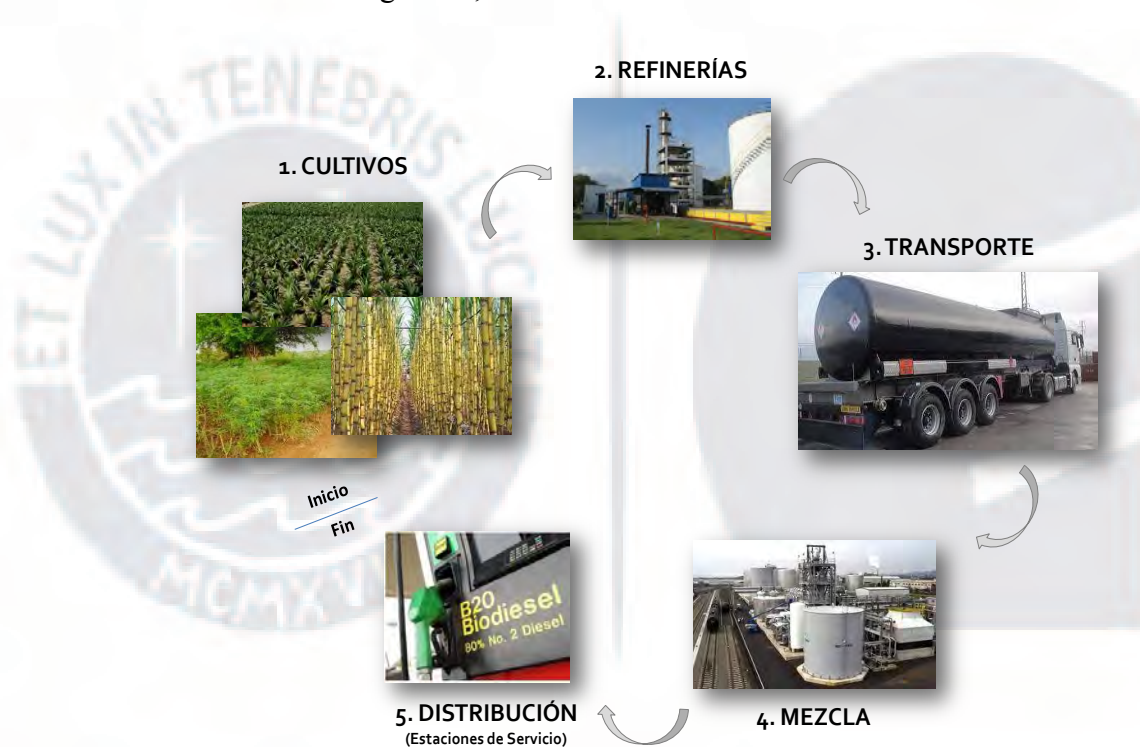


Figura 8. Producción y distribución de biocombustibles.

### 3.2.5 Influencia del análisis en el sector de biocombustibles en Colombia

El entorno geopolítico actual, hace que las fronteras que antes dividían países sean hoy inexistentes (D'Alessio, 2008). El surgimiento de nuevos competidores, proveedores con mayores capacidades y menores precios, el desarrollo de nuevos y más eficientes productos y clientes cada vez con mayor poder negociador permiten pensar que la estrategia del sector se debe orientar a explorar el concepto de cluster para lograr una completa efectividad en la cadena.

Colombia cuenta con un potencial de cultivo de cerca del 90% de las tierras cultivadas hoy en Brasil en biocombustibles. Las 7.4 millones de hectáreas disponibles en el país son comparables con las capacidades de países como India y Malasia. La productividad azucarera del país supera en un 33% a Brasil y en un 35% lo hace en cuanto al biodiesel (PROEXPORT Colombia, 2012).

Sin embargo, no todo es positivo, la demanda de etanol es satisfecha en tan solo un 82%. En cuanto a la demanda de biodiesel que llega a 448,000 toneladas año no ha logrado ser suplida en su totalidad por los (PROEXPORT Colombia, 2012).

El análisis del sector permitirá entender como cada una de las fuerzas y factores van a contribuir a que Colombia continúe dando los pasos necesarios para convertirse en un líder en la producción y uso de combustibles alternativos.

### **3.3 Análisis del Entorno PESTE**

El proceso estratégico tiene tres etapas principales, a saber: formulación, implementación, y evaluación. Es así como la etapa de formulación se descompone en etapa de entrada (insumos), etapa de emparejamiento (procesos), y etapa de salida (producto).

La entrada supone la elaboración de varios conjuntos que resultan de diversos análisis. El primer conjunto que compone esa primera etapa de entrada es la matriz MEFE (matriz de evaluación de factores externos), cuyo insumo principal es el resultado del análisis macro del país resumido en términos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, y ecológicos (análisis PESTE).

Este análisis representa las oportunidades y amenazas del entorno.

#### **3.3.1 Fuerzas políticas, gubernamentales, y legales (P)**

Colombia posee una estabilidad política e institucional que genera ambientes propicios para el desarrollo de cualquier negocio o inversión, sea este nacional o extranjero.

La transformación en temas de seguridad, estabilidad política y económica de Colombia ha sido determinante, junto con su posición geográfica, para que varias compañías se radiquen y la usen como plaza especial para expandir sus mercados a bajos costos.

Y así lo demuestran varios estudios y entidades, como el elaborado por la Conferencia de las Naciones Unidas, que lo ubican como el quinto país del mundo que más Inversión Extranjera Directa (IED) recibió en el 2011.

(Castillo, 2012, p. 12)

La incertidumbre es menor, a la fecha vivir en Colombia es diferente y las circunstancias así lo demuestran. La estabilidad política e institucional de Colombia frente al resto de América Latina, basada en una democracia de carácter histórico sin ningún viso de anarquías o golpes de Estado contribuye a que cada día más la inversión extranjera encuentre en Colombia la estabilidad necesaria para desarrollar negocios de carácter multinacional, si a eso se le suma el cambio de la imagen internacional del país en términos de seguridad y desarrollo, ofrece a los posibles inversionistas del sector biocombustibles garantías de su inversión.

Cada día Colombia amplía sus relaciones bilaterales mediante acuerdos comerciales, tratados de libre comercio, etc. Es así como las últimas noticias de tratados de libre comercio que ya están en vigor, como son los de EE.UU., México, y Canadá, o los que están en proceso como el de Corea, Unión Europea, y Turquía, y las garantías ofrecidas a inversionistas extranjeros como lo sucedido con Japón, muestran al país como un lugar propicio para activar relaciones comerciales.

Aunque a la fecha no se están exportando los biocombustibles debido a que la producción no alcanza a cubrir la demanda nacional, en el momento que esto ocurra los acuerdos comerciales permitirán que rápidamente los biocombustibles ingresen a formar parte de la balanza comercial de Colombia como un producto que se puede exportar.



Lo anterior reviste importancia pues las restricciones y barreras que otrora se imponían a productos colombianos, serán superadas facilitando el flujo comercial de los biocombustibles.

Además de lo anterior, existe un aspecto que es determinante para el sector y es el continuo apoyo otorgado por el Gobierno. El sector de los biocombustibles es percibido como de importancia debido al impacto social que genera en cuanto a la creación de empleos formales, empleos que en varios casos se han considerado como herramienta para contrarrestar la presencia de grupos violentos (i.e., guerrilla y paramilitares), ofreciendo a los integrantes de estos grupos beligerantes la posibilidad de trabajar en el campo en parcelas de diferentes tamaños en el proceso de cultivo de las materias primas para los biocombustibles.

Además, contribuye con un aporte a la disminución del uso de combustibles fósiles y a la disminución de la contaminación por el uso de los mismos.

De hecho, dentro de ese ambiente de colaboración gubernamental con el sector, el Gobierno actual ha desarrollado un plan de incentivos tributarios para proyectos de biocombustibles bajo la figura de zonas francas uniempresariales agroindustriales, esta figura ofrece una tasa de 15% en el impuesto de renta en vez de 33%, exenciones de aranceles en importaciones de bienes de capital, y como se mencionó anteriormente, la posibilidad de exportar utilizando los TLC que tiene Colombia.

Entre 2003 y 2014 las nuevas plantaciones de cultivos de tardío rendimiento estarán exentas del impuesto de renta por 10 años.

De otro lado, el ordenamiento jurídico que rige al sector se encuentra consagrado claramente para Colombia. Cabe resaltar que esta legislación es exigente en términos de calidad y de respeto por el medioambiente, así como por el impacto social.

Con base en lo indicado, es claro que las condiciones políticas tanto internas como externas son propicias para el desarrollo del sector, de un lado y del otro, la legislación aplicable a la actividad está cada día más avanzada y va acorde con los intereses nacionales e internacionales enmarcados en conceptos de sostenibilidad y respeto por el medioambiente, regulados bajo la guía de producción sostenible de biocombustibles mundialmente aceptada.

### **3.3.2 Fuerzas económicas y financieras (E)**

La economía colombiana sigue presentando un favorable desempeño incluso en la última década que ha estado influenciada por la crisis mundial y la crisis de Europa, mostrando así que la política adoptada por el Gobierno y el Banco Central va por la ruta adecuada.

Según el Banco de la República de Colombia (2012), el valor total de las exportaciones de Colombia en 2011 fue de US\$56,954 millones, lo cual implica un crecimiento de 43% respecto de las exportaciones en 2010. Este crecimiento se explica debido a mayores ventas de bienes tradicionales como petróleo, café, y carbón. En lo relacionado con el sector agropecuario, el valor de las exportaciones del año anterior fue de US\$5,073 millones, es decir, un crecimiento de 19% respecto a 2010. Los rubros que impulsaron este crecimiento son el café con un crecimiento de 38%, el azúcar con un crecimiento del 32% y las flores con un crecimiento del 1%.

Las cifras encontradas del impacto en la economía entorno al sector de los biocombustibles se remontan a unos años atrás, como lo indica Germán Corredor Avella en su trabajo “Tablero de comando”, para la promoción de biocombustibles en Colombia; entre los años 2005 y 2006 el sector agrícola tuvo un crecimiento del 1.9% al 3.1%. Sin embargo, este crecimiento es menor que el crecimiento de la economía. El sector azucarero, por su parte ha incrementado de forma importante sus utilidades

gracias a la producción de etanol y al mecanismo de regulación de los precios de este producto que tiene como base el precio internacional del azúcar.

En términos de empleo, se estima que para suplir el etanol para la mezcla del 10% que se propone el Gobierno, será necesario crear cerca de 170 mil nuevos empleos, que estarán distribuidos en casi todas las regiones deprimidas de Colombia, lo cual representa un beneficio para más de 100 mil familias, en especial de las zonas rurales, como muestra la Figura 9 adjunta con la ubicación de las diferentes ubicaciones de cultivos para biocombustibles en Colombia.



*Figura 9.* Regionalización del etanol.

Tomado de “Tablero de Comando para la Promoción de los Biocombustibles en Colombia”, por Corredor, G, marzo de 2009. Recuperado de <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/2/35832/lcw236e.pdf>

Los límites y los nombres que figuran en este mapa no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

En la Figura 9 se observa la distribución de los diferentes tipos de cultivos de materia prima para la producción de biocombustibles en Colombia.

### **3.3.3 Fuerzas sociales, culturales, y demográficas (S)**

Uno de los aspectos sensibles en el negocio de los biocombustibles es el de la seguridad alimentaria, dado que por el uso incentivo de la tierra para la producción de biocombustibles se puede descuidar este importante tema.

El sector biocombustibles en Colombia tiene un alto impacto social, toda vez que es un generador de empleo y de uso intensivo de mano de obra. Se espera que para cubrir la demanda local de biocombustibles se generen más de 170 mil empleos formales para el etanol, ubicados en regiones deprimidas de Colombia y cerca de 100 mil empleos para la producción de biodiesel.

De otro lado, vale la pena resaltar que se crearán empresas tanto pequeñas como grandes alrededor de los biocombustibles y se prevé que los recursos y resultados destinados a investigación y desarrollo en el país también aumenten en busca de nuevas tecnologías de desarrollo.

Como complemento de lo anterior, es preciso resaltar que toda la producción de biocombustibles en Colombia se rige por la guía de los principios y criterios para la producción sostenible de biocombustibles, la cual supervisa la legalidad, planeación, mejoramiento y monitoreo continuo, emisiones de gases efecto invernadero, derechos humanos y laborales, desarrollo rural y social, seguridad alimentaria local, conservación, suelo, agua, aire, uso de tecnologías y desechos, y derechos de la tierra.

### **3.3.4 Fuerzas tecnológicas y científicas (T)**

Dentro del proceso de tecnificación y desarrollo de nuevas tecnologías para hacer más eficiente la producción de biocombustibles en el país y a nivel mundial, el proceso de investigación no tiene límites, sobre todo si son los gobiernos los que destinan recursos para generar los adelantos tecnológicos con el fin de que la producción de biocombustibles sea sostenible. Es así como las últimas investigaciones hablan de la posibilidad de producir biocombustibles a partir de algas marinas, semillas para cultivos biotecnológicos con mejoramientos de productividad, real

impacto de los gases de efecto invernadero, y desarrollo de tecnologías de locomoción con motores Flex Fuel que puedan usar hasta 100% de biocombustibles sin mezclas con combustibles fósiles.

La tecnología es un factor clave en el negocio de los biocombustibles abriéndose cada día más el espectro para profundizar en desarrollos científicos y nuevas tecnologías.

### **3.3.5 Fuerzas ecológicas y ambientales (E)**

Las fuerzas ecológicas y ambientales del proceso de producción y comercialización de biocombustibles están cubiertas mediante la guía de producción sostenible de biocombustibles, la cual considera los siguientes factores:

- **Conservación:** El objetivo de este principio es el de promover el uso de las áreas con el menor riesgo posible de impactos en las personas y el medio ambiente, es decir, aquellos que se consideran “degradado”, “abandonado”, o “marginal”. A largo plazo, los operadores de biocombustibles deben esforzarse por utilizar ecosistemas mediante prácticas de gestión sostenibles sin tener que convertirlos o perder sus valores de conservación. Si los valores de conservación (por ejemplo, la biodiversidad, los servicios ambientales, o de importancia cultural) se encuentra en un área potencial para la producción de biocombustibles, estos tienen que ser mantenidos por el operador. Los impactos sobre los valores de conservación también incluye cualquier disminución de la conectividad entre los diversos ecosistemas que rodean el área de producción.
- **Suelo:** “El estado básico del suelo donde se ubican las plantas de producción se determinará mediante el impacto del proceso de evaluación del impacto del suelo (RSB-GUI-01-008-01) que se describe en el Principio 2” (Round table on

Sustainable Biofuels, 2010, p. 18). El impacto en el suelo debe ser evaluado y controlado para no generar procesos irreversibles en el mismo.

- Agua: Este criterio se aplica al agua dulce, humedales, y agua de mar. El objetivo de este proceso es la identificación de las aguas usadas o de los usuarios de agua subterránea y determinar los derechos de agua existentes. La legitimidad será determinada por el auditor del agua según las directrices RSB para la evaluación (RSB-GUI-01-009-01) (Round table on Sustainable Biofuels, 2010). El agua como recurso natural limitado debe ser cuidado y conservado en todo el proceso de producción de los biocombustibles dado que la escasez de este recurso ya es un problema latente.
- Aire: Este principio tiene como objetivo identificar y minimizar las fuentes de contaminación a lo largo de la cadena de suministro, en lo que se refiere a la disponibilidad y aplicación de las tecnologías en el contexto local y la capacidad del operador para utilizarlas (Round table on Sustainable Biofuels, 2010). La contaminación del aire debe ser reducida en el total del proceso, debido a que no es aceptable una reducción de los contaminantes mediante el uso de los biocombustibles, si durante el proceso productivo de los mismos la contaminación es mayor que si se usaran combustibles fósiles.
- Uso de tecnologías y manejo de desechos: El propósito de este principio es hacer frente a la utilización de las tecnologías de producción de biocombustibles que pueden suponer un riesgo para las personas o el medio ambiente. En el caso específico de los productos químicos, la guía se puede encontrar en la Estrategia de Política Global establecido en el Enfoque Estratégico para la Gestión Internacional de Químicos (SAICM) 16. La RSB no hace ninguna recomendación con respecto al uso de tecnologías específicas, sino que requiere el uso de tecnologías a lo largo de la cadena de valor que mejoren la eficiencia de

producción y expone los beneficios sociales y ambientales, mientras se minimiza el riesgo de daños al medioambiente y a las personas. La mejora continua y la eficiencia de la producción es el desempeño que se espera con el fin de generar un impacto económico a largo plazo dando viabilidad al proyecto en todo su conjunto de factores.

- **Derechos de la tierra:**

Las Naciones Unidas en sus directrices completas para los Derechos Humanos sobre el desarrollo basado en desplazamiento, dice que se debe proporcionar una base para la aplicación de este principio. Los fallos de la corte con respecto a la legitimidad de las disputas tienen que ser respetados, pero el hecho de que exista una controversia en el proceso legal no es necesariamente lo definido como legítimo, debe prestarse especial atención a los impactos sobre las mujeres y sus derechos del uso de la tierra y de otros grupos vulnerables, como los pastores o gente sin tierra. El cumplimiento de los criterios de este principio debe ser parte del impacto del proceso de evaluación que se describe en el Principio 2, que asegura los procesos participativos (Round table on Sustainable Biofuels, 2010, p. 25)

Todos los principios deben estar contenidos dentro de los derechos de la tierra en conjunto, el respeto y cuidado por la vida, la integridad ecológica, la justicia social y económica, al igual que la democracia y la no violencia, son en conjunto los derechos de la tierra dentro de la producción sostenible de biocombustibles.

### **3.4 Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE)**

La matriz de evaluación de factores externos permite identificar los principales factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, y ecológicos (análisis PESTE) que servirán de base para identificar las oportunidades y amenazas del entorno, como se observa en la Tabla 11.



Tabla 11

*Matriz MEFE*

Factores determinantes de éxito		Peso	Valor	Ponderación
Oportunidades				
1	La imagen de Colombia en el exterior ha mejorado mucho en los últimos años y ha permitido el ingreso de inversión extranjera	0.10	4	0.38
2	Estabilidad institucional, política, jurídica y económica de Colombia.	0.08	3	0.24
3	Tratado de libre comercio con la Unión Europea, Corea y otros por firmar generan confianza en Colombia	0.07	3	0.21
4	Capacidad de crecimiento en las hectáreas que se pueden utilizar para siembra de productos que pueden volverse biocombustibles	0.05	3	0.14
5	Gran crecimiento en la producción de combustibles	0.08	4	0.30
6	Apoyo del Gobierno en la producción de plantas para la producción de biocombustibles.	0.09	4	0.36
7	Subsidio del Gobierno a los combustibles	0.09	1	0.09
8	Acuerdos globales de conservación del medio ambiente	0.07	3	0.21
		0.61		1.92
Amenazas				
1	Pérdida de competitividad en costos por revaluación de la moneda colombiana producto del aumento de la IED en minería y otros sectores que se estimularán aún más con los recientes TLC con EE.UU., Canadá, y Europa	0.08	2	0.15
2	Exigencias crecientes en materia social, laboral y ambiental en la UE y EE.UU. lo que incrementa algunos costos de producción y se puede perder competitividad.	0.06	1	0.06
3	Cambio climático, es un factor no controlable que origina dificultades en los ciclos de los cultivos	0.06	1	0.06
4	Incremento de los precios internacionales del petróleo deriva en un mayor costo de: Insumos químicos, fertilizantes, plásticos y fletes aéreos.	0.08	2	0.16
5	Infraestructura vial la cual está muy retrasada y la mayoría de los productos salen por vía terrestre, lo que incrementa el costo de producción.	0.04	1	0.04
6	La oposición de muchos entes en que los alimentos se conviertan en combustibles afectando la producción alimentaria.	0.01	3	0.03
7	Exigencias crecientes en los fabricantes de vehículos con respecto a la utilización de los biocombustibles.	0.05	2	0.09
8	Rápido crecimiento de la productividad por hectárea en otros países pueden afectar la producción colombiana.	0.02	2	0.04
		0.39		0.63
		1.00		2.55

### *Oportunidades*

1. La imagen de Colombia en el exterior ha mejorado altamente en la última década y ha permitido el ingreso de inversión extranjera.
2. Estabilidad institucional, política, jurídica, y económica de Colombia.
3. Tratados de libre comercio con EE.UU., la Unión Europea, Corea, y otros por firmar generan confianza en Colombia.
4. Capacidad de crecimiento en las hectáreas que se pueden utilizar para siembra de productos que pueden volverse biocombustibles.
5. Alto crecimiento en la producción de combustibles.
6. Apoyo del Gobierno en la producción de plantas para la producción de biocombustibles.
7. Subsidio del Gobierno a los combustibles.
8. Acuerdos globales de conservación del medioambiente.

### *Amenazas*

1. Pérdida de competitividad en costos por revaluación de la moneda colombiana producto del aumento de la IED en minería y otros sectores que se estimularán aún más con los recientes TLC con EE.UU., Canadá, y Europa.
2. Exigencias crecientes en materia social, laboral, y ambiental en la Unión Europea y EE.UU., lo que incrementa algunos costos de producción y se puede perder competitividad.
3. Cambio climático, es un factor no controlable que origina dificultades en los ciclos de los cultivos.

4. Incremento de los precios internacionales del petróleo deriva en un mayor costo de: insumos químicos, fertilizantes, plásticos, y fletes aéreos.
5. Infraestructura vial, la cual está retrasada y la mayoría de los productos salen por vía terrestre, lo que incrementa el costo de producción.
6. La oposición de diversos entes en que los alimentos se conviertan en combustibles afectando la producción alimentaria.
7. Exigencias crecientes en los fabricantes de vehículos con respecto a la utilización de los biocombustibles.
8. Rápido crecimiento de la productividad por hectárea en otros países pueden afectar la producción colombiana.

### **3.5 El Sector Biocombustibles de Colombia y sus Competidores**

Se utilizará el modelo de las cinco fuerzas de Porter, el cual permitirá realizar un análisis competitivo del sector de los biocombustibles desde los puntos de vista del: poder de negociación de los proveedores, rivalidad entre empresas competidoras, el poder de negociación de los clientes, el desarrollo potencial de productos sustitutos, y los ingresos potenciales de nuevos competidores (D'Alessio, 2008).

#### **3.5.1 Poder de negociación de los proveedores**

A finales de la década de los 70, para combatir con el precio del petróleo se empieza a desarrollar la industria de los biocombustibles, a la fecha, a nivel mundial los productos que dominan el mercado de los biocombustibles son (Comisión Económica para América Latina y El Caribe [CEPAL], 2011):

*Alcohol carburante (etanol)*. Es un compuesto orgánico líquido utilizado como combustible en la industria y en las bebidas. Este combustible es producido por diferentes productos agrícolas como la caña, maíz, el trigo, la yuca, entre otros. Los

principales productores son EE.UU., Brasil, y la Unión Europea; sus principales consumidores son EE.UU., la Unión Europea, Brasil, Canadá, y Japón (CEPAL, 2011).

Tabla 12

*Principales Países Exportadores de Etanol (en Millones de Litros)*

País	2004	2005	2006
Brasil	2'402,878	2'592,467	3'428,975
China	96,912	162,204	1'017,778
El Salvador	26,070	89,549	339,296
Francia	376,565	335,698	319,110
África del Sur	146,653	392,289	286,861
Jamaica	146,227	134,285	266,969
EE.UU.	265,983	339,043	200,273
España	61,282	33,076	186,270
Alemania	82,294	136,743	148,782
Costa Rica	115,957	121,255	121,475
Total mundial	4'957,326	5'933,113	7'813,865

*Nota.* Adaptado de “La CEPAL Lanzó Tres Investigaciones sobre la Temática: Brasil, Argentina y Colombia Lideran Producción de Biocombustibles en la Región”, por Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 29 de marzo de 2011. Recuperado de <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/7/42937/P42937.xml&xsl=/prensa/tpl/p6f.xsl&base=/prensa/tpl/top-bottom.xsl>

**Biodiesel.** Combustible producido a partir de aceite vegetales o de grasas animales. Los principales productores y consumidores son los países pertenecientes a la Unión Europea por la estructura de impuestos que beneficia la utilización del biodiesel (CEPAL, 2011).

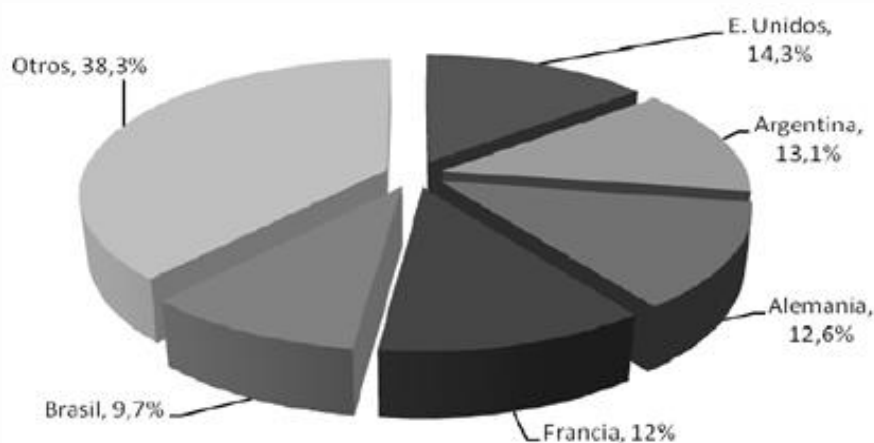


Figura 10. Principales países productores de biodiesel, 2010.

Adaptado de “La CEPAL Lanzó Tres Investigaciones sobre la Temática: Brasil, Argentina y Colombia Lideran Producción de Biocombustibles en la Región”, por Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 29 de marzo de 2011. Recuperado de <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/7/42937/P42937.xml&xsl=/prensa/tpl/p6f.xsl&base=/prensa/tpl/top-bottom.xsl>

### **3.5.2 Poder de negociación de los compradores**

Los costos de oportunidad y producción de los proveedores asumen que las industrias tienen como objetivo maximizar su ganancia, por lo cual esta busca elegir la actividad que le genere la mayor utilidad. Cuando se refiere a los biocombustibles la decisión de una industria depende del costo de transformación de un cultivo en biocombustible, en el precio internacional el petróleo, el precio de usos alternativos del cultivo, y el precio del cultivo alternativo (Duffey, 2011).

Los costos de producción de los biocombustibles dependen del método de producción y del país de origen, puesto que la producción de estos está determinada por las políticas gubernamentales internacionales como nacionales de casa país. Por ejemplo, en Brasil las condiciones climáticas, la disponibilidad de las tierras, la mano de obra barata, y la implementación estratégica del Gobierno para mejorar la productividad de caña y para mejorar el proceso de bioetanol le permitieron que fuese el país más eficiente en la producción de bioetanol a nivel mundial. La Figura 11 que se presenta a continuación muestra la diferencia de los costos de producción de biocombustibles en diferentes países, de acuerdo con lo anterior, en Colombia la implementación y mejoramiento de técnicas de producción de biocombustibles podrá generar el liderazgo en la producción de biocombustibles (ver Figura 11) (Duffey, 2011).

### **3.5.3 Amenaza de los sustitutos**

A 2012 existe una fuerte amenaza frente a los biocombustibles, y es la seguridad alimentaria mundial, donde el acelerado crecimiento de la población

mundial en más de 6,000 millones de habitantes en la actualidad hacen que se generen incertidumbres o desequilibrio de la población con respecto a los recursos. Debido a la proyección a largo plazo con una tasa de fecundidad de alrededor de dos hijos por mujer y a que la población se estabilizará en 10,800 millones de habitantes para mediados del siglo XXII hacen que las naciones y organizaciones mundiales ataquen las hambrunas, la escasez de alimentos, y los altos costo de producción de los mismos, colocando en riesgo el sector (ildefonsoSV, 2009).

A 2012, a nivel mundial, los combustibles fósiles –carbón, petróleo y gas– contribuyen con un 63% de la producción eléctrica, la hidroeléctrica representa alrededor del 19%, la nuclear 17%, la geotérmica 0.3%, mientras que la solar, eólica, y biomasa contribuyen en conjunto con menos del 1%. En Colombia las proporciones fueron aproximadamente, para el año 1996/97, 52% de origen térmico, 36% hidráulica, 12% nuclear, y 1.4% de otras fuentes, dentro de las cuales el 0.01% es de origen eólico (Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones [MINAET], 2009).

¿Alternativas ante este panorama? Una solución propuesta es optimizar el uso de la energía, disminuyendo el consumo de combustibles fósiles, utilizando fuentes de energía que no emitan dióxido de carbono como pueden ser la nuclear, hidroeléctrica, o las llamadas *fuentes de energía renovables* (i.e., eólica, solar, geotérmica, biomasa) para generar electricidad y motores eléctricos o a hidrógeno como propelente para el transporte. Lamentablemente, este tipo de energías siguen siendo sumamente costosas u hacen que los combustibles fósiles sigan liderando la mayoría de energía consumida (Comisión Nacional de Energía Atómica, 1995).

Otras sustitutos son el gas natural, que es un combustible fósil compuesto casi en su totalidad por metano(80 a 90%), que es el hidrocarburo más simple formado por

un átomo de carbono, por lo general hallado en depósitos subterráneos profundos. A 2012, el gas natural es una fuente de energía que representa la solución para problemas energéticos en diversos países del mundo, debido a que se puede usar en las casas, oficinas, vehículos, industrias y plantas de generación de energía.





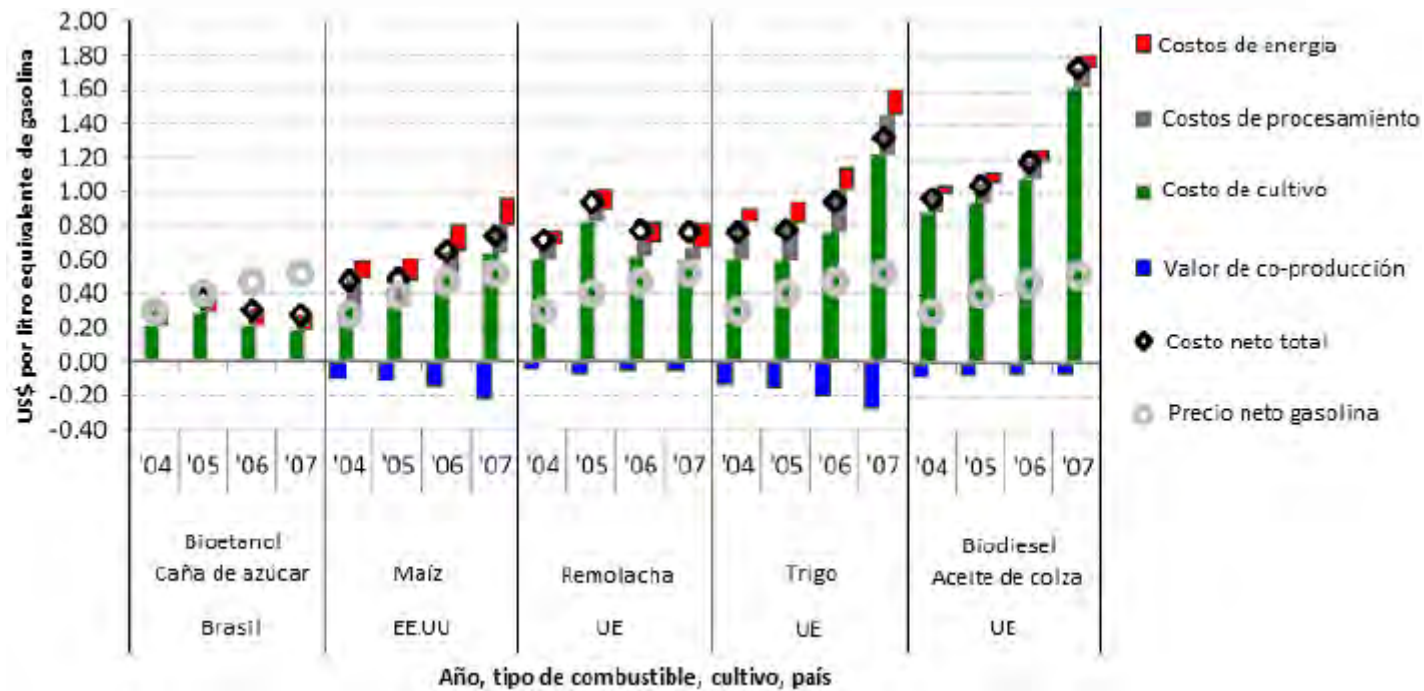


Figura 11. Costos de producción de biocombustibles de primera generación, 2004-2007.

Tomado de “Estudio Regional sobre Economía de los Biocombustibles 2010: Temas Clave para los Países de América Latina y el Caribe” (Documento para Discusión), por A. Duffey, marzo de 2011. Recuperado de <http://www.cepal.cl/ddpe/agenda/2/42932/EstEconomiaBiocombustiblesDialPol.pdf>

El hidrógeno: A la fecha los científicos han logrado producir energía a través del hidrógeno. Gracias a un complicado proceso se genera electricidad, que va a la batería del auto y produce vapor de agua como desperdicio. Su ventaja como energía limpia, pues su desecho es vapor de agua, es una energía renovable, pues abunda en el planeta y en el universo, su desventaja es que a la fecha no se dispone de una matriz energética para producirlo a gran escala por lo costoso que resulta abrir autoservicios dedicados a proveer el hidrógeno a los autos, pues se necesitaría instalar equipos altamente sofisticados en cada grifo y se cristaliza a temperaturas sumamente bajas (Comisión Nacional de Energía Atómica [CNEA], 1995).

### 3.5.4 Amenaza de los entrantes

El crecimiento anual mundial se encuentra en el 41.9% de la producción de biodiesel, pasó de 959 millones de litros en 2001 a 15,760 millones en 2009. Los principales mercados de producción están en (Globaldata y Energías Renovables, 2010):

Tabla 13

#### *Principales Mercados de Producción de Biodiesel*

Continente	% de producción mundial
Europa	49.8
América	32.8
Asia Pacífico	4.4

*Nota.* Tomado de “Según un Análisis de Globaldata, el Mercado Mundial del Biodiesel Frenará su Crecimiento de aquí a 2020”, por Globaldata y Energías Renovables, 12 de abril de 2010. Recuperado de <http://biodiesel.com.ar/3169/segun-un-analisis-de-globaldata-el-mercado-mundial-del-biodiesel-de-aqui-a-2010>

Los cinco principales productores son:

Tabla 14

#### *Principales Productores de Biodiesel*

Grandes productores	% de Producción Mundial
Alemania, EE.UU. Francia, Argentina, y Brasil	68.4
Australia, China, e India	31.4

*Nota.* Tomado de “Según un Análisis de Globaldata, el Mercado Mundial del Biodiesel Frenará su Crecimiento de aquí a 2020”, por Globaldata y Energías Renovables, 12 de abril de 2010. Recuperado de <http://biodiesel.com.ar/3169/segun-un-analisis-de-globaldata-el-mercado-mundial-del-biodiesel-de-aqui-a-2010>

El panorama para países como Alemania no es claro debido los altos impuestos sobre los combustibles verdes que elevan en demasía su precio para los consumidores. Junto con las generosas subvenciones a la exportación recibidas por los productores de EE.UU, para las que se ha impuesto un importante arancel para proteger el mercado europeo (Globaldata y Energías Renovables, 2010).

EE.UU. produjo 2,822 millones de litros en 2010 y prevé producir 6,453 millones en 2020, asimismo, promueve la producción y utilización de biodiesel a través de diversos incentivos y medidas encuadrados en el programa Renewable Fuel Standard 2 (RFS), cuya revisión favoreció el uso de 42,000 millones de litros de combustibles renovables en 2009 y la posibilidad de alcanzar los 136,000 en 2022 (Globaldata y Energías Renovables, 2010).

En mercados emergentes como España y Canadá se destacan los grandes y rápidos progresos hacia una mayor producción, puesto que España es ya el séptimo productor en Europa, con sus 28 plantas industriales. El Plan de Energías Renovables y la exención del impuesto especial de hidrocarburos se citan como los dos incentivos principales que han permitido el aumento del mercado (Globaldata y Energías Renovables, 2010).

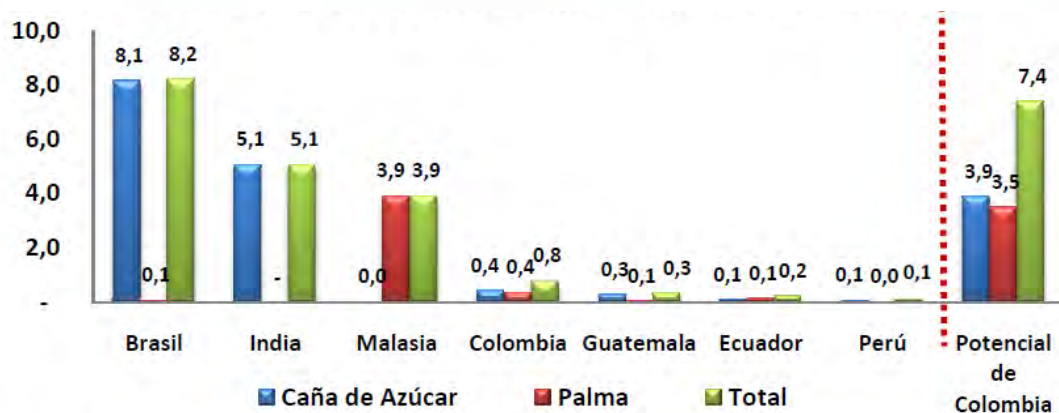


Figura 12. Área usada en cultivos para biocombustibles (en millones de hectáreas). Tomado de *Sector de Biocombustibles en Colombia*, por Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones, 2012a. Recuperado de [http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil\\_Biocombustibles\\_2012.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil_Biocombustibles_2012.pdf)

### 3.5.5 Rivalidad de los competidores

Las tendencias en políticas e instrumentos regulatorios en los principales países productores son:

**EE.UU.** En los 80, dada la crisis industrial del maíz y la prohibición de la utilización del plomo como gasolina, EE.UU. implementa la producción de los biocombustibles, especialmente, del bioetanol. En 2002 con la Ley agrícola se promovió el desarrollo de las bioferinas para generar incentivos y programas educativos para los productores de cultivos. La Ley de Política Energética de 2005 (Energy Policy Act of 2005) introdujo metas cuantitativas a los combustibles renovables conocidas como Estándar de Combustibles Renovables (RFS, por sus siglas en español), esta busca que la producción de combustibles contenga un mínimo monto de combustibles sobre la de base de fuentes renovables, para así reducir la emisión de gases de efecto invernadero. EE.UU. busca fomentar la producción de bioproductos para reducir el uso de combustibles fósiles en industrias manufactureras y con el fomento de los biocombustibles para la producción de líquidos que ayuden a mejorar el transporte (Duffey, 2011).

**Unión Europea.** Una forma de prevenir el deterioro de la vida rural en los años 80 fue la implementación del biodiesel. Las políticas que afectaron el mercado europeo de biocombustibles fueron las políticas de energía, de agricultura, y de cambio climático. Se encuentran principalmente tres directivas: la primera es la Directiva 2003/30/EC, que fija las metas de consumos de biocombustibles para el transporte; la segunda es la Directiva 2003/96/EC, que es un complemento del primero, pero que a su vez fija un marco legal para la aplicación de incentivos fiscales (tasas de impuestos) en los biocombustibles; finalmente, la Directiva 98/70/EC, que pone un límite de 5% de contenido de bioetanol en las mezclas de los combustibles por cuidado del medio ambiente (Duffey, 2011).

**Brasil.** Las políticas de bioenergía son guiadas por las directrices de la política agroenergética, ganadera, y de abastecimiento que han generado un Plan Nacional de Agroenergía 2006-2010, que busca asegurar la competitividad y así apoyar políticas públicas como la inclusión social, el desarrollo regional, y la sostenibilidad ambiental. En 2001 se implementó el programa nacional PROBIODIESEL para la producción de Biodiesel, este programa establece metas para la mezcla de biodiesel-diésel, que incluye un marco de exenciones tributarias dependiendo de la localización de los cultivos y si son producidas por grandes compañías o son productores familiares, este es llamado el *sello combustible social* que busca la inclusión social (Duffey, 2011).

La Tabla 15 muestra los principales instrumentos aplicados en la política de los países pertenecientes al ALC.

### **3.6 El Sector de los Biocombustibles de Colombia y sus Referentes**

Los referentes principales del sector biocombustibles colombiano lo constituyen los principales productores del mundo de biocombustibles: etanol (i.e., EE.UU. y Brasil) y biodiesel (EE.UU. y Alemania). Los países nórdicos, quienes basan la producción de los biocombustibles a base de granos (maíz y soya) respectivamente, se consideran cultivos de baja eficiencia energética, y se diferencian de los cultivados en Colombia y Brasil (caña de azúcar y palma). Es así como Colombia, por estar ubicada en la zona ecuatorial, tiene la posibilidad de utilizar cultivos de mayor eficiencia energética como son la caña de azúcar y la palma de aceite para la producción de los biocombustibles. Los aspectos anteriores son los que se constituyen en los principales referentes para la producción de biocombustibles en Colombia.

Tabla 15

*Resumen de los Principales Instrumentos de Apoyo a los Biocombustibles en ALC*

País	Instrumento
Argentina	B5 y E5 (2010) Amortización acelerada; devolución anticipada de IVA; Exención de la Tasa de infraestructura Hídrica. No aplica a exportaciones
Bolivia	B2.5 (2007), B10 (10 años plazo desde 2005). Exoneración Impuesto Específico; Exoneración del 50% del total de la carga
Brasil	B2 (Actual), B5 (2013), B20 (2020) y E22-24 (actual). Exenciones tributarias diferenciadas; sello “Combustible Social”, Exclusión del impuesto a los productos industriales
Chile	B5 y E5 (no obligatorio). Exención de impuesto específico a combustibles; Financiamiento a consorcios I +D
Colombia	B10 y E10 (2005), B20 (2012). Exención tributaria producción y uso final. Creación de zonas francas para producción de feedstocks; Créditos blandos a la inversión; Subsidios FFV.
Costa Rica	B2 -B5 y E7.5 (2009)
Ecuador	B10 y E5 (Actual). Proyectos piloto: Fondo FEISEH para impulsar proyectos de inversión e hidrocarburos
El Salvador	E10 (2005). Exenciones de impuestos
Guatemala	E5 (Actual). Exención de impuestos y exoneración
Honduras	desarrollo de normas y procedimientos de producción y consumo
México	Promueve producción feeds stocks (Agropecuarios, forestales, algas procesos biotecnológicos y enzimáticos); Exención del IVA
Nicaragua	Programa de producción de Biocombustibles
Panamá	B10 (Propuesto)
Paraguay	B1 (2007), B3 (2008), B5 (2009), E18 (Actual); Beneficios impositivos en la producción de biocombustibles; BIOCAP
Perú	B2 (2009), B5 (2011), E7, 8 (Actual). Promoción de inversiones a la producción y comercialización.
República Dominicana	E5 (Actual). E15 (2015); Incentivos a I+D en proyectos de fuentes de energía renovable; Exención del 100% de los impuestos
Uruguay	B2 (2008 - 2012), B5 (Posterior), E5 (2014). Exoneración total o parcial de impuestos a combustibles fósiles

*Nota.* Tomado de “Estudio Regional sobre Economía de los Biocombustibles 2010: Temas Clave para los Países de América Latina y el Caribe” (Documento para Discusión), por A. Duffey, marzo de 2011. Recuperado de <http://www.cepal.cl/ddpe/agenda/2/42932/EstEconomiaBiocombustiblesDialPol.pdf>



**EE.UU.** Es el principal productor de etanol en el mundo con un 54.7% de la producción de etanol total. Según datos de 2009. Actualmente, la producción de biocombustibles en EE.UU. está orientada mayoritariamente a la producción de etanol utilizando maíz como materia prima. La proporción de automóviles diesel en ese país es baja. Son casi 300 millones de habitantes que hacen un alto consumo de combustibles, especialmente gasolina que pretenden remplazar en parte por etanol. Más del 16% de la producción de maíz de EE.UU. (275 millones de toneladas en 2006) será destinada a la producción de etanol. Siendo el mayor productor de granos del mundo y uno de los principales consumidores de combustibles fósiles, EE.UU. continúa a la vanguardia de la producción y el consumo de biocombustibles (Bragachini, 2007).

**Brasil.** Es el segundo productor de etanol del mundo, con 33.2% de participación en el mercado mundial, detrás de EE.UU., según datos de 2009. A 2012 es el mayor exportador mundial y es considerado el líder internacional en materia de biocombustibles, adicionalmente, es la primera economía en alcanzar un uso sostenible de los biocombustibles. La industria brasileña de etanol tiene más de 30 años de historia y utiliza como insumo agrícola la caña de azúcar, emplea modernos equipos, ha desarrollado su propia tecnología, el precio del etanol brasileño es altamente competitivo, y consigue un relativamente alto balance energético. La producción de etanol en Brasil está concentrada en las regiones Centro y Sur del país, siendo el Estado de Sao Paulo el principal productor. En estas dos regiones se concentra casi el 90% de la producción brasileña de etanol, casi todo el resto se produce en la región Nordeste (Arriaza, 2011).

En este país, en el año 1975 se comenzó a desarrollar el proyecto “Pro-alcohol”, cuyo objetivo era la sustitución total de los combustibles de origen fósil.



Esta nueva industria permitió la creación de casi un millón de empleos, repartidos en más de 700 destilerías, en instalaciones complementarias, en redes de transporte y fabricación de motores específicos para estos combustibles (Arriaza, 2011).

**Alemania.** Es el segundo país en importancia en producción de biodiesel a nivel mundial con una cifra cercana a los 5,050 millones de litro, tan solo se distancia de EE.UU. en 9 millones de litros, convirtiéndolo en referente para la producción y el consumo de biodiesel a nivel mundial. Se utiliza principalmente el aceite de colza como materia prima y en el año 2010 tenía una capacidad instalada. En el año 2010, en Alemania, la capacidad de producción ascendió a 4.9 millones de toneladas de biodiesel por año (45 plantas con una capacidad individual de entre 2,000 y 275,000 toneladas al año<sup>3</sup>) (Ministerio Federal de Economía y Tecnología, 2009.).

### **3.7 Matriz del Perfil Competitivo (MPC) y Matriz Perfil Referencial (MPR)**

La matriz del perfil competitivo (MPC) identifica a los principales competidores de los biocombustibles, respecto a sus fortalezas y debilidades con relación a la posición estratégica del sector de biocombustibles respecto de otras. El propósito de la matriz de perfil competitivo (MPC) en este análisis consiste en identificar cómo se encuentran los biocombustibles en Colombia respecto al resto de los principales competidores en el mercado global y, por lo tanto, poder inferir las posibles estrategias basadas en el posicionamiento de los competidores. Para el estudio se consideró las cantidades totales de etanol y biodiesel de los principales productores (D'Alessio, 2008).

Se basa en los factores claves de éxito que afectan a los competidores y que son críticos en el sector de los biocombustibles (D'Alessio, 2008).

El segundo factor de análisis es la matriz del perfil referencial (MPR) que tiene como propósito el realizar un benchmarking con respecto a los dos primeros

productores de biocombustibles a nivel mundial, considerando las mayores capacidades de producción de etanol y biodiesel, junto con las políticas internas de cada país, el crecimiento en cultivos versus la investigación y desarrollo implementado en cada uno de los competidores, y su manejo en la seguridad alimentaria que inquieta a la población mundial. Seguidamente con los efectos del cambio climático, el uso de la tierra, y el acceso a la misma (D'Alessio, 2008).

Los factores clave de éxito (críticos) son parte integral de las dos matrices, y se deben analizar cuidadosamente, basándose en las experiencias de las estrategias y evaluándolo con los competidores actuales, sustitutos y entrantes. Estos factores son en los cuales la gerencia puede influir con sus decisiones y pueden afectar significativamente la posición competitiva (D'Alessio, 2008).

Los pesos y los totales ponderados de las matrices incluyen temas internos y externos al sector y se trata de un listado de aspectos claves para competir a partir de sus fortalezas y debilidades en mayor o menor grado.

En la Tabla 16 se observa que la matriz del perfil competitivo del sector biocombustibles colombiano y sus principales competidores, arroja una similitud en sus fortalezas que se hacen comunes entre los principales productores mundiales, Indonesia, Alemania, El Salvador, Francia, y Argentina con Colombia, en aspectos que tienen que ver con el impacto positivo en materia ambiental y social, respecto a la contribución del calentamiento global y la disminución de los volúmenes de emisiones nocivas emitidas por los combustibles no renovables. Adicionalmente, el común denominador de los principales productores es el cubrimiento de la alta demanda de estos productos a nivel mundial; por ser energías renovables alternativas de los productos derivados del petróleo, o sustitutos de energías eólicas, solares, e hidráulicas que día la fecha siguen siendo costosas en su modo de producción.

Aspectos relevantes diferenciadores en el valor neto ponderado arrojado de los grandes productores comparados con el perfil colombiano, muestran cómo la expansión de las plantaciones comerciales de cultivos bioenergéticos en el uso y acceso a tierras, junto con investigación y desarrollo (I+D), y sus métodos de producción, marcan la diferencia de menos de un punto debido a la falta de recursos, la tenencia de los suelos, y políticas gubernamentales, lo que hace que se detengan y prorroguen las decisiones de incrementos en la producción.

La mayor brecha observada en la Tabla 16 es la alta participación en los mercados globales, su capacidad de producción, y la estabilidad política de países como Francia y Alemania.

Como relevante también se observa que Argentina, siendo un mayor productor de biocombustible en comparación Colombia, muestra una ponderación más baja debido a estabilidad jurídica y política que atraviesa el país.

Como se muestra en la Tabla 17, en la matriz del perfil referencial del sector biocombustibles colombiano y sus principales competidores, se destaca cómo Brasil y EE.UU. han liderado la producción mundial del etanol y biodiesel, porque parten de una investigación y desarrollo de productos sustitutos a las energías no renovables, superando a Colombia en más de 1.5 puntos en los valores totales ponderados de la matriz.

Se ve cómo Brasil y EE.UU. invierten grandes cantidades de su presupuesto en la investigación, en desarrollo y en métodos de producción cada vez más eficaces en búsqueda de alternativas de energías renovables.

Otro factor preponderante es la expansión de plantaciones comerciales de los cultivos bioenergéticos de estos dos países, puesto que poseen grandes extensiones de tierras, generan políticas de su uso de suelos, empleos, y, sobre todo, alcanzan altos volúmenes de producción.

Tabla 16

Matriz de Perfil Competitivo (MPC)

Factores clave de éxito	Colombia		Alemania		Indonesia		Francia		Argentina		El Salvador		
	Peso	Valor	Peso ponderado	Valor	Peso ponderado	Valor	Peso ponderado	Valor	Peso ponderado	Valor	Peso ponderado		
1 Impacto positivo en materia ambiental y social.	0.1	3	0.30	4	0.40	3	0.30	4	0.40	3	0.30	2	0.2
2 Expansión de las plantaciones comerciales de cultivos bioenergéticas en el uso y acceso a tierras	0.07	1	0.07	2	0.14	2	0.14	2	0.14	2	0.14	1	0.07
3 I + D nuevas variedades y métodos de producción.	0.06	1	0.06	3	0.18	1	0.06	3	0.18	2	0.12	1	0.06
4 Participación en el mercado global	0.05	1	0.05	2	0.10	2	0.10	2	0.10	2	0.10	1	0.05
5 Capacidad de producción	0.09	1	0.09	2	0.18	2	0.18	1	0.09	1	0.09	1	0.09
6 Estabilidad jurídica y política	0.4	3	1.20	4	1.60	3	1.20	4	1.60	2	0.80	2	0.8
7 Seguridad Alimentaria	0.05	3	0.15	2	0.10	3	0.15	1	0.05	1	0.05	2	0.1
8 Competitividad de precio	0.08	2	0.16	1	0.08	2	0.16	1	0.08	2	0.16	2	0.16
9 Acuerdos Comerciales	0.02	2	0.04	4	0.08	3	0.06	3	0.06	2	0.04	2	0.04
10 Demanda de biocombustibles	0.08	2	0.16	3	0.24	3	0.25	3	0.24	2	0.16	2	0.16
Total	1		2.28		3.10		2.59		2.94		1.96		1.73

Nota. 4=Fortaleza Mayor 3= Fortaleza Menor 2=Debilidad Menor 1=Debilidad Mayor.

Tabla 17

*Matriz de Perfil Referencial (MPR)*

Factores clave de éxito	Colombia		Brasil		EE.UU.			
	Peso	Valor	Peso ponderado	Valor	Peso ponderado	Valor	Peso ponderado	
1	Impacto positivo en materia ambiental y social.	0.10	3	0.30	4	0.40	4	0.40
2	Expansión de las plantaciones comerciales de cultivos bioenergéticas en el uso y acceso a tierras	0.07	1	0.07	4	0.28	3	0.21
3	I + D nuevas variedades y métodos de producción.	0.06	1	0.06	3	0.18	4	0.24
4	Participación en el mercado global	0.05	1	0.05	3	0.15	4	0.20
5	Capacidad de producción	0.09	1	0.09	3	0.27	4	0.36
6	Estabilidad jurídica y política	0.40	3	1.20	4	1.60	4	1.60
7	Seguridad alimentaria	0.05	3	0.15	3	0.15	3	0.15
8	Competitividad de precio	0.08	2	0.16	3	0.24	3	0.24
9	Acuerdos comerciales	0.02	2	0.04	3	0.06	4	0.08
10	Demanda de biocombustibles	0.08	2	0.16	4	0.32	4	0.32
Total		1		2.28		3.65		3.80

*Nota.* 4 = Fortaleza mayor 3= Fortaleza menor 2=Debilidad menor 1=Debilidad mayor.

### 3.8 Conclusiones

Esta dada la conciencia mundial para girar de recursos no renovables que emanan grandes volúmenes de contaminantes a buscar alternativas renovables que satisfagan los mercados, siendo productivos, eficientes, y competitivos.

Colombia es un país con grandes oportunidades y fortalezas para la producción de biocombustibles dada su ubicación ecuatorial y los diferentes pisos térmicos que le otorgan sus tres cordilleras. Es así como con los recursos naturales existentes, su geografía, su clima, y el momento político, son aspectos propicios para desarrollar y tener un crecimiento a nivel mundial en la producción, uso, e incluso exportación de biocombustibles. Sin embargo, el sector de biocombustibles enfrenta una importante oportunidad y es el pensar como cluster y no actuar como agentes individuales de una cadena de aprovisionamiento. De no ser así no se lograrán las metas propuestas y el desarrollo esperado.

Se debe entender que el mundo está cambiando y que sigue en continua evolución, desarrollo, y crecimiento este tipo de energías, que ayudarán a preservar el planeta siendo menos contaminantes.

Es importante no dejar de lado todo el análisis de escasez de alimentos, de transformar productos agrícolas de primera necesidad en combustibles, será parte del análisis, llegar a una mezcla que permita desarrollarse en esta línea sin afectar a las personas es uno de los retos más importantes que puede enfrentar una economía en desarrollo como la de Colombia en la que todavía una parte de su población sufre de escasez alimentaria y que está destinando tierras para la producción de biocombustibles en vez de destinar las mismas tierras para disminuir el hambre de una parte de su población.

El apoyo del Gobierno en temas tributarios, regulaciones sobre mezclas de combustibles, exenciones de arancel, y créditos condonables son puntos importantes

que dan una confianza para que la inversión extranjera al igual que la inversión local apoyen estas iniciativas de inversión en cultivos y empresas dedicadas a la producción de biocombustibles.

La decisión del Gobierno Colombiano en conjunto con los gremios mediante la evaluación de los cultivos con mayor capacidad de producción energética (i.e., caña de azúcar y palma), han sido factor clave de éxito para alcanzar los volúmenes de producción objetivo y la viabilidad económica de los proyectos.

Una de las grandes preocupaciones del Gobierno es la disminución del desempleo en Colombia. A la fecha, la generación de empleo derivada de la producción, mezcla, y distribución de biocombustibles ha contribuido en el proyecto del Gobierno de disminuir la tasa de desempleo a cifras menores de dos dígitos y el incremento del empleo formal. Las zonas cultivables disponibles en Colombia dan la posibilidad que Colombia se convierta en uno de los participantes más importantes en el mundo en términos de producción de biocombustibles.

Mundialmente los biocombustibles cuentan con grandes fortalezas que hacen que este tipo de energía tenga proyecciones de crecimiento casi natural para los próximos años y que duplican para ese periodo la producción actual. Se afrontarán retos en la búsqueda de la sostenibilidad social y ambiental por medio de generación de nuevos empleos y una mejor distribución de las tierras productivas, apalancados en las políticas gubernamentales en equilibrio con los recursos naturales.

Se ve cómo Brasil y EE.UU. invierten grandes cantidades de su presupuesto en la investigación, en desarrollo y en métodos de producción cada vez más eficaces en búsqueda de alternativas de energías renovables.



## Capítulo IV: Evaluación Interna

Según D'Alessio (2008), el análisis interno tiene como objetivo principal buscar y capitalizar las fortalezas y neutralizar las debilidades del sector de biocombustibles en Colombia. Por lo anterior, el sector debe saber cuáles son sus ventajas competitivas, las cuales son mayor fortaleza que lo diferencia de la competencia. Lo más importante de esta evaluación es o análisis interno es poder identificar las competencias distintivas que permitan diseñar estrategias diferenciadoras para el sector. El análisis interno requiere mucha seriedad y transparencia para saber qué es lo malo, lo bueno y lo feo del sector. Son dos las herramientas que se emplean en la evaluación interna: (a) el análisis AMOFHIT y (b) la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI).

### 4.1 Análisis Interno AMOFHIT

En el este capítulo, se desarrolla el análisis interno AMOFHIT, en el cual se evalúan los factores internos del sector de biocombustibles en Colombia, como son: (a) Administración y gerencia (A), (b) Marketing y ventas (M), (c) Operaciones y logística-Infraestructura (O), (d) Finanzas y contabilidad (F), (e) Recursos humanos (H), (f) Sistemas de información y comunicaciones (I), y (g) Tecnología e investigación y desarrollo (T).

Al final del capítulo, se desarrolla la matriz de evaluación de factores internos (MEFI), la cual permite resumir y evaluar las principales fortalezas y debilidades en las áreas funcionales del sector de biocombustibles en Colombia y también ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones entre las diferentes áreas (D'Alessio, 2008).

#### 4.1.1 Administración y gerencia (A)

Según D'Alessio (2008), la gerencia es la encargada de manejar los aspectos operacionales y estratégicos, así como de definir el rumbo y las estrategias del sector

de biocombustibles en Colombia. El permanente objetivo de la administración es aumentar la productividad como vehículo para incrementar las posibilidades de competir con éxito en el sector o subsector industrial y en los diferentes mercados globales.

En 1942 se presenta el primer proyecto de ley en la Cámara de Representantes que obligaba la mezcla de gasolina con alcohol de caña y de yuca. No fue aprobado. En 1979 otro proyecto de ley es presentado en el Senado de la República, el cual corrió con igual suerte (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Gracias a las gestiones del entonces Ministro de Minas y Energía Alberto Vásquez Restrepo, quien expresara, en el Primer Simposio Colombiano sobre Alcohol Carburante, el 18 de mayo de 1980 realizado en Cali en medio de la grave coyuntura por la que pasaba el país, convertido en importador de hidrocarburos por la pérdida de la autosuficiencia en un momento de altos precios del petróleo (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011):

Colombia está pasando por una época difícil en materia energética capaz de comprometer una buena parte de la dinámica de su desarrollo, para lo cual se requiere de acciones audaces y simultáneas a corto, mediano y largo plazo... la denominada crisis energética en Colombia, podría ser más una crisis económica en ciernes a pocos años vista, si no logramos reducir sensiblemente las necesidades de importación de combustibles. (p. 3)

Estimó que entre 1980 y 1985 se requerirían unos US\$5.500 millones para comprar los hidrocarburos que el país necesitaría para suplir el déficit de producción nacional. En 1984 Ecopetrol trató de comprometer a los productores de azúcar para que aplicaran parte de sus excedentes para producir etanol carburante pero, el descubrimiento de los campos de Caño Limón, terminó con la angustia y cayó en el

olvido aquello de que lo que no es renovable se agota (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

A pesar de los descubrimientos de Cusiana y Cupiagua en Casanare en 1991, el rápido desarrollo de los campos y la alta producción, en escasos 10 años, condujeron al país ad portas de la importación de hidrocarburos debido a la reducción significativa de las reservas, demostrando, una vez más, el inexorable destino de los recursos no renovables, su fin. (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Desde mediados de los años ochenta y a principios de este siglo con el recrudecimiento de la violencia en Colombia especialmente los grupos subversivos empezaron a atacar la infraestructura petrolera, lo cual bajó las reservas del mismo y dificultaba la inversión extranjera en la exploración del mismo. En 1999 un grupo de colombianos convencidos de la bondad de los biocombustibles impulsó, en el Congreso de la República, un proyecto de ley que buscaba la obligatoriedad de la mezcla de etanol con gasolina. Soportaron sus planteamientos en tres razones fundamentales: La necesaria reducción de la dependencia de los hidrocarburos, el mejoramiento de la calidad de las emisiones de gases efecto de invernadero y la generación de empleo rural justamente remunerado creado en la cadena agroindustrial. Fue una tarea compleja pero, luego de la constitucionalidad decretada por la Corte Constitucional, se dio inicio a las reglamentaciones de la ley 693 de 2001” (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Menos de cinco años después de expedida la norma, se inició en Colombia la mezcla ordenada por la ley. Todas las gasolinas que se consumen en Colombia están mezcladas con 8% de etanol que se produce en seis plantas, cinco con caña de azúcar ubicadas a lo largo del Valle del río Cauca y una con yuca amarga en el departamento

del Meta, con capacidad total instalada a nivel nacional de 1.075.000 litros de etanol por día (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

En 1999 un grupo liderado por el Dr. Jorge Bendeck Olivella, actual Presidente Ejecutivo de la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, empezó a promover igual proyecto. El Senador Amylkar Acosta Medina secundó la iniciativa y, con la acogida de Senadores y Representantes, fue expedida la ley 693 de 2001, conocida como la ley del etanol, que dio vía libre al desarrollo de la industria, con tres grandes objetivos: reducir la dependencia del petróleo, mejorar el medio ambiente y generar empleo rural a través del desarrollo regional, para lo cual determinó que la mezcla de etanol con gasolina fuera obligatoria y fijó al Gobierno un plazo perentorio de cinco años para implementar el mandato legal. En diciembre de 2004 y por iniciativa gubernamental, fue expedida la ley 939 o ley del biodiesel, con los mismos fines de la ley del etanol. La primera mezcla de etanol con gasolina se dio el 3 de octubre de 2005 y la de biodiesel con ACPM el 1 de enero de 2008. En julio de 2007 se expidió el Documento Conpes 3477 mediante el cual se trazó la “Estrategia para el desarrollo competitivo del sector palmero colombiano” y, luego, el 31 de marzo de 2008, el Consejo de Política Económica y Social, expidió el documento Conpes 3510 con los lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Pese a toda esta reglamentación surgida a finales del siglo pasado cuando había escases de petróleo ha quedado sin mucho impulso por parte del gobierno en primer lugar por el crecimiento en las exploraciones de petróleo y por ende en la mejora en las reservas del mismo y por otro evitar controversias sobre la utilización de alimentos en biocombustibles.

En cuanto a los aspectos operacionales, FEDEBIOCOMBUSTIBLES es una entidad sin fin de lucro con autonomía administrativa y patrimonial. Fundada en febrero de 2004 para impulsar el sector, resuelve los interrogantes más frecuentes que surgen de esta naciente industria. Esta entidad gremial cuenta con 25 asociados. En la Federación creen que el desarrollo de la política de los biocombustibles es un compromiso de todos, de los empresarios, los gremios, las instituciones, el Estado, el Gobierno y los colombianos (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

FEDEBIOCOMBUSTIBLES (2011) está constituida por una Junta Directiva de 11 miembros principales y 11 suplentes quienes representan a

1. Tres principales y tres suplentes por los Productores de Etanol.
2. Cuatro principales y cuatro suplentes por los Productores de Biodiesel.
3. Cuatro principales y cuatro suplentes por los miembros Fundadores y Adherentes.

De los miembros principales se elige Presidente y Vicepresidente quienes estarán en estos cargos por 2 años. En cuanto a la estrategia la Federación tiene definida una misión y una visión, objetivos estratégicos, portafolio de servicios que agregan valor a sus afiliados.

Pese a que existe una clara reglamentación sobre las energías renovables hay mucho temor en pensar que se sustituirá estas energías por alimentos, siendo este un tema muy controversial y en el cual el gobierno ha estado apartado. La normatividad colombiana ordena que ni un centímetro de selva o de las áreas alimentarias sea utilizado para producir biocombustibles. Recomienda sí que aquellas zonas ganaderas subutilizadas o de suelos pobres, se aprovechen para ampliar la frontera agrícola con cultivos energéticos que sirvan como materia prima para la producción de biocombustibles. Una limitante adicional que reduce la posibilidad de uso de suelos

con cultivos alimentarios es el costo de la tierra que hace inviable el negocio como, igualmente, lo es la falta de infraestructura vial o sistemas de riego (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Como conclusión de todo lo anterior, desde el punto de vista de administración y gerencia, La FEDEBIOCOMBUSTIBLES:

- Desarrolla un proceso de planeamiento formal.
- Tiene misión, visión, y objetivos estratégicos definidos.
- Desarrollan pronósticos de ventas, producción, y financieros.
- Monitorea el entorno nacional e internacional dada su alta actividad innovadora.
- Tiene una estrategia de sostenibilidad.
- Ayuda a los agremiados a difundir todo lo relacionado con los biocombustibles.

#### **4.1.2 Marketing y ventas (M)**

De acuerdo con D'Alessio (2008), el marketing que ha sido enfocado en la orientación empresarial busca satisfacer las necesidades de los consumidores suministrando una adecuada oferta de bienes y servicios de la organización, es una función importante bajo las actuales condiciones de competencia y globalización.

En consecuencia, este concepto se puede asociar con el sector de los biocombustibles en Colombia. Para ello se aplicará el análisis de las 4Ps del mercado: producto, precio, plaza, y promoción, con los ajustes necesarios de acuerdo a las necesidades del sector y su desarrollo en cada una de las 4Ps

**Producto.** Los biocombustibles en Colombia están regulados por una norma técnica NTC 5308 para el Etanol y la NTC 5444 para el Biodiesel, en la cual se define el producto en su totalidad para que pueda ser aceptado como un biocombustible apto para la comercialización a nivel nacional.

Es así como mediante la existencia de una norma técnica local se puede asegurar que existe una estandarización entre los biocombustibles comercializados en Colombia, lo cual permite que el producto final sea comparable sin importar en que región de Colombia fue cultivado o procesado debido a que los productores se encuentran atomizados a lo largo del país aunque existen unas ubicaciones de producción cercanas a las zonas con mayores niveles de producción de materias primas.

En lo referente a calidad, existen adelantos importantes también ya que no solo las normas técnicas regulan la calidad sino que también el Gobierno ha emitido leyes y regulaciones a este respecto tal y como lo es la (Resolución 180782) la cual está relacionada con la calidad de los Biocombustibles. Adjunto se incluye solo para referencia las dos definiciones de producto que aparecen en la página web del ministerio de agricultura de Colombia.

Bioetanol, o alcohol carburante se define como compuesto orgánico líquido, de naturaleza diferente a los hidrocarburos derivados de petróleo, gas natural o carbón, que tiene en su molécula un grupo hidroxilo (OH) enlazado a un átomo de carbono. La norma colombiana NTC 5308 define alcohol carburante, como etanol anhidro obtenido a partir de la biomasa, con un contenido de agua inferior a 0.7% en volumen (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

La obtención de alcohol carburante (bioetanol) resulta de tres procesos diferentes (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.):

- Fermentación de los compuestos orgánicos, acompañada de un proceso de destilación y secado. Este proceso es el que se utiliza con materias primas como la caña de azúcar o remolacha azucarera.



- 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. Mediante este proceso se obtiene bioetanol a partir de distintas materias primas, como yuca, maíz, papa.
- Hidrólisis de la celulosa, este proceso permitiría utilizar cualquier materia que contenga celulosa, por ejemplo desechos o residuos agrícolas. El proceso está en investigación en muchas partes del mundo y se calcula que será económicamente viable muy pronto.

Biodiesel, es un combustible para motores diesel, que puede ser producido partiendo de materias primas agrícolas (aceites vegetales y/o grasas animales), aceites o grasa de fritura usados y metanol o etanol, que también pueden obtenerse a partir de productos agrícolas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

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 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

El proceso de producción se basa en la transesterificación, en la cual al agregar al aceite un alcohol (metanol o etanol) y un catalizador (por ejemplo hidróxido de potasio KOH), se obtiene biodiesel y como productos adicionales glicerina, agua y residuo que puede utilizarse como fertilizante. Aunque el proceso químico es relativamente sencillo, 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 y, en general, todas las condiciones del proceso (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

**Precio.** A pesar de existir un mercado global de biocombustibles, éste aún no tiene suficiente liquidez como para convertirse en un mercado de referencia para los países en donde actualmente se transan estos bienes, por esta razón se adjunta una copia de la definición del precio de comercialización de estos dos productos (Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES], 2008, p. 20):

En Colombia, el Ministerio de Minas y Energía es el ente responsable de la regulación de precios de los biocombustibles. En la medida que no existe un mercado que pueda ser tomado como referencia para la definición del precio de estos bienes, este Ministerio estableció un esquema regulatorio que busca reconocer los costos de oportunidad de sus productos complementarios y los de los usos alternativos de las materias primas utilizadas en su producción, así como los costos eficientes de la transformación de las materias primas

De esta manera, el ingreso máximo al productor de etanol<sup>1</sup> está definido como el mayor valor entre: (a) un precio fijo de US\$4.497 por galón; y (b) los costos de oportunidad de un uso alternativo de la materia prima utilizada con mayor eficiencia para su producción en Colombia<sup>2</sup>. Para el caso del biodiesel<sup>3</sup>, el

---

<sup>1</sup> El MME regula el ingreso máximo al productor de etanol. Esta regulación está definida por las Resoluciones 18 0222 de febrero 27 de 2006 y 18 0246 de febrero 29 de 2008 del MME. De esta manera, los productores de etanol están en libertad de vender su producto a un precio igual o menor al establecido por la regulación.

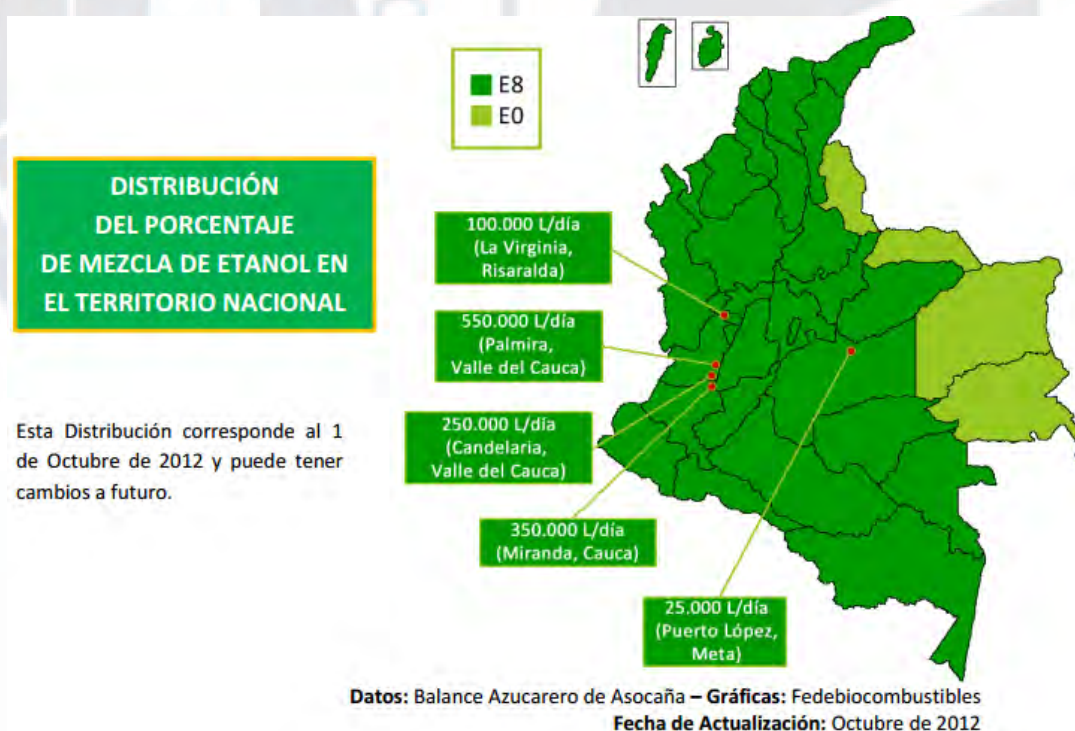
<sup>2</sup> La regulación incorpora el precio de paridad de exportación del azúcar refinado, por ser la caña de azúcar la materia prima utilizada con mayor eficiencia para la producción de etanol en Colombia.

<sup>3</sup> El MME regula el ingreso máximo al productor de biodiesel. Esta regulación está definido por las Resoluciones 18 1780 de diciembre 29 de 2005, 18 0212 de febrero 14 de 2007 y 18 2158 de diciembre 28 de 2007. De esta manera, los productores de biodiesel están en libertad de vender su producto a un precio igual o menor al establecido por la regulación.

ingreso máximo al productor corresponde al mayor entre: (a) una estimación de los costos eficientes de producción del biodiesel<sup>4</sup>; y (b) el precio de paridad importación del diesel más los costos de transformación del aceite de palma en biodiesel.

**Plaza.** En la actualidad solo una parte del territorio Colombiano tiene cobertura de las mezclas de Etanol y Biodiesel en las proporciones que el Gobierno nacional quiere alcanzar; lo anterior debido a que la producción nacional todavía no es capaz de suplir todas las necesidades del país.

En la Figura 13 se pueden identificar las zonas de Colombia y los porcentajes de cubrimiento de la demanda con gasolina mezclada con etanol.



*Figura 13.* Distribución del porcentaje de mezcla de etanol en el territorio nacional. Tomado de “Cifras Informativas del Sector Biocombustibles: Etanol Anhidro de Caña”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, octubre de 2012b. Recuperado de [http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL\(43\).pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL(43).pdf)

<sup>4</sup> La regulación incorpora el precio de paridad de exportación del aceite de palma, por ser la palma de aceite la materia prima utilizada con mayor eficiencia para la producción de biodiesel en Colombia.



*Figura 14.* Distribución del porcentaje de mezclas de biodiesel en el territorio nacional.

Tomado de “Cifras Informativas del Sector Biocombustibles: Biodiesel de Palma de Aceite”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, setiembre de 2012c. Recuperado de [http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL\(32\).pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL(32).pdf)

En el tema de biodiesel, todavía Colombia está más lejos de alcanzar los niveles de producción necesarios para cubrir la demanda a nivel nacional, según se muestra en el grafico anterior.

Aunque el país viene incrementando la producción de biocombustibles todavía tomara unos años poder cubrir la demanda total nacional, para después de esto poder pensar en una plaza más grande, es decir pensar en mercados globales para la exportación de estos productos.

**Promoción.** Dado que el programa de Biocombustibles en Colombia inicio como una iniciativa del Gobierno Nacional, que los precios son regulados y que la demanda actual es mayor que la oferta para el cubrimiento nacional, todavía ninguna de las empresas productoras o comercializadoras de Biocombustibles están haciendo

esfuerzos notables en la promoción de este tipo de productos, es así como cada vez que un cliente de combustible ingresa a una estación de servicio de combustible no está ni cerca de saber qué empresa de qué región o qué tipo de biocombustible fue mezclado con la gasolina o el diesel con el que está llenando el tanque de su vehículo.

Existe una entidad nacional que ha velado por la promoción del sector cuya visión y misión se incluyen a continuación, pero más allá de esto no se conocen procesos de promoción diferentes a los liderados por el Gobierno Nacional:

*Misión.* Aunar los esfuerzos tecnológicos, científicos, académicos y personales para el desarrollo e implementación de la industria de biocombustibles en Colombia.

Procurar la aplicación amplia de las leyes 693 de 2001 (alcoholes) y 939 de 2004 (biodiesel) y demás normas consecuentes. Ser un foro abierto para discutir el uso y desarrollo de energías alternativas, limpias y eficientes. Difundir el uso de los biocombustibles. Apoyar las iniciativas individuales, académicas y gremiales que redunden en beneficio de los fines generales de la industria. Asistir al Gobierno Nacional y a los entes territoriales en la implementación normativa para alcanzar los niveles esperados de desarrollo regional integral. Velar por la estabilidad jurídica del sector (FEDBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-a).

*Visión.* La Federación Nacional de Biocombustibles es una entidad sin ánimo de lucro que agrupa destacadas voluntades de servicio a la Nación para convertir el sector de los biocombustibles en una palanca de riqueza en aquellas regiones en donde se establezcan los núcleos industriales (FEDBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-d).

#### **4.1.3 Operaciones y logística. Infraestructura (O)**

El hecho que el país contara con siembra de caña de azúcar y palma de aceite ha permitido el rápido desarrollo del sector de biocombustibles en Colombia y que las



plantas productoras tuvieran acceso a materias primas de forma muy rápida. Esto de igual forma ha contribuido a la rápida implementación de las políticas del estado colombiano frente al respectivo desarrollo del sector (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

El sector de biocombustibles de Colombia cuenta en la actualidad con seis productores de etanol, cuatro de ellos ubicados en el departamento del valle debido a la concentración de la producción de caña de azúcar en esta zona del país, como se observa en la Tabla 6. Estos productores del Valle del río Cauca, aportan un 90.2% de la capacidad de producción actual. Los otros dos productores se encuentran en los departamentos de Risaralda y Meta y aportan un 9.8% de la capacidad instalada (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

En cuanto a la producción de biodiesel, la mayor capacidad instalada está en el norte del país en los departamentos del Magdalena y el Cesar en donde se cuenta con un 40.7%. Esto también tiene relación con la cercanía de cultivos de palma que abastecen de la materia prima para el proceso productivo. La capacidad instalada restante, un 59.3%, está distribuida entre los departamentos de Meta, Cundinamarca y Santander (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Para efectos de la producción de Etanol y Biodiesel, el país cuenta con una potencialidad de cultivo de 7.4 millones de hectáreas disponibles para el desarrollo de agro-carburantes, una meta a diez años de incrementar el área cultivada de caña de azúcar y de palma de 786,588 a 10 millones de hectáreas. Sumado a esto y de acuerdo con estimaciones de la FAO, Colombia cuenta con una productividad por hectárea de 122 toneladas, seguido por Brasil (79.2 t/ha), India (68.7 t/ha), y China (71.2 t/ha) (PROEXPORT Colombia, 2012).

Con relación a la logística, Colombia esta favorecida por una posición estratégica con salidas al mar Caribe y al océano pacifico y una estructura de nueve sociedades portuarias para el servicio público, siete para el servicio privado, 44 muelles y 10 embarcaderos con facilidades para la importación y exportación de insumos (PROEXPORT Colombia, 2012).

Sin embargo, una gran debilidad del país y ya como se ha comentado en capítulos anteriores, tiene que ver con la infraestructura de vías del país. El Gobierno Nacional ha reconocido esta debilidad y ha dado un vuelco a lo que antes era el Instituto Nacional de Concesiones (INCO), a la nueva Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), creada mediante el decreto 4165 de 2011 y le fija como metas las de gestionar con mayor eficiencia y eficacia las inversiones en infraestructura con el fin de atraer más capital privado al sector que permita un más ágil desarrollo del país en esta materia y mejorar la competitividad. El Gobierno Nacional identifica la infraestructura en transporte como una de las locomotoras que generaran crecimiento y empleo enmarcados dentro del *Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014*:

*Prosperidad para Todos* (ANI, s.f.).

Esta debilidad hace que mover producto a lo largo de la cadena de abastecimiento (i.e., producción, refinación, mezcla, y comercialización) de los biocombustibles sea un reto para el sector. En momentos como los que Colombia vivió a finales de 2010 y durante 2011, cuándo fuertes lluvias afectaron la débil infraestructura vial del país, se hizo aún más evidente la necesidad de contar con un mayor desarrollo.

Esto se sumó a una escasez de vehículos especializados para el transporte de combustibles debido al rápido crecimiento de la industria del petróleo. Sin embargo,



se augura que para comienzos de 2013 con la entrada del Oleoducto Bicentenario, cerca de 4,000 carrotanque podrán estar disponibles para mover combustibles dentro de Colombia (¡Qué mulas!, 2012). Esto beneficiaría a la cadena de biocombustibles porque le daría un mayor acceso a transporte a un menor costo por el efecto oferta y demanda.

Una vez se cuenta con el etanol y biodiesel disponible, después de todo el proceso de producción es distribuido a los agentes mayoristas de la cadena para su almacenamiento, mezcla y distribución a minoristas (Estaciones de Servicio o grifos como se les conoce en Perú). Esta parte de la cadena de abastecimiento se une a la cadena de comercialización de gasolinas y diesel lo que ha hecho que esta última parte del proceso fluya con alguna mayor facilidad. Los retos acá han estado en que todos los agentes mayoristas inviertan en la construcción de tanques de almacenamiento en sus plantas específicos para el uso de biocombustibles de acuerdo con las necesidades que se vayan presentando en cuanto a la mezcla y producción disponible.

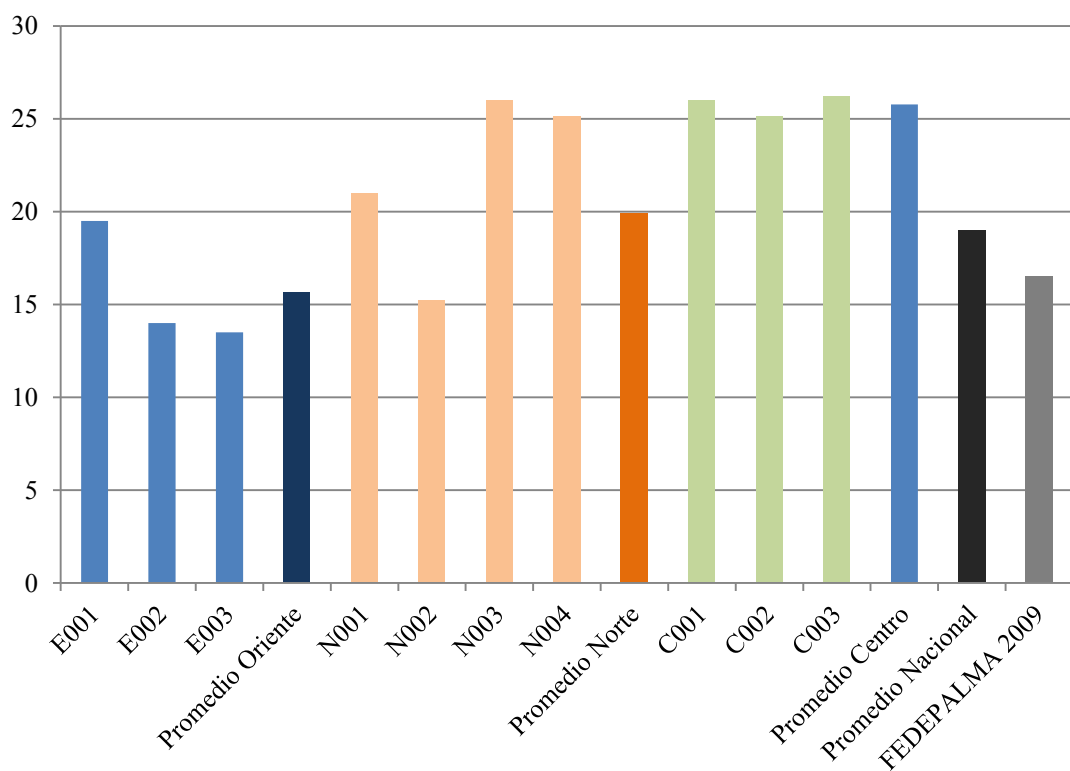
#### **4.1.4 Finanzas y contabilidad (F)**

Dentro del análisis interno se establecen comparaciones de las diferentes variables del sector de los biocombustibles en Colombia, como: La situación financiera actual, la estructura de ingresos y costos, productividad, potencial de expansión, propiedad de la tierra y cambios en el acceso a los recursos, nivel de apalancamiento financiero y operativo, las inversiones y dimensionamiento financiero, el acceso a fuentes de capital a corto y largo plazo, variables a las que se les realizó la auditoría interna del sector respecto a sus procesos financieros (D'Alessio, 2008).

**Situación financiera.** El sector de los biocombustibles en Colombia, con sus dos productos bases el etanol y el biodiesel, enfocan su producción en dos subsectores principales del agro: Los cañicultores y palmicultores respectivamente, ambos cultivos venden la producción total generada en sus destilerías a la demanda nacional, e incluso el producto procesado no alcanza a suplir el consumo del mercado. El Gobierno tiene aprobado desde 2001 mezclas para biodiesel del 5% (E5) y para etanol del 10% (E10) con la gasolina, con opción de incrementar la proporción hasta un 20% (E20) mezcla a la que los productores no alcanzan a producir, muchas veces llegando a suplir hasta un 8%, con el agravante de cobertura del territorio nacional que no alcanzan a cubrir en algunas regiones y por ende no se combina. El sector pasa por un buen momento económico y goza de buena rentabilidad para el productor y como para el trabajador, quien sustenta su salario en un ingreso estable y bien remunerado. Faltan incentivos de inversión a los productores por parte del Gobierno nacional, faltando gestores que motiven las políticas de producción (Consortio CUE, 2012).

**Estructura de ingresos y costos.** El sector tiene componentes de ingresos para los palmicultores y cañicultores que dedican un porcentaje de su producción total de palma o azúcar a la destilación de biocombustibles, siendo un ingreso tasado en el precio del mercado de estas materias primas procesadas con costos de en los procesos de siembra, cosecha, fermentación destilación, deshidratación, planta de aguas residuales, almacenaje, transporte y distribución. Los altos precios del petróleo incrementan los costos de transporte y de algunos insumos. El balance entre ingresos y costos dependen muchas veces de factores como el clima y la comercialización, viviendo incertidumbre de los inversores por falta de políticas clara de incentivos a la producción (C. Mateus, comunicación personal, 31 de octubre, 2012).

**Productividad.** Este análisis comprende de dos productos: el aceite de palma y la caña de azúcar, para lo cual se especifican por cada uno de los productos su rendimiento y producción así: La palma de aceite inicia su producción durante el segundo o tercer año después de la siembra, su rendimiento incrementa continuamente y llega a su grado de madurez después de siete a diez años. La producción de la palma de aceite puede durar más de 50 años (FEDEPALMA, 2006) y se considera su vida útil en 25 años. La Figura 15 muestra la producción de aceite de palma por área de cultivo con un promedio nacional de 19 toneladas de Racimos de Fruta Fresca (RFF) por hectárea y año.



*Figura 15.* Productividad de la palma de aceite (en toneladas de RFF por hectárea y año).

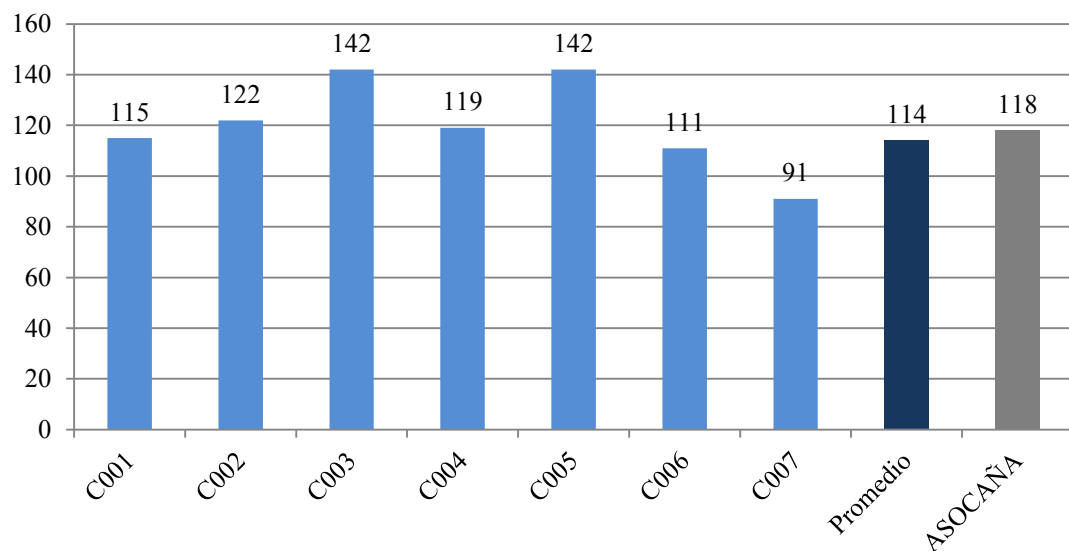
Tomado de *Anuario Estadístico 2009 - la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia y el Mundo*, por Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, 2009. Bogotá, Colombia: Autor.

(Azul), Norte (naranja) y Centro (verde) de Colombia. Los colores claros reflejan la productividad de las fincas muestreadas y los colores oscuros reflejan el valor promedio de la región. La barra negra indica la productividad nacional promedio y la

barra gris representa la productividad suministrada por FEDEPALMA. La capacidad actual instalada de plantas de biodiesel en Colombia es de 486,000 toneladas por año.

La caña de azúcar por sus favorables condiciones climáticas y buenas prácticas de cultivo, Colombia cuenta con un rendimiento promedio de 14.6 toneladas de azúcar por hectárea por año; y, su productividad promedio anual está entre las 105 y las 120 ton caña/ha dependiendo la región de siembra (ASOCAÑA, 2011).

La Figura 16 muestra la productividad de las plantaciones con promedio ponderado con un promedio de 114 t/ha y su capacidad instalada de producción para el etanol de caña de azúcar es de 1'050,000 litros por día.



*Figura 16. Productividad de la caña de azúcar (t/ha-año 2000 a 2009). Adaptado de Estrategias de Energía Sostenible y Biocombustibles para Colombia ATN/JC-10826-CO y ATN/JF-10827-CO, por Consorcio CUE, enero de 2012. Medellín, Colombia: Autor; y de Informe Anual 2009 – 2010, por Asociación de Cultivadores de Azúcar de Colombia, 2011). Cali, Colombia: Autor. C001-C007: Zonas del país de cultivo de caña.*

**Ventas del sector biocombustibles.** La Figura 17 ilustra el comportamiento en el incremento de la producción en toneladas año de biodiesel, aumento generado por las políticas de usos y compromiso del Gobierno, pasando de 337,000 en 2010 a 443,000 toneladas en 2011. El comportamiento de las ventas del biodiesel de palma,

mes a mes comparó años 2010 y 2011 con un incremento promedio del 31% anual, es decir 105,330 toneladas más que periodo anterior, incremento presentado por el aumento gradual de la mezcla del periodo. Se observa la tendencia al incremento de la producción en un 8.7% ponderado (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2012a).

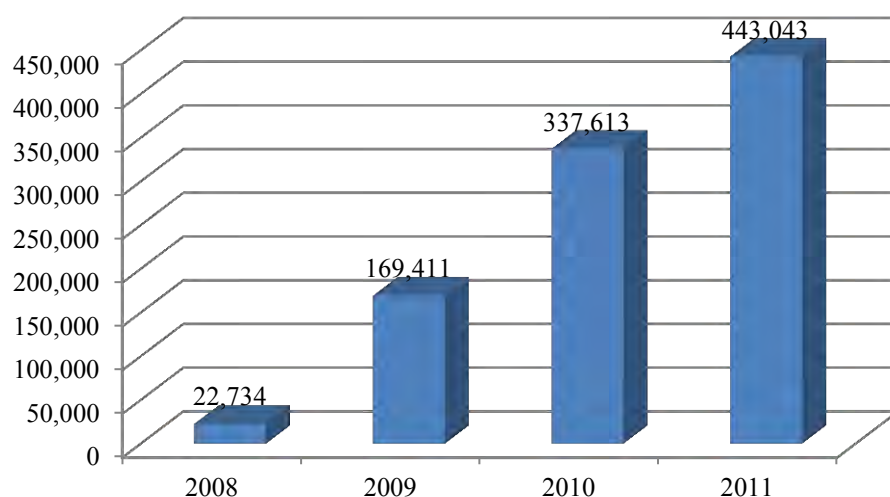


Figura 17. Ventas anuales de biodiesel en Colombia.

Tomado de “Movimiento de los Biocombustibles en Colombia”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, abril de 2012a. *Biocombustibles: Los Biocombustibles, un Derecho Estratégico de los Colombianos*, 2012(4), 20-22.

Tabla 18

*Comparativo del Volumen de Ventas Anuales de Biodiesel 2010-2011*

Mes	Toneladas		Variación	
	2010	2011	Porcentual	Absoluto
Enero	22,333	32,568	46	10,235
Febrero	22,234	31,021	40	8,787
Marzo	28,176	36,674	30	8,498
Abril	25,870	35,869	39	9,999
Mayo	26,336	36,700	39	10,364
Junio	27,439	37,565	37	10,126
Julio	32,192	37,100	15	4,908
Agosto	29,367	40,591	38	11,224
Septiembre	32,731	37,369	14	4,638
Octubre	32,951	40,213	22	7,262
Noviembre	28,297	39,543	40	11,246
Diciembre	29,787	37,830	27	8,043
Total	337,713	443,043	31	105,330

Nota. Tomado de “Movimiento de los Biocombustibles en Colombia”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, abril de 2012a. *Biocombustibles: Los Biocombustibles, un Derecho Estratégico de los Colombianos*, 2012(4), 20-22.

Por otro lado, las ventas de etanol de Caña de azucar, cerraron en 351 millones de litros año, con un incremento de la producción de 59 millones de litros mas que el año 2010, lo que indica que incrementaron su producción en un 20% mas.

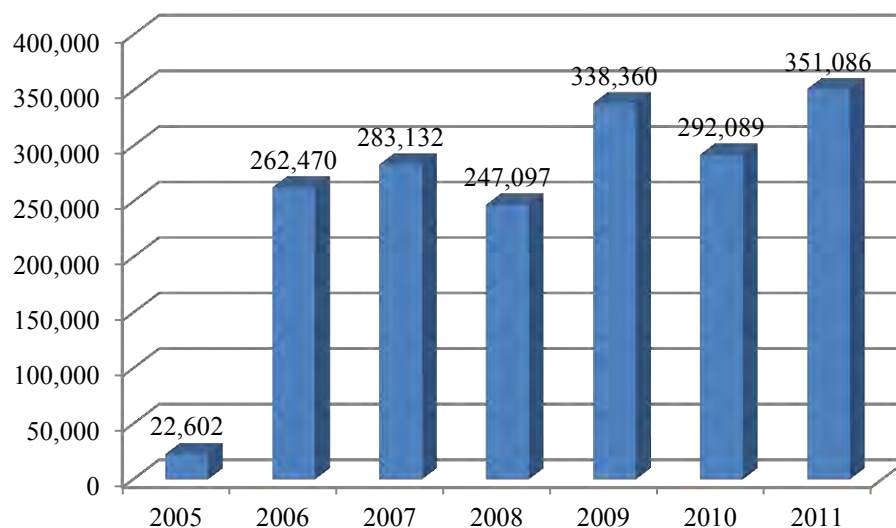


Figura 18. Ventas anuales de etanol 2005–2011 en Colombia (en miles de litros). Tomado de “Movimiento de los Biocombustibles en Colombia”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, abril de 2012a. *Biocombustibles: Los Biocombustibles, un Derecho Estratégico de los Colombianos*, 2012(4), 20-22.

Las ventas presentaron durante periodo 2010–2011 variaciones positivas y negativas desde los -42% hasta 504%, logrando un promedio final del 20%, jalonado o truncado por el consumo de la gasolina.

Tabla 19

*Comparativo del Volumen de Ventas Anuales de Etanol 2010-2011 en Colombia*

Mes	Miles de litros		Variación	
	2010	2011	Porcentual	Absoluto
Enero	27,065	15,574	-42	-11,491
Febrero	21,971	23,216	7	1,245
Marzo	25,628	31,246	22	5,618
Abril	27,162	28,196	4	1,034
Mayo	27,382	26,593	-3	-789
Junio	27,309	29,447	8	3,587
Julio	25,860	33,587	30	5,342
Agosto	28,245	32,687	16	5,156
Septiembre	27,531	32,360	18	4,994
Octubre	27,366	33,274	22	11,830

Noviembre	21,444	32,836	53	11,392
Diciembre	5,306	32,071	504	26,765
Total	292,269	351,087	20	64,683

*Nota.* Tomado de “Movimiento de los Biocombustibles en Colombia”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, abril de 2012a. *Biocombustibles: Los Biocombustibles, un Derecho Estratégico de los Colombianos*, 2012(4), 20-22.

Durante el periodo 2012 se mantiene un consumo debido a la estabilización de la mezcla en el 8% a nivel nacional. Adicionalmente, se observa una baja en la producción del año 2010 en el ultimo trimestre debido al invierno que azotó al país en dicho periodo.

**Potencial de expansión.** En Colombia se ha observado un importante potencial de expansión considerable tanto para el cultivo de palma de aceite (4'001,000 ha) como para el de caña de azúcar (4'918,000 ha) siempre y cuando se continúen dando las condiciones de siembra de cultivos y de transformación de la materia prima que generarían ingresos y reducciones significativas en los efectos de emisión de gases efecto invernadero, valor no cuantificado en el medio (Consortio CUE, 2012).

**Propiedad de la tierra y cambios en el acceso a los recursos.** El sector azucarero colombiano se ha transformado y se ha integrado verticalmente pasando desde el cultivo hasta la producción industrial. El sector especializado crea valor agregado a la industria y al comprador de la materia prima agrícola. En los años 1960 a 1990, los ingenios se redujeron del 75% al 24% del área de su propiedad sembrada de caña, mientras los proveedores incrementaron del 18% al 70%. En materia de tenencia de tierras y la producción de materia prima es mayoritariamente no concentrada ya que le pertenece a productores particulares, y el acceso a los recursos por parte de los demás actores regionales (distintos a la cadena agroindustrial) no se ha visto afectada por el establecimiento de las destilerías de



etanol. No obstante, mediante los contratos de proveedores los ingenios conservan el manejo o control del 50% del área cultivada (Torres, citado en Consorcio CUE, 2012).



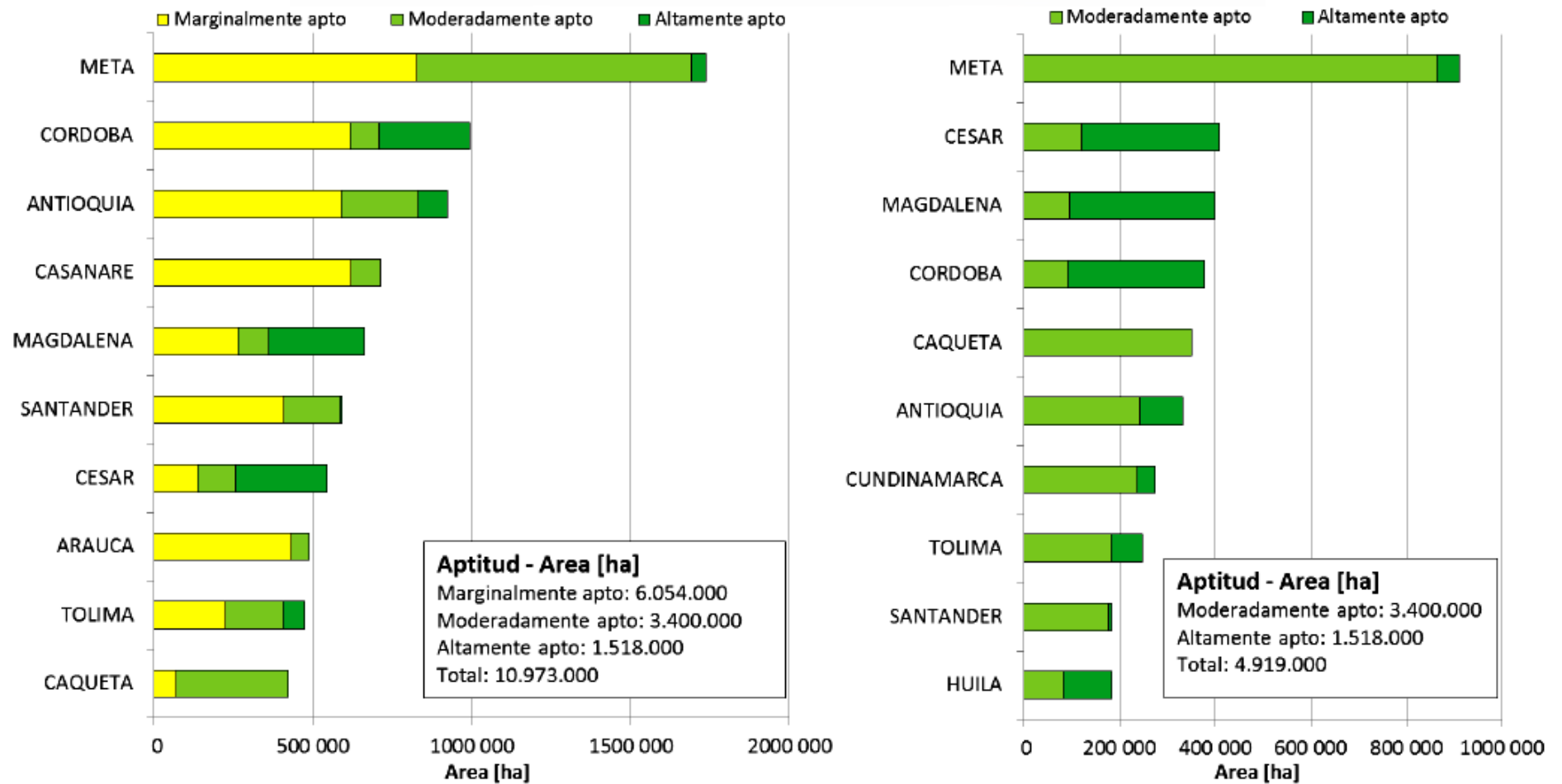


Figura 19. Áreas de expansión potencial en Colombia para cultivo de palma de aceite (izquierda) y caña de azúcar (derecha).

Adaptado de *Estrategias de Energía Sostenible y Biocombustibles para Colombia ATN/JC-10826-CO y ATN/JF-10827-CO*, por Consorcio CUE, enero de 2012. Medellín, Colombia: Autor; y de *Anuario Estadístico 2009 - la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia y el Mundo*, por Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, 2009. Bogotá, Colombia: Autor.



**Contratos.** (a) *De compraventa de caña.* La característica es que los ingenios no participan en la labranza de la tierra, la siembra ni el mantenimiento del cultivo de la caña. Esta es responsabilidad exclusiva de los agricultores; (b) *De cuentas de participación.* El poseedor de las tierras, ya sea propietario o arrendatario, establece una sociedad con un ingenio a través de la cual entrega la tierra a título de tenencia y delega en éste todo el manejo del cultivo, desde la siembra hasta la cosecha; (c) *De arrendamiento.* El poseedor de las tierras las cede a un ingenio y éste le reconoce un valor fijo o canon de arrendamiento; y (d) *De administración.* El propietario de la tierra paga al ingenio una comisión por la administración del cultivo (Torres, citado en Consorcio CUE, 2012).

***Nivel de apalancamiento financiero y operativo.***

***Normatividad de precios del alcohol carburante.*** El Gobierno a través del Ministerio de Minas y Energía enfatizó sobre la importancia de la estabilidad de los inversionistas, de modo que permita al inversor garantizar la recuperación de capital. Con base en esto el Gobierno ha venido ajustando los precios de venta, los márgenes de distribución y los fletes para el transporte terrestre del alcohol carburante. El CONPES 3510 de 2008 reglamenta el esquema de regulación de precios del alcohol carburante con un precio máximo al productor basado en el costo de oportunidad de los usos alternativos de las materias primas utilizadas para la producción de biocombustibles o de los sustitutos, que para el alcohol carburante se calculará a partir del precio de paridad exportación del azúcar blanco refinado. Y, un precio que referenciado de los valores internacionales de los combustibles fósiles. El precio para el alcohol carburante se calculará a partir del precio paridad exportación de la gasolina corriente básica (FEDEBIOCOMBUSTIBLE, s.f.-c).

Vigencia: De 1 de noviembre de 2012 a 30 de noviembre de 2012

Resolución: Ministerio de Minas y Energía de Colombia, Circular de precios del ACPM - Octubre 31 de 2012

P/galón: US\$7,634.76

P/litro: US\$2,017.10 (US\$1.10/litro)

Precios-Etanol

Vigencia: De 1 de noviembre de 2012 a 20 de noviembre de 2012

Resolución: Ministerio de Minas y Energía de Colombia, Circular de precios de la Gasolina- Octubre 31 de 2012

P/galón: US\$7,650.94

P/Litro: US\$2,021.38 (US\$1.10/litro)

***El acceso a fuentes de capital de corto y largo plazo.***

*Créditos.* El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en apoyo al desarrollo de nuevos proyectos de cultivos, transformaciones e investigaciones que incrementen los rendimientos de la producción de los biocombustibles; ha puesto a disposición de los inversionistas instrumentos financieros que incentiven la inversión. Las ayudas, otorgadas por el \*Programa AIS, incluyen línea especial de crédito, con DTF-2, tanto para la transformación como para el aposentamiento del cultivo (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

*Incentivos tributarios.* Exenciones de impuestos. Para el consumidor final se benefician en el no pago de los impuestos por el porcentaje de los biocombustibles mezclados que sí pagan por los combustibles fósiles. Como ejemplo, por el consumo de gasolinas netas el consumidor paga impuestos por el 39% del valor del combustible en la estación de servicio. Y por diferencial de combustible etanol al 8% de mezcla con la gasolina (E8) no se paga dicho impuesto (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

*Zonas francas especiales.* Los terrenos en donde se construyan plantas de biocombustibles que generen 400 empleos en el ciclo agroindustrial y que inviertan su equivalente a 75,000 salarios mínimos mensuales vigentes, tendrán el privilegio del Gobierno Nacional el carácter de zona franca. Este placer permite exonerar de aranceles a los equipos y materias primas, así como disminuir el impuesto de renta del 33% al 15%. Estos incentivos los propino el Gobierno Nacional, con el fin de motivar a los inversores a construir en zonas de regiones donde no eran llamativas o de interés (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Seguida la importación de bienes de capital y la posibilidad de exportar utilizando los TLC que tiene Colombia. En periodo comprendido entre 2003 y 2014, las nuevas plantaciones de cultivos de tardo en su rendimiento, estarán exentas del impuesto de renta por 10 años (PROEXPORT Colombia, 2012).

*Exenciones de impuestos.* Los altos impuestos y bajo ingreso al productor de gasolina hizo necesario eximir al alcohol carburante de impuestos con el fin de no afectar el precio final al público. Y se crea la Reforma Tributaria contenida en la Ley 788 de 2002 donde se incluyó al alcohol carburante para mezcla con gasolina de vehículos automotores entrara en vigencia dentro de los bienes exentos del impuesto sobre las ventas, y estableció que este producto también estará exento de la sobretasa y del impuesto global a la gasolina:

Artículo 31. Bienes exentos. Modificase el artículo 477 del Estatuto Tributario, el cual queda así: Artículo 477. Bienes que se encuentran exentos del impuesto. Están exentos del impuesto sobre las ventas los siguientes bienes: ...Alcohol carburante, con destino a la mezcla con gasolina para los vehículos automotores. Artículo 88. Exención de impuestos para el alcohol carburante. El alcohol carburante, que se destine a la mezcla con gasolina para

los vehículos automotores, está exento del impuesto global a la gasolina y de la sobretasa de que trata esta ley (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

*Indicadores económicos.* Colombia tiene un área sembrada de 452,000 hectáreas y una producción anual de más de un millón de toneladas; En referencia a la producción de aceite de palma, utilizada para el biodiesel, se consolidó como el primer país latinoamericano, y el quinto en el mundo, en la producción de este insumo.

Tabla 20

*Indicadores del Sector Palmero en Colombia 2012*

Indicador	Participación
Sector palmero	3.3% del PIB agrario
Área sembrada 2012	452,000 hectáreas
Proyección de área sembrada 2014	600,000 hectáreas
Producción actual	1.04 millones de toneladas
Empleo Generado 2012	128,000
Por cada empleo directo se crea	1.5 empleos
Rendimientos 2012	4 toneladas por hectárea
Alianzas estratégicas industriales	105 aproximadamente
Productores	70,000 hectáreas
Exportaciones	100,000 toneladas
Desembolso de créditos FINAGRO	US\$235,199 millones a sep. de 2012
Apoyos del programa Desarrollo Rural con Equidad	US\$17,130 millones a 2012 (45% más que el año pasado)
Registros de exención tributaria aprobados	8,295 hectáreas de palma
Precio promedio 2012 por tonelada	US\$2'072,000
Jornal día	US\$23

*Nota.* Tomado de “Colombia es Apta para Biocombustibles”, por Agencia EFE, 2012, 10 de octubre, *Dinero.com*. Recuperado de <http://www.dinero.com/actualidad/noticias/articulo/colombia-apta-para-biocombustibles/161786>

***La propiedad de la tierra y cambios en el acceso a los recursos.*** En el estudio realizado a tres zonas productoras del país (i.e., Centro, Norte, y Llanos) las cuales cuentan con grandes extensiones de tierra y de pocos socios. La industria jalónó y les obliga a tener un mayor número de proveedores, en proporciones variables por



empresa y por zona, como se registra desde finales de los años 90s, las alianzas productivas con pequeños productores (menos de 20 hectáreas). Otra zona, los llanos, se caracteriza por grandes empresas de grandes extensiones de tierra y gran dispersión de extractoras. Algunas de ellas trabajan sólo con fruto propio, sin tener compra a proveedores, pero las extractoras en la región del Meta encadenadas con la producción de biodiesel sí combinan materia prima de producción propia con producción por terceros (Consortio CUE, 2012).

#### **4.1.5 Recursos humanos (H)**

Los empleos se calculan de las nóminas directas de las empresas y las de las cooperativas de trabajo que suministran, normalmente, personal esencial para las operaciones de campo. Para los indirectos existe un factor multiplicador relacionando con la cantidad de hectáreas sembradas. Los datos de empleo se contabilizan de acuerdo con metodologías ya probadas.

Para la industria del azúcar, FEDESARROLLO ha calculado que, por cada empleo directo en la producción de azúcar, se generan 28 en la cadena agroindustrial. En la industria del biodiesel de palma, por cada empleo directo, se generan dos empleos indirectos y, similarmente, en la industria del etanol (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Se contabiliza un total general de 31,457 empleos directos, distribuidos así (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011):

- Cadena agroindustrial del biodiesel: 24,028.
- Cadena agroindustrial del Etanol: 7,429.
- El empleo indirecto calculado 62,914.

Tales cifras conducen a estimar que 286,000 personas derivan ya su sustento de la cadena agroindustrial de los biocombustibles en Colombia (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Una de las grandes fortalezas que tiene la producción y el crecimiento de biocombustibles en Colombia es la generación de puestos de trabajo en óptimas condiciones de remuneración en zonas rurales y apartadas del país, según afirmó Alfonso Santos Montero Secretario Tesorero del Federación Nacional de Biocombustibles en Colombia comparativamente con otros países tienen un pago por hora laborada más alto un ejemplo es que en Malasia se paga US\$17 por hora mientras en Colombia US\$23.

#### **4.1.6 Sistemas de información y comunicaciones (I)**

Los sistemas de información y comunicación brindan el soporte tecnológico para la toma de decisiones. Un sistema de información gerencial efectivo es capaz de realimentar la estrategia empresarial (D'Alessio, 2008).

FEDEBIOCOMBUSTIBLES ofrece información al sector de los biocombustibles colombianos que les permite la planeación y definición de estrategias. Adicionalmente dispone de reportes estadísticos, históricos, legales, precios, de mercados, comportamiento de la producción el consumo que se puede consultar a través de internet; sin embargo en cuanto a los aspectos relacionados con la disponibilidad de la información en tiempo real, junto con la posibilidad de tener un portal de internet o una bolsa propia de los biocombustibles en Colombia es una parte que no se ha desarrollado en profundidad y dentro de la normativa gubernamental todavía no se vislumbra, razón por la cual la posibilidad de recibir inversionistas que no estén relacionados directamente con el gremio o que no conozcan muy bien el desarrollo del negocio en Colombia está lejos de suceder por la falta de información y comunicaciones relacionadas con el sector en particular. Lo anterior supondría un posible freno a las intenciones de inversionistas en un sector que puede llegar a ser muy importante en Colombia y que en Brasil ya cuenta con desarrollos avanzados en términos de información y comunicaciones.

En este punto existe una gran posibilidad de desarrollo que permita que el sector de biocombustibles en Colombia pueda tener un crecimiento más rápido que el que ha tenido hasta la fecha.

#### **4.1.7 Tecnología e investigación y desarrollo (T)**

En términos de tecnología e investigación y desarrollo el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural ha dado una relevancia a la inversión en proyectos de investigación en el sector, con el fin de mejorar la productividad actual y evaluar alternativas de fuentes de producción. Es así como se adelantan estudios de diferentes insumos o materias primas como yuca y sorgo dulce para producir etanol e higuierilla, jatropha, sachá inchi y algas para la producción de biodiesel. En los inicios del desarrollo de los biocombustibles en Colombia durante los años 2007-2008, el Ministerio cofinanció 25 proyectos con una inversión de alrededor US\$6.5 millones que han apoyado la investigación en estas nuevas materias primas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, s.f.).

Un resultado de estas alternativas es contar con una planta de producción que usa la yuca amarga ubicada en el municipio de Puerto López con una capacidad de 41,000 toneladas año (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

Los niveles de productividad mencionados en este estudio hacen ver que Colombia está aprovechando la inversión que se hace en tecnología, sin embargo, el país no debe escatimar en inversión que hará que el sector se diferencie y aproveche las ventajas geográficas y de suelos con que cuenta y que le dan una ventaja comparativa. El reto está en que Colombia convierta todo esto en una ventaja competitiva que además ayude con el desarrollo sostenible del país.

#### **4.2 Matriz Evaluación de Factores Internos (MEFI)**

La Matriz de Evaluación de factores Internos del sector de los Biocombustibles en Colombia, permite evaluar las fortalezas y debilidades de las

zonas principales, tal como muestra la Tabla 21. Se tomó como base de estudio, ocho fortalezas y ocho debilidades, para un total de 16 factores determinantes de éxito, asignando un peso ponderado a cada factor dependiendo la importancia o incidencia de la actividad; Luego se le dio una calificación de 1 a 4 dependiendo el grado de importancia, siendo 4 la mayor fortaleza, 3 la menor fortaleza, 2 la menor debilidad y 1 la mayor debilidad. Como resultado, la matriz arrojó 2.84 siendo el promedio 2.5, lo cual indica que el sector de los biocombustibles tiene una posición interna fuerte, por lo cual la gerencia deberá controlar y poner especial énfasis en las debilidades.

Tabla 21

*Matriz de Evaluación de los Factores Internos (EFI)*

Factores determinantes de éxito	Peso	Valor	Peso ponderado
Fortalezas			
1. Impacto positivo en materia ambiental y social.	0.10	4	0.40
2. Reducción de CO <sub>2</sub> y gases de efecto invernadero	0.08	3	0.24
3. Alta demanda de biocombustibles	0.10	4	0.40
4. Infraestructura para el proceso de destilación	0.08	3	0.24
5. Accesos a créditos (FINAGRO)	0.10	3	0.30
6. Existencia de la Federación de Biocombustibles	0.09	3	0.27
7. Fácil utilización en el vehículo	0.04	3	0.12
8. Competitividad de precio	0.04	4	0.16
	<b>0.63</b>		<b>2.13</b>
Debilidades			
1. Expansión de las plantaciones comerciales de cultivos bioenergéticos en el uso y acceso a tierras	0.04	2	0.08
2. I + D nuevas variedades y métodos de producción.	0.05	1	0.05
3. Participación en el mercado global	0.03	1	0.03
4. capacidad de producción	0.03	1	0.03
5. Estabilidad normativa del sector	0.05	2	0.10
6. Seguridad Alimentaria	0.10	2	0.20
7. Productividad de tierras	0.07	2	0.14
	<b>0.37</b>		<b>0.63</b>
	<b>1.00</b>		<b>2.76</b>

### 4.3 Conclusiones

1. El análisis interno del sector de los biocombustibles refleja el buen momento que de la economía nacional, estable y con tendencia al crecimiento de la producción y un importante apoyo gubernamental, tanto en incentivos a los cultivo de palma de aceite como de la caña de azúcar así como en el desarrollo del potencial de la producción y crecimiento. Sin embargo, los inversores están atentos a las nuevas políticas o cambios que pueda generar el sector. El presidente Juan Manuel Santos, en su política de gobierno no tiene como objetivo primordial darle relevancia a incrementar y generar nuevas políticas de estado que incentiven el sector; siendo esta la gran debilidad de la energía renovable. Y como principal fortaleza el tema medioambiental, del compromiso social de disminuir la emisión de gases, el efecto invernadero junto con la gran oportunidad de generación de empleo estable y seguro. Logrando así la paz que tanto necesita el país.
2. Colombia es un país con gran diversidad geográfica con un clima tropical y un área rural muy grande y propicia para el crecimiento de cultivos que puedan generar biocombustibles. La Federación Nacional de Biocombustibles será la entidad encargada de velar por el crecimiento y el posicionamiento del sector de los Biocombustibles en Colombia por el bien de todos sus asociados; sin embargo en términos de información y comunicaciones Colombia todavía se encuentra rezagado en este tema, restando posibilidades importantes para que más personas puedan invertir en este ámbito.
3. La demora en el crecimiento de los cultivos ha hecho que los planes del Gobierno de implementación de la inclusión de biocombustibles a los combustibles fósiles se ha visto demorado y solo hasta que se alcancen los niveles de producción que puedan cubrir la demanda interna el país la industria de biocombustibles no

tendrá la posibilidad de incursionar en mercados extranjeros como exportador de este producto.

4. Sería muy importante seguir fomentando el crecimiento del sector energético de los biocombustibles ya que ellos son una fuente de generación de empleos especialmente en las zonas rurales, lo que ayudará a reducir las tasas de desempleo en Colombia.



## **Capítulo V: Intereses del Sector de Biocombustibles en Colombia y Objetivos a**

### **Largo Plazo**

En el presente capítulo se desarrollan: (a) determinación de los intereses del sector de biocombustibles, (b) potencial del sector (c) definición de los principios cardinales del sector, y (d) objetivos a largo plazo.

De acuerdo con D'Alessio (2008), estos ítems permiten buscar fines alcanzables retadores para lograr el éxito planteado y lograr metas de la organización en marcha y a largo plazo en los mercados en los que compite; es así que a partir de los intereses y basados en la visión, se establecen los objetivos a largo plazo.

#### **5.1 Intereses del Sector de Biocombustibles en Colombia**

Los intereses del sector de los biocombustibles están enmarcados en el crecimiento de la producción de biocombustibles en Colombia para garantizar el incremento en las reservas de combustibles y en mejorar la sostenibilidad del medioambiente.

De acuerdo con lo descrito, Colombia es el país número 19 en el mundo y el segundo en Latinoamérica detrás de Brasil en producción de etanol, y es el país 23 en el mundo y tercero en Latinoamérica, detrás de Brasil y Argentina, en producción de biodiesel. El mayor productor en el mundo de etanol y biodiesel es EE.UU.

Según la FEDEBIOCOMBUSTIBLES (2011), como se mencionó, Colombia está lejos de ser un productor grande de biocombustibles, sin embargo, la Federación quiere continuar con un crecimiento del sector que va a redundar en mejorar las condiciones de vida de las personas que derivan el sustento de este sector, esto generará un impacto social alto debido a la generación de empleos con remuneraciones justas, devolviendo al sector rural la importancia perdida en la última década.



Es fundamental buscar el apoyo de todos los sectores del país a la política de biocombustibles como una forma de independencia energética perdurable, ambientalmente sana, y generadora del desarrollo de las regiones más pobres. Esas regiones más necesitadas son, finalmente, las grandes extensiones de tierra que con la llegada de estos cultivos darán impulso y equidad a las regiones (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

La FEDEBIOCOMBUSTIBLES (2011) indicó que una de las mayores preocupaciones de este sector es, como se ha comentado, creer que por producir biocombustibles se bajará la producción de alimentos generando un desabastecimiento o un incremento en el precio de estos. Pero se demostró que en Colombia hay disponibilidad de materia prima, lo que se hizo fue utilizar parte de los excedentes exportables para transformarlos en dichos productos. Así, por ejemplo, las exportaciones de azúcar se redujeron en 300,000 toneladas anuales pasando de 1'200,000 a 900,000 toneladas. Las necesidades internas han estado suficientemente cubiertas. En el caso del aceite de palma, las 473,000 toneladas exportables están siendo utilizadas para producir biodiesel, parejo con que las siembras de palma de aceite han venido creciendo hasta casi duplicar el área durante los últimos ocho años, asegurando las necesidades de aceite para los sectores de alimentos y biodiesel, quedando una fracción para exportar, esto corrobora lo que se ha venido describiendo con la ampliación de la capacidad de sembrar en Colombia y a la mejora en la situación del conflicto armado en el país, el cual deja ver más hectáreas para la siembra de productos que se pueden transformar en biocombustibles.

Por otra parte, el Gobierno debe, a través de sus políticas, garantizar a los inversionistas extranjeros que no cambiará las normas para perjudicándolos, para generar un clima de confianza que fortalezca dichas inversiones.

Una de las mayores actividades de la Federación Colombiana de Biocombustibles es retirar de los sectores detractores de estas fuentes de energía todas las dudas que han surgido con el tiempo.

La primera actividad es, con cifras precisas, demostrar que este país tiene un alto número de hectáreas de tierras no productivas dispuestas a servir para siembra de productos agrícolas que pueden transformarse en biocombustibles.

La segunda actividad es mejorar el ingreso y la calidad de vida de las personas en zonas rurales, lo cual ayudará a tener una mayor equidad y a alejar a los grupos violentos de estas zonas.

Según Guerra (2012), se debe continuar con estudios e investigaciones apoyados por organizaciones y universidades, para demostrar que el uso de biocombustibles mezclados con los combustibles tradicionales disminuye las emisiones de dióxido de carbono y ayudan al medioambiente.

De acuerdo con los últimos estudios realizados por Ecopetrol y la Universidad Tecnológica de Pereira, se demostró que utilizar una mayor mezcla con mayor porcentaje de etanol y menos combustible fósil ayudaría para que el precio final de la gasolina sea más económico. Lo más importante de este estudio es que si la mezcla se lleva a 20% de etanol y 80% combustible fósil (en este momento en Colombia se utiliza 10% de etanol y 90% de combustible fósil) los carros no tendrían ningún inconveniente (Guerra, 2012).

Según afirmó Amylkar Acosta (citado en Guerra, 2012), miembro de la junta directiva de Ecopetrol, con los precios del azúcar día la fecha, que muestran una tendencia a la baja, el precio del etanol también está disminuyendo. Si el Gobierno implementara esta nueva mezcla, los precios definitivamente bajarían.

Guerra (2012) indicó que estos estudios entre la Academia, los gremios, y el Gobierno, ayudan a responder las inquietudes sobre el rendimiento del combustible, el desempeño de los vehículos, las emisiones contaminantes, y el desgaste de los

materiales del motor que entran en contacto con el combustible, manteniendo los mismos registros.

El presidente encargado de FEDEBIOCOMBUSTIBLES, Alfonso Santos (citado en Guerra, 2012), afirmó que países de la región ya alcanzan un porcentaje similar al 20% de etanol. En Brasil, las gasolinas que se utilizan tienen un 22%, los autos se mueven con normalidad, y los costos son menores.

Como se ha venido comentando en el transcurso de este trabajo, el beneficio mayor de incrementar el etanol en los combustibles será para el medioambiente. Las gasolinas con más etanol demandan mucho menos aire que las gasolinas de la actualidad, lo cual ayuda a que se respire de una forma mejor. También se emiten menos partículas contaminantes (Guerra, 2012).

Uno de los aliados de la Federación es la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL), quien con el fin de aumentar las reservas de petróleo está interesada en el crecimiento de la producción de etanol, inclusive está montando una planta grande para producir etanol en los Llanos Orientales, su importancia también radica en que, en esta empresa, el mayor accionista es el Estado, por consiguiente, para FEDEBIOCOMBUSTIBLES el Gobierno es un aliado.

FEDEBIOCOMBUSTIBLES (s.f.-e) indicó que siendo Brasil el primer productor de etanol del continente y el segundo del mundo, y uno de los principales productores de biodiesel, es importante en los intercambios comerciales tocar los temas de biocombustibles. Así, en el marco de la II Comisión Bilateral Brasil-Colombia, la ministra de Relaciones Exteriores, María Ángela Holguín Cuéllar, y el ministro de Relaciones Exteriores del Brasil, Antonio de Aguiar Patriota, harán una revisión de los temas de la agenda con miras a fortalecer la relación bilateral y profundizar la cooperación en áreas de interés común. Asimismo, abordarán asuntos de carácter regional y multilateral, señaló el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.

El fortalecimiento de la cooperación en seguridad, el incremento del comercio, y la inversión hacen parte fundamental de la agenda bilateral. La cooperación bilateral en los asuntos fronterizos, industrias aeronáuticas, policial, investigación, educación, asistencia técnica, bioenergía, y biocombustibles, también hacen parte de la amplia agenda entre los dos países. Es importante revisar que Brasil ya tiene una mezcla de etanol cercano al 20% y con buenos resultados (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-e).

## **5.2 Potencial del Sector de Biocombustibles en Colombia**

Se continuará con el análisis del sector de biocombustibles tomando como referencia los siete dominios: demográfico, geográfico, económico, tecnológico/científico, histórico/psicológico/sociológico, organizacional/administrativo, y militar.

**Demográfico.** La producción de biodiesel y etanol en Colombia se da en los departamentos del Valle del Cauca (4'382,939 habitantes), Cauca (1'318,983 habitantes), Risaralda (925,105 habitantes), Meta (870,876 habitantes), Boyacá (1'267,597 habitantes), Magdalena (1'201,386 habitantes), Santander (2'010,404 habitantes), y Quindío (549,624 habitantes). Esto representa un 28% de la población total del país (45'238,079 habitantes) con una importante disponibilidad de mano de obra para el sector (DANE, s.f.).

**Geográfico.** Dentro del potencial del sector, actúa como una barrera de entrada la débil infraestructura de vías, lo que incrementa los costos logísticos y de movilidad de los insumos a lo largo de toda la cadena. Las tres cordilleras que atraviesan el país, sus cambios en altitud y los innumerables ríos, hacen titánica la labor logística dentro del país.

La posición geográfica de Colombia le permite tener puertos en el Mar Caribe (i.e., Barranquilla, Santa Marta, y Cartagena) y en el Océano Pacífico (Buenaventura). A través de los puertos del Mar Caribe, Colombia tiene acceso a la importación de insumos que le permitan realizar las mezclas de biodiesel y etanol que suplan en caso de demanda insatisfecha por la producción nacional.

**Económico.** Para el año 2011, el PIB del país creció un 5.9%, reflejando un menor impacto de la desaceleración en crecimiento mostrado en la economía mundial. Los precios de los alimentos se han comportado al alza, lo que favorece la producción de caña de azúcar y aceite de palma principalmente influenciados por el comportamiento de las economías asiáticas (i.e., China, India, y los países del Sudeste Asiático) responsables del cambio estructural en la demanda de alimentos (Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite [FEDEPALMA], 2012).

El área sembrada de caña creció durante 2011 un 2.6%. En la Tabla 22 se muestra el comportamiento de las principales cifras en cuanto a la producción y venta de etanol.

Tabla 22

*Producción y Ventas de Etanol a 2011*

Indicador	2008	2009	2010	2011
Área sembrada de caña (hectáreas)	5,664	8,254	8,311	3,905
Producción de etanol (millones de litros)	5.84	6.84	1.28	6.95
Ventas de etanol (millones de litros)	7.09	8.36	2.08	1.08

*Nota.* Tomado de “Cifras Informativas del Sector Biocombustibles: Etanol Anhídrido de Caña”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, 2012d. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20->

Como se puede observar, se presenta un dinamismo positivo en la tendencia de crecimiento del área sembrada que creció un 2.6% frente a 2010, en producción que creció un 15.7%, y un incremento en las ventas de 20.2%. Sin embargo, ante crecimientos de la mezcla por parte del Gobierno, el sector estaría en déficit. Un incremento en la mezcla de B-10 a B15 a mediano plazo representaría una necesidad de un incremento del 50% de la producción.

En la Tabla 23 se muestra el comportamiento de las principales cifras en cuanto a la producción y venta de biodiesel:

Tabla 23

*Producción y Siembra de Biodiesel a 2011*

Indicador	2008	2009	2010	2011
Producción biodiesel (toneladas)	-	16 9,411	33 7,713	44 3,037
Hectáreas sembradas de palma	33 6,956	36 0,536	40 3,684	42 7,367
Hectáreas sembradas de palma en desarrollo	11 5,690	12 6,188	15 3,022	26 6,992

*Nota.* Tomado de “Cifras Informativas del Sector Biocombustibles: Biodiesel de Palma de Aceite”, por Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, noviembre de 2012e. Recuperado de [http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL\(33\).pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL(33).pdf)

Como se observa, se presenta un dinamismo positivo también en la tendencia de crecimiento del área sembrada que creció un 5.9% frente a 2010, en producción que creció un 31%. Un dato importante es el crecimiento del área sembrada en desarrollo (74.5%), lo que refleja una confianza en la inversión en el sector y una clara expectativa de futuro que permitiría, para el caso del biodiesel, cumplir con un incremento en la mezcla.

Pese a lo observado en las gráficas de tendencia, esto puede no ser suficiente para suplir la demanda del sector que plantea incrementos en la mezcla que van de B10 y E10 a B15, etc., en un plazo de cinco años, principalmente para el caso del etanol. Si no se presentan inversiones que incrementen la producción de forma radical en los próximos años, el nivel de demanda insatisfecha en el país puede ser importante, lo que llevaría a convertir al país no en productor sino en importador de etanol y biodiesel.

**Tecnológico/científico.** La Federación Nacional de Biocombustibles ha liderado la publicación de artículos e investigaciones que han permitido informar y estimular la inversión en el sector. Dentro de los miembros de la Federación Nacional de Combustibles se destacan las Universidades de La Salle y Autónoma de Colombia, lo que ayuda a promover el estudio y la investigación en el sector tal como lo demuestran publicaciones como la de la revista *Clepsidra*, de este último centro educativo, con artículos como el de “Desarrollo Económico Local, una Alternativa para el Minifundio: Caso de los Biocombustibles” (Muñoz, Torres, Quintero, & Mateus, 2008).

Según la FEDEBIOCOMBUSTIBLES (s.f.-f), la Universidad Pedagógica de Pereira, la Dirección de Hidrocarburos del Ministerio de Minas, el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), y el Departamento de Biocombustibles de Ecopetrol, recientemente presentaron un estudio sobre la viabilidad de la aplicación de una mezcla de E-20 en el mercado colombiano. El estudio analizó durante año y medio, cuatro automotores de la misma marca y modelo, dos carburados, y otros dos con sistema de inyección. Estos vehículos recorrieron 60,000 km en vías nacionales y 40,000 en laboratorios. En estos vehículos se usaba mezcla E-10 y E-20. Como parte



del estudio se hizo seguimiento al rendimiento del combustible, al desempeño de los vehículos, a las emisiones contaminantes, y al desgaste de los motores.

Una vez finalizada la prueba, se desarmaron los motores y se verificó el estado de las partes de cada vehículo finalizando con resultados similares y, por lo tanto, la posibilidad del uso de la mezcla E-20 en el mercado colombiano está comprobada (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-f).

***Histórico/psicológico/sociológico.*** Para el caso del sector de biocombustibles, la historia ha sido corta puesto que las primeras plantas de producción del país comenzaron a operar tan solo en la década pasada gracias en parte a los cambios de la regulación en el país. La historia de las organizaciones relacionadas con la producción de etanol tiene un fuerte arraigo principalmente con las regiones del Valle del Cauca y Cauca, lo que le da a estas compañías una tradición que se remonta a mediados del siglo XIX y a empresas de familias que lideraron a través del cultivo de la caña de azúcar el crecimiento de toda una región del país.

***Organizacional/administrativo.*** Las empresas que se dedican a la producción de biodiesel tienen una historia reciente debido a que la de mayor antigüedad entró en producción en enero de 2008 (FEDBIOCOMBUSTIBLES, 2011).

En la producción de etanol han sido clave los ingenios azucareros de importante tradición en el mercado colombiano, lo que les ha dado la experiencia necesaria y el soporte administrativo suficiente para que rápidamente este sector crezca y tenga una proyección importante para los años venideros.

***Militar.*** La historia de violencia en Colombia hace que sea necesario para cada parte relacionada con cualquier sector, el análisis de la viabilidad de ubicarse en un sitio u otro del territorio. Sin embargo, en la última década ha comenzado a cambiar el

panorama no solo para la población en general sino también de tranquilidad y seguridad para la inversión. Los diálogos de paz que están en curso en La Habana, Cuba, entre la guerrilla de las FARC y el Gobierno Nacional permitirán continuar con la tendencia que el país trae desde 2002 y que solo se espera que permitan facilitar el crecimiento de todos los sectores de la economía.

### **5.3 Principios Cardinales de Sector de los Biocombustibles**

Estos principios que se analizaron e indicaron en el Capítulo III referente al análisis tridimensional de las naciones, factores de análisis como: (a) la influencia de las terceras partes, (b) los lazos pasados y presentes, (c) el contrabalance de intereses, y (d) la conservación de los enemigos, hacen posible reconocer las oportunidades y amenazas del sector de los biocombustibles en el país (D'Alessio, 2008).

***Influencia de las terceras partes.*** Las fuertes políticas gubernamentales y el énfasis en los acuerdos bilaterales y los tratados de libre comercio (TLC) entre países fronterizos, de la región, y del mundo, por sus beneficios arancelarios, hacen que las exportaciones e importaciones de Colombia hacia sus vecinos y aliados, generen oportunidades de crecimiento y desarrollo. A la fecha, Colombia tiene firmado el acuerdo con EE.UU. desde el mes de octubre del año 2011 y en ejecución desde 2012, y viene firmando con varios países, como Canadá, Chile, Suiza, Unión Europea, Venezuela, Corea del Sur, Turquía, Japón, e Israel (Zuluaga, 2008).

Adicionalmente tiene acuerdos firmados con la Comunidad Andina de Naciones (CAN) (i.e., Colombia, Ecuador, y Perú) – Mercado Común del Sur (MERCOSUR) (i.e., Brasil, Argentina, Paraguay, y Uruguay), México y Panamá. Colombia exporta el 38% a EE.UU., el 15% a la UE, el 3,5% a China, y el 3,4% a Ecuador, e importa el 25% de los EE.UU., el 15% de China, el 11% de México, el 5% de Brasil, y el 4.1% de Alemania (CIA, 2012). Sin embargo, los problemas que viene

afrontando Colombia en su última década con sus vecinos, Venezuela, Ecuador, y Nicaragua, generan estancamiento y tensiones, y opacan las relaciones y acuerdos entre los mismos.

*Lazos pasados y presentes.* Colombia sigue con sus conflictos internos de guerrilla y narcotráfico, y negociaciones fallidas de conflictos limítrofes con Venezuela y Nicaragua; que afectan las negociaciones de la región y no dejan que los acuerdos comerciales avancen al ritmo esperado.

Los principales competidores o productores de biocombustibles para la región son EE.UU., Brasil, y Argentina, con el 81% del total de etanol y el 16.4 % del total de biodiesel respecto a la producción mundial de ambos productos (Torres y Carrera, 2011).

A diciembre de 2011, la balanza comercial entre Colombia y EE.UU. fue positiva superando los US\$8,697 millones, cifra que se viene incrementando con respecto al periodo (2009-2011) en un 44.9%, como se observa en la Tabla 24. Las importaciones a Colombia crecieron en un 21.1% y las exportaciones subieron en un 29.7%. La balanza comercial entre los dos países en el periodo 2010-2011, mostró superávit para Colombia en US\$1,762 millones, con un incremento en las exportaciones del 28.4% y para las importaciones una disminución del 30.5%. Esto refleja el buen momento que atraviesa el país y la optimización de la política comercial entre las partes (PROEXPORT Colombia, 2012b).

Tabla 24

*Balanza Comercial de Colombia-EE.UU.*

	2009 (US\$ miles)	2010 (US\$ miles)	2011 (US\$ miles)
Exportaciones	12'878,924	16'917,946	21'720,184
Importaciones	9'021,987	9'982,748	13'022,651

Balanza Comercial

3'856,937

6'935,198

8'697,534

---

*Nota.* Tomado de “Guía Comercial a EE.UU.”, por Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones, 2012b. Recuperado de [http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia\\_Comercial\\_Estados\\_Unidos\\_2012.pdf](http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia_Comercial_Estados_Unidos_2012.pdf)

Dentro de los productos más exportados a EE.UU. están los aceites de crudo de petróleo o material bituminoso, el cual corresponden el 62% del total de ventas, de ahí vienen el oro y el platino con un 9%, y seguido por otros productos como café, flores, y bananos (PROEXPORT Colombia, 2012b), como se observa en la Tabla 25.

Y sobre las importaciones, estas están compuestas por los aceites de petróleo o mineral bituminoso con un 14% del total, adicionalmente se importan aeronaves (helicópteros, aviones) vehículos espaciales con un 6% de participación. Siguiéndole los vehículos automóviles de transporte de mercancías, con una participación del 3% (PROEXPORT Colombia, 2012b), como se observa en la Tabla 26.

Tabla 25

*Principales Productos Exportados a EE.UU.*

Posición arancelaria	Descripción arancelaria	2009 (US\$ miles)	2010 (US\$ miles)	2011 (US\$ miles)	% Parte. (2011)
2709000000	Aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso	6'351,964	9'899'132	13'406,304	62
7108120000	Oro, incluido el oro platinado, en bruto, semielaborado o en polvo: Para uso no monetario: Las demás formas en bruto	973,375	1'369,757	1'852,517	9
2710192200	Aceites de petróleo o de mineral bituminoso, excepto los aceites crudos; preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de base; desechos de aceites: Aceites de petróleo o de mineral bituminoso (excepto los aceites bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento petróleo o de mineral crudos) y preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base, excepto los desechos de aceites: Los demás: Aceites pesados: Fueloils (fuel)	860,291	800,944	1'290,180	6
901119000	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscara y cascarilla de café; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción: Café sin tostar: Sin descafeinar: Los demás	651,426	735,232	1.084,542	5
2701120010	Hullas; briquetas, ovoides y combustibles sólidos similares, obtenidos de la hulla: Hullas, incluso pulverizadas, pero sin aglomerar: Hulla bituminosa: Hulla térmicas	1'142,753	863,372	735,554	3
603199000	Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma: Frescos: Los demás	323,033	395,947	409,577	2
603110000	Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma: Frescos: Rosas	276,898	279,327	279,250	1
2710119900	Los demás. Aceites livianos (ligeros) y preparaciones	51,456	89,877	196,297	1
803001200	Bananas o plátanos, frescos o secos: Frescos: Tipo "Cavendish Valery"	221,627	196,121	172,129	1
2710119200	Aceites de petróleo o de mineral bituminoso, excepto los aceites crudos; preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70% en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base; desechos de aceites: Aceites de petróleo o de mineral bituminoso (excepto los aceites crudos) y preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base, excepto los desechos de aceites: Aceites livianos (ligeros) y preparaciones: Los demás: Carburorreactores tipo gasolina, para reactores y turbinas	82,767	121,862	171,850	1
	Subtotal	10'935,591	14'751,572	19'598,201	90
	Otros	1'943,333	2'166,374	2'121,984	10
	Total	12'878,924	16'917,946	21'720,185	100

Nota. Tomado de "Guía Comercial a EE.UU.", por Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones, 2012b. Recuperado de [http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia\\_Comercial\\_Estados\\_Unidos\\_2012.pdf](http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia_Comercial_Estados_Unidos_2012.pdf)

Tabla 26

*Principales Productos Importados de los EE.UU.*

Posición arancelaria	Descripción arancelaria	2009 (US\$ miles)	2010 (US\$ miles)	2011 (US\$ miles)	% Parte (2011)
2710192100	Aceites de petróleo o de mineral bituminoso, excepto los aceites crudos; preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70% en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base; desechos de aceites: Aceites de petróleo o de mineral bituminoso (excepto los aceites crudos) y preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70% en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base, excepto los desechos de aceites: Los demás: Aceites pesados: Gasoils (gasóleo)	759,431	1'248,038	1'785.400	14
8802400000	Las demás aeronaves (por ejemplo: helicópteros, aviones); vehículos espaciales, incluidos los satélites y sus vehículos de lanzamiento y vehículos suborbitales: Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 kg	569,041	253,294	829,178	6
8704100090	Vehículos automóviles para transporte de mercancías: Volquetes automotores concebidos para utilizarlos fuera de la red de carreteras: Los demás	181,632	181,632	334,326	3
2903210000	Derivados halogenados de los hidrocarburos: Derivados clorados no saturados de los hidrocarburos acíclicos: Cloruro de vinilo (cloroetileno)	134,823	181,219	250,395	2
2901220000	Hidrocarburos acíclicos: No saturados: Propano (propileno)	129,715	180,644	159,065	1
1001902090	Trigo y morcajo (tranquillón): Los demás: Los demás trigos: Los demás	140,005	142,685	223,240	2
8429520000	Topadoras frontales (buldóceres), topadoras angulares (angledozers), niveladoras, traillas (scrapers), palas mecánicas, excavadoras, cargadoras, palas cargadoras, compactadoras y apisonadoras (aplanadoras), autopropulsadas: Palas mecánicas, excavadoras, cargadoras y palas cargadoras: Máquinas cuya superestructura pueda girar 360 °	133,221	141,384	116,046	1
2902500000	Hidrocarburos cíclicos: Estireno	81,886	123,158	140,124	1
2710119900	Aceites de petróleo o de mineral bituminoso, excepto los aceites crudos; preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base; desechos de aceites: Aceites de petróleo o de mineral bituminoso (excepto los aceites crudos) y preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base, excepto los desechos de aceites: Aceites livianos (ligeros) y preparaciones: Los demás: Los demás	6,313	119,527	287,707	2
2710193500	Aceites de petróleo o de mineral bituminoso, excepto los aceites crudos; preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base; desechos de aceites: Aceites de petróleo o de mineral bituminoso (excepto los aceites crudos) y preparaciones no expresadas ni comprendidas en otra parte, con un contenido de aceites de petróleo o de mineral bituminoso superior o igual al 70 % en peso, en las que estos aceites constituyan el elemento base, excepto los desechos de aceites: Los demás: Preparaciones a base de aceites pesados: Aceites base para lubricantes	74,450	106,725	147,474	1
	Subtotal	2'215,363	2'678,306	4'272,956	33
	Otros	6'806,624	7'304,442	8'749,695	67
	Total	9'021,987	9'982,748	13'022,651	100

Nota. Tomado de "Guía Comercial a EE.UU.", por Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones, 2012b. Recuperado de [http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia\\_Comercial\\_Estados\\_Unidos\\_2012.pdf](http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia_Comercial_Estados_Unidos_2012.pdf)



**Brasil:** La balanza comercial entre los dos países ha sido negativa estadísticamente, como se observa en la Figura 20) con US\$1,208 millones FOB en 2010, 80,4% más que en 2009 y entre enero-junio de 2011 fue de US\$692 millones FOB, 375 más que en 2010 (PROEXPORT Colombia, s.f.-a).

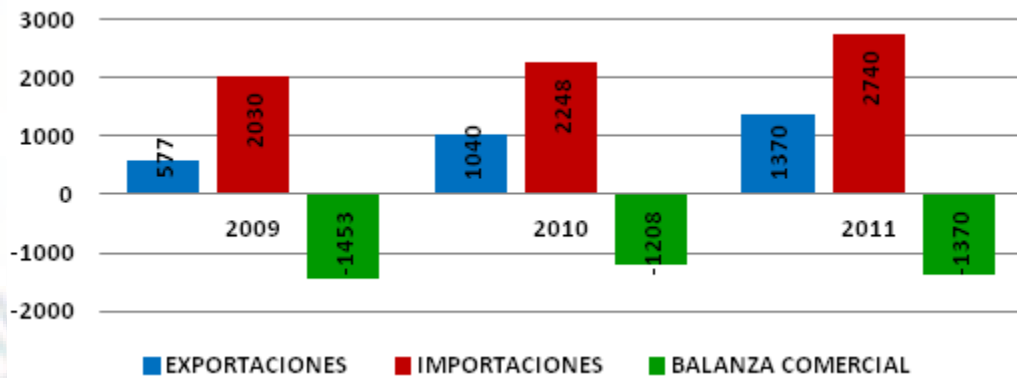


Figura 20. Balanza comercial Colombia-Brasil 2009-2011. US\$ Millones. Adaptado de “Brasil”, por Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones, s.f.-a. Recuperado de <http://www.colombiatrader.com.co/sites/default/files/Perfil%20Brasil.pdf> y de *Estadísticas* [Trade Map], por International Trade Centre, 2012. Recuperado de <http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

De la exportaciones se destacan, a 2011, productos como combustibles y aceites minerales con un 37 % de las ventas, seguido del sector materias plásticas y manufacturas con un 25% , caucho y manufacturas del mismo en un 7%, y otros productos en menor escala del 5% en la participación de las ventas como productos como navegación espacial aérea, grasas, aceites, vidrio, fundiciones de acero, entre otros (PROEXPORT Colombia, s.f.-a), como se observa en la Tabla 27.

Y con respecto a las importaciones desde Brasil, se destacan la maquinaria, reactores nucleares, calderas, aparatos, y artefactos mecánicos con un 10%, seguido de las fundiciones de hierro y acero con un 9%; los productos químicos participan con un 7%, junto con productos de navegación aeroespacial. Seguidos en menor cuantía al 5% los vehículos automotores, las materias plásticas, maquinarias, aparatos y material eléctrico, entre otros, como se observa en la Tabla 28.



Tabla 27

*Comercio Bilateral entre Colombia y Brasil 2011 Exportaciones*

Código del producto	Descripción del producto	Colombia exporta hacia Brasil (miles US\$)				
		Valor en 2007	Valor en 2008	Valor en 2009	Valor en 2010	Valor en 2011
'27	Combustibles minerales, aceites minerales, y prod. de su destilación	236,182	272,068	185,928	386,772	508,077
'39	Materias plásticas y manufacturas de estas materias	43,109	113,578	152,644	265,946	343,542
'40	Caucho y manufacturas de caucho	30,820	56,961	49,393	77,282	91,910
'88	Navegación aérea o espacial	88	266	7,740	54,633	75,942
'15	Grasas y aceites animales o vegetales; grasas alimenticias; ceras	17,506	29,856	14,267	3,986	46,054
'70	Vidrio y manufacturas de vidrio	1,662	3,852	5,614	28,190	35,224
'72	Fundición, hierro, y acero	32,728	46,316	29,138	34,978	34,203
'29	Productos químicos orgánicos	18,187	19,181	18,261	27,338	32,897
'48	Papel, cartón; manufact. de pasta de celulosa, de papel/de cartón	1,741	1,392	2,876	17,147	21,202
'74	Cobre y manufacturas de cobre	7,846	10,371	1,135	2,608	14,700
'85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, sus partes; aparatos de grabación	1,239	2,225	5,767	14,365	14,428
Total	Todos los productos	471,366	648,941	576,636	1'040,263	1'370,308

Nota. Adaptado de *Estadísticas* [Trade Map], por International Trade Centre, 2012. Recuperado de <http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

Tabla 28

*Comercio Bilateral entre Colombia y Brasil 2011. Importaciones*

Código del producto	Descripción del producto	Colombia importa desde Brasil
		Valor 2011, en miles US\$
'84	Máquinas, reactores nucleares, calderas, aparatos, y artefactos mecánicos.	280,108
'72	Fundición, hierro, y acero	239,256
'29	Productos químicos orgánicos	189,869
'88	Navegación aérea o espacial	186,961
'87	Vehículos automóviles, tractores, ciclos, demás vehículos terrestres parte	184,303
'39	Materias plásticas y manufacturas de estas materias	137,655
'85	Máquinas, aparatos, y material eléctrico, sus partes; aparatos de grabación	132,435
'10	Cereales	126,251
'17	Azúcares y artículos de confitería	120,295
'40	Caucho y manufacturas de caucho	105,489
'76	Aluminio y manufacturas de aluminio	96,933
'30	Productos farmacéuticos	84,643
'21	Preparaciones alimenticias diversas	66,482
Total	Todos los productos	2'740,248

*Nota.* Adaptado de *Estadísticas* [Trade Map], por International Trade Centre, 2012. Recuperado de <http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

**Argentina.** La balanza comercial entre Colombia y Argentina, como se observa en la Figura 21, es negativa históricamente y a 2011 ascendió a US\$1,566 millones, cifra que se viene incrementando con respecto al periodo (2009-2011) en un 39.7%. Las importaciones a Colombia crecieron en un 49.2%. Las exportaciones crecieron al 57.28% y para las importaciones aumentaron en un 19.4% para el periodo 2010-2011. Lo cual indica que las importaciones son superiores en un 84% respecto a las exportaciones, siendo mayor la brecha en la balanza comercial (International Trade Centre, 2012).

Las exportaciones a Argentina la componen, en orden, los productos de combustibles minerales, aceites para destilación con un 59%. Le siguen las materias

primas plásticas y su manufactura con un 13% y el saldo de las mismas lo componen los otros productos, como se observa en la Tabla 29 (International Trade Centre, 2012).

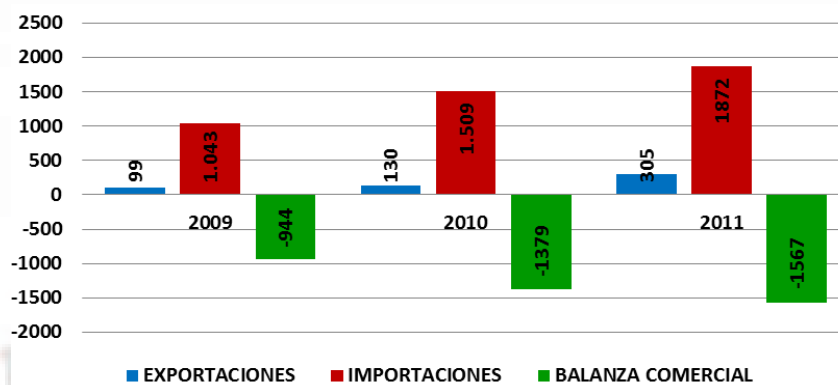


Figura 21. Balanza comercial Colombia-Argentina.

Adaptado de *Estadísticas* [Trade Map], por International Trade Centre, 2012.

Recuperado de <http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

Tabla 29

*Comercio Bilateral entre Colombia y Argentina 2011. Exportaciones*

Código del producto	Descripción del producto	Colombia exporta hacia Argentina
		Valor en 2011, en miles de US\$.
'27	Combustibles minerales, aceites minerales, y productos de su destilación	180,585
'39	Materias plásticas y manufacturas de estas materias	39,630
'38	Misceláneos productos químicos.	9,954
'48	Papel, cartón; manufactura. de pasta de celulosa, de papel/de cartón	8,800
'70	Vidrio y manufacturas de vidrio	5,629
'40	Caucho y manufacturas de caucho	5,516
'33	Aceites esenciales y resinoides; preparados de perfumería, de tocador	5,044
'28	Productos químicos inorgánicos; compuestos inorgánicos/orgánicos de los metales	4,826
'30	Productos farmacéuticos	4,658
'49	Productos editoriales, de la prensa/de otras industrias graficas	3,819
'29	Productos químicos orgánicos	3,618
'34	Jabones, agentes de superficie orgánicos, preparación para lavar, etc.	3,529
'84	Máquinas, reactores nucleares, calderas, aparatos, y artefactos mecánicos.	2,838
'32	Extractos curtientes/tintoreos; taninos, sus derivados; pinturas	2,780
	Otros	24,024
Total	Todos los productos	305,250

Nota. Adaptado de *Estadísticas* [Trade Map], por International Trade Centre, 2012. Recuperado de <http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

Respecto a las importaciones de Colombia con Argentina, como se observa en la Tabla 30, el 45% corresponden a cereales, seguido del 17% de los residuos, desperdicios de las industrias alimentarias para animales. Y con un 8% para grasa y aceites minerales o vegetales (International Trade Centre, 2012).

Tabla 30

*Comercio Bilateral entre Colombia y Argentina 2011. Importaciones*

Código del producto	Descripción del producto	Colombia importa desde Argentina
		Valor 2011, en miles US\$
'10	Cereales	838,523
'23	Residuos, desperdicios de las industrias alimentarias; alim. para animales	312,869
'15	Grasas y aceites animales o vegetales; grasas alimenticias; ceras	155,588
'87	Vehículos automóviles, tractores, ciclos, demás vehículos terrestres, sus partes	89,229
'84	Máquinas, reactores nucleares, calderas, aparatos, y artefactos mecánicos.	81,298
'12	Semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos.	72,523
'30	Productos farmacéuticos	50,637
'73	Manufacturas de fundición, de hierro o de acero	27,535
'33	Aceites esenciales y resinoides; preparados de perfumería, de tocador	20,510
'04	Leche y productos lácteos; huevos de ave; miel natural;	18,388
'39	Materias plásticas y manufacturas de estas materias	15,334
	Otros	189,466
Total	Todos los productos	1'871,900

*Nota.* Adaptado de *Estadísticas* [Trade Map], por International Trade Centre, 2012. Recuperado de <http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

**Contrabalance de intereses.** EE.UU. ha sido el principal socio comercial de Colombia a lo largo de su historia, apoya la región por medio del crecimiento sostenido, en la lucha contra el narcotráfico y el terrorismo, acompaña los esfuerzos que hace el Gobierno Colombiano en la búsqueda de la sostenibilidad y fortaleciendo la democracia, por medio de la promoción y respaldo a los derechos humanos.

Fomenta el desarrollo socio-económico, al seguir promoviendo la seguridad, la estabilidad, y la prosperidad en Colombia. Se continuará con los intereses estadounidenses a largo plazo en la región puesto que en mayo de 2012 inició el TLC entre las partes, tratado que seguirá aunando y afianzando las relaciones comerciales entre las dos naciones (PROEXPORT Colombia, 2012b).

Con Brasil y la región existen intereses comunes de productos demandantes del primer mundo, así, en países emergentes los consumidores exigen cada vez más productos naturales y amigables al medioambiente. Se tienen oportunidades para fomentar el comercio en sectores de la agroindustria, manufacturas, prendas de vestir, y servicios, entre otros, puesto que hay acuerdos de preferencias arancelarias de los productos negociados con la región (PROEXPORT Colombia, s.f.-a).

Con Argentina las oportunidades de comercio bilateral están en sectores como el metalmecánico, agroindustrial, inmobiliario, ingeniería, farmacéutico, minero, petróleo, aluminio, y hotelero. Adicional a las facilidades que brinda el país a los inversores a través de los incentivos y beneficios tributarios (PROEXPORT Colombia, s.f.-b).

***Conservación de los enemigos.*** Los conflictos con los vecinos y los competidores en la región no son buenos para ninguna de las partes, como lo son las diferencias presentadas hasta el momento con Venezuela y Ecuador, lo cual reduce las relaciones comerciales y obstaculizan el intercambio de productos. Por el contrario, se deben afianzar y complementar buscando un *gana-gana* a largo plazo. Colombia ha logrado avanzar en estas discusiones y el Gobierno de Santos ha mejorado las relaciones entre los vecinos. Con respecto a Brasil, su principal competidor, el sector biocombustibles no puede competir en la producción y la exportación del producto debido a que el producto nacional no alcanza ni a cubrir la demanda colombiana, por el contrario, se tendrá que incrementar la productividad.

## 5.4 Matriz de Intereses del Sector de Biocombustibles en Colombia (MIO)

En la Tabla 31 se especifica la Matriz de Intereses Organizacionales.

Tabla 31

### *Matriz de Intereses Organizacionales*

Interés organizacional	Vital	Importante	Periférico
1. Crecimiento (mayor producción)	+Brasil	-EE.UU. +Argentina	
2. Aumento de rentabilidad			+Argentina +Brasil
3. Participación de mercado		+Brasil -EE.UU.	
4. Investigación y desarrollo	+EE.UU.		+Alemania +Brasil

*Nota.* + intereses comunes; - intereses opuestos.

## 5.5 Objetivos a Largo Plazo

De acuerdo con D'Alessio (2008), los objetivos a largo plazo son un reflejo de la visión del sector y, de alguna manera, el resultado de la sumatoria de dichos objetivos es la visión.

A partir de lo anterior, es importante referirse nuevamente a la visión del sector y así poder definir claramente los objetivos a largo plazo.

**Visión.** Al año 2020, el sector de biocombustibles de Colombia estará dentro de los 10 países de mayor producción con un reconocido liderazgo mundial. Integrará de manera efectiva a todos los agentes de la cadena, generando reconocimiento, rendimientos económicos, fomentando la equidad social, y un alto compromiso con el medioambiente.

Según Vera (2009), los objetivos a largo plazo que han sido definidos por el Gobierno en la política de biocombustibles son los que se nombran a continuación:

- Propender por la diversificación de la canasta energética a través del uso de biocombustibles, con criterios de abastecimiento energético y sostenibilidad ambiental.
- Mantenimiento y desarrollo del empleo agrícola. La verdadera revolución social que el país necesita: desarrollo agroindustrial.
- Mejoramiento de la calidad de los combustibles del país, como resultado de la mezcla entre los biocombustibles y el combustible de origen fósil.

Vera (2009) indicó, también, que los objetivos a mediano y largo plazo del Gobierno Colombiano sobre el sector biocombustibles son:

- Desarrollar la caña de azúcar, remolacha, y yuca para producir alcohol carburante pensando en un proyecto con visión global.
- Desarrollar la palma africana, jatropha, e higuerilla para producir biodiesel.
- Aspirar a tener desarrolladas tres millones de hectáreas en estos cultivos en los próximos 15 años.
- Tener 400 millones de barriles por día (MB/D) en producción de biocombustibles.

Además, se generarían un millón de empleos formales y de tres a cuatro millones de colombianos que tendrían su sustento en los biocombustibles (Vera, 2009).

Considerando que los objetivos planteados por el Gobierno, que se pudieron recopilar mediante la investigación, se pueden quedar cortos en la definición o completitud que lleve a la visión planteada para el año 2022, se ha decidido reescribirlos o crearlos:

**OLPI.** Aumentar a 2'500,000 las hectáreas destinadas para el cultivo de biocombustibles en 2020, en busca de una forma de independencia energética perdurable, amigable con el medio ambiente y generadora del desarrollo de las



regiones más pobres del país. A 2011 las hectáreas cultivadas para la producción de biocombustibles son de 651,272 ha.

**OLP2.** Para 2020 la producción de etanol será 310 millones de galones. Con este nivel de producción, Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. A 2011 la producción de etanol es de 89 millones de galones.

**OLP3.** Para 2020 la producción de biodiesel será de 439 millones de galones. Con este nivel de producción, Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. A 2011 la producción de biodiesel es de 136 millones de galones.

**OLP4.** Incrementar para 2020 el número de empleos directos del sector de biocombustibles a 700,000 de puestos de trabajo directos e indirectos, con miras a continuar con un crecimiento sostenido en el sector que redunde en la mejora de las condiciones de vida de las personas que derivan su sustento de los biocombustibles, generando el impacto social por medio de la generación de empleos. A 2011, según FEDECOMBUSTIBLES, 176,740 personas derivan su sustento de la cadena agroindustrial de los biocombustibles.

## **5.6 Conclusiones**

1. Colombia tiene la capacidad de producir biocombustibles sin afectar la producción de alimentos. La FEDEBIOCOMBUSTIBLES tiene el reto de generar confianza entre los agricultores, los productores, y el Gobierno, para demostrar la necesidad de generar este tipo de combustibles.
2. Los estudios han demostrado que se puede aumentar la concentración de biocombustibles hasta un 20% y los combustibles fósiles hasta un 80%, esto generaría un menor costo de los combustibles y una mejora en el medio

ambiente; sin embargo, esta iniciativa de incremento de las mezclas puede tener algún tipo de resistencia por parte de los importadores de vehículos al país y los ensambladores locales, puesto que las casas matrices de vehículos no tienen, a la fecha, avaladas a nivel mundial esas proporciones de mezcla, y dado el bajo volumen de ventas de vehículos en Colombia, frente al resto del mundo, las marcas de carros no dedicarán recursos a este tipo de investigaciones, por lo que se puede generar una presión del gremio frente al Gobierno para postergar estos incrementos de mezclas basados en barreras de comercio internacional.

3. Lo anterior abre la posibilidad prematura de buscar mercados fuera de Colombia para llegar a la comercialización de los volúmenes de biocombustibles antes de llegar a los niveles de mezcla propuestos por el Gobierno.
4. Fortalecer la cooperación con países que tienen alta producción de biocombustibles como Brasil y Argentina, y que han generado una confianza en el productor, el Gobierno, y los consumidores, de las ventajas de estas energías. Asimismo, es importante apalancarnos en el conocimiento desarrollado en estos países en términos de logística que es una de las barreras que tiene Colombia en a 2012.
5. La FEDEBIOCOMBUSTIBLES deberá divulgar que en este proceso de crecimiento en los cultivos, que generarán este tipo de combustibles, hay un mejoramiento en los ingresos de los trabajadores, llevando a estas familias a tener una mejor calidad de vida.
6. Colombia tiene una balanza comercial positiva con EE.UU., y negativas con Brasil y Argentina. Tiene mayores oportunidades para iniciar importaciones de etanol

con EE.UU. y Brasil, y de biodiesel con Argentina; debe utilizar para suplir la demanda interna de biocombustibles del país, con mejores precios, y apalancarse en los acuerdos bilaterales y las buenas relaciones que existen entre los cuatro gobiernos a corto plazo, esto puede ser una manera de cubrir la demanda nacional de mezcla y empezar a usar el producto nacional para abrir mercados en el exterior y poder llegar a la visión por un proceso ya adelantado previamente.



## Capítulo VI: El Proceso Estratégico

### 6.1 Matriz Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (MFODA)

Según lo afirmó D'Alessio (2008), la matriz FODA genera estrategias específicas. Esta matriz FODA utiliza como entrada para la generación de todo el *proceso de emparejamiento* las matrices EFI y EFE. Se debe realizar un ejercicio juicioso para generar las mejores estrategias. La combinación FO utiliza las fortalezas para obtener ventajas de las oportunidades y consecuentemente generar estrategias para explotar la situación. Por otro lado, las estrategias DO (i.e., estrategias tipo buscar) proponen mejorar las debilidades para obtener ventajas de las oportunidades. Siguiendo con las opciones, las estrategias FA (i.e., estrategias tipo confrontar) usan las fortalezas para neutralizar las amenazas. Finalmente las estrategias DA (i.e., estrategias tipo evitar) mejoran las debilidades y evitan las amenazas. Por otro lado, la matriz FODA es un marco conceptual para un análisis sistemático que facilita el apareamiento entre las amenazas y oportunidades externas con las debilidades y fortalezas internas del sector.

Siguiendo con el desarrollo se definió la matriz con 12 estrategias.

Primeramente, las estrategias del cuadrante FO están orientadas principalmente a la estrategia de marca para traer inversión extranjera que ayude al crecimiento y la producción del sector de los biocombustibles, también al fortalecimiento de la Federación de Biocombustibles quién será la encargada de generar los acuerdos para fortalecer el sector, apalancarse en los TLC firmados para generar un menor valor de productos que ayuden al desarrollo de los cultivos. Con el cuadrante FA se proponen iniciativas que tienen como objetivo mejorar las condiciones laborales de los campesinos que ayudan en el proceso de siembra y producción de biocombustibles, también se propone como objetivo utilizar las mezclas aprobadas por el Gobierno

colombiano lo que ayudará al mayor consumo de estas energías, lo cual ayudará a confrontar una realidad difícil de superar que es el incremento en las mezclas de los biocombustibles.

A su vez las estrategias del cuadrante DO proponen alianzas estratégicas con la posibilidad de abrir líneas de crédito *blandas* para mejorar la productividad de las tierras y cantidad de hectáreas sembradas, también a través de los TLC, mejorar la importación de tecnología que ayude a mejorar la productividad y desarrollo de los biocombustibles. Simultáneamente, las estrategias DA se orientan principalmente al aprovechamiento del momento económico del país para generar inversión extranjera que ayude a aumentar la producción y la capacidad de desarrollo de hectáreas en zonas lejanas y de difícil acceso. En la Tabla 32 se muestra la matriz FODA.

La matriz y el análisis FODA representan el inicio de los análisis detallados que determinan la situación actual en la que se encuentra el sector de los biocombustibles y la manera cómo es capaz de responder frente a todas las necesidades, tanto internas como externas y que permitan su mantenimiento en un entorno competitivo.

## **6.2 Matriz Posición Estratégica y Evaluación de la Acción (MPEYEA)**

La MPEYEA ayudará a encontrar la posición estratégica del sector de los biocombustibles. Adicionalmente permite definir un perfil sustentado en las fortalezas internas así como en las barreras, presiones, y facilitadores del entorno.

Según D' Alessio (2008), a través de la Matriz PEYEA se considera la posición estratégica total del sector la cual está determinada por dos dimensiones internas, que son: la fortaleza financiera (FF) y la ventaja competitiva (VC), y dos dimensiones externas que son: la estabilidad del entorno (EE) y la fortaleza de la industria (FI).

Tabla 32

Matriz de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas del Sector Biocombustibles Colombiano

		Fortalezas		Debilidades	
		F1	Impacto positivo en materia ambiental y social.	D1	Expansión de las plantaciones comerciales de cultivos bioenergéticas en el uso y acceso a tierras
		F2	Reducción de CO <sub>2</sub> y gases de efecto invernadero.	D2	I+D nuevas variedades y métodos de producción
		F3	Alta demanda de biocombustibles.	D3	Participación en el mercado global
		F4	Infraestructura para el proceso de destilación	D4	Capacidad de producción
		F5	Acceso a créditos (FINAGRO)	D5	Estabilidad normativa del sector
		F6	Existencia de la Federación de Biocombustibles	D6	Seguridad alimentaria
		F7	Fácil utilización en el vehículo	D7	Productividad de tierras
		F8	Competitividad del precio		
Oportunidades		FO		DO	
O1	La imagen de Colombia en el exterior ha mejorado mucho en los últimos años y ha permitido el ingreso de inversión extranjera	FO1	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, y F8.	DO1	Utilizar la posibilidad de acceso a créditos para la ampliación de las hectáreas cultivables D4, D1, O4, y O5.
O2	Estabilidad institucional, política, jurídica y económica de Colombia.	FO2	Apalancarse en los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, y F8.	DO2	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1; O3, y O4.
O3	Tratado de libre comercio con Unión Europea, Corea y otros por firmar que generan confianza en Colombia	FO3	Apoyar los tratados de conservación del medioambiente O8, F1, y F2.	DO3	Tener un pacto a través de los gremios y el Gobierno para que la producción de tierras para biocombustibles no afecte el desarrollo de la producción alimentaria D6, D4, D7, O8, y O4.
O4	Capacidad de crecimiento en las Hectáreas que se puedan utilizar para siembra de productos que se pueden volver biocombustibles	FO4	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, y F6.		
O5	Gran crecimiento en la producción de combustibles	FO5	Crear con recursos de FINAGRO una línea de crédito <i>blanda</i> para incentivar el crecimiento en el cultivo y producción de biocombustibles O4, O5, O7, F5, y F8.		
O6	Apoyos del gobierno en la producción de plantas para la producción de biocombustibles				
O7	Subsidio del gobierno a los combustibles				
O8	Acuerdo globales de conservación del medio ambiente				
Amenazas		FA		DA	
A1	Pérdida de competitividad en costos por la reevaluación de la moneda colombiana, producto del aumento de la IED en minería y otros sectores que se estimularán aún más con los recientes TLC con EE.UU., Canadá y Europa	FA1	Fortalecer a través del Gobierno todas las políticas laborales que ayuden a mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector A2, A6, A8, F1, y F8.	DA1	Usar en favor del sector el momento económico de Colombia para generar inversión extranjera que ayude a aumentar la producción y la capacidad de desarrollo de hectáreas en zonas lejanas y de difícil acceso A2, A5, A8, D1, D4, y D7.
A2	Exigencias crecientes en materia social y ambiental en la UE y EE.UU. lo que incrementa algunos costos de producción y se puede perder competitividad	FA2	Generar a través de campañas publicitarias el conocimiento y la concientización de las ventajas con la utilización de biocombustibles en los vehículos A4, A7, F1, F2, y F7.		
A3	Cambio climático, es un factor no controlable que origina dificultades en los ciclos de los cultivos	FA3	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los porcentajes de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, y F6.		
A4	Incremento de los precios internacionales del petróleo deriva en un mayor costo de: Insumos químicos, fertilizantes, plásticos y fletes aéreos.				
A5	Infraestructura vial la cual está muy retrasada y la mayoría de los productos salen por vía terrestre, lo que incrementa el costo de producción				
A6	La oposición de muchos entes en que los alimentos se convierten en combustibles afectando la producción alimentaria				
A7	Exigencias crecientes en los fabricantes de vehículos con respecto a la utilización de los biocombustibles				
A8	Rápido crecimiento de la productividad por hectárea en otros países pueden afectar la producción colombiana				

En la Tabla 33 se observa la matriz de calificación de los factores determinantes de la fortaleza financiera (FF) del sector de los biocombustibles en Colombia, la cual tiene como resultado ponderado total el valor de 3.22 y se destacan con puntajes altos el retorno de la inversión y la rotación de inventario y con los resultados más bajos la facilidad de salida del mercado y el flujo de caja.

Tabla 33

*Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Fortaleza Financiera (FF) del Sector de Biocombustible en Colombia*

Factores determinantes										Puntaje	
1	Retorno de la inversión	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	5
2	Apalancamiento	Desbalanceado	0	1	2	3	4	5	6	Balanceado	3
3	Liquidez	Desbalanceado	0	1	2	3	4	5	6	Sólido	4
4	Capital requerido versus capital disponible	Alto	0	1	2	3	4	5	6	Bajo	3
5	Flujo de caja	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	2
6	Facilidad de salida del mercado	Difícil	0	1	2	3	4	5	6	Fácil	1
7	Riesgo involucrado en el negocio	Alto	0	1	2	3	4	5	6	Bajo	3
8	Rotación de inventarios	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	5
9	Economía de escala y de experiencia	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	3
Total										3.22	

En la Tabla 34, se observa la matriz de calificación de los factores determinantes de la ventaja competitiva (VC) del sector de biocombustibles en Colombia, la cual tiene como resultado ponderado total el valor de -2.56 y se destacan con puntajes altos la integración vertical y la calidad del producto, y las de menor calificación resultan ser la lealtad del consumidor y la participación del mercado.



En la Tabla 35 se observa la matriz de calificación de los factores determinantes de la estabilidad del entorno (EE) del sector de biocombustibles en Colombia, la cual tiene como resultado ponderado total el valor de -2.38 y se destacan con puntajes altos la tasa de inflación, la variabilidad de la demanda y barreras de entrada al mercado y el determinante calificado con menor valor está en los cambios tecnológicos.

Tabla 34

*Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Ventaja Competitiva (VC) del Sector de Biocombustibles en Colombia*

Factores determinantes										Puntaje	
1	Participación en el mercado	Pequeña	0	1	2	3	4	5	6	Grande	2
2	Calidad del producto	Inferior	0	1	2	3	4	5	6	Superior	5
3	Ciclo de vida del producto	Avanzado	0	1	2	3	4	5	6	Temprano	2
4	Ciclo de reemplazo del producto	Variable	0	1	2	3	4	5	6	Fijo	4
5	Lealtad del consumidor	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	2
6	Utilización de la capacidad de los competidores	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	4
7	Conocimiento tecnológico	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	3
8	Integración vertical	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	6
9	Control sobre proveedores y distribuidores	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	3
Total										-2.56	

En la Tabla 36, se observa la matriz de calificación de los factores determinantes de la fortaleza de la industria (FI) del sector de biocombustibles en Colombia, la cual tiene como resultado ponderado total el valor de 4 y se destacan con los puntajes más altos el potencial de crecimiento, potencial de utilidades, conocimiento tecnológico, intensidad del capital, y facilidad de entrada al mercado y entre los factores determinantes calificados con menor valor está el poder de negociación de los productores.

Tabla 35

*Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Estabilidad del Entorno (EE)  
del Sector de Biocombustibles en Colombia*

Factores determinantes												Puntaje
1	Cambios tecnológicos	Muchos	0	1	2	3	4	5	6	Pocos	1	
2	Tasa de inflación	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	6	
3	Variabilidad de la demanda	Grande	0	1	2	3	4	5	6	Pequeña	5	
4	Estabilidad política y legal	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	2	
5	Barreras de entrada al mercado	Pocas	0	1	2	3	4	5	6	Muchas	5	
6	Rivalidad /Presión competitiva	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	2	
7	Comportamiento de los índices macroeconómicos	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	3	
8	Ejecución inversión pública	Alta	0	1	2	3	4	5	6	Baja	5	
Total											-2.38	

Tabla 36

*Matriz de Calificación de Factores Determinantes de la Fortaleza de la Industria (FI)  
del Sector de Biocombustibles en Colombia*

Factores determinantes												Puntaje
1	Potencial de crecimiento	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	6	
2	Potencial de utilidades	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	5	
3	Estabilidad financiera	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	3	
4	Conocimiento tecnológico	Simple	0	1	2	3	4	5	6	Complejo	5	
5	Utilización de recursos	Ineficiente	0	1	2	3	4	5	6	Eficiente	3	
6	Intensidad de capital	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	5	
7	Facilidad de entrada al mercado	Fácil	0	1	2	3	4	5	6	Difícil	5	
8	Productividad/ Utilización de la capacidad	Baja	0	1	2	3	4	5	6	Alta	3	
9	Poder de negociación de los productores	Bajo	0	1	2	3	4	5	6	Alto	1	
Total											4.00	

El resultado consolidado de las cuatro matrices de calificación de factores determinantes se puede observar de manera consolidada en la Tabla 37.

Adicionalmente, la matriz ofrece como resultado el marco de cuatro cuadrantes, Figura 22, el cual determina las estrategias apropiadas dependiendo del cuadrante en el cual se encuentre ubicado el vector

Tabla 37

*Matriz PEYEA del Sector de Biocombustibles en Colombia*

Posición estratégica interna		Posición estratégica externa	
Factores determinantes de la fortaleza financiera (FF)		Factores determinantes de la estabilidad del entorno (EE)	
1 Retorno de la inversión	5	1 Cambios tecnológicos	1
2 Apalancamiento	3	2 Tasa de inflación	6
3 Liquidez	4	3 Variabilidad de la demanda	5
4 Capital requerido vs. capital disponible	3	4 Estabilidad política y legal	2
5 Flujo de caja	2	5 Barreras de entrada al mercado	5
6 Facilidad de salida del mercado	1	6 Rivalidad /Presión competitiva	2
7 Riesgo involucrado en el negocio	3	7 Comportamiento de los índices macroeconómicos	3
8 Rotación de inventarios	5	8 Ejecución inversión pública	5
9 Economía de escala y de experiencia	3		
Promedio =	3.22	Promedio =	-2.38
Factores determinantes de la ventaja competitiva (VC)		Factores determinantes de la fortaleza de la industria (FI)	
1 Participación en el mercado	2	1 Potencial de crecimiento	6
2 Calidad del producto	5	2 Potencial de utilidades	5
3 Ciclo de vida del producto	2	3 Estabilidad financiera	3
4 Ciclo de reemplazo del producto	4	4 Conocimiento tecnológico	5
5 Lealtad del consumidor	2	5 Utilización de recursos	3
6 Utilización de la capacidad de los competidores	4	6 Intensidad de capital	5
7 Conocimiento tecnológico	3	7 Facilidad de entrada al mercado	5
8 Integración vertical	6	8 Productividad/ Utilización de la capacidad	3
9 Control sobre proveedores y distribuidores	3	9 Poder de negociación de los productores	1
Promedio =	-2.56	Promedio =	4.00
FF			3.22
FI			4.00
EE			2.38
VC			2.56

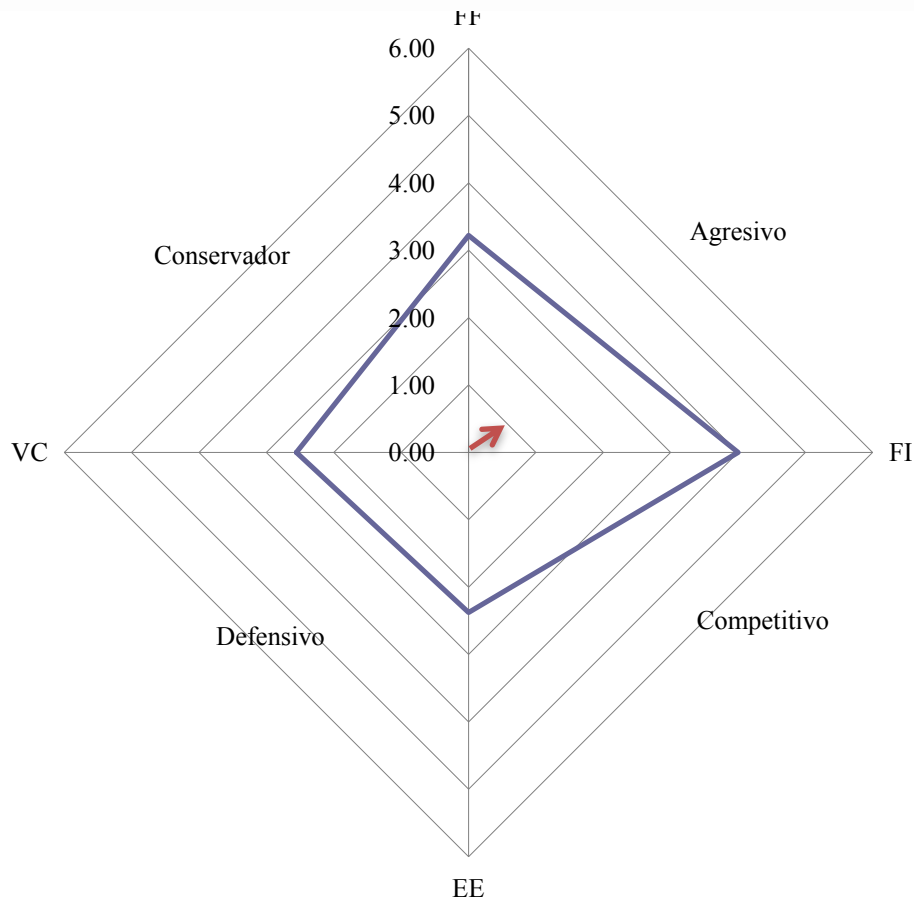


Figura 22. Matriz PEYEA del sector de biocombustibles en Colombia.  
Vector direccional: Eje X: 1.44; Eje Y: 0.85.

Para la matriz MPEYEA del sector de los biocombustibles en Colombia, el resultado sugiere adoptar una postura agresiva caracterizada por ser una industria atractiva de baja turbulencia del entorno, con buena fortaleza financiera (D'Alessio, 2008).

### 6.3 Matriz Boston Consulting Group (MBCG)

Esta matriz fue creada por el Boston Consulting Group en 1970, basa su análisis en la cartera de negocios de la empresa. “Se relaciona estrechamente con la participación del mercado y la generación de efectivo con la tasa de crecimiento de las ventas en la industria y el uso de efectivo” (D'Alessio, 2008, p. 308). Se puede destacar de la matriz el uso para formular estrategias en organizaciones

multidivisionales o para separar portafolios de productos, de manera distinta, con el fin de permitir análisis de inversión y niveles de participación en distintos mercados de acuerdo al entorno en el que se encuentre la empresa (D'Alessio, 2008).

Por otro lado, la matriz y sus distintos cuadrantes presentan características distintivas. En el área de *signo de interrogación* se plantean a unidades con baja participación relativa de mercado, pero compitiendo en industrias de alto crecimiento, cuyas necesidades de efectivo son altas, con baja generación de caja y permite al sector decidir estrategias intensivas para fortalecerse o sencillamente desinvertir.

En el área de los *negocios estrellas*, estos presentan una alta participación relativa del mercado y alta tasa de crecimiento de la industria o sector. Presentan las mejores oportunidades a largo plazo, relativo a crecimiento y estabilidad. La inversión que ellos ejecutan tiende a mantener o consolidar la posición dominante y se pueden aplicar estrategias de integración intensivas y aventuras conjuntas.

Respecto a las *vacas lecheras*, son industrias o sectores que presentan alta participación relativa de mercado, pero compiten en industrias de bajo crecimiento, generando exceso de liquidez para sus necesidades. El objetivo de este cuadrante es que el exceso de liquidez debe servir para mantener una posición sólida en el mayor tiempo posible. Permite aplicar estrategias de desarrollo de producto y diversificación concéntrica. Cuando una industria o sector de esta área se encuentre debilitada, es posible aplicar estrategias de reducción o desposeimiento.

En relación a los *negocios perro*, existe baja participación relativa del mercado, compitiendo además en mercados de lento o bajo crecimiento, con posiciones débiles internas y externas que provocan la aplicación de estrategias de liquidación, desinversión, o reducción.

Para el caso del sector de biocombustibles en Colombia, los resultados de la MBCG se muestran en la Figura 23, en la cual se puede observar que tanto el etanol

como el biodiesel están ubicados en el cuadrante de *signos de interrogación*, lo cual los caracteriza por baja participación del mercado, aunque compiten en una industria de alto crecimiento lo cual implica oportunidades de crecimiento por lo tanto conviene aplicar estrategias de penetración en el mercado y la de aventura conjunta.

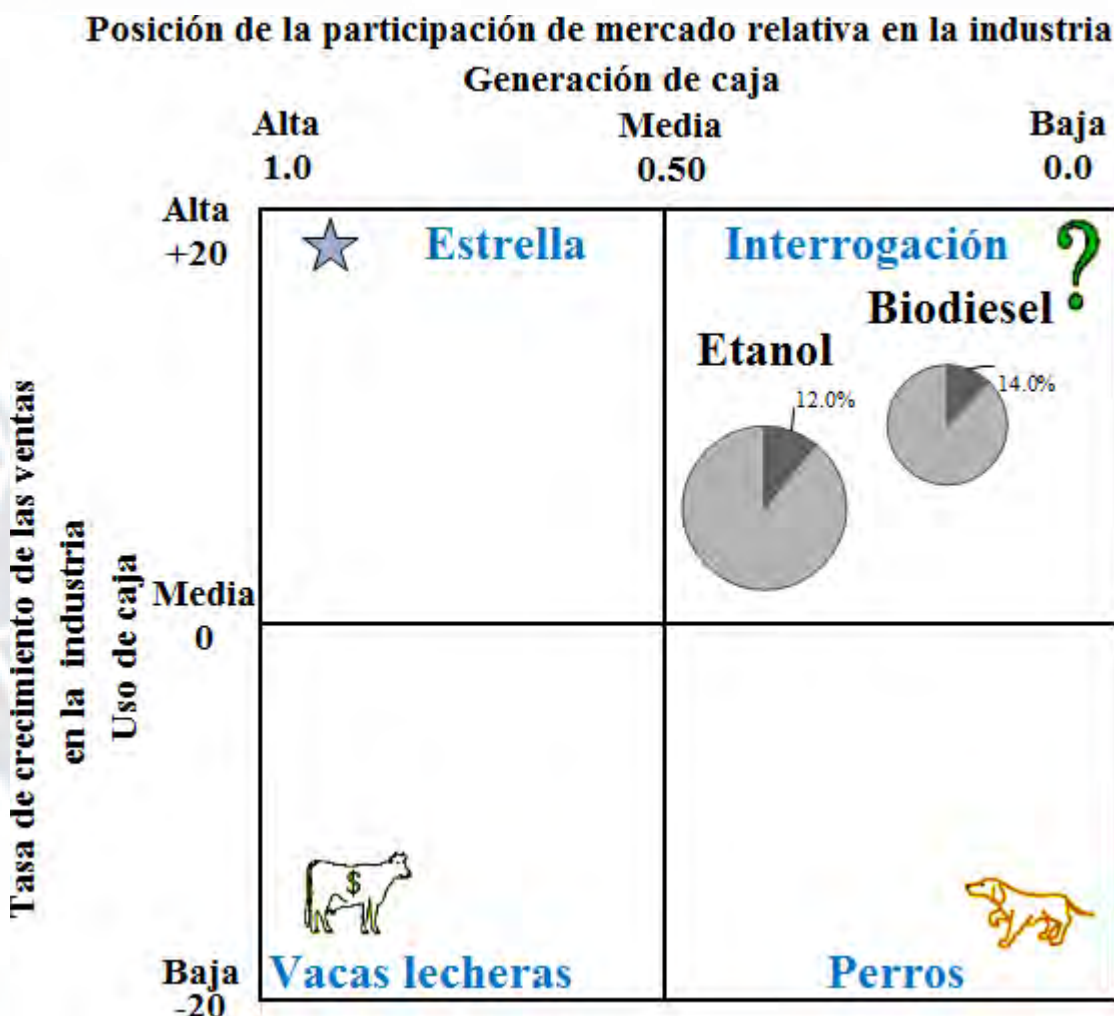


Figura 23. MBCG para el sector de biocombustibles en Colombia.

Tabla 38

MBCG para el Sector de Biocombustibles en Colombia

	Líneas de producto	% utilidades
Etanol		12.0
Total		100.0
	Líneas de producto	% utilidades
Biodiesel		14.0





Tabla 39

*MBCG para el Sector de Biocombustibles en Colombia*

Líneas de producto	Ingresos (M US\$)	% ingreso	utilidades	% utilidades	% mercado	% tasa de crecimiento
Etanol	391,938.8	45.1	47,032.65	12.0	6.00	17
Biodiesel	476,207.8	54.9	66,669.09	14.0	5.00	24
Total	868,146.6	100.0	113,701.74	100.0		

**6.4 Matriz Interna Externa (MIE)**

La matriz interna externa (MIE) representada por dos ejes, como se aprecia en la Figura 24, corresponde a la Matriz IE del sector de los biocombustibles, como se muestra en la Tabla 40. El eje X está representado por el total ponderado de la matriz MEFI en 2.76 y el eje Y por el total ponderado de la matriz MEF E en 2.55.

Cada cuadrante en la matriz representa los distintos niveles y estrategias a aplicar. En el caso del sector de los biocombustibles, la ubicación en el *Cuadrante V*, muestra la capacidad de desarrollo selectivo para mejorar, es decir, saber escoger dentro de sus posibilidades, cuáles serían las características que agregan valor al sector, tales como estrategias de penetración de mercados y desarrollo de producto, y con ello fomentar un mejoramiento con las perspectivas de un nuevo tiempo en el sector (D'Alessio, 2008).

Tabla 40

*Matriz Interna-Externa del Sector de Biocombustibles*

Matriz	Total de puntaje ponderado
EFI	2.76
EFE	2.55

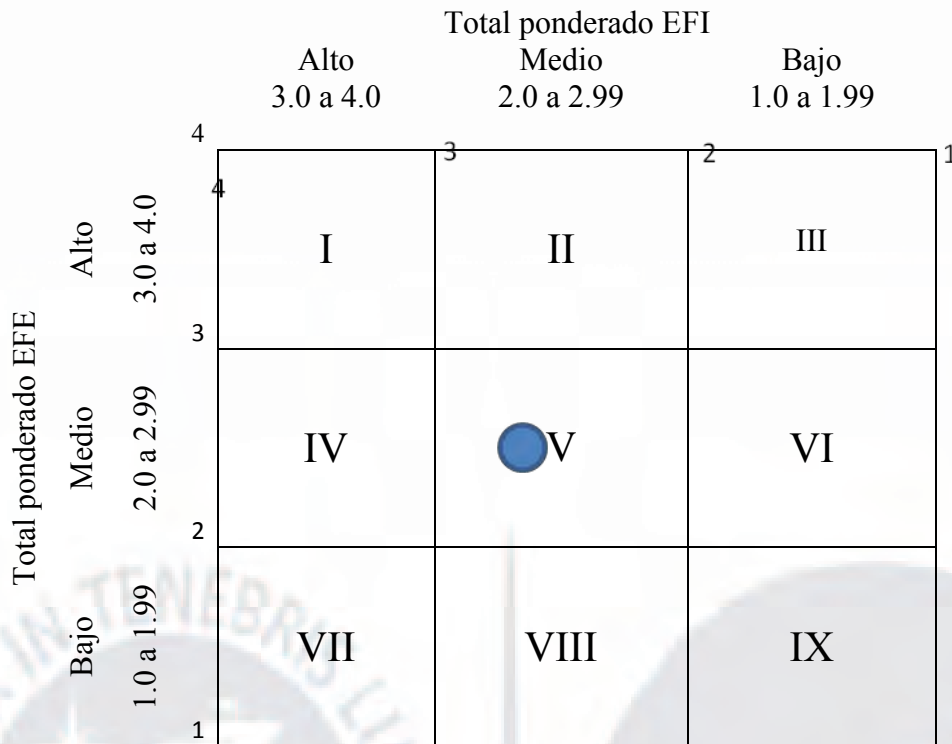


Figura 24. Matriz Interna - sector de biocombustibles colombiano.

### 6.5 Matriz Gran Estrategia (MGE)

“La matriz de la gran estrategia es otra herramienta útil que ayuda a evaluar y afinar la elección apropiada de estrategias para la organización” (D’Alessio, 2008, p. 324). De acuerdo con esta definición, las variables de la matriz permiten aducir que el negocio pueda ser ubicado en uno de los cuatro cuadrantes, con características enfocadas y basadas en las estrategias que pueda tomar el sector de biocombustibles en Colombia. Tal como se muestra en la Figura 25 se observa la matriz GE para el sector de los biocombustibles.

Como resultado del estudio de la matriz, el sector de los biocombustibles se ubicó en el Cuadrante I de la MGE, lo cual indica una posición competitiva fuerte y con rápido crecimiento del mercado, adicional al cuadrante de ubicación se pueden derivar estrategias de desarrollo de mercados, penetración en mercados, desarrollo de productos, integración hacia adelante, integración hacia atrás, integración horizontal, y diversificación concéntrica.

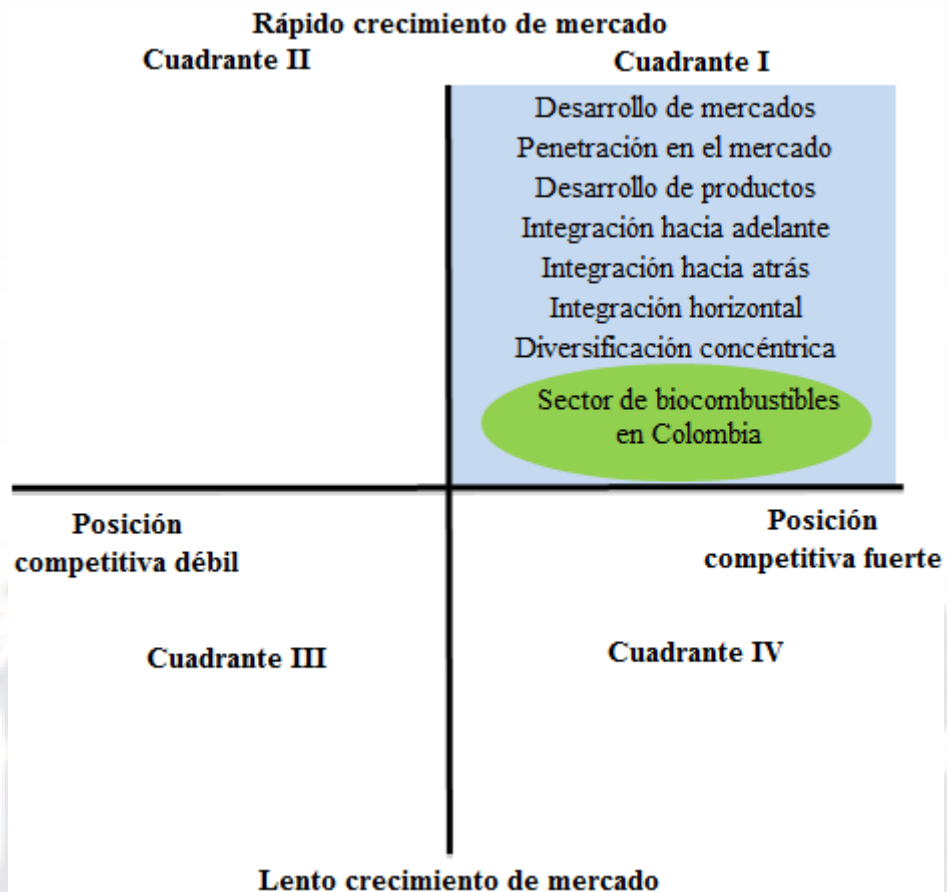


Figura 25. Matriz de la Gran Estrategia (GE) del sector de biocombustibles.

### 6.6 Matriz de Decisión Estratégica (MDE)

En esta matriz se generan las estrategias específicas generadas en la etapa de emparejamiento mediante las cinco matrices realizadas: FODA, PEYEA, BCG, IE, y GE, y se consolidan en la matriz de decisión estratégica, como se puede observar en la Tabla 41. En esta matriz se evalúa la frecuencia de aparición o repetición de estas estrategias en cada una de las matrices para determinar y retener aquellas que se manifiestan en tres o más celdas. Las estrategias que no alcancen el criterio de retención serán colocadas como de contingencia, por ser menos relevantes y podrán ser utilizadas dependiendo de la importancia de la misma (D'Alessio, 2008).

Como resultado de la matriz se toman seis estrategias que cumplen las características para ser retenidas como son:

1. E1: Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción.
2. E2: Apalancarse en los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas.
3. E3: Apoyar los tratados de conservación del medioambiente.
4. E4: Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector.
5. E9: Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases.
6. E11: Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D.

#### **6.7 Matriz Cuantitativa de Planeamiento Estratégico (MCPE)**

La matriz cuantitativa de planeamiento estratégico comprende la tercera etapa del marco analítico indicando cuáles son las mejores alternativas y permite clasificar y obtener una lista priorizada de estrategias del sector, la base de entradas son las matrices MEFI y MEFE, oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, se califica cada estrategia con un valor de atractividad, que se totaliza o suma cada análisis vs. los factores críticos de éxito. Como pregunta para evaluar se tomó: ¿Qué tanto afecta este factor a la elección de la estrategia obtenida? Cuanto mayor sea el número de aceptación de cada estrategia indicará mejor orden de aceptabilidad de la estrategia. El valor total mínimo es dos y el máximo ocho.

Los valores PA demuestran el atractivo relativo de cada estrategia en relación con los factores. De acuerdo con la Tabla 42 correspondiente a la matriz cuantitativa del planeamiento estratégico, seis estrategias seleccionadas aparecen como entrada para la MCPE. Como resultado de la evaluación de la matriz, se consideran todas las estrategias dados los valores de aceptabilidad en rangos de 5.50 a 6.04 (D'Alessio, 2008).

Tabla 41

*Matriz de Decisión Estratégica del Sector de Biocombustibles*

Origen	Estrategias específicas	FODA	PEYEA	BCG	IE	GE	Total	Retenidas	
FO1	1	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.	X	X	X	X	4	X	<b>E1</b>
FO2	2	Apalancarse en los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.	X	X	X	X	5	X	<b>E2</b>
FO3	3	Apoyo a los tratados de conservación del medioambiente O8, F1, F2.	X	X	X	X	4	X	<b>E3</b>
FO4	4	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.	X	X		X	4	X	<b>E4</b>
FO5	5	Crear con recursos de FINAGRO una línea de crédito blanda para incentivar el crecimiento en el cultivo y producción de biocombustibles O4, O5, O7, F5, F8.	X				1		E5
FA1	6	Fortalecer a través del Gobierno todas las políticas laborales que ayuden a mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector A2, A6, A8, F1, F8.	X	X			2		E6
FA2	7	Generar a través de campañas publicitarias el conocimiento y la concientización de las ventajas con la utilización de biocombustibles en los vehículos A4, A7, F1, F2, y F7.	X			X	2		E7
FA3	8	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.	X	X		X	4	X	<b>E8</b>
DO1	9	Utilizar la posibilidad de acceso a créditos para la ampliación de las hectáreas cultivables D4, D1, O4, O5.	X	X			2		E9
DO2	10	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.	X	X	X	X	4	X	<b>E10</b>
DO3	11	Tener un pacto a través de los gremios y el Gobierno para que la producción de tierras para biocombustibles no afecte el desarrollo de la producción alimentaria D6, D4, D7, O8, O4.	X				1		E11
DA1	12	Usar el momento económico del país para generar inversión extranjera que ayude a aumentar la producción y la capacidad de desarrollo de hectáreas en zonas lejanas y de difícil acceso A2, A5, A8, D1, D4, D7.	X			X	2		E12

Tabla 42

Matriz CPE para el Sector de Biocombustibles

			E1		E2		E3		E4		E8		E10	
			Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.		Apalancar con las firmas de los tratados de Libre Comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.		Apoyar los tratados de conservación del medioambiente O8, F1, F2.		Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.		Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.		Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.	
Factores clave	Peso		PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA	PA	TPA
Oportunidades														
O1	La imagen de Colombia en el exterior ha mejorado mucho en los últimos años y ha permitido el ingreso de inversión extranjera	0.095	4	0.38	3	0.29	4.00	0.38	4	0.38	4	0.38	3	0.29
O2	Estabilidad institucional, política, jurídica y económica de Colombia.	0.080	3	0.24	4	0.32	3.00	0.24	3	0.24	1	0.08	3	0.24
O3	Tratado de libre comercio con la Unión Europea, Corea y otros por firmar generan confianza en Colombia	0.070	4	0.28	4	0.28	4.00	0.28	4	0.28	3	0.21	1	0.07
O4	Capacidad de crecimiento en las hectáreas que se pueden utilizar para siembra de productos que pueden volverse biocombustibles	0.045	4	0.18	1	0.05	3.00	0.14	4	0.18	3	0.14	4	0.18
O5	Gran crecimiento en la producción de combustibles	0.075	2	0.15	3	0.23	3.00	0.23	3	0.23	3	0.23	3	0.23
O6	Apoyo del Gobierno en la producción de plantas para la producción de biocombustibles.	0.090	1	0.09	2	0.18	4.00	0.36	1	0.09	1	0.09	3	0.27
O7	Subsidio del Gobierno a los combustibles	0.085	2	0.17	3	0.26	2.00	0.17	2	0.17	4	0.34	3	0.26
O8	Acuerdos globales de conservación del medio ambiente	0.070	4	0.28	4	0.28	4.00	0.28	4	0.28	4	0.28	3	0.21
Amenazas														
A1	Pérdida de competitividad en costos por revaluación de la moneda colombiana producto del aumento de la IED en minería y otros sectores que se estimularán aún más con los recientes TLC con EE.UU., Canadá, y Europa	0.08	2	0.15	2	0.15	2.00	0.15	2	0.15	3	0.23	4	0.30
A2	Exigencias crecientes en materia social, laboral y ambiental en la UE y EE.UU. lo que incrementa algunos costos de producción y se puede perder competitividad.	0.06	4	0.24	3	0.18	4.00	0.24	3	0.18	4	0.24	2	0.12
A3	Cambio climático, es un factor no controlable que origina dificultades en los ciclos de los cultivos	0.06	4	0.24	4	0.24	4.00	0.24	4	0.24	4	0.24	4	0.24
A4	Incremento de los precios internacionales del petróleo deriva en un mayor costo de: Insumos químicos, fertilizantes, plásticos y fletes aéreos.	0.08	3	0.24	3	0.24	3.00	0.24	4	0.32	3	0.24	1	0.08
A5	Infraestructura vial la cual está muy retrasada y la mayoría de los productos salen por vía terrestre, lo que incrementa el costo de producción.	0.04	4	0.16	4	0.16	2.00	0.08	3	0.12	2	0.08	1	0.04
A6	La oposición de muchos entes en que los alimentos se conviertan en combustibles afectando la producción alimentaria.	0.01	2	0.02	3	0.03	2.00	0.02	2	0.02	3	0.03	4	0.04
A7	Exigencias crecientes en los fabricantes de vehículos con respecto a la utilización de los biocombustibles.	0.05	3	0.14	4	0.18	4.00	0.18	2	0.09	4	0.18	2	0.09
A8	Rápido crecimiento de la productividad por hectárea en otros países pueden afectar la producción colombiana.	0.02	2	0.04	4	0.08	2.00	0.04	4	0.08	3	0.06	4	0.08
Fortalezas														
F1	Impacto positivo en materia ambiental y social.	0.10	4	0.40	2	0.20	4.00	0.40	4	0.40	4	0.40	2	0.20
F2	Reducción de CO <sub>2</sub> y gases de efecto invernadero	0.08	3	0.24	4	0.32	4.00	0.32	1	0.08	1	0.08	3	0.24
F3	Alta demanda de biocombustibles	0.10	1	0.10	2	0.20	2.00	0.20	3	0.30	4	0.40	4	0.40
F4	Infraestructura para el proceso de destilación	0.08	2	0.16	3	0.24	2.00	0.16	3	0.24	1	0.08	3	0.24
F5	Accesos a créditos (FINAGRO)	0.10	3	0.30	3	0.30	2.00	0.20	3	0.30	3	0.30	3	0.30
F6	Existencia de la Federación de Biocombustibles	0.09	2	0.18	4	0.36	4.00	0.36	3	0.27	4	0.36	3	0.27
F7	Fácil utilización en el vehículo	0.04	4	0.16	3	0.12	3.00	0.12	4	0.16	4	0.16	3	0.12
F8	Competitividad de precio	0.04	4	0.16	4	0.16	2.00	0.08	4	0.16	5	0.20	4	0.16
Debilidades														
D1	Expansión de las plantaciones comerciales de cultivos bioenergéticas en el uso y acceso a tierras	0.04	2	0.08	2	0.08	2.00	0.08	4	0.16	2	0.08	2	0.08
D2	I + D nuevas variedades y métodos de producción.	0.05	2	0.10	1	0.05	3.00	0.15	4	0.20	1	0.05	2	0.10
D3	Participación en el mercado global	0.03	2	0.06	2	0.06	2.00	0.06	1	0.03	2	0.06	3	0.09
D4	capacidad de producción	0.03	4	0.12	2	0.06	3.00	0.09	4	0.12	4	0.12	2	0.06
D5	Estabilidad normativa del sector	0.05	2	0.10	3	0.15	3.00	0.15	2	0.10	1	0.05	2	0.10
D6	Seguridad alimentaria	0.10	2	0.20	2	0.20	2.00	0.20	3	0.30	2	0.20	2	0.20
D7	Productividad de tierras	0.07	3	0.21	4	0.28	3.00	0.21	1	0.07	2	0.14	3	0.21
Total		2.00		5.57		5.91		6.04		5.94		5.72		5.50

## **6.8 Matriz de Rumelt (MR)**

Una vez evaluadas las estrategias retenidas por atractivo en la matriz CPE, se pasará a filtrar mediante los cuatro criterios propuestos por Richard Rumelt (1986). El paso final para las estrategias retenidas permitirá filtrar aquellas retenidas que pasen todas las pruebas o criterios. En caso de no aprobar una estrategia, se corre el riesgo de afectar la implementación y el desempeño de una o varias áreas clave del sector de los biocombustibles.

El análisis de esta matriz está orientado sobre la base de cuatro criterios de consistencia, consonancia, factibilidad, y ventaja. Al evaluar la consistencia de cada estrategia, se busca que no exista contradicción entre ellas de manera que se pueda lograr una estrategia acorde con los valores, políticas, visión, y misión del sector. En la consonancia, se evalúa la capacidad de adaptarse al entorno externo variable que pueda aparecer y a los cambios que se puedan presentar de manera interna; además, deben tener flexibilidad pero a la vez ser consistentes. La factibilidad indica el análisis de sobrecostos o problemas y qué tan sostenible es la estrategia. En la ventaja, las estrategias deben generar ventajas competitivas de la organización, permite posicionamiento y preferencia, lo cual atrae créditos financieros. Como resultado del análisis, se retienen las seis estrategias propuestas y se aceptan puesto que todas cumplen con los parámetros establecidos en la matriz. Eso conlleva a establecer las bases de acción para la formulación de las iniciativas para obtener un plan integrado y considerando todos los aspectos que forman el sector. El resultado se presenta en la Tabla 43 (D'Alessio, 2008).

## **6.9 Matriz de Ética (ME)**

Esta matriz tiene como objetivo verificar que las estrategias no violen los aspectos relacionados con los derechos, justicia, y utilitarismo. Se avalúan aspectos como derechos a la vida, libre pensamiento, privacidad, impacto a la libertad de



conciencia, equidad, compensación, fines y resultados, entre otros. De acuerdo con los resultados obtenidos se puede concluir, como se muestra en la Tabla 44, que ninguna de las seis estrategias viola ningún principio ético.

Tabla 43

*Matriz Rumelt Decisión del Sector de Biocombustibles en Colombia*

Estrategias específicas	Consistencia	Consonancia	Factibilidad	Ventaja	Se acepta
E1 Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E2 Apalancar con las firmas de los tratados de Libre Comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E3 Apoyar los tratados de conservación del medioambiente O8, F1, F2.					
E4 Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E8 Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
E10 Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

### 6.10 Estrategias Retenidas y de Contingencia

En la Tabla 45 se muestran las estrategias retenidas y de contingencia. Esta matriz determina el orden con que se ejecutarán en el plan estratégico y las de contingencia que quedan reservadas en caso de tener problemas en la implementación

y considerar su pertinencia luego de cierto tiempo después, en el seguimiento y control del plan estratégico.



Tabla 44

*Matriz de Ética para el Sector de Biocombustibles*

		E1	E2	E3	E4	E8	E10
		Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.	Apalancar con las firmas de los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.	Apoyar los tratados de conservación del medioambiente O8, F1, F2.	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.
	Derechos						
1	Impacto en el derecho a la vida	N	N	N	N	N	N
2	Impacto en el derecho a la propiedad	N	N	N	N	N	N
3	Impacto en el derecho al libre pensamiento	N	N	N	N	N	N
4	Impacto en el derecho a la privacidad	N	N	N	N	N	N
5	Impacto en el derecho a la libertad de conciencia	N	N	N	N	N	N
6	Impacto en el derecho de hablar libremente	N	N	N	N	N	N
7	Impacto en el derecho al debido proceso	N	N	N	N	N	N
	Justicia						
8	Impacto en la Distribución	J	J	J	J	J	J
9	Equidad en la administración	J	J	J	J	J	J
10	Normas de compensación	J	J	J	J	J	J
	Utilitarismo						
11	Fines y resultados estratégicos	E	E	E	E	E	E
12	Medios estratégicos empleados	N	E	N	N	E	E

*Nota.* Derechos: V = Viola; N = Neutral; P = Promueve

Justicia: J = Justo; N = Neutro; I = Injusto

Utilitarismo: E = Excelentes; N = Neutro; P = Perjudicial

Las estrategias retenidas se dirigen principalmente a los siguientes objetivos planteados para el sector de los Biocombustibles:

**OLP1.** Aumentar a 2'500,000 las hectáreas destinadas para el cultivo de biocombustibles en 2020, en busca de una forma de independencia energética perdurable, amigable con el medioambiente y generadora del desarrollo de las regiones más pobres del país. A 2011 las hectáreas cultivadas para la producción de biocombustibles son de 651,272 ha.

**OLP2.** Para 2020 la producción de etanol será de 310 millones de galones. Con este nivel de producción Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. En 2011 la producción de etanol fue de 89 millones de galones.

**OLP3.** Para 2020 la producción de biodiesel será de 439 millones de galones. Con este nivel de producción Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. En 2011 la producción de biodiesel fue de 136 millones de galones.

**OLP4.** Incrementar para 2020 el número de empleos directos del sector de biocombustibles a un millón de puestos de trabajo y de tres a cuatro millones de empleos indirectos, con perspectivas a continuar con un crecimiento sostenido en el sector que redunde en la mejora de las condiciones de vida de las personas que derivan su sustento de los biocombustibles, generando el impacto social por medio de la generación de empleos. En 2011, según FEDECOMBUSTIBLES, 286,000 personas derivaban su sustento de la cadena agroindustrial de los biocombustibles.

### **6.11 Matriz de Estrategias vs. Objetivos a Largo Plazo**

Dentro de los objetivos a largo plazo se deben verificar los alcances de las estrategias, considerar las estrategias que no fueron retenidas en alguna de las matrices filtro para una posible utilización en caso de no ser alcanzable alguna,

considerando las estrategias que hayan aparecido con valores inferiores a cinco de las matrices, las que constituyen el segundo grupo de contingencia (D'Alessio, 2008).

Tabla 45

*Estrategias Retenidas y de Contingencia*

Nº	Estrategia	Retenida
1	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.	Sí
2	Apalancar con las firmas de los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.	Sí
3	Apoyar los tratados de conservación del medioambiente O8, F1, F2.	Sí
4	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.	Sí
8	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.	Sí
10	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.	Sí
No.	Estrategia	Contingencia
5	Crear con recursos de FINAGRO una línea de crédito blanda para incentivar el crecimiento en el cultivo y producción de biocombustibles O4, O5, O7, F5, F8.	Sí
6	Fortalecer a través del Gobierno todas las políticas laborales que ayuden a mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector A2, A6, A8, F1, F8.	Sí
7	Convencer a través de campañas publicitarias de las ventajas en la utilización de biocombustibles en los vehículos A4, A7, F1, F2, F7.	Sí
9	Utilizar la posibilidad de acceso a créditos para la ampliación de las hectáreas cultivables D4, D1, O4, O5.	Sí
11	Tener un pacto a través de los gremios y el Gobierno para que la producción de tierras para biocombustibles no afecte el desarrollo de la producción alimentaria D6, D4, D7, O8, O4.	Sí
12	Utilizar el momento económico del país para generar inversión extranjera que ayude a aumentar la producción y la capacidad de desarrollo de hectáreas en zonas lejanas y de difícil acceso A2, A5, A8, D1, D4, D7.	Sí

Se concluye que todas las estrategias pasaron todos los límites de calificación y aprueban resultados satisfactorios provenientes de los filtros de cada matriz analizada. Seis estrategias aprobaron resultados en todos los filtros, y se contrastan con los cuatro objetivos a largo plazo (OLP). Las estrategias finales aportan al logro de los objetivos a largo plazo. Cada una aportó al menos cuatro de los ámbitos trazados para los OLP, como se puede apreciar en la Tabla 46.

Tabla 46

Matriz de Estrategias vs. OLP del Sector de Biocombustibles

		OLP1	OLP2	OLP3	OLP4
Estrategias		Aumentar a 2'500,000 las hectáreas destinadas para el cultivo de biocombustibles en 2020, en busca de una forma de independencia energética perdurable, amigable con el medio ambiente y generadora del desarrollo de las regiones más pobres del país. En 2011 las hectáreas cultivadas para la producción de biocombustibles eran de 651,272 ha.	Para 2020 la producción de etanol será de 310 millones de galones. Con este nivel de producción Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. En 2011 la producción de etanol era de 89 millones de galones.	Para 2020 la producción de biodiesel será de 439 millones de galones. Con este nivel de producción Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. En 2011 la producción de biodiesel es de 136 millones de galones.	Incrementar para 2020 el número de empleos directos del sector de biocombustibles a un millón de puestos de trabajo y de tres a cuatro millones de empleos indirectos, con miras a continuar con un crecimiento sostenido en el sector que redunde en la mejora de las condiciones de vida de las personas que derivan su sustento de los biocombustibles, generando el impacto social por medio de la generación de empleos. En 2011, según FEDECOMBUSTIBLES, 286,000 personas derivaban su sustento de la cadena agroindustrial de los biocombustibles.
1	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.	X	X	X	X
2	Apalancar con las firmas de los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.	X	X	X	X
3	Apoyar los tratados de conservación del medio ambiente O8, F1, F2.		X	X	
4	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.	X	X	X	X
8	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.	X	X	X	
10	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.		X	X	X
		4	6	6	5

## 6.12 Matriz de Posibilidades de los Competidores

El objetivo de la matriz de posibilidades es analizar los competidores actuales, sustitutos y entrantes que puedan neutralizar las estrategias retenidas y las posibles acciones que podrían ejecutar contra el sector de los biocombustibles. Este análisis ayudará a comprender las posibles acciones con los competidores y evaluar las implementaciones de las estrategias del sector de los biocombustibles. En la Tabla 47 se muestran las acciones (D'Alessio, 2008).

Tabla 47

### *Matriz de Posibilidades de los Competidores de los Biocombustibles*

Estrategias alternativas		Estrategias específicas	Alemania	Brasil	Francia	Argentina	El Salvador
Integración horizontal	1	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción O1, O2, O4, F3, F8.		X			X
Desarrollo de los mercados	2	Apalancar con las firmas de los tratados de Libre Comercio para la reducción de costos de las materias primas O3, O6, F6, F8.	X	X		X	
Diversificación concéntrica	3	Apoyar los tratados de conservación del medio ambiente O8, F1, F2.	X	X	X		
Modalidad alianza estrategia	4	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector O4, O5, O6, F1, F5, F6.					
Desarrollo de los mercados	10	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D D2, D4, D7, O1, O3, O4.	X	X	X		
Penetración en el mercado	8	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases A3, A6, F2, F6.	X	X			



### 6.13 Conclusiones

1. La elaboración de las matrices permitió consolidar las estrategias definidas para el sector de los biocombustibles, escogiendo las más significativas en su orden de relevancia y enfocar los esfuerzos a buscar y utilizar herramientas en procesos que permitan direccionar el conseguir los objetivos a largo plazo, en el cumplimiento de conseguir el logro de su visión propuesta para 2020, donde el sector de biocombustibles de Colombia estará dentro de los 10 países de mayor producción, y de reconocido liderazgo mundial. Integrará de manera efectiva a todos los agentes de la cadena, generando reconocimiento, rendimientos económicos, fomentando la equidad social, y un alto compromiso con el medioambiente.
2. El desarrollo de las nueve matrices para el sector de los biocombustibles, permite tomar como herramienta fundamental el direccionamiento estratégico, permitiendo priorizar la asignación de los recursos disponibles que permitan alcanzar los objetivos a largo plazo trazados.
3. El proceso de elaboración de las matrices permitió entregar estrategias específicas y generales, pasando por un extenso y minucioso proceso de filtro, lo que hizo aumentar la percepción selectiva que se tiene sobre el sector como un medio de elección clave de lo recomendado para desarrollar en el mismo. Dicha información logró esquematizar todos los análisis internos y externos del sector de los biocombustibles que se desarrollaron a profundidad en capítulos anteriores.

4. Al final del ejercicio quedaron seleccionadas seis estrategias de retención y seis de contingencia. Las estrategias seleccionadas estratégicamente se focalizan en:
- Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción.
  - Apalancar con las firmas de los tratados de libre comercio la reducción de costos de las materias primas.
  - Apoyar los tratados de conservación del medioambiente.
  - Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector.
  - Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases.
  - Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D.
  - Crear con recursos de FINAGRO una línea de crédito blanda para incentivar el crecimiento en el cultivo y producción de biocombustibles.
  - Fortalecer a través del Gobierno todas las políticas laborales que ayuden a mejorar la calidad de vida de los trabajadores del sector.
  - Convencer a través de campañas publicitarias de las ventajas en la utilización de biocombustibles en los vehículos.
  - Utilizar la posibilidad de acceso a créditos para la ampliación de las hectáreas cultivables.
  - Tener un pacto a través de los gremios y el Gobierno para que la producción de tierras para biocombustibles no afecte el desarrollo de la producción alimentaria.

- Utilizar el momento económico del país para generar inversión extranjera que ayude a aumentar la producción y la capacidad de desarrollo de hectáreas en zonas lejanas y de difícil acceso.



## Capítulo VII: Implementación Estratégica

Luego de haber realizado el análisis de todos los elementos necesarios para la formulación de la estrategia, el presente capítulo se centra en la puesta en marcha de la segunda etapa del proceso estratégico (D'Alessio, 2008).

Conseguir la implementación estratégica constituye uno de los pasos más difíciles de todo el proceso, porque implica la alineación e implementación de múltiples actividades en el sector (D'Alessio, 2008). De igual forma, requiere del compromiso de la alta dirección y de la cultura organizacional que soporte a la estrategia y beneficie su ejecución (D'Alessio, 2008).

Según D'Alessio (2008) y la estructura del presente documento, los siguientes elementos se consideran fundamentales en la implementación estratégica: (a) objetivos a corto plazo (permiten conseguirlos a largo plazo), (b) políticas, (c) recursos, (d) estructura organizacional, (e) medio ambiente y ecología, (f) recursos humanos, y (g) gestión del cambio. Estos facilitan el logro de los objetivos a largo plazo, los cuales tienen como fin trazar una ruta para llegar a la visión propuesta para el sector de biocombustibles en Colombia.

### 7.1 Objetivos a Corto Plazo (OCP)

A continuación se citan los objetivos a largo plazo (OLP) y se formulan los correspondientes objetivos a corto plazo (OCP), los cuales se orientan al logro de los primeros (D'Alessio 2008).

1. **OLPI.** Aumentar a 2'500,000 las hectáreas destinadas al cultivo de biocombustibles en 2020, con la intención de lograr la independencia energética perdurable, amigable con el medio ambiente, y generadora del desarrollo de las regiones más pobres del país. Hasta 2011 las hectáreas cultivadas para la producción de biocombustibles fueron 651,272 ha.

*OCP11.* Incrementar el número de hectáreas sembradas de caña de azúcar dedicadas a la producción de etanol en un promedio de 17% anual hasta 2020 con el fin de alcanzar la meta de 904,000 ha.

*OCP12.* Extender el número de hectáreas sembradas de palma dedicadas a la producción de biodiesel en 16% anual con el fin de alcanzar la meta de 1'596,000 ha.

*OCP13.* Lograr una financiación atractiva que permita la extensión de siembra actual.

*OCP14.* Consolidar un proyecto que facilite la atracción de inversión extranjera y asegure el crecimiento del sector.

2. ***OLP2.*** Producir 310 millones de galones de etanol en 2020. Con este nivel de producción, Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. A 2011 la producción de etanol fue de 89 millones de galones.

*OCP21.* Lograr un crecimiento promedio en producción de etanol de 20% anual para lograr la meta establecida para 2020.

*OCP22.* Contribuir en la mejora de la producción de etanol mediante la inversión en investigación y desarrollo.

*OCP23.* Apoyar la intervención de la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia (FEDEBIOCOMBUSTIBLES) y demás actores del sector en la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de etanol.

*OCP24.* Promover, desde el sector, la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de etanol.

3. ***OLP3.*** Producir 439 millones de galones de biodiesel en 2020. Con este nivel de producción, Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. A 2011 la producción de biodiesel fue de 136 millones de galones.

*OCP31.* Lograr un crecimiento promedio en producción de biodiesel de 14% anual para lograr la meta establecida para 2020.

*OCP32.* Contribuir en la mejora de la producción de biodiesel mediante la inversión en investigación y desarrollo.

*OCP33.* Apoyar la intervención de la FEDEBIOCOMBUSTIBLES y demás actores del sector en la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de biodiesel.

*OCP34.* Promover, desde el sector, la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de biodiesel.

4. ***OLP4.*** Incrementar el número de empleos directos del sector de biocombustibles a 700,000 puestos de trabajo directos e indirectos en 2020, con la intención de continuar con un crecimiento sostenido en el sector que redunde en la mejora de las condiciones de vida de las personas que derivan su sustento de los biocombustibles, y generar el impacto social por medio de la generación de empleos. A 2011, según la FEDEBIOCOMBUSTIBLES, 176,740 personas derivan su sustento de la cadena agroindustrial de los biocombustibles.

*OCP41.* Aumentar el número de empleos directos dedicados a la producción de etanol en 17% anual para alcanzar la meta de 425,500.

*OCP42.* Aumentar el número de empleos dedicados a la producción de biodiesel en 16% anual para alcanzar la meta de 274,500.

## **7.2 Recursos Asignados a los Objetivos a Corto Plazo**

Como planteó D'Alessio (2008), “los recursos son los insumos que permitirán ejecutar las estrategias seleccionadas”. La acertada asignación de recursos facilitaría o impediría la ejecución de la estrategia. Según Grant (2002), agrupó los recursos en tangibles, intangibles, y humanos.

Se centra el análisis en los recursos, estos pueden ser financieros, físicos, humanos, y tecnológicos.

**Recursos financieros:** La competitividad del sector de biocombustibles no solo depende de la asignación de recursos a bajos costos para el sector o de fomentos por parte del gobierno. El éxito para el sector también depende de la disminución de sus propios costos, los cuales pueden traducirse en precios competitivos a nivel mundial, tanto para el biodiesel como para el etanol. Uno de los mayores impactos en el precio de ambos combustibles se genera en el costo del transporte (fletes) desde los lugares de producción hasta los puntos de destilación, mezcla, y distribución.

El sector de biocombustibles ha solicitado al Gobierno incentivos que permitan aumentar la producción de biodiesel y etanol. Los recursos tienen como principal fin el de contribuir a convertirlo en un sector competitivo a nivel mundial e incrementar el número de hectáreas cultivadas de caña de azúcar y palma de aceite, ya que son sus principales fuentes de materia prima (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-g).

**Recursos físicos:** Los principales recursos físicos necesarios para la producción de biocombustibles son: (a) tierras cultivables y (b) plantas de destilación y producción. Para atender al resto de la cadena que incluye la distribución a plantas de almacenamiento y mezcla y la distribución a los minoristas del combustible, se pueden aprovechar los mismos procesos logísticos y de abastecimiento de la cadena de las gasolinas y el diesel.

Volviendo al primer recurso la tierra, ya se mencionó la capacidad de cultivo que tiene Colombia. Según Jorge Bendeck Olivella presidente de FEDEBIOCOMBUSTIBLES, el país contaba con las hectáreas de tierra suficientes



para garantizar crecimiento sin comprometer a otros sectores de la economía (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-h).

Frente a la fabricación de plantas de procesamiento, se conoce del esfuerzo que está realizando Riopaila Castilla SA y su inversión de US\$20 millones en una nueva planta localizada en el Valle del Cauca. En esta planta, se tiene previsto producir 400,000 litros por día de etanol, lo que equivale a incrementar la capacidad productiva del país en por lo menos un 30% anual (FEDEBIOCOMBUSTIBLES, s.f.-i).

Hasta la fecha no se conocen esfuerzos similares para la construcción de plantas de biodiesel. El gobierno colombiano debe respaldar este tipo de esfuerzos privados con el fin de garantizar la inversión en el sector.

**Recursos humanos:** El recurso humano es fundamental dentro del análisis, ya que el soporte del talento humano es clave en el despliegue y la alineación estratégica. El aporte del talento humano comienza desde el diseño de la propia estrategia, pasando por su implementación y adecuado seguimiento. En cada uno de estos pasos se hace imperativo gestionar el talento humano con el fin de minimizar los impactos que puede generar la resistencia al cambio. Este tema se trata en el numeral 7.7. Los aspectos más importantes a considerar en el desarrollo estratégico del sector incluyen:

*Atraer el talento necesario.* Es clave para la implementación estratégica contar con los mejores talentos que faciliten la ejecución de la estrategia, la mejoren, y la mantengan vigente a lo largo del tiempo. Se deben crear programas que recluten a todos los niveles, desde los altos niveles ejecutivos hasta los niveles técnicos, y programas en alianza con las mejores universidades con el fin de atraer y ser atractivos para los mejores.

*Desarrolla, capacitar, y entrenar el talento.* Una vez identificado el talento clave y adquirido el talento de experiencia es necesario seguir con el proceso continuo de aprendizaje. Esto contribuye a lograr la competitividad del sector a nivel mundial y generar el liderazgo por el que debe ser reconocido. Los laboratorios con los que ya cuentan tanto los ingenios como las plantas de producción de biodiesel requieren de talento muy específico. Aunque tiene pocos años de historia en la producción de biocombustibles en Colombia, se está logrando desarrollos importantes. Estos deben continuar mediante programas formales de capacitación y de compartir experiencias a nivel gremial. En este contexto, la FEDEBIOCOMBUSTIBLES debe servir como puente de comunicación y liderazgo.

*Reconocer.* Con el fin de respaldar las iniciativas individuales y fomentar el conocimiento compartido, se deben crear programas de reconocimiento a iniciativas. Estos programas premiarían las ideas innovadoras que cambien procesos y formas de hacer las cosas y que desarrollen tecnología que permita el crecimiento del sector. Asimismo, pueden ayudar a generar una imagen positiva para la FEDEBIOCOMBUSTIBLES y mostrar su liderazgo en el país.

Es importante que desde un inicio se involucre a todos los colaboradores con la visión estratégica, pues, como se presenta más adelante, es un paso para asegurar el cambio. Como se menciona en el numeral 3, Reconocer, los colaboradores deben vincularse mediante la sugerencia de nuevas ideas sobre el cómo hacer mejor las cosas, cómo innovar en procesos y tecnología, y en el uso más eficiente de los recursos involucrados.

El talento humano es entonces una pieza fundamental en el andamiaje estratégico de todo el sector y contribuye a que la estrategia pase de ser una visión del futuro a una realidad.

**Recursos tecnológicos:** Los principales recursos tecnológicos a considerarse deben tener como fin el incremento de la productividad del sector: la prueba de variedades resistentes a las diferentes amenazas, y buscar aquellas variedades tanto de palma como de caña que mejor se ajusten a las condiciones del territorio colombiano.

Alrededor de la caña de azúcar y por tratarse de una industria madura que ya funciona como un clúster, no resulta un reto y, es más, tiene una función que debe continuar bajo el liderazgo de los diferentes ingenios y Asocaña. La Palma necesita de un apoyo más significativo para evitar impactos como el resultante de la enfermedad del cogollo, cuyo resultado negativo impide un más rápido crecimiento del sector.

La tecnología también debe contribuir en el logro de una mejor comunicación entre los diferentes sectores de cada una de las industrias involucradas en las cadenas tanto del etanol como del biodiesel. Esto redundará en el logro de mayor eficiencia y en el aprovechamiento de las sinergias que se generan al trabajar de manera más coordinada.

En la Tabla 48 se resumen los recursos asignados a cada objetivo a corto plazo.

### **7.3 Políticas de cada Estrategia**

Las políticas comprenden de acuerdo con D'Alessio (2008), los límites del accionar gerencial que acotan una estrategia. En esta sección se alinea cada una de las estrategias planteadas en el capítulo anterior con las políticas. Estas de igual forma tienen una correcta correspondencia con la visión, misión, y objetivos a corto y a largo plazo.

Mediante las políticas se continúa con el proceso que conduce a la correcta ejecución de la estrategia y, además, es parte de las herramientas que orientan el logro de la visión del sector de biocombustibles en Colombia.

Tabla 48

*Objetivos a Corto Plazo para el Sector de los Biocombustibles en Colombia y sus Recursos*

N°	Objetivos a corto plazo para el Sector de los Biocombustibles en Colombia	Recursos
11	Incrementar el número de hectáreas sembradas de caña de azúcar dedicadas a la producción de etanol en un promedio de 17% anual hasta 2020 con el fin de alcanzar la meta de 904,000 ha.	Terrenos disponibles y aptos para la siembra de caña de azúcar, de acuerdo con las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
12	Extender el número de hectáreas sembradas de palma dedicadas a la producción de biodiesel en 16% anual con el fin de alcanzar la meta de 1'596,000 ha.	Terrenos disponibles y aptos para la siembra de palma, de acuerdo con las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)
13	Lograr una financiación atractiva que permita la extensión de siembra actual.	Recursos financieros provenientes de (FINAGRO)
14	Consolidar un proyecto que facilite la atracción de inversión extranjera y asegure el crecimiento del sector.	Trabajo mancomunado entre el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Comercio Exterior, asignación presupuestal para la muestra de proyectos del sector en ferias internacionales.
21	Lograr un crecimiento promedio en producción de etanol de 20% anual para lograr la meta establecida para 2020.	Plan Estratégico del Sector de Biocombustibles Colombianos.
22	Contribuir en la mejora de la producción de etanol mediante la inversión en investigación y desarrollo.	Acuerdo entre universidades y FEDEBIOCOMBUSTIBLES para asegurar la inversión en investigación y desarrollo. Plan Estratégico de Biocombustibles.
23	Apoyar la intervención de la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia (FEDEBIOCOMBUSTIBLES) y demás actores del sector en la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de etanol.	Terrenos disponibles y aptos para la siembra de caña de azúcar, de acuerdo con las Corporaciones Autónomas Regionales Programa de erradicación de cultivos ilícitos Policía Nacional
24	Promover, desde el sector, la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de etanol.	Plan de Desarrollo de Infraestructura Nacional. Programa del INCO financiado por el Gobierno Central
31	Lograr un crecimiento promedio en producción de biodiesel de 14% anual para lograr la meta establecida para 2020.	Plan Estratégico del Sector de Biocombustibles Colombianos.
32	Contribuir en la mejora de la producción de biodiesel mediante la inversión en investigación y desarrollo.	Acuerdo entre universidades y FEDEBIOCOMBUSTIBLES para asegurar la inversión en investigación y desarrollo. Plan Estratégico de Biocombustibles
33	Apoyar la intervención de la FEDEBIOCOMBUSTIBLES y demás actores del sector en la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de biodiesel.	Terrenos disponibles y aptos para la siembra de caña de azúcar, de acuerdo con las Corporaciones Autónomas Regionales Programa de erradicación de cultivos ilícitos Policía Nacional
34	Promover, desde el sector, la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de biodiesel.	Plan de Desarrollo de Infraestructura Nacional. Programa del INCO financiado por el Gobierno Central
41	Aumentar el número de empleos directos dedicados a la producción de etanol en 17% anual para alcanzar la meta de 425,500.	Plan Estratégico del Sector de Biocombustibles Colombianos. Apoyo gubernamental en la flexibilización laboral. Convenios con la Agencia Colombiana para la Reintegración.
42	Aumentar el número de empleos dedicados a la producción de biodiesel en 16% anual para alcanzar la meta de 274,500.	Plan Estratégico del Sector de Biocombustibles Colombianos. Apoyo gubernamental en la flexibilización laboral. Convenios con la Agencia Colombiana para la Reintegración.

En este sentido, a continuación, se plantean las políticas para el sector de biocombustibles de Colombia:

***Finanzas.***

P1. Optimizar la estructura de costos y gastos para asegurar precios competitivos.

P2. Fomentar alternativas atractivas de financiación.

P3. Fomentar la inversión tanto nacional como extranjera en el sector.

***Clientes, mercado, producto.***

P4. Incrementar el número de hectáreas sembradas.

P5. Incrementar el volumen producido.

P6. Monitorear mercados potenciales.

***Procesos.***

P7. Buscar en todas las actividades del sector un constante equilibrio entre lo económico, lo ambiental, y lo social.

P8. Fomentar la cultura innovadora en productos y procesos.

P9. Incentivar la investigación y el desarrollo de nuevos productos.

P10. Crear mecanismos de medición estandarizados para el sector.

P11. Coordinar con el gobierno las necesidades y metas del sector.

***Aprendizaje.***

P12. Atraer al mejor talento al sector.

P13. Propender por la constante capacitación y entrenamiento del equipo humano.

P14. Retroalimentar de manera continua al talento del sector.

P15. Mantener ambientes de trabajo atractivos que mejoren la calidad de vida de todo el talento vinculado con el sector.

En la Tabla 49 se enuncian y asocian las políticas planteadas por cada una de las estrategias.

Tabla 49

Matriz de Políticas y Estrategias

Políticas por Estrategia	E1	E2	E3	E4	E8	E10
	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción	Apalancar con las firmas de los tratados de Libre Comercio para la reducción de costos de las materias primas	Apoyo a los tratados de conservación del medio ambiente	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases	Con los TLC encontrar la posibilidad de mayor inversión en I+D
	O1,O2,O4,F3,F8	O3,O6,F6,F8	O8.F1,F2	O4,O5,O6,F1,F5,F6	A3,A6,F2,F6	D2,D4,D7;O1;O3,O4
<b>Finanzas</b>						
P1. Optimizar la estructura de costos y gastos para asegurar precios competitivos.	X				X	X
P2. Fomentar alternativas atractivas de financiación.		X		X		X
P3. Fomentar la inversión tanto nacional como extranjera en el sector.	X	X		X	X	X
<b>Cientes, mercado, producto.</b>						
P4. Incrementar el número de hectáreas sembradas.	X	X	X	X	X	X
P5. Incrementar el volumen producido.	X	X		X	X	X
P6. Monitorear mercados potenciales.	X	X		X	X	
<b>Procesos.</b>						
P7. Buscar en todas las actividades del sector un constante equilibrio entre lo económico, lo ambiental, y lo social.	X		X		X	
P8. Fomentar la cultura innovadora en productos y procesos.	X		X	X	X	
P9. Incentivar la investigación y el desarrollo de nuevos productos.	X		X	X	X	
P10. Crear mecanismos de medición estandarizados para el sector.				X		
P11. Coordinar con el gobierno las necesidades y metas del sector.	X	X		X	X	X
<b>Aprendizaje.</b>						
P12. Atraer al mejor talento al sector.	X		X			
P13. Propender por la constante capacitación y entrenamiento al equipo humano.	X					

P14. Retroalimentar de manera continua al talento del sector. X

P15. Mantener ambientes de trabajo atractivos que mejoren la calidad de vida de todo el talento vinculado con el sector. X

---

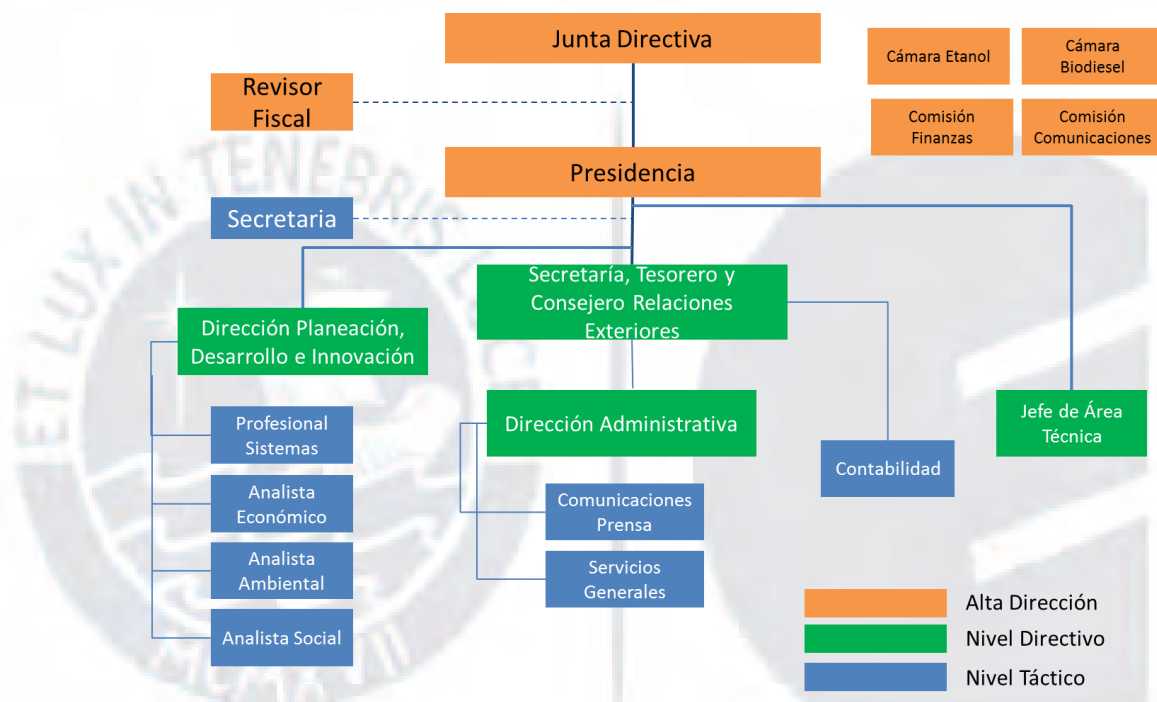




## 7.4 Estructura de FEDEBIOCOMBUSTIBLES

Una vez planteadas la estrategia y los objetivos, tanto a largo y corto plazo, que se orientan a la visión: la estructura de la FEDEBIOCOMBUSTIBLES ayuda a ubicar al talento apropiado que implemente las políticas propuestas.

La FEDEBIOCOMBUSTIBLES ha trabajado en el diseño de la mejor estructura, la cual está orientada a alcanzar la visión.



*Figura 26.* Estructura Organizacional Federación Colombiana de Biocombustibles  
Fuente: Despliegue estratégico FEDEBIOCOMBUSTIBLES. Nota: este documento fue compartido con el grupo de trabajo por el Sr. Carlos Mateus Director de Planeación, Desarrollo e Innovación de la FEDEBIOCOMBUSTIBLES.

Como se puede observar, esta estructura refleja las principales actividades asumidas por la Federación. La Alta Dirección se ocupa, a manera de cámaras y comisiones, de los aspectos de mayor importancia para el sector. Se subdivide en las especialidades, de acuerdo con los principales productos generados en el sector e integra las cámaras de Etanol y Biodiesel. Dos comisiones de alto nivel supervisan las actividades relacionadas con las finanzas y las comunicaciones. La primera propende

por la autonomía financiera de la Federación y la de comunicaciones tiene la importante tarea de promocionar a FEDEBIOCOMBUSTIBLES.

El nivel directivo tiene a cargo las actividades de planeación, desarrollo, innovación, relaciones con el gobierno, y los aspectos técnicos de los productos desde la materia prima hasta las condiciones y disponibilidad de los productos finales.

En conclusión, la estructura recientemente adaptada por la FEDEBIOCOMBUSTIBLES le permite acercarse con mayor eficiencia a cumplir con su visión, contribuir al desarrollo del sector, y alcanzar sus imperativos estratégicos: desarrollo del sector, representar a sus afiliados, conocimiento sectorial, y excelencia organizacional.

### **7.5 Medio Ambiente, Ecología y Responsabilidad Social**

Para poder lograr una gestión completa y sostenible en el tiempo, se debe analizar siempre, además de los posibles beneficios económicos de cualquier actividad, el posible impacto en la comunidad y en el medio ambiente.

La actividad de producir y distribuir biocombustibles es una actividad concebida desde sus inicios como una alternativa limpia de generación de energía, una alternativa entre las energías no renovables, y una alternativa que contamina menos y no atenta contra futuras generaciones. Como se menciona en el presente estudio, la producción de biocombustibles, no solo en Colombia sino en el mundo entero, está sustentada en su amigabilidad con el medio ambiente y la ecología.

El único dilema social, ambiental, y económico que trae consigo la producción de biocombustibles es la sustitución u ocupación de tierras y sembrados aptos para la producción de alimentos por el uso para la producción de biocombustibles. Sin embargo, de acuerdo con la FAO, Colombia cuenta con un potencial superior a 7.4 millones de hectáreas para ser usadas en la producción de biocombustibles sin amenazar la producción de alimentos.

## **7.6 Recursos Humanos y Motivación**

Al formular los objetivos a largo plazo, se propuso que en el sector se considerase el incremento de la producción con el fin de poder cumplir con las expectativas de mayores mezclas y, en ese sentido, menores emisiones, Además, se asegurase la generación de empleos que contribuyesen a mejorar las condiciones sociales y económicas del país.

A 2013 no es suficiente con solo cumplir y generar empleo. Cada vez más, se necesita administrar todo el ciclo de gestión del talento humano. Desde la consecución de personas en todos los niveles necesarios, profesionales, técnicos, etc., las cuales sean atraídas por un sector responsable y que ofrece oportunidades. Entre estas oportunidades se incluye: la capacitación y entrenamiento, como parte fundamental de la motivación y compromiso de cada colaborador con su organización; la compensación justa, que compromete la consecución de los objetivos tanto a largo como a corto plazo; y, finalmente, las oportunidades de desarrollo que presenta el sector. Estas son la base para crear entornos de trabajo llamativos que fomenten la innovación y productividad y faciliten el trabajo de equipos de alto desempeño.

## **7.7 Gestión del Cambio**

Como resultado de las diferentes propuestas estratégicas realizadas en el presente análisis, es necesario asumir el reto que genera el cambio en cualquier organización. Para muchas personas no hay algo más comfortable que continuar haciendo y observando las actividades de la misma manera como se hacía en el pasado. Sin embargo, el mundo actual no hace más que enfrentarnos a cada vez más cambios y a una mayor velocidad.

En este sentido, es necesario comenzar con una visión clara de a dónde se quiere llegar. Es importante que esta visión integre los diferentes puntos de vista de todo el sector, con el fin de hacerla integradora y sea una construcción compartida.

El siguiente paso, una vez se hayan analizado los posibles impactos de esta nueva visión, es importante comenzar con un amplio proceso de comunicación. Este es uno de los mejores recursos frente a la incertidumbre, la cual genera oposición y, por tanto, resistencia al compromiso con el cambio.

Es importante integrar un equipo líder, que hable a una sola voz y, mediante el ejemplo, muestre el camino a seguir.

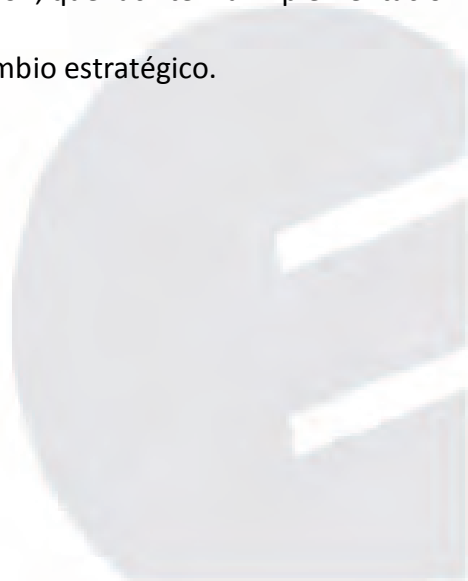
Por fortuna, el proceso estratégico no parte de cero hacia el cumplimiento de la visión. Por lo tanto, los objetivos a corto plazo y las metas se convierten en éxitos tempranos, entonces, tienen un impacto positivo en el logro mayor; además, motivan a las personas y hacen alcanzable la visión. Es importante crear sistemas de monitoreo y medición, los cuales entreguen información oportuna del estado de avance del logro de diferentes objetivos con el fin de mantener el interés, la atención, y el compromiso necesarios.

Finalmente, el compromiso de toda la organización se logra mediante mensajes oportunos, claros, y completos. Esto permite tomar correctas decisiones a cualquier integrante de la organización en el momento que se requiera y contribuye al logro de los objetivos propuestos.

## **7.8 Conclusiones**

1. Esta etapa del proceso estratégico, la implementación, es uno de los retos más importantes que afronta la Alta Gerencia que lidera el sector de biocombustibles en Colombia. No basta con tener una clara visión y proyección de la organización, es imperativo acompañarla de objetivos, políticas, estructura, y seguimiento adecuados que garanticen el cumplimiento de los estos.

2. Una correcta implementación de la estrategia debe contemplar no solo el crecimiento económico, (e.g., hectáreas sembradas, producción, rentabilidad, etc.), sino que debe ir acompañado de estrategias que garanticen un impacto social positivo (generación de empleo) y sean amigables con el medio ambiente (incrementos de mezclas que disminuyan la generación de emisiones negativas) con el fin de asegurar un crecimiento sostenible.
3. Finalmente, la alta dirección debe asegurar una correcta gestión del cambio mediante planes formales de comunicación, que faciliten la implementación de los cambios involucrados en el nuevo cambio estratégico.



## Capítulo VIII: Evaluación Estratégica

La etapa de evaluación y control es la tercera etapa del proceso estratégico. No obstante, no es una etapa propiamente dicha, como sí lo son la de formulación e implementación, puesto que la evaluación se realiza en todo momento (D'Alessio, 2008).

Como herramientas de evaluación existen varias que pueden servir para medir y controlar la estrategia, dentro de ellas se encuentran el Cuadro de Mando Integral (BSC), propuesto por Kaplan y Norton (citado en D'Alessio, 2008). Este modelo de evaluación estratégica presenta el alineamiento estratégico en cuatro resultados:

1. Accionistas satisfechos con los resultados desde la perspectiva de retorno de su inversión.
2. Clientes cuyas necesidades se encuentran satisfechas por medio del accionar del sector.
3. Procesos productivos y eficientes en términos de costo, que están en constante proceso de mejora.
4. Empleados motivados de trabajar en el sector de los biocombustibles.

Los objetivos a corto plazo indicados en el Capítulo VII, ahora son analizados desde cada una de las perspectivas del BSC. El objetivo de construir el tablero del sector de los biocombustibles es que sirva para tomar las decisiones correctas.

### 8.1 Perspectivas de Control

El BSC es una de las herramientas que permite tener una visión integral, completa, y general del sector o la organización. Asimismo, facilita hacer un continuo seguimiento de los objetivos, es decir, se puede hacer un rastreo y control al proceso de implementación de la estrategia. Ayuda a identificar si las acciones para alcanzar los objetivos están siguiendo el rumbo correcto o si es necesario tomar decisiones que permitan encausar todas las acciones hacia ese fin. Todo lo anterior se logra formulando objetivos, medidas, metas, e iniciativas en cada una de las dimensiones

que lo conforman, a saber: (a) aprendizaje sobre el sector de los biocombustibles, para entender cómo debe este aprender y mejorar para alcanzar la visión; (b) perspectiva interna, para identificar qué procesos deben ser más eficientes con la intención de lograr la satisfacción de las necesidades de los clientes; (c) perspectiva del cliente, en orden a entender cómo deben ser vistos los clientes para cumplir la visión; y, por último; y (d) perspectiva financiera, para definir las claves de éxito financiero que generen la satisfacción de los accionistas (Kaplan & Norton, citado en D'Alessio, 2008).

### **8.1.1 Aprendizaje interno**

Esta perspectiva de aprendizaje permite definir los objetivos y acciones, así como, los indicadores que deben cumplirse para que el recurso humano del sector de los biocombustibles pueda contribuir en alcanzar la visión. Esta perspectiva es clave, comoquiera que involucra al recurso más importante del sector de los biocombustibles: el humano, el cual es la base de todo desarrollo sostenido en el tiempo. Por lo tanto, la perspectiva de personas en el sector agrícola es fundamental para el desarrollo estratégico de los biocombustibles en Colombia. En este sentido se debe desarrollar una estrategia de comunicación de las ventajas de la migración de cultivos ilícitos o de pan llevar a cultivos de caña de azúcar o palma, los cuales pueden generar beneficios económicos, sociales, y culturales en el entorno y en el tiempo. De esta manera, se desarrolla un clima social positivo que genera una mejora sustancial en el sector y la capacitación constante en nuevas técnicas agrícolas. Finalmente, la aplicación de BPA permite el logro de los objetivos planteados.

### **8.1.2 Procesos**

De acuerdo con Kaplan y Norton (citado en D'Alessio, 2008), la perspectiva de procesos se enfoca en los procesos y la manera cómo estos deben ser estructurados para servir a los objetivos que se tienen previstos para satisfacer las demandas del cliente. Es una perspectiva enfocada al interior del sector de los biocombustibles y



considera el tiempo, desarrollo de productos, eficiencias asociadas a procesos, eficiencia, y rendimiento por hectárea. Esto se logra incrementando la capacitación agrícola, desarrollando a nivel nacional el uso de buenas prácticas agrícolas, así como, el uso de tecnología agrícola en la siembra, riego, y cosecha. Los indicadores que se señalan en el Tablero de Control Balanceado buscan hacer más eficientes y eficaces los procesos del sector de los biocombustibles, de forma que dichas eficiencias se traduzcan en incrementos productivos, entre otros.

### **8.1.3 Clientes**

La perspectiva cliente analiza el impacto que tienen las acciones, que lleva a cabo el sector de los biocombustibles, en los clientes; además, permite entender si estas producen los efectos deseados. En el entendido que es importante desde el punto de vista de la visión, la calidad, y el precio, se incluyen indicadores tendientes a determinar si los esfuerzos en innovación y altos estándares de calidad están siendo recibidos y percibidos por los clientes.

### **8.1.4 Financiera**

La perspectiva financiera analiza el rendimiento sobre inversiones y el valor que la estrategia agrega al sector de los biocombustibles. Permite, además, entender cómo se genera mayor satisfacción en los accionistas desde la perspectiva del retorno esperado de la inversión realizada. Se considera el objetivo de incrementar las áreas sembradas para alcanzar los volúmenes de producción para 2020, por lo que se debe contar con niveles de inversión que respalden el crecimiento planteado. De esta manera, la perspectiva financiera refleja una relación causa efecto entre el nivel de inversión y el volumen de producción, es así que se evalúa.

## **8.2 Tablero de Control Balanceado (Balanced Scorecard)**

En la Tabla 50 se observa el Tablero de Control Balanceado (Balanced

Scorecard.

Tabla 50

*Tablero de Control Balanceado de Mando*

Número del OCP	Objetivo	Indicador	Unidades
Perspectiva interna			
OCP11	Incrementar el número de hectáreas sembradas de caña de azúcar dedicadas a la producción de etanol en un promedio de 17% anual hasta 2020 con el fin de alcanzar la meta de 904,000 ha.	Áreas de Cultivo	Hectáreas. (Numérico)
OCP12	Extender el número de hectáreas sembradas de palma dedicadas a la producción de Biodiesel en 16% anual con el fin de alcanzar la meta de 1'596,000 ha.	Áreas de Cultivo	Hectáreas. (Numérico)
OCP 21	Lograr un crecimiento promedio en producción de etanol de 20% anual para lograr la meta establecida para 2020.	Producción	%
OCP 31	Lograr un crecimiento promedio en producción de biodiesel de 14% anual para lograr la meta establecida para 2020.	Producción	%
OCP 41	Aumentar el número de empleos directos dedicados a la producción de etanol en 17% anual para alcanzar la meta de 425,500.	Número de Empleos	Numérico
OCP 42	Aumentar el número de empleos dedicados a la producción de biodiesel en 16% anual para alcanzar la meta de 274,500.	Número de Empleos	Numérico
Perspectiva financiera			
OCP 13	Lograr una financiación atractiva que permita la extensión de siembra actual.	Tasa de financiación a cultivos	%
OCP 14	Consolidar un proyecto que facilite la atracción de inversión extranjera y asegure el crecimiento del sector.	IED en proyectos de biocombustibles	Millones Dólares (Numérico)
Perspectiva cliente			
OCP 23	Apoyar la intervención de la Federación Nacional (FEDEBIOCOMBUSTIBLES) y demás actores del sector en la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de etanol.	Hectáreas sembradas de biodiesel / Hectáreas sembradas de cultivos ilícitos	%
OCP 24	Promover desde el sector la inversión en infraestructura que permitan disminuir los costos de logística en la cadena de	US\$ Inversión infraestructura / US\$ generado por	%

	producción y distribución de etanol.	biocombustibles	
OCP 34	Promover desde el sector la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de biodiesel.	US\$ Inversión infraestructura / US\$ generado por biocombustibles	%
OCP 33	Apoyar a través de la intervención de la Federación de Biocombustibles y demás actores del sector la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de etanol.	Hectáreas cultivos ilícitos/ Hectáreas de biocombustibles	%
Perspectiva aprendizaje			
OCP 22	Contribuir en la mejora de la producción de etanol mediante la inversión en investigación y desarrollo.	% Inversión en I+D sobre las ventas del sector	%
OCP 32	Contribuir en la mejora de la producción de biodiesel mediante la inversión en investigación y desarrollo.	% Inversión en I+D sobre las ventas del sector	%

### 8.3 Conclusiones

1. El Tablero de Control Balanceado ayuda a controlar la gestión en la ejecución de los objetivos a corto plazo y, por lo tanto, el uso permanente de esta herramienta debe ser considerado. La importancia del monitoreo se encuentra en que permite tomar acciones en el momento en que es necesario y que las alertas se identifiquen de manera oportuna; en consecuencia, su uso debe ser constante.
2. Esta herramienta sirve para el control estratégico, puesto que monitorea la implementación estratégica en cada una de las perspectivas de control: financiera, clientes, procesos, y aprendizaje interno. Asimismo, el monitoreo debe ser consistente y oportuno, toda vez que, el sector de los biocombustibles es dinámico; hacerlo de otra manera puede implicar pérdida de oportunidades que impacten la estrategia y su implementación.

## Capítulo IX: Competitividad de los Biocombustibles Colombianos

### 9.1 Análisis Competitivo del Sector de los Biocombustibles en Colombia

De acuerdo con la visión a largo plazo definida por la Comisión Nacional de Competitividad de Colombia y la visión de país para 2032, Colombia busca lograr una economía más exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, que cuente con un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, y reduzca sustancialmente la pobreza (Consejo Privado de Competitividad, 2012).

En 2032 Colombia será uno de los tres países más competitivos de América Latina y tendrá un elevado nivel de ingreso por persona, equivalente al de un país de ingresos medios altos, a través de una economía exportadora de bienes y servicios de alto valor agregado e innovación, con un ambiente de negocios que incentive la inversión local y extranjera, propicie la convergencia regional, mejore las oportunidades de empleo formal, eleve la calidad de vida y reduzca sustancialmente los niveles de pobreza (Consejo Privado de Competitividad, 2012).

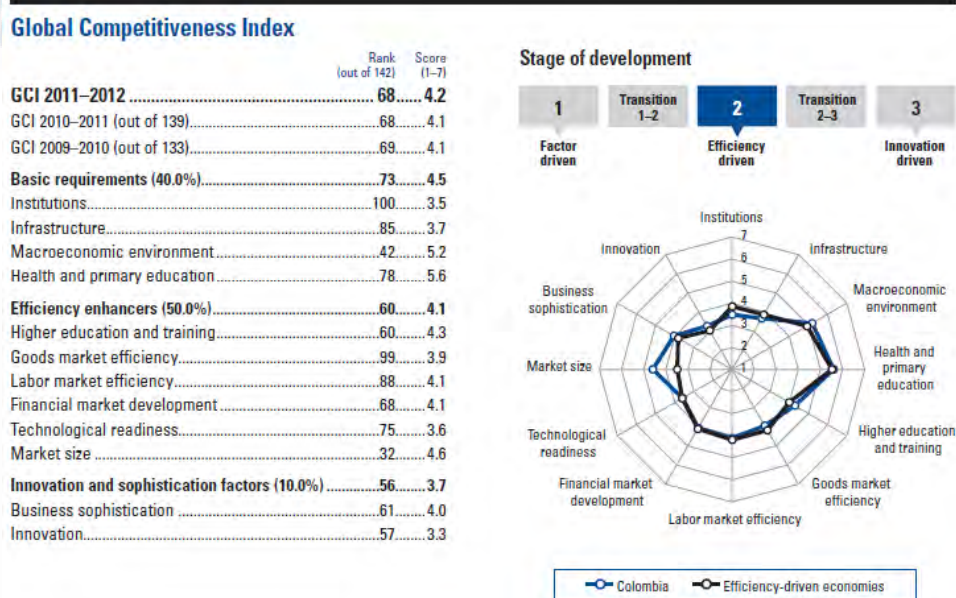
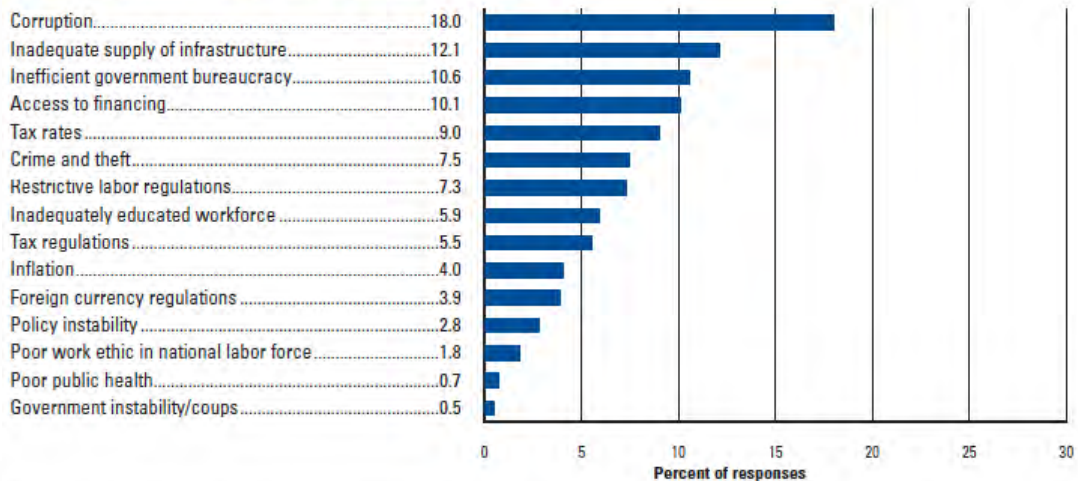


Figura 27. Global Competitiveness Index  
Tomado de “Reporte de Competitividad Global de 2011-2012”, por Foro Económico Mundial, 2011. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GCR\\_Report\\_2011-12.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf)

### The most problematic factors for doing business



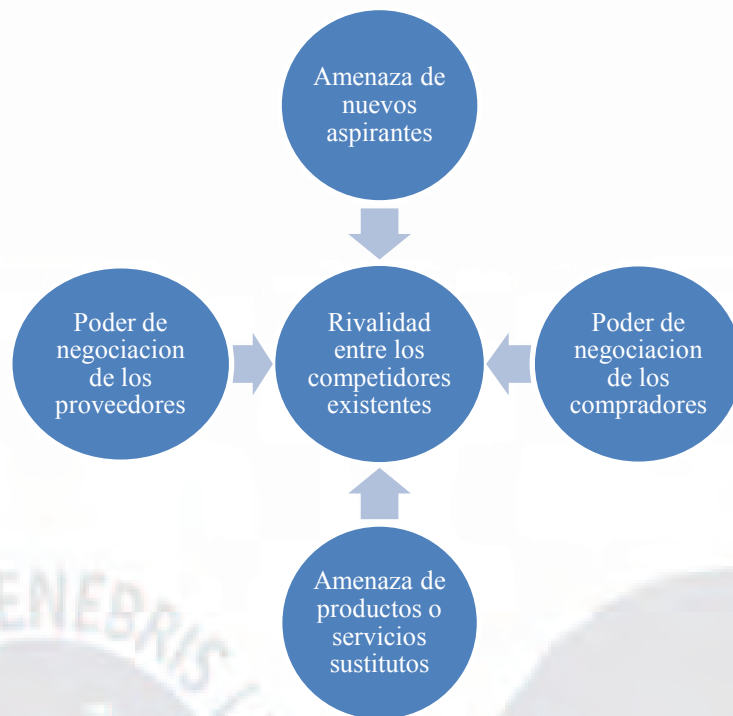
Note: From a list of 15 factors, respondents were asked to select the five most problematic for doing business in their country and to rank them between 1 (most problematic) and 5. The bars in the figure show the responses weighted according to their rankings.

Figura 28. The most problematic factors for doing business.

Tomado de “Reporte de Competitividad Global de 2011-2012”, por Foro Económico Mundial, 2011. Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GCR\\_Report\\_2011-12.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf)

Sin embargo, debe considerarse que, como se ha indicado anteriormente, los biocombustibles en Colombia se destinan al mercado interno. Esto se da porque todavía la producción no logra satisfacer la demanda nacional total, no lograr cubrir los porcentajes de mezcla definidos por el Gobierno Nacional. Luego, de satisfacer esta demanda, entonces, es posible pensar en exportar.

Según Porter (2012), la competencia por obtener beneficios trasciende los rivales consolidados de una industria para alcanzar también a otras fuerzas competidoras (i.e., los clientes, los proveedores, los posibles aspirantes y productos suplentes). Esta ampliación de la rivalidad que se origina de la combinación de cinco fuerzas define la estructura de una industria y moldea la naturaleza de la interacción competitiva dentro de ella; es así como la fortaleza con la que actúan las fuerzas competitivas en el mercado, determina el margen de rentabilidad de las empresas y permite determinar qué tan atractivo es un sector industrial específico en un periodo dado.



*Figura 29.* Las cinco fuerzas que moldean la competencia en un sector. Tomado de *Ser Competitivo*, por M. Porter, 2012. Barcelona, España: Ediciones Deusto.

Según Paramo (citado en Ramírez, Alonso, & Montoya, 2012), el nivel de competencia y rivalidad que se presentan en el escenario industrial de los biocombustibles requiere alta habilidad estratégica. La capacidad de entender, competir, y sobrevivir en un mercado específico representa esa ventaja competitiva que caracteriza a las empresas exitosas. El análisis del sector de los biocombustibles basado en las cinco fuerzas intenta identificar a los participantes:

**Productos sustitutos.** Según Porter (2012), se consideran los posibles productos que realizan una función idéntica o similar a la del producto de una industria, pero de distinta manera. A 2013 existe una oferta de productos que podría sustituir directamente el uso de los biocombustibles como los son: el diésel, las gasolinas convencionales (i.e., corriente y extra), el gas natural, la energía eléctrica, y



algunos otros combustibles tales como el hidrógeno que no tienen una presencia importante pero que a futuro podrían ser un producto sustituto.

Si se enfatiza la *automoción*, no es menor el desarrollo en ingeniería que se ha hecho a los vehículos para que cada vez se usen más combustibles como el etanol y el biodiésel, y se ejerza presión en el uso de energías renovables; estos nuevos desarrollos que comprenden los vehículos híbridos, eléctricos, de hidrógeno, de aire comprimido y de energía solar, entre otros, pueden a futuro ser influencia en la decisión final de compra por parte de un consumidor. Sin embargo, el hecho que exista una competencia fuerte en términos de sustitutos contribuye directamente a que el sector de los biocombustibles en Colombia sea un subsector energético más competitivo al tener que acomodarse a los ataques de los competidores sustitutos promoviendo así esfuerzos que permitan disminuir costos de producción, tener un amplio espectro geográfico de mercado y la generación de actividades de mejora continua. El efecto de esta fuerza sobre el sector de los biocombustibles puede ser de carácter negativo frente a los inversionistas por el hecho que pueden hacer comparaciones en términos de si este es el negocio energético más rentable o con mayor potencial de crecimiento para invertir recursos. Un balance casi natural que se presenta, tiene que ver con la decisión del Gobierno de reglamentar porcentajes de mezcla de las gasolinas y el diésel, lo que asegura demanda y precios fijos para los biocombustibles.

***Amenaza de nuevos aspirantes.*** Según Porter (2012), los nuevos aspirantes a entrar en una industria aportan una nueva capacidad y un deseo de obtener una cuota de mercado que ejerce presión en los precios, costos, y el índice de inversión necesario para competir. En especial, cuando los nuevos aspirantes proceden de otras industrias y deciden diversificarse, pueden influir en la capacidad existente y en los



flujos de liquidez para estimular la competitividad. Algunas de las principales barreras se pueden observar en la Tabla 51.

Tabla 51

*Amenazas de la Entrada de Competidores en el Mercado del Bioetanol*

Barrera	Descripción
Economías a escala	Constituyen una barrera de ingreso importante debido a que la empresa entrante deberá competir con los bajos costos de producción de las grandes empresas que fabrican sus productos de forma masiva. Por otro lado, las economías a escala mantienen generalmente un elevado nivel de fidelidad de sus clientes, por lo que obtener nuevos consumidores o adquirir los de los competidores puede desincentivar su ingreso.
Bajos costos	En el sector el precio tope es fijado para toda la industria lo que hace que el control de costos tenga un alto impacto en el desempeño de una compañía en el sector ya que las estrategias de precios frente al consumidor final son inexistentes. El sector generalmente tiene unos costos de producción bajos y las empresas inmersas en el mismo también. Por ello, entrar a competir es una tarea difícil si no se logra una estructura productiva que tenga unos costos comparativamente más bajos que los de competencia.
Inversión inicial	El desgaste económico inicial de la inversión y la demora en el retorno financiero son factores que tienen un peso relativo en el momento de ingresar a un sector específico. Cuanto más elevado sea el monto requerido para el ingreso, menor será el número de competidores entrantes. A su vez, entre más tiempo tarde en recuperarse la inversión hecha inicialmente, menos deseos de entrar a la industria tendrán las empresas.
Apoderamiento de ciertos nichos de mercado	De ciertas rutas o mercados geográficamente estratégicos, el acceso a cierta información o tecnologías hacen que la entrada de competidores sea menor. Cuando el acceso a cierto tipo recursos se encuentra restringido, la amenaza de nuevos competidores disminuye.
Contratos de exclusividad	Cuando las empresas ya posicionadas en la industria controlan o tienen contratos de exclusividad a largo plazo, generan una fuerte barrera que dificulta el ingreso de nuevos competidores al limitar la capacidad de distribución y comercialización de sus productos.
Normatividad estatal	El gobierno juega un papel fundamental como regulador del mercado al incentivar (o desestimular) el desarrollo de la industria a través de políticas regulatorias. Cuanto más regulada esté una industria y más protegida se encuentre ante la inclusión de nuevos competidores (las empresas), más difícil será el ingreso de nuevos competidores.
Incertidumbre	La falta de certeza respecto al comportamiento de las empresas ya establecidas en el sector, frente el ingreso de competidores y la escasa información de la competencia, puede generar alto desconcierto que le impediría a la empresa, no solo hacer una lectura acertada del ambiente, sino tomar decisiones

*Nota.* Adaptado de “Análisis del Potencial Competitivo del Bioetanol en Colombia: Un Enfoque desde las Cinco Fuerzas Competitivas de Michael Porter”, por A. Ramírez, I. Alonso, & A. Montoya, agosto de 2012, *Gestión y Ambiente*, 15(2) pp. 117-130. Recuperado de <http://www.revista.unal.edu.co/index.php/gestion/article/viewFile/35343/35708>

Esta fuerza ejerce un efecto negativo dado que las barreras de entrada son altas y dada la cantidad de recursos financieros necesarios y de infraestructura para poder ingresar en el sector hacen que en Colombia las empresas dedicadas en este sector estén concentradas en un grupo menor el cual tiene niveles de integración altos desde la producción de las materias primas (i.e., caña de azúcar y palma) hasta la venta de producto terminado.

***Poder de negociación de los proveedores.*** Según Porter (2012), los proveedores influyentes acaparan más valor para sí mismos al cobrar un precio elevado, limitar la calidad o los servicios al traspasar sus costos a los participantes de la industria. Los proveedores poderosos, incluidos los que proporcionan mano de obra, pueden sacar la máxima rentabilidad de una industria que no pueda traspasar un incremento del coste al precio final.

En el sector de los biocombustibles en Colombia, los proveedores no ejercen alta presión como si lo podrían hacer las demás fuerzas, esto es debido principalmente puesto que las empresas productoras de biocombustibles son dueñas en su mayoría de los medios de producción (Appa & Mejia, citado en Ramírez, Alonso, & Montoya, 2012), lo que les ofrece libertad sobre la obtención de materias primas y su más importante proveedor (i.e., caña de azúcar y palma africana), tal y como sucede con los grandes ingenios de caña de azúcar y los productores de palma, reduciendo así el poder de negociación de los proveedores, aunque existan concentraciones de poder y tendencias monopolísticas porque tal y como se explicó anteriormente, la mayoría de productores en Colombia manejan la producción agrícola e industrial.

Se debe indicar que un nuevo productor sin una fuente de materia prima segura (i.e., caña o palma), le será difícil competir en el sector. Pese a que existen materias primas sustitutas como aceites usados o alcoholes importados, el flujo y el volumen de los mismos no son constantes como para tener una producción estable.

***Poder de negociación de los compradores.*** Según Porter (2012), los clientes influyentes pueden acaparar más valor al forzar los precios a la baja, exigiendo mejor calidad o más prestaciones y enfrentando en general a los distintos participantes en una industria. Todo ello para obtener rentabilidad de una industria. Los compradores son poderosos si cuentan con influencia negociadora sobre los participantes, especialmente si son sensibles a los precios, porque emplean esa fuerza para ejercer presión en la reducción de precios. En Colombia, según Fendipetroleo (s.f.), existen 15 distribuidores mayoristas que son los compradores de los biocombustibles para su mezcla tanto con gasolina como con diésel para ser vendidas en el mercado. Los productores de etanol y biodiésel compiten en el mercado para asegurar la venta de sus productos a alguno de los mayoristas. Los precios de los biocombustibles son fijados por el Gobierno lo que reduce el poder de negociación de los compradores y hace que sea una fuerza que no tiene mayor impacto en la competitividad del sector. Los compradores buscan eficiencias en los valores de los fletes asociados a los biocombustibles; pero al no ser uno de los componentes intrínsecos de los biocombustibles no se convierte en un elemento que aporte significativamente a la productividad del sector. La eficiencia está más en la colaboración que se logre entre productor y comprador para hacer la cadena logística más eficiente y poder lograr beneficios positivos mediante esta.

***Rivalidad entre los competidores existentes.*** Según Porter (2012), la rivalidad entre competidores existentes adopta diferentes formas conocidas, entre las cuales se

incluyen los descuentos en los precios, nuevas mejoras en el producto, campañas de publicidad, y mejoras en el servicio. Para responder las necesidades de los distintos segmentos del mercado empleando mezclas comerciales con precios, servicio, o productos, la industria será más rentable y podrá expandirse a nuevas fronteras industriales y comerciales, siempre y cuando esto se enmarque en un proceso sostenible de mejoramiento e innovación en toda la cadena industrial que ofrezca una relación costo beneficio menor al producir los biocombustibles.

La rivalidad industrial se observa con mayor fuerza en el ámbito de la innovación y la tecnología respecto a otro tipo de variables para esta industria. Las amenazas industriales basadas en una rivalidad de precios constituyen un flagelo constante en la industria de los biocombustibles. Estas amenazas son generadas a partir de los desarrollos e innovaciones tecnológicas y científicas que contribuyen a la reducción de los costos de producción del producto. (Ramirez, 2010; Alonso, 2010; Montoya, 2010). Lo anterior demuestra que existe un ambiente de rivalidad por parte de los competidores de la industria en términos de *colegaje constructivo*, pero que mientras exista un precio fijo para los biocombustibles dictado por el Gobierno, no se podrá determinar el impacto de esta fuerza en el sector de los biocombustibles, puesto que a 2013 no se detecta claramente esta rivalidad.

## **9.2 Identificación de las Ventajas Competitivas del Sector de los Biocombustibles en Colombia.**

Colombia es un país con grandes oportunidades y fortalezas para la producción de biocombustibles debido a su ubicación ecuatorial y los diferentes pisos térmicos que le otorgan sus tres cordilleras. Es así como con los recursos naturales existentes, su geografía, su clima, y el momento político, son aspectos propicios para desarrollar y tener un crecimiento a nivel mundial en la producción, uso, e, incluso,

exportación de biocombustibles. Por lo tanto, el sector de biocombustibles enfrenta una importante oportunidad y es la de pensar como clúster y no actuar como agentes individuales de una cadena de aprovisionamiento que fomenten la interacción de las 5 fuerzas con miras al incremento de la competencia del sector en mercados internacionales. De no ser así, no se lograrían las metas propuestas y el desarrollo esperado. Por lo tanto, es necesario potenciar la rivalidad entre los competidores tal y como se enuncio a través de las 5 fuerzas.

Las anteriores también pueden estar relacionadas con acuerdos internacionales de comercio y el valor agregado al producto final desde el campo que contenga una propuesta comercial agresiva dirigida tanto al gobierno como al consumidor final que permita una mayor penetración que fomente la fidelización. Esto permite ofrecer calidad y alternativas energéticas renovables a los clientes finales; mediante la participación activa en los mercados mundiales para oferta de combustibles y, por último, convergencia, coordinación, y armonía entre los agentes de la cadena productiva.

### **9.3 Identificación y Análisis de los Potenciales Clústeres del Sector de los Biocombustibles Colombianos**

Según Porter (2012), un clúster es un grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto y están unidas por rasgos comunes y complementarios entre sí.

Debido a ello, se definen en potencial desarrollo dos clústeres regionales: uno en el Valle del Cauca y el otro en la costa norte de Colombia. Lo anterior, se puede concluir a partir de la identificación de los siguientes elementos en el sector de los biocombustibles de Colombia:

- Empresas de carácter similar en productos, dedicadas a actividades económicas análogas, y con estructuras organizacionales semejantes.
- Empresas relacionadas con canales de distribución similares y que producen bienes relacionados con la producción de los biocombustibles.
- Utilización de tecnología similar, así como, el uso de insumos especializados semejantes.

Proveedores comunes que proporcionan conocimientos, productos, tecnologías comunes, e información que permita la eficiencia.

A partir de lo anterior, se puede plantear un clúster colombiano para la producción de biocombustibles como se indica en la Figura 30.



Figura 30. Clúster colombiano de Biocombustibles.

#### 9.4 Identificación de los Aspectos Estratégicos de los Potenciales Clústeres

El anterior diagrama es aplicable para ambos productos etanol y biodiesel, los aspectos estratégicos que se enuncian son comunes para ambos tipos de productos, independiente, a su ubicación geográfica dentro del territorio colombiano.

Adicionalmente, se enfatiza en aquellos asuntos estratégicos que, por su naturaleza,



resultan determinantes para el logro de los objetivos a largo plazo planteados. Los referidos aspectos son:

***Incremento de productividad.*** La complementariedad y cercanía de las empresas que se produce al interior del clúster, genera un impacto positivo en la productividad. Este atributo estratégico se convierte en un aspecto importante, considerando los objetivos a largo plazo definidos; específicamente, aquel relacionado con el incremento productivo para poder alcanzar las cuotas de mercado nacional y la competitividad para los mercados externos.

***Incremento en rentabilidad.*** El pertenecer a un clúster genera oportunidades negociadoras de escala para quienes pertenezcan al clúster. no solo en términos de materias primas, capacidad de negociación, y transporte, sino, también en acceso a la posibilidad de incrementar el número de tierras que se pueden adquirir o rentar para incrementar los sembrados, el acceso a la capacitación, el acceso a mejores prácticas de manufactura y agricultura entre otros. Lo anterior impacta favorablemente la estructura de costos, lo cual mejora el margen y, por ende, la rentabilidad del negocio.

***Acceso a información.*** Pertenecer al clúster genera ventajas desde el punto de vista de información en todos los posibles aspectos necesarios de un negocio, más aún, si existe una figura reguladora como puede ser la de la Federación de Biocombustibles (e.g., información comercial, técnica, logística, procesos, etc.) Es más fácil acceder a información, difusión de los adelantos en I+D y mejores prácticas de esa manera, que si lo hiciera de forma independiente. Adicionalmente, los costos de acceso son menores, puesto que es más fácil y simple en virtud del clúster. La información relacionada a los objetivos de calidad y productividad es de suma importancia.

## **9.5 Conclusiones**



1. Si bien los índices de competitividad de Colombia, en algunas áreas, siguen siendo críticos (e.g., la corrupción, la infraestructura, la burocracia, y la posibilidad de financiación) las expectativas son positivas.
2. El sector de los biocombustibles en Colombia presenta ventajas competitivas, que deben buscar ser explotadas por los actores principales del negocio, de forma paralela a los incentivos que promueve el Gobierno Central en materia de agricultura. Asimismo, Colombia tiene ventajas comparativas (e.g., ubicación ecuatorial, las hectáreas con desarrollo de riego, el tipo de materia prima sembrado como materia prima de los biocombustibles), que si son correctamente explotadas deben convertirse en ventajas competitivas; las cuales, aunadas a las existentes, se traducen en posiciones competitivas sólidas y mayores oportunidades para alcanzar la visión propuesta para 2020.
3. La concentración geográfica de los productores de etanol genera libre competencia entre las empresas, lo que se traduce en que al momento de enfrentarse a los actores del mercado internacional, ya hayan sentido la libre competencia de mercado.
4. Con base en los procesos productivos de las empresas que participan en el negocio de los biocombustibles es previsible que se generen clúster, puesto que ellas comparten varios elementos determinantes para ese efecto. Tales elementos son: empresas similares dedicadas a la misma actividad con estructuras semejantes; empresas relacionadas con canales de distribución similares y que producen bienes análogos; con una utilización de tecnología similar al igual que materiales especializados semejantes; y proveedores comunes que proporcionan conocimientos, tecnologías e información.

5. Uno de los principales efectos que deberían surgir de la formación del clúster es el del aumento de la productividad de las empresas, mediante la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, los desarrollos de investigación, y el desarrollo de nuevas tecnologías tanto en el proceso de explotación agrícola como en el de refinación y mezcla. Lo anterior, claramente, fortalece el clúster y hace que se potencialicen los beneficios para aquellos que lo conforman.



## Capítulo X: Conclusiones y Recomendaciones

### 10.1 Plan Estratégico y Recomendaciones

Para el sector de los biocombustibles en Colombia, el plan estratégico integral facilita y ayuda a controlar el proceso estratégico, con un enfoque integral hacia la visión, que permite realizar ajustes necesarios y hacer seguimiento detallado (D'Alessio, 2008), como se observa en la Tabla 52.

### 10.2 Conclusiones Finales

1. En Colombia, los biocombustibles representan un sector estratégico para el futuro del desarrollo sostenible del país, puesto que contribuye y ayuda a reducir la dependencia con el petróleo y aporta una solución real a la disminución de las emisiones de gases que contribuyen con el efecto invernadero.
2. En lo social, los biocombustibles aportan a la generación de empleo tanto directo como indirecto. A 2011, habían generado 31,457 empleos directos y 62,914 indirectos y se espera para 2020 que el número de empleos directos sea aproximadamente 110,000 y los indirectos 590,000 puestos de trabajo.
3. Colombia es un país con grandes oportunidades y fortalezas para la producción de biocombustibles, dada su ubicación ecuatorial y los diferentes pisos térmicos de sus tres cordilleras. Se puede decir que los recursos naturales existentes, su geografía, su clima, y el momento político son aspectos propicios para desarrollar y tener un crecimiento internacional en la producción, uso, e incluso, en la exportación de biocombustibles. Sin embargo, el sector de biocombustibles enfrenta una importante oportunidad como clúster y no debe actuar como

agente individual de una cadena de aprovisionamiento. De no ser así, no se lograrán las metas propuestas y el desarrollo esperado.



Tabla 52

Plan Estratégico Integral para el Sector de Biocombustibles en Colombia

<p><b>Misión:</b> Contribuimos a mejorar la calidad de vida de las personas hoy y en el futuro a través de la producción, distribución, y comercialización de biocombustibles. Con altos estándares de calidad, aseguraremos la sostenibilidad y el impacto positivo en todos los agentes de la cadena logrando su desarrollo económico y social.</p>	<p><b>Visión:</b> Al año 2020, el sector de biocombustibles de Colombia estará dentro de los 10 países de mayor producción, y de reconocido liderazgo mundial. Integrará de manera efectiva a todos los agentes de la cadena, generando reconocimiento, rendimientos económicos, fomentando la equidad social, y un alto compromiso con el medioambiente.</p>						
	<p><b>Intereses organizacionales</b> Crecimiento, aumento de rentabilidad, mayor participación de mercado e investigación y desarrollo</p>	<p><b>Objetivos a largo plazo</b></p>				<p><b>Principios cardinales</b></p>	
		<p><b>OLP1</b> Aumentar a 2'500,000 las hectáreas destinadas para el cultivo de biocombustibles en 2020, en busca de una forma de independencia energética perdurable, amigable con el medio ambiente y generadora del desarrollo de las regiones más pobres del país. A 2011 las hectáreas cultivadas para la producción de biocombustibles son de 651,272 ha.</p>	<p><b>OLP2</b> Para 2020 la producción de etanol será de 310 millones de galones. Con este nivel de producción Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. A 2011 la producción de etanol es de 89 millones de galones.</p>	<p><b>OLP3</b> Para 2020 la producción de biodiesel será de 439 millones de galones. Con este nivel de producción Colombia se ubicaría dentro de los 10 mayores productores a nivel mundial. A 2011 la producción de biodiesel es de 136 millones de galones.</p>	<p><b>OLP4</b> Incrementar para 2020 el número de empleos directos del sector de biocombustibles a un millón de puestos de trabajo y de tres a cuatro millones de empleos indirectos, con miras a continuar con un crecimiento sostenido en el sector que redunde en la mejora de las condiciones de vida de las personas que derivan su sustento de los biocombustibles, generando el impacto social por medio de la generación de empleos. A 2011, según FEDECOMBUSTIBLES, 286,000 personas derivan su sustento de la cadena agroindustrial de los biocombustibles</p>	<p><b>Influencia de terceras partes:</b> Por impacto y TLC es USA y UE y por Potencialidad China y Corea. <b>Lazos pasados y presentes:</b> Estados Unidos, Brasil y Argentina por producción de biocombustibles. <b>Contrabalance de intereses:</b> Por comunes: Brasil y Argentina. <b>Conservación de los enemigos:</b> Por cercanía geográfica y gran productor de combustibles es Venezuela</p>	
	<p><b>Estrategias</b></p>					<p><b>Políticas</b></p>	
	E1	X	X	X	X	P1,P3,P4,P5,P6,P7,P8,P9,P11,P12,P13,P14,P15	
	E2	X	X	X	X	P2,P3,P4,P5,P6,P11	
	E3	X	X	X	X	P4,P7,P8, P9, P12	
	E4	X	X	X	X	P2,P3,P4,P5,P6,P8,P9,P10, P11	
	E8		X	X		P1, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P11	
	E10		X	X	X	P1,P2,P3,P4,P5,P11	
Tablero de Control	OCP 11	OCP 21	OCP 31	OCP 41	Tablero de Control		
<p>Perspectivas: Interna, Procesos, Clientes, Financiera (ver Tabla 50)</p>	OCP 12	OCP 22	OCP 32	OCP 42	<p>Perspectivas: Interna, Procesos, Clientes, Financiera. (ver Tabla 50)</p>		
	OCP 13	OCP 23	OCP 33				
	OCP 14	OCP 24	OCP 34				
<p>Recursos (ver Capítulo 7.2)</p>							
<p style="text-align: center;">Planes operacionales</p>							

**Valores:** \* Sostenibilidad: Asegurar mediante la elaboración de biocombustibles la mitigación del cambio climático, el desarrollo económico, y la seguridad energética sin causar daños al medioambiente o a la sociedad tales como la deforestación o la inseguridad alimentaria. \* Calidad: Principio fundamental que se aplica no solo al producto terminado sino también a los procesos, las empresas, y las personas que participan de la elaboración de los biocombustibles. Principio de calidad total. \* Confianza: Entendida como la fuerte e íntima convicción que tienen los grupos de interés e integrantes en que las actividades relacionadas con ellos dentro del sector de los biocombustibles en Colombia, funcionan conforme a la guía de principios y criterios para la producción sostenible. \* Respeto: Mediante el cual se protegen las libertades y privilegios de los individuos, incluyendo el derecho de su privacidad, libertad de conciencia, libertad de expresión, y a un tratamiento justo. \* Integridad: En el sentido en que prima la honestidad, la coherencia, y la transparencia de todos los agentes de la cadena, manteniendo una conducta consecuente con los principios éticos y la guía para la producción sostenible de biocombustibles. \* Excelencia: Referida a la productividad del sector pero también a los estándares de innovación en procesos y actividades necesarias para la producción de biocombustibles.

Tabla 53

*Estrategias, Políticas y OCP para el Sector de Biocombustibles en Colombia*

No	Políticas para el sector de biocombustibles
1	Optimizar la estructura de costos y gastos para asegurar precios competitivos.
2	Fomentar alternativas atractivas de financiación.
3	Fomentar la inversión tanto nacional como extranjera en el sector.
4	Incrementar el número de hectáreas sembradas.
5	Incrementar el volumen producido.
6	Monitorear mercados potenciales.
7	Buscar en todas las actividades del sector un constante equilibrio entre lo económico, lo ambiental, y lo social.
8	Fomentar la cultura innovadora en productos y procesos.
9	Incentivar la investigación y el desarrollo de nuevos productos.
10	Crear mecanismos de medición estandarizados para el sector.
11	Coordinar con el gobierno las necesidades y metas del sector.
12	Atraer al mejor talento al sector.
13	Propender por la constante capacitación y entrenamiento al equipo humano.
14	Retroalimentar de manera continua al talento del sector.
15	Mantener ambientes de trabajo atractivos que mejoren la calidad de vida de todo el talento vinculado con el sector.
No	Estrategias de retención para el sector de biocombustibles en Colombia
1	Elaborar un proyecto para atraer inversión extranjera que ayude a desarrollar el sector agrícola y de producción
2	Apalancar con las firmas de los tratados de libre comercio para la reducción de costos de las materias primas
3	Apoyar los tratados de conservación del medio ambiente
4	Fortalecer la Federación de Biocombustibles para el desarrollo del sector
8	Lograr a través de la Federación de Biocombustibles la aplicación de las políticas en cuanto a los % de mezclas aprobadas que ayudarán a cumplir con las cuotas de emisiones de gases
10	Apalancar con los TLC la posibilidad de mayor inversión en I+D
No	Objetivos a corto plazo para el sector de biocombustibles en Colombia
11	Aumentar el número de hectáreas sembradas de caña de azúcar dedicadas a la producción de Etanol en un promedio de 17% anual hasta 2020 con el fin de alcanzar la meta de 904,000 ha.
12	Aumentar el número de hectáreas sembradas de Palma dedicadas a la producción de Biodiesel en 16% anual con el fin de alcanzar la meta de 1'596,000.
13	Lograr financiación atractiva que permita la ampliación del tamaño de siembra actual.
14	Consolidar un proyecto que facilite la atracción de inversión extranjera que asegure el crecimiento del sector
21	Lograr un crecimiento promedio en producción de etanol de 20% anual para lograr la meta establecida para 2020
22	A través de la inversión en investigación y desarrollo, contribuir a la mejora en la producción de etanol
23	Apoyar a través de la intervención de la Federación de Biocombustibles y demás actores del sector la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de etanol.
24	Promover desde el sector la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de etanol
31	Lograr un crecimiento promedio en producción de biodiesel de 14% anual para lograr la meta establecida para 2020
32	A través de la inversión en investigación y desarrollo, contribuir a la mejora en la producción de biodiesel.
33	Apoyar a través de la intervención de la Federación de Biocombustibles y demás actores del sector la sustitución de cultivos ilícitos por cultivos que fomenten la producción de etanol
34	Promover desde el sector la inversión en infraestructura que permita disminuir los costos de logística en la cadena de producción y distribución de biodiesel
41	Aumentar el número de empleos directos dedicados a la producción de Etanol en 17% anual para alcanzar la meta de 425,500.



42 Aumentar el número de empleos dedicados a la producción de Biodiesel en 16% anual para alcanzar la meta de 274,500

---

4. Colombia se encuentra en el puesto 19 en producción de etanol mundialmente, lo que equivale al 0.37% del total, y en el puesto 23 en la producción de biodiesel con el 1.02% de la producción (Ricaurte, 2001). El etanol proviene de cinco ingenios azucareros, y el biodiesel proviene de los cultivos de palma. Se espera que para 2020 Colombia esté dentro de los 10 países de mayor producción mundial de biocombustibles, con 310 millones de galones de etanol y 415 millones de biodiesel.
5. Se espera que para el año 2020 la mezcla de biocombustibles en Colombia esté en 20%, sin embargo, a 2013 la normatividad colombiana exige hasta un máximo de 10% de *mezcla*. Esto ha sido una de las principales restricciones de crecimiento en el sector, sumado al bajo nivel de producción. Esto eleva los costos y hace menos competitivo el producto para la exportación (Ricaurte, 2001). Se entiende, entonces, que la principal razón por la cual el Gobierno debe apoyar y estimular al sector es por su profundo contenido social, ambiental, y su generación de independencia energética.
6. Es importante no dejar de lado todo el análisis de escasez de alimentos, de transformar productos agrícolas de primera necesidad en biocombustibles. Fue parte del análisis: *llegar a una mezcla que permita desarrollarse en esta línea sin afectar a las personas*, es uno de los retos más importantes de una economía en desarrollo como la colombiana, en la que todavía una parte de su población vive en la pobreza. Se deben destinar tierras improductivas para la producción de biocombustibles.
7. El apoyo del Gobierno en temas tributarios, regulaciones sobre mezclas de combustibles, exenciones de arancel, y créditos condonables es un factor importante,



puesto que genera confianza para la inversión extranjera. La inversión local debe apoyar: (a) estas iniciativas de inversión en cultivos y (b) a las empresas dedicadas a la producción de biocombustibles.

8. La decisión del Gobierno colombiano y los gremios, de evaluar los cultivos con mayor capacidad de producción energética (i.e., caña de azúcar y palma), ha sido factor clave de éxito para alcanzar los volúmenes de producción objetivo y la viabilidad económica de los proyectos.
9. Una de las grandes preocupaciones del Gobierno colombiano es el desempleo en el país. A 2013, la generación de empleo derivada de la producción, mezcla, y distribución de biocombustibles ha contribuido en parte a disminuir la tasa de desempleo a cifras de un solo dígito y a incrementar el empleo formal. Las zonas cultivables disponibles en Colombia dan la posibilidad de convertir a Colombia en uno de los participantes más importantes en el mundo en términos de producción de biocombustibles.
10. Se observa como Brasil y EE.UU. invierten altos montos de su presupuesto en la investigación, desarrollo, y en métodos de producción cada vez más eficaces en búsqueda de alternativas de energías renovables, para lo cual, el sector deberá alistarse e invertir.
11. Si bien los índices de competitividad de Colombia siguen siendo afectados por algunos aspectos como la corrupción, la infraestructura, la burocracia, y la posibilidad de financiación, las expectativas son positivas en el entorno y en los mercados.

12. El sector de los biocombustibles en Colombia presenta ventajas competitivas que deben ser explotadas por los actores principales del negocio, en paralelo con los incentivos que promueve el Gobierno central en materia de agricultura. Asimismo, Colombia tiene ventajas comparativas que, si son correctamente explotadas (i.e., ubicación ecuatorial, las hectáreas con desarrollo de riego, el tipo de materia prima sembrada para los biocombustibles) deben convertirse en ventajas competitivas que, aunadas a las existentes, se traducen en posiciones competitivas sólidas y en mayores oportunidades de alcanzar la visión propuesta a 2020.
13. A partir de los procesos productivos de las empresas participantes del negocio de los biocombustibles, es previsible que se genere un clúster, dado que estas empresas comparten elementos determinantes para ese efecto.
14. Uno de los principales efectos que deben surgir de la formación del clúster es el aumento de la productividad de las empresas mediante la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, el desarrollo de la investigación, y el desarrollo de nuevas tecnologías tanto en el proceso de explotación agrícola como en el de refinación y mezcla. Lo anterior, claramente, fortalecerá el clúster y hará que se potencialicen los beneficios para sus integrantes.
15. Colombia tiene una balanza comercial positiva con EE.UU. y una negativa con Brasil y Argentina. Tiene mayores oportunidades para iniciar importaciones de etanol con EE.UU y Brasil y de biodiesel con Argentina. Colombia debe aprovechar el momento para suplir la demanda interna de biocombustibles del país, con mejores precios y usufructuaría a corto plazo los acuerdos bilaterales y las buenas relaciones entre los

cuatro gobiernos. Esto cubriría la demanda nacional de mezcla y se empezaría a usar el producto nacional para abrir mercados en el exterior y poder llegar a la visión por un proceso ya adelantado previamente.

### **10.3 Recomendaciones Finales**

1. Para implementar el plan estratégico integral del sector de los biocombustibles en Colombia, se deben implementar, medir, controlar, y realizar los respectivos seguimientos y acciones de mejora continua de acuerdo al Plan Estratégico Integrado y la Matriz de Estrategias, Políticas y Objetivos de Corto Plazo para el Sector de Biocombustibles en Colombia (ver Tablas 50 y 51), definiciones que constituyen la ruta para alcanzar la visión a 2020 a través de las estrategias, políticas, objetivos a largo plazo y corto plazo, alcanzables y desafiantes los cuales se medirán año a año con el tablero de control balanceado.
2. La coherencia entre los valores corporativos, los principios, la misión, y la visión debe de ser un factor clave de sostenibilidad en momentos de crisis que orienten al sector a enfocarse en los objetivos planteados.
3. Las estrategias elaboradas resultaron seis *principales o retenidas* y seis *secundarias o de contingencia*, las cuales marcarán el futuro y encausamiento del sector de los biocombustibles.

### **10.4 Futuro del Sector de Biocombustibles en Colombia**

Al sector de los biocombustibles en Colombia le espera un futuro alentador, lleno de oportunidades en el crecimiento de la producción, de incrementos significativos en la

generación de empleo, de clústeres integrados y consolidados alrededor de la cadena de producción y distribución; un mercado y país con índice de confianza creciente, y una FEDEBIOCOMBUSTIBLES robusta y fortalecida. Pero todo esto, dependerá de: (a) la implementación del plan estratégico integral, (b) el potencial que ofrecen las ventajas comparativas nacionales y las ventajas competitivas, (c) la aplicación de las políticas y las estrategias enmarcadas, (d) el cumplimiento de los objetivos a corto y largo plazo, (e) la generación de empleo, (f) la inversión en la investigación y desarrollo del sector, (g) la modernización en la producción, (h) la productividad, y (i) la cohesión entre partes que intervienen en la implementación (e.g., Gobierno, productores, federación, entre otros).

El proceso estratégico seguido en este planeamiento cumplió una secuencia de actividades que le permiten al sector proyectarse a futuro y alcanzar una visión a 2020, para estar dentro de los 10 primeros productores de biocombustibles.

## Referencias

- Agencia Central de Inteligencia [CIA]. (2012). The World Factbook: South America-Colombia. Recuperado de <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/co.html>
- Agencia EFE. (2012, 10 de octubre). Colombia es apta para biocombustibles. *Dinero.com*. Recuperado de <http://www.dinero.com/actualidad/noticias/articulo/colombia-apta-para-biocombustibles/161786>
- Agencia Nacional de Infraestructura de Colombia [ANI]. (s.f.). *Plan estratégico de la Agencia Nacional de Infraestructura 2011-2014*. Recuperado de <http://www.inco.gov.co/CMS/index.jsp?option=co.gov.inco.frontend.component.pagefactory.PlanEstrategicoComponentPageFactory>
- Arriaza, J. (2011, junio). *Biocombustibles: Análisis sobre su aporte a la matriz energética de Chile* (Tesis para Optar al Grado de Magister en Gestión y Políticas Públicas, Santiago de Chile, Universidad de Chile). Recuperado de [http://www.cybertesis.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-arriaza\\_jh/pdfAmont/cf-arriaza\\_jh.pdf](http://www.cybertesis.uchile.cl/tesis/uchile/2011/cf-arriaza_jh/pdfAmont/cf-arriaza_jh.pdf)
- Asociación de Cultivadores de Azúcar de Colombia [ASOCAÑA]. (2011). *Informe Anual 2009 - 2010*. Cali, Colombia: Autor.
- Asociación de Cultivadores de Azúcar de Colombia [ASOCAÑA]. (2012). *Informe anual 2011-2012 del sector azucarero*. Recuperado de <http://www.asocana.org/documentos/1962012-412dce6c-00ff00,000a000,878787,c3c3c3,0f0f0f,b4b4b4,ff00ff,2d2d2d,b9b9b9.pdf>

- Banco de la República de Colombia. (2012a). Estadística de tipo de cambio. Bogotá, Colombia: Autor.
- Banco de la República de Colombia. (2012b, 22 de octubre). Boletín de indicadores económicos. Recuperado de <http://www.banrep.gov.co/documentos/series-estadisticas/informes/bie.pdf>
- Banco Mundial. (2009). Gasto militar: SIPRI Yearbook 2008; tasa de crecimiento del PIB-World Bank World Development Indicators. Recuperado de <http://datos.bancomundial.org/indicador/MS.MIL.XPND.GD.ZS>
- Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango. (s.f.). Constitución Política de Colombia 1991: Diversidad étnica y cultural. Recuperado de <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/constitucion/diversidad-etnica-y-cultural>
- Bragachini, M. (2007, 19 de marzo). Una visión sobre la producción de biocombustibles en EE.UU. Recuperado de <http://www.engormix.com/MA-agricultura/maiz/articulos/una-vision-sobre-produccion-t1401/p0.htm>
- Castillo, C. (2012, 15 de abril). Empresas buscan a Colombia para sus planes de expansión. *Portafolio.co*, Recuperado de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas-buscan-colombia-sus-planes-expansion>
- Colombiaya. (s.f.). Curiosidades. Recuperado de [www.colombiaya.com/seccion-colombia/curiosidades.html](http://www.colombiaya.com/seccion-colombia/curiosidades.html)
- Comisión Económica para América Latina y El Caribe [CEPAL]. (2011, 29 de marzo). La CEPAL lanzó tres investigaciones sobre la temática: Brasil, Argentina y Colombia lideran producción de biocombustibles en la región. Recuperado de <http://www.eclac.cl/cgi->

bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/7/42937/P42937.xml&xsl=  
/prensa/tpl/p6f.xsl&base=/prensa/tpl/top-bottom.xsl

Comisión Nacional de Energía Atómica [CNEA]. (s.f.). Alternativas energéticas para el siglo XXI. Recuperado de <http://www.cnea.gov.ar/xxi/temas-nucleares/alternativas-energeticas/alternativas-energeticas.asp>

Comisión Nacional de Energía Atómica [CNEA]. (1995). Alternativas energéticas para el siglo XXI. Recuperado de <http://www.cnea.gov.ar/xxi/temas-nucleares/alternativas-energeticas/alternativas-energeticas.asp>

Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES]. (2008, marzo). *Lineamientos de política para promover la producción sostenible de biocombustibles en Colombia* (No 3510). Recuperado de <http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/Biocombustible/Conpes203510.pdf>

Consejo Privado de Competitividad. (2012). Informe Nacional de Competitividad 2012-2013. Recuperado de <http://www.compite.com.co/site/wp-content/uploads/2013/01/Resumen-ejecutivo.pdf>

Consortio CUE. (2012, enero). Capítulo IV: Análisis de Sostenibilidad. En *Evaluación del ciclo de vida de la cadena de producción de biocombustibles en Colombia*. Recuperado de [http://www.fedebiocombustibles.com/files/Capitulo\\_4\\_Analisis\\_de\\_Sostenibilidad\\_final.pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Capitulo_4_Analisis_de_Sostenibilidad_final.pdf)

D'Alessio, F. (2008). *El proceso estratégico: Un enfoque de gerencia*. México, Naucalpan de Juárez Estado de México: Pearson Educación de México S.A.



Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (s.f.). *Censo general 2005*.

Recuperado de

[http://www.dane.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=307  
&Itemid=124](http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=307&Itemid=124)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2006). *Censo 2005*.

Recuperado de <http://www.dane.gov.co/censogeneral>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2012a, 28 de setiembre).

*Principales resultados del mercado laboral: Agosto de 2012* (Resultado Marco 2005). Recuperado de

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres\\_web\\_ech\\_ago\\_corta12.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech/pres_web_ech_ago_corta12.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2012b, 9 de mayo).

*Medición del empleo informal y seguridad social: Trimestre enero–marzo de 2012* (Boletín de Prensa). Recuperado de

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech\\_informalidad/bolet\\_ech\\_informalidad\\_ene\\_mar2012.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ech_informalidad/bolet_ech_informalidad_ene_mar2012.pdf)

Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2012c). Portal

institucional. Recuperado de

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_IVtrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_IVtrim11.pdf)

Dirección Nacional de Planeación de la República de Colombia [DNP]. (2005). *Visión*

*Colombia II Centenario: 2019*. Bogotá, Colombia: Autor.

Duffey, A. (2011, marzo). Estudio regional sobre economía de los biocombustibles 2010:

temas clave para los países de América Latina y el Caribe (Documento para discusión). Recuperado de

<http://www.cepal.cl/ddpe/agenda/2/42932/EstEconomiaBiocombustiblesDialPo1.pdf>

Equipo Aponewen. (2008, 11 de agosto). Los biocombustibles, su historia y algo más...

[Mensaje de Blog]. Recuperado de

<http://equipoaponewen2.blogspot.com/2008/08/los-biocombustibles-su-historia-y-algo.html>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-a). Preguntas frecuentes sobre los biocombustibles. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/v2/nota-web-id-923.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-b). Multimedia. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/v2/main-pagina-id-1.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-c). Comentarios al artículo “Ojo al Biodiesel”. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/v2/nota-web-id-1203.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-d). Misión. Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/v2/main-pagina-id-15.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-e). II Comisión Bilateral Brasil-Colombia. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/v2/nota-web-id-1294.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-f). Combustible con mezcla del 20% de etanol recibe aval. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/v2/nota-web-id-1290.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-g). Fedebiocombustibles pide incentivos para aumentar plantaciones.

Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/v3/nota-web-id-1353.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-h). Colombia: ¿Potencia en biocombustibles? Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/v3/nota-web-id-1374.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(s.f.-i). Riopaila Castilla SA, contrata a Praj para una gran planta de etanol.

Recuperado de <http://www.fedebiocombustibles.com/v3/nota-web-id-1349.htm>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(2011). *Mitos y realidades de los biocombustibles en Colombia* (Edición especial). Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/files/REVISTA%20MITOS%20Y%20REALIDADES.pdf>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(2012a, abril). Movimiento de los biocombustibles en Colombia.

*Biocombustibles: Los Biocombustibles, un derecho estratégico de los colombianos, 2012(4), 20-22.*

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(2012b, octubre). Cifras informativas del sector biocombustibles: Etanol anhidro de caña. Recuperado de

[http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL\(43\).pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL(43).pdf)

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDEBIOCOMBUSTIBLES].

(2012c, setiembre). Cifras informativas del sector biocombustibles: Biodiesel

de palma de aceite. Recuperado de

[http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL\(32\).pdf](http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL(32).pdf)

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDBIOCOMBUSTIBLES].

(2012d, noviembre). Cifras informativas del sector biocombustibles: Etanol anhídrido de caña. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20ETANOL%2844%29.pdf>

Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia [FEDBIOCOMBUSTIBLES].

(2012e, noviembre). Cifras informativas del sector biocombustibles: Biodiesel de palma de aceite. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/files/Cifras%20Informativas%20del%20Sector%20Biocombustibles%20-%20BIODIESEL%2833%29.pdf>

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite [FEDEPALMA]. (2009). *Anuario estadístico 2009 - la agroindustria de la palma de aceite en Colombia y el mundo*. Bogotá, Colombia: Autor.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite [FEDEPALMA]. (2012, mayo).

*Informe de Labores del Fondo de Fomento Palmero*. Recuperado de

[http://portal.fedepalma.org/congreso/2012/memorias/imforme\\_labores.pdf](http://portal.fedepalma.org/congreso/2012/memorias/imforme_labores.pdf)

Fendipetróleo. (s.f.). Estadísticas y cifras. Recuperado de

[http://www.fendipetroleo.com/newweb/index.php?option=com\\_content&view=article&id=141&Itemid=71](http://www.fendipetroleo.com/newweb/index.php?option=com_content&view=article&id=141&Itemid=71)

Fonseca, C. (s.f.). *Agua: Conocimiento ético para el futuro sostenible: uso eficiente del agua* (Jornadas ambientales ACOLOGEN). Recuperado de

[http://www.acolgen.org.co/jornadas3/AGUA1\\_JORNADA\\_AMBIENTAL.ppt](http://www.acolgen.org.co/jornadas3/AGUA1_JORNADA_AMBIENTAL.ppt)

x

Foro Económico Mundial [FEM]. (2011). *Reporte de competitividad global de 2011–2012*.

Recuperado de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GCR\\_Report\\_2011-12.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf)

Globaldata y Energías Renovables. (2010, 12 de abril). Según un análisis de Globaldata, el mercado mundial del biodiesel frenará su crecimiento de aquí a 2020.

Recuperado de <http://biodiesel.com.ar/3169/segun-un-analisis-de-globaldata-el-mercado-mundial-del-biodiesel-de-aqui-a-2010>

Grant, R. (2002). *Contemporary Strategy Analysis: Concepts, Techniques, Applications* (4a ed.). Massachusetts, EE.UU: Blackwell.

Guerra, E. (2012, 30 de octubre). Gasolina bajaría de precio si tuviera más etanol. *La República*. Recuperado de [http://www.larepublica.com.co/economia/gasolina-bajar%C3%ADa-de-precio-si-tuviera-m%C3%A1s-etanol\\_24331](http://www.larepublica.com.co/economia/gasolina-bajar%C3%ADa-de-precio-si-tuviera-m%C3%A1s-etanol_24331)

ildefonsoSV. (2009, 19 de octubre). *El crecimiento de la población mundial*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/21355083/EL-CRECIMIENTO-DE-LA-POBLACION-MUNDIAL>

International Trade Centre. (2012). *Estadísticas* [Trade Map]. Recuperado de

<http://www.trademap.org/Bilateral.aspx>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s.f.). *Empresarización de actividades agropecuarias-Biocombustibles*. Recuperado de

<http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx>

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de la República de Colombia. (2012).

*Histórico informe de exportaciones*. Bogotá, Colombia: Autor.

Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones [MINAET]. ( 2009).

Publicaciones sobre cambio climático. Recuperado de

[http://www.minaet.gov.co/dcc/index.php/biblioteca-virtual/cat\\_view/2-](http://www.minaet.gov.co/dcc/index.php/biblioteca-virtual/cat_view/2-publicaciones-sobre-cambio-climatico)

[publicaciones-sobre-cambio-climatico](http://www.minaet.gov.co/dcc/index.php/biblioteca-virtual/cat_view/2-publicaciones-sobre-cambio-climatico)

Ministerio Federal de Economía y Tecnología. (2009). Los biocombustibles. Recuperado

de [http://www.renewables-made-in-germany.com/es/renewables-made-in-](http://www.renewables-made-in-germany.com/es/renewables-made-in-germany-pagina-de-inicio/bioenergia/los-biocombustibles.html)

[germany-pagina-de-inicio/bioenergia/los-biocombustibles.html](http://www.renewables-made-in-germany.com/es/renewables-made-in-germany-pagina-de-inicio/bioenergia/los-biocombustibles.html)

Ministerio de Minas y Energía. (2007). El programa de biocombustibles en Colombia.

Recuperado de

[http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburo](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/Programa.pdf)

[s/Programa.pdf](http://www.minminas.gov.co/minminas/downloads/UserFiles/File/hidrocarburos/Programa.pdf)

Muñoz, L., Torres, J., Quintero, Q., & Mateus C. (2008). Desarrollo económico local una

alternativa para el minifundio: Caso de los biocombustibles. *Clepsidra*,

*2008(6)*, 49-59. Recuperado de

[http://www.fuac.edu.co/recursos\\_web/documentos/clepsidra/Clepsidra\\_No\\_%2](http://www.fuac.edu.co/recursos_web/documentos/clepsidra/Clepsidra_No_%2006.pdf)

[06.pdf](http://www.fuac.edu.co/recursos_web/documentos/clepsidra/Clepsidra_No_%2006.pdf)

Porter, M. (2012). *Ser competitivo*. Madrid, España: Ediciones Deusto.

Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones [PROEXPORT Colombia]. (s.f.-a).

Brasil. Recuperado de

<http://www.colombiatrading.com.co/sites/default/files/Perfil%20Brasil.pdf>

Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones [PROEXPORT Colombia]. (s.f.-b).

Colombia presentó en Argentina oportunidades de inversión. Recuperado de <http://www.inviertaencolombia.com.co/noticias/371-colombia-presento-en-argentina-oportunidades-de-inversion.html>

Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones [PROEXPORT Colombia]. (2012a).

*Sector de biocombustibles en Colombia*. Recuperado de [http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil\\_Biocombustibles\\_2012.pdf](http://www.inviertaencolombia.com.co/images/Perfil_Biocombustibles_2012.pdf)

Promoción de Turismo, Inversión, y Exportaciones [PROEXPORT Colombia]. (2012b, abril). *Guía Comercial a EE.UU.* Recuperado de

[http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia\\_Comercial\\_Estados\\_Unidos\\_2012.pdf](http://www.proexport.com.co/sites/default/files/Guia_Comercial_Estados_Unidos_2012.pdf)

¡Qué mulas! (2012, 17 de agosto). *Dinero.com*. Recuperado de

<http://www.dinero.com/edicion-impres/pais/articulo/que-mulas/157376>

Ramírez, A., Alonso, I., & Montoya, A. (2012, agosto). Análisis del potencial competitivo del bioetanol en Colombia: Un enfoque desde las cinco fuerzas competitivas de Michael Porter. *Gestión y Ambiente*, 15(2), 117-130. Recuperado de

<http://www.revista.unal.edu.co/index.php/gestion/article/viewFile/35343/35708>

Ricaurte, L. M. (2001). *Análisis de la influencia del consumo mundial de biocombustibles en la seguridad alimentaria de Colombia en el periodo 2006-2010* (Monografía de grado presentada como requisito para optar al título de Internacionalista, Bogotá, Colombia, Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario Facultad de Relaciones Internacionales). Recuperado de

<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/10336/3838/1/1020744431-2012.pdf>



Round table on Sustainable Biofuels [RSB]. (2010, 5 de noviembre). *RSB Guidance on principles & criteria for sustainable biofuel production* (Versión 2.0).

Recuperado de

<http://rsb.epfl.ch/files/content/sites/rsb2/files/Biofuels/Version%202/Guidance%20V2/10-11-12%20RSB%20Guidance%20for%20PCs%20Version%202.pdf>

Suarez, A. (2012, marzo). Biodiversidad en Colombia. Recuperado de

<http://www.slideshare.net/POLOSUGO/importancia-de-la-biodiversidad-colombiana>

Toda Colombia. (s.f.). Geografía colombiana-geografía de Colombia. Recuperado de

<http://www.todacolombia.com/geografia/geografiacolombiana.html>

Torres y Carrera. (2011, abril). *Biocombustibles 2010* (Informe). Recuperado de

<http://www.torresycarrera.com/newcorp/wp-content/uploads/2011/04/Informe-Biocombustibles-2010.pdf>

Tradingeconomics.com. (2012). *Indicators for Colombia*. Bogotá, Colombia: Autor.

Vega, N. (2010, octubre - diciembre). Oleoducto Bicentenario de Colombia. *Carta*

*Petrolera* (Nº 124). Recuperado de

[http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta\\_petrolera124/transporte.htm](http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera124/transporte.htm)

Vera, J. (2009, 4 de setiembre). Experiencias en el desarrollo del programa nacional de

biocombustibles- retos, perspectivas, y oportunidades. Recuperado de

<http://www.fedebiocombustibles.com/files/PresentacionRendicionCuentasSeptiembre-4-2009.pdf>

Zuluaga, A. (2008, 15 de abril). Colombia y los TLC vigentes. *Portafolio.co*. Recuperado

de <http://www.portafolio.co/opinion/blogs/juridica/colombia-y-los-tlc-vigentes>

