

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIA POLITICA**

**“LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN GUATEMALA Y
SU RELACIÓN CON LOS ACUERDOS INTERNACIONALES DEL
MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE 2000-2004”**

TESIS

Presentada al Consejo Directivo

de la

Escuela de Ciencia Política

de la

Universidad de san Carlos de Guatemala

por

DORVAL RICARDO PONCE GARCÍA

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADO EN RELACIONES INTERNACIONALES

y el título profesional de

INTERNACIONALISTA

GUATEMALA, AGOSTO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR MAGNIFICO

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

SECRETARIO GENERAL

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLITICA

| | | |
|-------------|--------|---------------------------------|
| DIRECTORA: | Licda. | Geidy Magali De Mata Medrano |
| VOCAL I: | Licda. | Mayra Villatoro Del Valle |
| VOCAL II: | Lic. | Juan Carlos Guzmán Morán |
| VOCAL III: | Lic. | Jorge Luis Zamora Prado |
| VOCAL IV: | Br. | Maylin Valeria Montufar Esquina |
| VOCAL V: | Br. | Román Castellanos Caal |
| SECRETARIO: | Lic. | Marvin Norberto Morán Corzo |

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS

| | | |
|--------------|--------|---|
| COORDINADOR: | Lic. | Francisco José Lemus Miranda |
| EXAMINADORA: | Licda. | Mercedes de la Luz Solórzano de Bolaños |
| EXAMINADORA: | Licda. | Carmen Olivia Alvarez Bobadilla |
| EXAMINADORA: | Licda. | María Elena Izquierdo Merlo |
| EXAMINADORA: | Lic. | Edgar Roberto Jiménez Ayala |

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN PÚBLICO DE TESIS

| | | |
|--------------|--------|------------------------------|
| DIRECTORA: | Licda. | Geidy Magali De Mata Medrano |
| SECRETARIO: | Lic. | Marvin Norberto Morán Corzo |
| COORDINADOR: | Lic. | Francisco José Lemus Miranda |
| EXAMINADORA: | Lic. | Juan Carlos Guzmán Morán |
| EXAMINADOR: | Lic. | Marcio Palacios Aragón |

Nota: Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la tesis. (Artículo 74 del Reglamento de Evaluación y Promoción de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política)




**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA:** Guatemala, seis de agosto del dos mil trece.-----

Con vista en los dictámenes que anteceden y luego de verificar la autenticidad de la certificación de Examen de Suficiencia y/o cursos aprobados por la Escuela de Ciencias Lingüísticas, se autoriza la impresión de la Tesis titulada: **“LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN GUATEMALA Y SU RELACIÓN CON LOS ACUERDOS INTERNACIONALES DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE”**. Presentada por el (la) estudiante **DORVAL RICARDO PONCE GARCÍA**, carnet No. **9017573**.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Licda. Geidy Magali De Mata Medrano
Director(a) Escuela de Ciencia Política

Se envía el expediente
c.c.: Archivo
9/myda





ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la ciudad de Guatemala, el día cinco de agosto del dos mil trece, se efectuó el proceso de verificar la incorporación de observaciones hechas por el Tribunal Examinador, conformado por: Lic. Juan Carlos Guzmán Morán, Lic. Marcio Palacios Aragón y Lic. Francisco José Lemus Miranda Coordinador (a) de la Carrera de Relaciones Internacionales, el trabajo de tesis: **“LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN GUATEMALA Y SU RELACIÓN CON LOS ACUERDOS INTERNACIONALES DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE”**. Presentado por el (la) estudiante **DORVAL RICARDO PONCE GARCÍA**, carnet no. **9017573**, razón por la que se da por **APROBADO** para que continúe con su trámite.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Lic. Francisco José Lemus Miranda
Coordinador(a) de Carrera

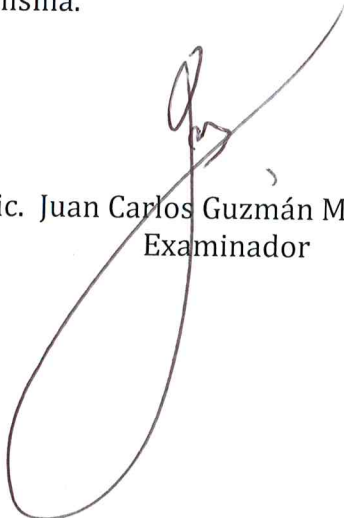


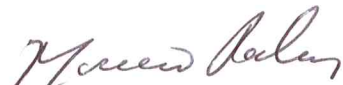
c.c.: Archivo
8c/ myda.



ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la ciudad de Guatemala, el día veintinueve de mayo del dos mil trece, se realizó la defensa de tesis presentada por el (la) estudiante **DORVAL RICARDO PONCE GARCÍA**, carnet no. **9017573**, para optar al grado de Licenciado (a) en **RELACIONES INTERNACIONALES** titulada: **"LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES EN GUATEMALA Y SU RELACIÓN CON LOS ACUERDOS INTERNACIONALES DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE"**, ante el Tribunal Examinador integrado por: Lic. Juan Carlos Guzmán Morán, Lic. Marcio Palacios Aragón y Lic. Francisco José Lemus Miranda, Coordinador (a) de la Carrera de Relaciones Internacionales. Los infrascritos miembros del Tribunal Examinador desarrollaron dicha evaluación y consideraron que para su aprobación deben incorporarse algunas correcciones a la misma.


Lic. Juan Carlos Guzmán Morán
Examinador


Lic. Marcio Palacios Aragón
Examinador


Lic. Francisco José Lemus Miranda
Coordinador(a) de Carrera

c.c.: Archivo
8b /myda.






**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA:** Guatemala, veinticinco abril del dos mil trece.-----

ASUNTO: El (la) estudiante **DORVAL RICARDO PONCE
GARCÍA, carnet no. 9017573**, continúa trámite para
la realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (la) Lic. Henry Dennys Mira Sandoval, en su calidad de Asesor (a), pase al Coordinador (a) de la Carrera de Relaciones Internacionales para que proceda a conformar el Tribunal Examinador que escuchará y evaluará la defensa de tesis, según Artículo Setenta (70) del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Geidy Magali De Mata Medrano
Director(a) Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente
c.c.: Archivo
myda/
7.

Guatemala 15 de abril de 2013

Licenciada
Geidy Magalí De Mata Medrano
Directora Escuela de Ciencia Política
USAC
Presente.

Estimada Sra. Directora:

La presente comunicación tiene por objeto informarle que he procedido a asesorar y revisar el trabajo de investigación del estudiante **Dorval Ricardo Ponce García** carnet 9017573, titulado "**La Producción de Biocombustibles en Guatemala y su relación con los Acuerdos Internacionales de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible**", el cuál presenta como requisito académico previo a obtener el título de Internacionalista en el grado de Licenciado.

Al respecto, el trabajo presenta un serio esfuerzo de investigación en el ámbito de los convenios internacionales y sus repercusiones en el ámbito del medio ambiente y desarrollo sostenible del país; en tal sentido, analiza cómo normas internacionales sobre medio ambiente, han de observarse y cumplirse para el buen desenvolvimiento de la producción de biocombustibles del país, situación que, en el actual momento del contexto de la globalización es determinante.

Por lo anterior, me permito manifestarle que los planteamientos desarrollados en la investigación son un aporte importante al estudio de la problemática mencionada, desde la perspectiva de las Relaciones Internacionales. Por tal virtud, me es grato comunicarle que el informe de investigación presentado por el estudiante **Ponce García** cumple las cualidades y requisitos necesarios para ser presentado como Tesis de Graduación.

Sin otro particular, me suscribo de Usted con las muestras de mi más alta consideración.

Atentamente



Lic. Dennys Mira
Asesor de Tesis



ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:
Guatemala veintiocho de septiembre del dos mil nueve -----

ASUNTO: La estudiante **DORVAL RICARDO PONCE GARCIA**, carnet No. 9017573, Continúa trámite para la realización de su Examen de tesis.

1. Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del Coordinador de Metodología, pase al (a) Asesor (a) de Tesis, Lic. Dennys Mira Sandoval, para que brinde la asesoría correspondiente y emita su informe.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Geidy Magali De Mata Medrano

DIRECTORA

Se regresa expediente completo
c.c. archivos
myda/
5.



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencia Política

Guatemala, 22 de septiembre del 2009

Licenciada
Geidy Magali De Mata Medrano
Directora, Escuela de Ciencia Política
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimada Licenciada De Mata:

Por medio de la presente me dirijo a usted con el objeto de informarle que, tuve a la vista el trabajo de Tesis del o (la) estudiante **DORVAL RICARDO PONCE GARCIA**, carné No. **9017573** titulado **"LA PRODUCCION DE BIOCOMBUSTIBLES EN GUATEMALA Y SU RELACION CON LOS ACUERDOS INTERNACIONALES DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE"** El (la) estudiante en referencia hizo las modificaciones y por lo tanto, mi dictamen es favorable para que se apruebe dicho diseño y se proceda a realizar la investigación.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Lic. Jorge Arriaga
Coordinador Area de Metodología



Archivos
Se regresa Expediente completo
myda/
4/.

Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencia Política

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:
Guatemala, veintiuno de septiembre del año dos mil nueve-----

ASUNTO: El (a) estudiante: **DORVAL RICARDO PONCE GARCIA,**
carnet No. 9017573, continúa trámite para la realización del Examen de
Tesis.

1. Habiéndose aceptado el Tema de Tesis propuesto, por parte de la
Coordinador (a) de la Carrera, **Lic. Francisco Lemus Miranda,** pase al
Coordinador de Metodología, **Lic. Jorge Arriaga** para que se sirva emitir
dictamen correspondiente sobre el Diseño de Tesis.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Geidy Magali De Mata Medrano
DIRECTORA

Se envía el expediente
c.c. Archivos
myda.
3/



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencia Política

Guatemala, 11 de septiembre del 2009

Licenciada
Geidy Magali De Mata, **Directora**
Escuela de Ciencia Política

Estimada Licenciada De Mata:

Por medio de la presente me permito informarle que, verificados los registros de Tesis de la Escuela, el tema: **“LA PRODUCCION DE BIOCOMBUSTIBLES EN GUATEMALA Y SU RELACION CON LOS ACUERDOS INTERNACIONALES DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE”**. Propuesto por el (la) estudiante **DORVAL RICARDO PONCE GARCIA, Carné No. 9017573** puede autorizarse dado que el mismo no tiene antecedentes previos en nuestra Unidad Académica.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Lic. **Francisco Lemus Miranda**
Coordinador Area Relaciones Internacionales

Se regresa expediente completo.
c.c.: Archivo
myda.
2



Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Ciencia Política

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

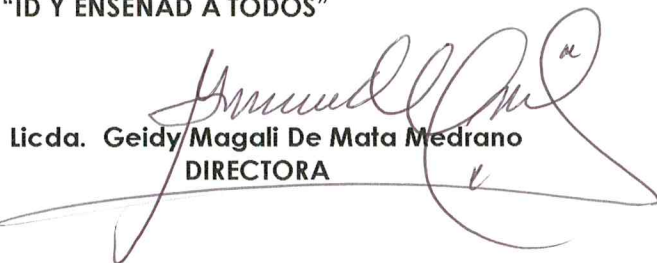
Guatemala, once de septiembre del dos mil nueve-----

ASUNTO: La estudiante: **DORVAL RICARDO PONCE GARCIA,**
Carnet No. 9017573 inicia trámite para la REALIZACIÓN
DE SU EXAMEN DE TESIS

1. Se admite para su trámite el memorial correspondiente y se dan por acompañados los documentos mencionados. 2. Se traslada al (a) Coordinador (a) de la Carrera correspondiente Lic. Francisco Lemus Miranda, para que acepte el tema de Tesis planteado. 3. El resto de lo solicitado téngase presente para su oportunidad.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Licda. Geidy Magali De Mata Medrano
DIRECTORA

Se envía el expediente completo.

myda

1/



DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme la vida, guiar mis pasos, ordenarlos y estar siempre a mi lado.

A MI MADRE:

Dora Rosario García Torre, la columna inquebrantable de la familia, madre, consejera y amiga, si volviera a nacer, rogaría por el privilegio de ser tu hijo.

A MI PADRE:

Ricardo Adolfo Ponce Peñalongo (Q.E.P.D), por enseñarme a ser todo lo que soy y de quien anhelo saber tan sólo la mitad de lo que él sabía, gracias por ser mí padre, te extraño.

A MI ESPOSA:

Ondina Velásquez, por todo su amor, comprensión, fortaleza y ánimo, por el cuidado de nuestros hijos mientras alcanzaba este logro, te amo.

A MIS HIJOS:

Elizabeth y Jonathan, por ser mi inspiración.

A MI HERMANA:

Vivian Scarlett, con todo mi amor y respeto.

A MIS ABUELOS:

Juan Ricardo Ponce Amézquita (Q.E.P.D.), Pionero en la alfabetización de Guatemala. Clara Luz Peñalongo (Q.E.P.D.), por su incalculable amor y por sus sabios consejos. Héctor Rubén García Corzantes (Q.E.P.D.), por su dedicación y esfuerzo, quienes viven en mi mente y corazón y Ada Mercedes Torre Montero, por su guía espiritual y sus oraciones constantes.

A MIS TIOS Y MIS PRIMOS:

Con amor y respeto.

A MIS SUEGROS

Por su guía, ejemplo y apoyo incondicional.

A MIS AMIGOS:

Por los innumerables momentos compartidos y estar presentes en todo momento.

A LA FAMILIA GARCÍA MAZARIEGOS:

Por todo su amor y muestras de cariño a lo largo de toda mi vida.

A MARÍA CONCEPCIÓN ESCOBEDO DE GARCIA “MAMA CONCHA”

Por el cuidado de mis tíos y mi madre, a quien recuerdo con amor, admiración y respeto.

AGRADECIMIENTOS

- A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:**
Por ser la casa de estudio que me ha brindado la formación académica necesaria y poder representarla dignamente, mi respeto y mi amor sincero.
- A: LA ESCUELA DE CIENCIA POLITICA:**
Por darme la oportunidad de formarme como profesional.
- A: LIC. FRANCISCO LEMUS**
Por su invaluable asesoría y apoyo en cada etapa de este triunfo.
- A: ARQ. LETICIA DE LÓPEZ Y VICTORIA TREJO DE MARTÍNEZ**
Por su ánimo diario y sus oraciones.
- A: LIC. ALFONSO PORTILLO CABRERA**
Por su lucha incansable y su administración en favor de un medio ambiente mejor para los guatemaltecos.
- A: EL PUEBLO DE GUATEMALA:**
Por su aporte para toda la comunidad universitaria de esta casa de estudios.
- A: MIS CATEDRÁTICOS:**
Por su dedicación, esfuerzo y paciencia al trasladarme su conocimiento.
- A: MIS CENTROS DE ESTUDIO:**
A mi amado Colegio Salesiano Don Bosco, a mi amada Escuela Normal Central para Varones y al Instituto Tecnológico de Computación, ITC, por el conocimiento adquirido.

INDICE

| | |
|---|-----|
| Introducción | 1 |
| Capítulo I..... | 3 |
| Metodología | 3 |
| Objetivos | 4 |
| Capítulo II | 7 |
| Aspectos y Definiciones Generales..... | 7 |
| Capítulo III..... | 13 |
| Convenciones Internacionales de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible | 13 |
| Capítulo IV..... | 29 |
| Biocombustibles ¿Oportunidad o amenaza?..... | 29 |
| Capítulo V | 39 |
| Guatemala y la Producción de Biocombustibles..... | 39 |
| Capítulo VI..... | 67 |
| Los Combustibles en Guatemala..... | 67 |
| Capítulo VII | 79 |
| Perspectiva Económica, Social y Política para la implementación de un programa de Biocombustibles en Guatemala..... | 79 |
| Capítulo VIII | 93 |
| Participación de Guatemala en temas relevantes al Medio Ambiente, en la Administración Alfonso Portillo Cabrera Período 2000-2003 | 93 |
| Capítulo IX..... | 103 |
| Tratados aprobados y ratificados por el Estado de Guatemala en temas de medio ambiente y desarrollo sostenible..... | 103 |
| Consideración Final | 111 |
| Conclusiones | 115 |
| Recomendaciones..... | 117 |
| Bibliografía | 119 |
| Otra Bibliografía consultada y Recomendada..... | 122 |

Introducción

Los daños ocasionados al planeta que habitamos han sido severos, de tal manera que países como Guatemala, vienen a ser los más vulnerables a los efectos del cambio climático y el calentamiento global, producido principalmente por los grandes países industriales que producen en sus diversos procesos de producción los Gases de Efecto Invernadero (GEI). Debido a estos efectos, la comunidad internacional ha manifestado desde hace más de tres décadas su preocupación por el futuro del planeta, lo cual ha permitido que se desarrollen por medio de organismos internacionales, principalmente, La Organización de Naciones Unidas (ONU), Conferencias Internacionales, Cumbres Mundiales relacionadas a este tema tan importante para todos, en las cuales se han llegado a establecer compromisos importantes para la reducción de los efectos del Cambio Climático y el Calentamiento Global del planeta.

De la misma manera se han desarrollado diversos informes y protocolos relacionados con el deterioro del planeta, estableciéndose tratados y compromisos internacionales. El informe Bruntland hace un planteamiento frontal a la necesidad de tomar acciones para enfrentar los problemas del medio ambiente y El Protocolo de Kyoto que establecía compromisos directos por parte de los países más industrializados del planeta, fue firmado, más no ratificado por algunos de los países considerados como los que más contaminan el planeta con gases que producen el Efecto Invernadero (GEI).

Se establecen pues directrices para la reducción de estos gases que provocan el Efecto Invernadero, proponiéndose dentro de los compromisos, la iniciativa de considerar energías alternativas o renovables para la reducción principalmente del CO₂, producido por la quema de combustibles de origen fósil.

En la actualidad en general se tiene una dependencia directa del petróleo, lo cual condiciona por su demanda, el precio internacional del barril de crudo, por lo tanto influye de manera directa los costos de transportes, producción, canasta básica, etc.

Siendo países sub desarrollados los más afectados en la Economía, a todo esto efecto ha de sumarse los efectos que produce esta dependencia, en la quema de combustibles. Por lo que la alternativa de energías renovables no está lejos de ser una realidad en los países en vías de desarrollo, implementando la producción de estas energías alternativas, los llamados Biocombustibles.

Los biocombustibles no vienen a quitar la dependencia total de los combustibles de origen fósil o del petróleo, sin embargo vienen a ser una alternativa renovable que ayudará a mitigar de alguna manera los daños a la atmósfera y la reducción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Las energías renovables no es un nuevo descubrimiento, puesto que en Europa y en algunos países de Norte y Sur América ya se producen desde hace años y cuentan con toda la experiencia necesaria, la cual debe de aprovecharse y de esta forma poder desarrollar proyectos de esta naturaleza en Guatemala a gran escala. En la actualidad existen algunas empresas que se dedican a la producción de Biodiesel y Bioetanol, lo cual es un buen indicio para el país. Por lo que se busca establecer en esta investigación los beneficios que pueda traer para el Estado de Guatemala, la producción de Biocombustibles y los efectos que estos producirían al medio ambiente, en esa línea de investigación, así mismo se analizarán los efectos sociales, económicos y políticos por el establecimiento de la utilización de Biocombustibles en Guatemala, se verificarán los avances realizados por la administración del Licenciado Alfonso Portillo Cabrera en los años 2000-2003, para el cumplimiento de los compromisos internacionales de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Capítulo I

Metodología

La Producción de Biocombustibles en Guatemala y la relación con los acuerdos internacionales de cambio climático y Desarrollo sostenible busca determinar la importancia que tiene la generación de energía renovable a través del desarrollo de la producción de etanol y biodiesel principalmente. La investigación que se presenta se desarrolló por la complejidad del mismo de una manera investigativa descriptiva debido a la escasa información que puede presentar el país en materia de producción de biocombustibles durante la administración del Licenciado Alfonso Portillo Cabrera 2000-2003, buscando principalmente la relación que este proceso y su relación con acuerdos internacionales de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible, así como las acciones tomadas durante la administración del gobierno del FRG en materia ambiental.

La importancia de este tema radica principalmente en los daños a la atmosfera por procesos industriales que provocan principalmente la quema de los combustibles de origen fósil produciendo dióxido de carbono, lo cual es la principal causa de la desarrollo de gases de efecto invernadero (GEI). La comercialización y utilización de los combustibles limpios en el mundo han generado una dependencia total del petróleo y la fluctuación del precio, produce crisis en Estados principalmente en los países en vías de desarrollo.

Como se menciona, por la escasa información en la producción de biocombustibles en Guatemala se consideró en la investigación bibliográfica de estudios realizados por Agencias de Cooperación Técnica, Organismos Regionales e Internacionales, así como las perspectivas gubernamentales en esta materia. Dentro de la Metodología Investigativa Bibliográfica se establecen los objetivos a alcanzar en el desarrollo de la misma tomando como punto de partida la responsabilidad de tomar

acciones inmediatas en relación al cambio climático y la planificación de proyectos sostenibles, a través de los IX capítulos se desarrolla importantes temas relacionado a los biocombustibles con los objetivos siguientes:

Objetivos

1. Establecer la problemática mundial y como afecta el entorno internacional la dependencia del petróleo.
2. Determinar las acciones tomadas por las instancias internacionales en la temática ambiental.
3. Constatar las acciones tomadas por la administración del Presidente Alfonso Portillo Cabrera durante la administración 2000-2003.
4. Enumerar los tratados y acuerdos internacionales firmados vigentes y los no ratificados por el Estado de Guatemala.
5. Interpretar las acciones tomadas en pro del Desarrollo Sostenible y lo relativo al problema ambiental en Guatemala.
6. Verificar la factibilidad de la producción de biocombustibles en Guatemala y su impacto internacional, económico, social y político.
7. Relacionar la producción de biocombustibles con la generación de energía renovable y sugerir su ingreso a la matriz energética del país.
8. Implicar la producción de biocombustibles con el parque vehicular nacional y su consumo principalmente en el transporte.
9. Establecer las características agroindustriales y socioeconómicas del país para la producción de biocombustibles.
10. Determinar el impacto internacional de Guatemala en la producción de biocombustibles y su comercialización.
11. Indagar acerca de las empresas que empezaban a desarrollar la producción de biocombustibles en Guatemala.
12. Verificar el impacto internacional del Estado Guatemalteco al respaldar los convenios internacionales del cambio climático y desarrollo sostenible.

La investigación bibliográfica a través de medios escritos, bibliotecas virtuales, entrevistas y documentación relacionada a la producción de biocombustibles en Centroamérica y países desarrollados en este tema, demuestra el impacto internacional y dará el criterio de verificación si la producción de agro energéticos tiene la importancia, viabilidad e impacto en la sociedad como un proyecto sostenible en beneficio de generaciones venideras. De esta manera se establecerá un análisis crítico de la importancia del desarrollo de este tema en Guatemala.

Finalmente se dará la consideración final, conclusiones y recomendaciones relacionada a la investigación de la Producción de Biocombustibles en Guatemala y su relación con los acuerdos internacionales del Cambio Climático y Desarrollo Sostenible.

Capítulo II

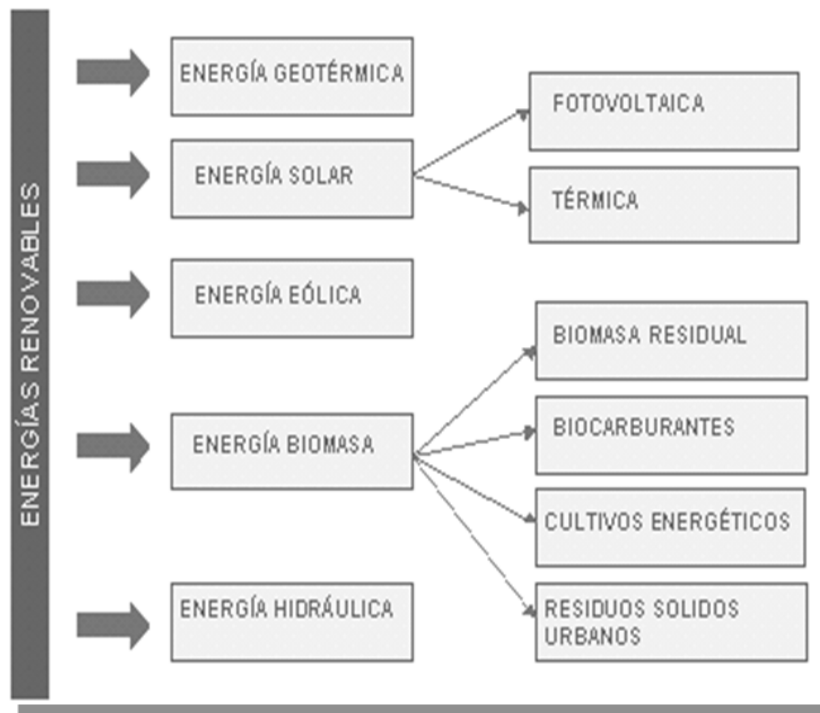
Aspectos y Definiciones Generales

II.I. Aspectos y Definiciones Generales de los Biocombustibles

a. Energías o Fuentes Renovables:

Se definen como fuentes renovables de energía, aquellas fuentes que tienen como característica común que no se terminan, o que renuevan por naturaleza, dentro de estas fuentes tenemos: Energía hidráulica; energía geotermia; energía eólica; energía solar: térmica y fotovoltaica; y energía biomásica: leña, carbón vegetal, bagazo de caña de azúcar, biocombustibles, residuos urbanos, forestales y agrícolas y residuos animales (Ministerio de Energía y Minas de Guatemala, 2010).

Gráfica 1
“Energías Renovables”



Grafica proporcionada por www.emagister.com

b. Definición de Biomasa:

La Biomasa es una fuente de energía procedente de manera indirecta del sol y puede ser considerada una energía renovable siempre que sigan unos parámetros medioambientales adecuados en su uso y explotación. La formación de biomasa a partir de la energía solar se lleva a cabo por la fotosíntesis vegetal que a su vez es desencadenante de la cadena biológica.

Mediante la fotosíntesis, las plantas que contienen clorofila, transforman el dióxido de carbono y el agua, productos minerales sin valor energético, en materiales orgánicos con alto contenido energético y a su vez sirven de alimento a otros seres vivos. La biomasa mediante estos procesos almacena a corto plazo la energía solar en forma de carbono. La energía almacenada en el proceso fotosintético puede ser posteriormente transformada en energía térmica, eléctrica o carburantes de origen vegetal (Jiménez, 2011).

c. Definición de Biocombustibles:

Son todos aquellos combustibles, que son producidos a partir de la Biomasa y que son considerados como “Energía Renovable”, los cuales se pueden presentar en forma sólida (residuos vegetales, fracción biodegradable de residuos urbanos o industriales, así como líquida (Bioalcoholes, Biodiesel) y gaseosa (Biogás, Hidrógeno) (Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, 2006).

Otra definición de Biocombustibles o Biocarburantes es la que indica que son todos aquellos carburantes combustibles, generalmente líquidos, de origen vegetal, que se pueden emplear solos o mezclados con productos petrolíferos en los motores de combustión interna de los vehículos, entre los principales se detallan el Biodiesel y Bioetanol. (Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, 2006).

d. Biodiesel:

El biodiesel es producido a partir de aceites y grasas vegetales o grasas de origen animal y, por lo tanto, es necesario conocer esas grasas desde el punto de vista químico. De forma general, se emplea la palabra aceite para los líquidos y grasas o gorduras para las que son sólidas en condiciones ambientales, aunque sean químicamente similares (Ribeiro, 2007).

El biodiesel es un biocombustible líquido producido a partir de los aceites vegetales y grasas animales, siendo la colza, el girasol y la soja las materias primas más utilizadas para este fin (Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, 2006).

e. Bioetanol:

El alcohol etílico o etanol es un producto químico obtenido a partir de la fermentación de los azúcares que se encuentran en los productos vegetales, tales como cereales, remolacha, caña de azúcar o biomasa. Estos azúcares están combinados en forma de sacarosa, almidón, hemicelulosa y celulosa. Las plantas crecen gracias al proceso de fotosíntesis, en el que la luz del sol, el dióxido de carbono de la atmósfera, el agua y los nutrientes de la tierra forman moléculas orgánicas complejas como el azúcar, los hidratos de carbono y la celulosa, que se concentra en la parte fibrosa de la planta (Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos, 2006).

II.II. Aspectos y definiciones generales de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

a. Medio Ambiente

Se entiende por medio ambiente al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su vida. Comprende el conjunto de

valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras (Real Academia Española, 2005). Fue utilizado este concepto por primera ocasión en la Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro Brasil en 1992, sin embargo este concepto de Medio Ambiente fue relacionado a la sostenibilidad del ambiente, desarrollándose el nuevo concepto de Desarrollo Sostenible.

b. Desarrollo Sostenible

El término desarrollo sostenible, sustentable o perdurable nació en el documento conocido como, fruto de los trabajos de la llamada Agenda 21, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992): "Aquel desarrollo que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades" y otra definición establecida en el Informe Bruntland de 1987, "El conjunto de estrategias que garantizan la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas" (El Informe Bruntland, 1997)

Por otro lado, desde los años setenta, otros autores comenzaron a plantear que no se puede hablar de desarrollo de una sociedad si esta no controla los equilibrios físicos y biológicos de su propio ambiente lo que dio lugar al segundo concepto ya mencionado.

c. Condiciones para el desarrollo sostenible o sustentable:

Los límites de los recursos naturales sugieren tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenibles.

1. Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
2. Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.
3. Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

Estas tres reglas están forzosamente supeditadas a la inexistencia de un crecimiento demográfico (Bifani, 1995), el concepto de sustentabilidad planteado en la Declaración de Río de 1992, incluyó tres objetivos básicos a cumplir:

d. Ecológicos

Que representan el estado natural (físico) de los ecosistemas, los que no deben ser degradados sino mantener sus características principales, las cuales son esenciales para su supervivencia a largo plazo.

e. Económicos

Debe promoverse una economía productiva auxiliada por el conocimiento de la infraestructura moderna, la que debe proporcionar los ingresos suficientes para garantizar la continuidad en el manejo sostenible de los recursos.

f. Sociales

Los beneficios y costos deben distribuirse equitativamente entre los distintos sectores y grupos sociales.

g. Cambio Climático

Por "cambio climático" se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera

mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (Convención Marco de Las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático, 1992).

h. Efecto Invernadero:

Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de una atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera.

De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases, como el dióxido de carbono y el metano, debida a la actividad económica humana ([www.Cambio Climatico.org](http://www.CambioClimatico.org), 1992).

i. Seguridad Ambiental

Es esa posibilidad de evitar que la dinámica con la naturaleza se convierta en una amenaza contra las comunidades, y que la dinámica de ésta se convierta en una amenaza contra los ecosistemas. También es la capacidad de la naturaleza para ofrecerle a la comunidad, de manera sostenible, los bienes y servicios ambientales que ésta requiere para disfrutar del derecho de la vida (DIRPEN, 2004)

j. Seguridad Alimentaria

Es un estado en el cual todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general, que coadyuve al logro de su desarrollo (Programa Especial para Seguridad Alimentaria (PESA), 2002).

Capítulo III

Convenciones Internacionales de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

III.I Medio Ambiente - El Club de Roma-

En 1968, en Roma, 35 académicos, científicos, investigadores y políticos de 30 países fundaron un grupo conocido como el Club de Roma (Meadows, 1992). Su objetivo fue investigar, proponer metodologías o interesar a funcionarios y grupos influyentes de los principales países sobre los problemas que afectan el medio ambiente. El primer trabajo del Club de Roma fue publicado en 1972 con el título de “Los Límites del Crecimiento”, el autor del informe fue, el doctor Dennis Meadows, quien pronosticó un futuro muy oscuro al planeta (con el problema del agujero de la capa de ozono), si no se ponían límites al estilo de vida imperantes, el desarrollismo, el consumismo ilimitado, al crecimiento económico continuo y a la acumulación de riqueza por unos pocos países industrializados mientras se agigantaba la brecha respecto a los países pobres.

En este informe se evidenciaba que el crecimiento resuelve algunos problemas pero genera a cambio otros, debido a que la tierra es finita y por lo tanto no es posible un crecimiento económico ilimitado en el que no tenga en cuenta que muchos de los recursos naturales son finitos o no renovables y que la capacidad de los sumideros del planeta, para absorber la contaminación y los residuos también tenían un límite.

III.II Desarrollo Sostenible

Principales causas y consecuencias del deterioro del Medio Ambiente

El Club de Roma, al relacionar las tendencias crecientes en cinco variables: población, producción de alimentos, industrialización, contaminación y el consumo de

recursos no renovables, el grupo dedujo una serie de consecuencias que han sido calificadas como fatalistas a pesar de su ratificación periódica por los mismos investigadores:

1. De seguirse con la tendencia actual de crecimiento de la población, industrialización, contaminación, producción de alimentos y explotación de recursos en 100 años el planeta sobrepasará sus límites y habrá una declinación súbita e incontrolable de la población y la capacidad industrial.
2. Es posible alterar estas tendencias de crecimiento y establecer un marco de estabilidad económica y ecológica que sea sostenible en el futuro. El estado de equilibrio global puede ser diseñado de forma que las necesidades materiales básicas de toda persona de la tierra se satisfagan y que toda persona tenga las mismas oportunidades para desarrollar su potencial humano individual.
3. Si la gente del mundo decide luchar en ese sentido, y no en el primero, cuanto más pronto comience a trabajar para lograrlo mayores serán sus posibilidades de éxitos.

Las evidencias del deterioro del mundo, fueron destacadas en el informe del Club de Roma, en el que por primera vez se reconoció que existían problemas ambientales globales que no podían seguirse tratando con soluciones puntuales, desarticuladas o de corto plazo.

Este informe marca un hito en la conciencia ambiental moderna, pues señala los límites del crecimiento económico teniendo en cuenta que nuestro planeta es finito y por tanto los modelos de desarrollo deben tener en cuenta el impacto que se ejerce sobre los recursos naturales.

Informe del Club de Roma “Más allá de los límites del crecimiento”

Veinte años más tarde, en el año 1992 el Club de Roma hizo una revisión y puesta al día de su informe con un segundo informe titulado “más allá de los límites del

crecimiento (Beyonds The Limits), en donde tras analizar los avances en tecnologías menos contaminantes desarrolladas en los 20 años precedentes, en el control de la población y en la gestión más sostenible de los recursos, se constató que el mundo había sobrepasado en muchos aspectos su límites y era necesario retroceder, desacelerar y sanar, y que dicha reparación era todavía posible aplicando criterios de sostenibilidad, buscando el equilibrio entre objetivos a largo y corto plazo (ACIMA, 2004).

El informe justificaba que no se había actuado con la prontitud y firmeza necesarias “porque no se evidenciaba una razón obvia o inmediata para realizarlas” per advertía del riesgo de colapso si no se actuaba con prontitud y firmeza.

En 1986 la cantidad total de emisiones de sustancias que agotan la capa de ozono se estimó en un millón cien mil toneladas, en el 2001 eran de ciento una mil.

Las profundas contradicciones socioeconómicas, ecológicas y existenciales que arroja como resultado el modelo de desarrollo basado en el crecimiento ilimitado y en la esperanza del progreso, hace difícil suponer que sea factible adquirir para los países del tercer mundo los beneficios de este tipo de sociedad dentro de actual paradigma tecnológico, ni dentro de las actuales formas de organización de la sociedad.

La Conferencia de Estocolmo (1972)

En 1972, La Conferencia de Estocolmo fue un gran acontecimiento sobre el medio ambiente, al llamar la atención del mundo sobre la gravedad de la situación en este sector. La Declaración de Estocolmo (1972) (XXI Sesión Plenaria, Estocolmo Suecia, 1972), aprobada durante La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, que, por vez primera, introdujo en la agenda política internacional la dimensión ambiental como condicionante y limitante del modelo tradicional del crecimiento económico y del uso de los recursos naturales.

“La Conferencia de Estocolmo emite una Declaración con 26 principios y un plan de acción con 109 recomendaciones. Se fijaron algunas metas específicas: una moratoria de diez años a la caza comercial de ballenas, la prevención de descargas deliberadas de petróleo en el mar a partir de 1975, y un informe sobre los usos de la energía para 1975.

La Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano y sus Principios formó el primer cuerpo de una *legislación blanda* para cuestiones internacionales relativas al medio ambiente.” (Javier Sabogal Aguilar y Enrique Hurtado, 2009).

Los Acuerdos de la Conferencia de Estocolmo de 1972

- “Creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) con oficinas regionales y con un rol catalizador, encargado de identificar los temas ambientales a tratar y de coordinar a los gobiernos en este ámbito.
- Establecimiento de las primeras organizaciones no gubernamentales dedicadas al medio ambiente.
- Iniciativa del Banco Mundial de incorporar consideraciones ambientales dentro de sus programas de financiación de desarrollo.
- Creación de los primeros centros de capacitación ambiental a nivel nacional e internacional.
- Realización de la Primera Conferencia Internacional del Agua en Mar de Plata, Argentina, 1975.
- Primera Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos en Vancouver, Canadá, 1976.
- Reunión de las Naciones Unidas sobre desertificación en 1977.”

“El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA, resultante de la Conferencia de Estocolmo, encaró el establecimiento del Registro Internacional de Productos Químicos Potencialmente Tóxicos (RIPQPT). Igualmente, puso en marcha otros instrumentos como el Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y el Protocolo de Montreal, relativo a sustancias que agotan la capa de ozono.

A partir de las recomendaciones de la Conferencia de Estocolmo, la OMS desarrolló el Programa de Criterios de Salud Ambiental, que posteriormente generó el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), en el cual interactúan entidades como: OMS, PNUMA y Organización Internacional del Trabajo (OIT ó ILO).

El Informe Brundtland, Nuestro Futuro Común:

Antecedentes:

En 1984 se reunió por primera vez la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, partiendo de la convicción de que es posible para la humanidad construir un futuro más próspero, más justo y más seguro. Sin embargo; fue hasta el año de 1987 en donde se crea un informe socio-económico sobre una gran cantidad de naciones, elaborado para las Naciones Unidas, por una comisión encabezada por la doctora Harlem Bruntland.

Originalmente, se le llamó “Nuestro Futuro Común” (*Our Common Future*), que luego se conoció como el Informe Brundtland. En este informe, se utilizó por primera vez el término de Desarrollo Sostenible ó Desarrollo Sustentable, definido como aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones.

La problemática:

Partía desde la convicción que el camino que la sociedad global había tomado estaba destruyendo el ambiente, dejando a cada vez más gente en la pobreza y la vulnerabilidad (Fundación Friedrich Ebert, 1992), se trata de afrontar un doble desafío:

- La situación de extrema pobreza en que viven grandes segmentos de la humanidad.
- Los Problemas Medio Ambientales.

Los objetivos de la comisión que pudimos observar son los que se citan a continuación:

- Examinar los temas críticos de desarrollo y medio ambiente.
- Formular propuestas realistas al respecto.
- Proponer nuevas formas de cooperación internacional.
- Promover los niveles de comprensión y compromiso de: gobiernos, individuos, organizaciones, y empresas.

Los temas prioritarios:

- Población y recursos humanos
- Alimentación
- Especies y ecosistemas
- Energía
- Industria
- Reto urbano

Especies y ecosistemas: Recursos para el desarrollo. Muchas especies del planeta se encuentran en peligro, están desapareciendo. Y este problema debe pasar a convertirse en preocupación política prioritaria.

Energía: Se sabe que la demanda de energía se encuentra en rápido aumento. Si la satisfacción de la misma se basara en el consumo de recursos no renovables el ecosistema no sería capaz de resistirlo. Los problemas de calentamiento y acidificación serían intolerables. Son urgentes las medidas que permitan hacer un mejor uso de la energía. La estructura energética del siglo veintiuno debe basarse en fuentes renovables.

Industria: El mundo producía ya en 1987 siete veces más productos de los que fabricaba en 1950. Los países industrializados han podido comprobar que su tecnología antipolución, ha sido efectiva desde el punto de vista de costos: en términos de salud, propiedad, prevención de daño ambiental, sus mismas industrias se han vuelto más rentables al realizar un mejor manejo de sus recursos.

El reto urbano: Al comienzo del nuevo siglo prácticamente la mitad de la humanidad habitará en centros urbanos. Este concepto se convirtió en una aspiración internacional. Puesto que el informe exhorta a los Gobiernos a que actúen con responsabilidad en el sentido de apoyar un desarrollo que sea sostenible económica y ecológicamente (Fundación Friedrich Ebert, 1992), asimismo, se observa que el presente informe pretende generar cambios en las actitudes humanas y se hace énfasis para resolver los problemas ambientales existentes.

La Cumbre de Río y La Agenda 21

La denominada “Cumbre de la Tierra” se celebró en Río de Janeiro, Brasil en 1992, con la participación de actores gubernamentales y no gubernamentales reunidos para la discusión y adopción de compromisos en relación al medio ambiente y el desarrollo sostenible (Informe de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1992).

El concepto central de dicho encuentro fue “desarrollo sostenible” entendido en dos dimensiones: El desarrollo cuya consecución no implica comprometer las condiciones fundamentales para el bienestar de las generaciones futuras, y como una política de alcance e implementación global, regional y nacional que buscará garantizar la calidad de vida del ser humano en función del aprovechamiento responsable de los recursos naturales existentes y la preservación del medio ambiente (Ministerio del Medio Ambiente de Madrid, 1997).

Como resultado de la Cumbre de la Tierra se adoptaron dos acuerdos internacionales, dos declaraciones de principios y un programa de acción, este último identificado como un compromiso de carácter mundial: La Agenda 21.

La Agenda 21

Denominada así por abordar los problemas medioambientales y sobre esa base generar un marco de acción en preparación a los desafíos que en esa materia se darían en el siglo XXI. Fue el resultado de un compromiso político al más alto nivel sobre el desarrollo y la actuación mundial en relación a la cooperación para la preservación del medio ambiente en conexión con el mejoramiento de las condiciones de desarrollo y la calidad de vida humana sobre todo en los países en vías de desarrollo.

La agenda 21 pese a no ser un instrumento jurídicamente vinculante estableció sobre la base de la diferenciación entre países desarrollados y en vías de desarrollo, costos, implicaciones y responsables para hacer frente a dicho reto.

El documento se dividió en cuatro secciones:

1. Dimensiones sociales y económicas;
2. Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo;
3. Fortalecimiento de los grupos principales;
4. Medios de Ejecución.

Los Objetivos y estado del avance en la implementación de la Agenda 21

La Cumbre de la Tierra se constituyó en un momento histórico al ser el primer escenario en el que se estableció la conexión entre los problemas sociales, ambientales y económicos, y el contrapeso de éstos sobre la consecución del desarrollo sostenible.

Asimismo, llamó la atención mundial hacia las condiciones de pobreza, injusticia social, la debilidad de las economías, el abuso y derroche de recursos ambientales, la existencia de un sistema económico internacional injusto, y el impacto de dichas circunstancias en los sectores más vulnerables, subrayando la necesidad de un cambio en ese estado de las cosas.

Durante dicho encuentro no solamente se alcanzó un consenso general sobre la existencia de ciertas problemáticas, sino que fue asimismo un llamado a la acción conjunta, a la participación nacional, local e inclusive individual para influir de manera positiva el tratamiento de esta preocupación mundial, y a la toma de decisiones desde esos ámbitos en aras de lograr un objetivo común: el desarrollo sostenible.

Es así que el objetivo primordial de la Cumbre de la Tierra fue el diseño de una agenda, de un plan de acción conformado por un conjunto de medidas de carácter internacional sobre cuestiones ambientales, económicas y sociales, y que se constituirían en la guía para la toma de decisiones e implementación de acciones sobre la base de la cooperación internacional y la solidaridad, particularmente en atención a las diferencias existentes en todo sentido entre los países del norte y los países del sur.

El Protocolo de Kyoto

Cuando adoptaron la Convención, los gobiernos sabían que sus compromisos no serían suficientes para abordar en serio los problemas del cambio climático. En la CP1 (Berlín, marzo/abril de 1995), en una decisión conocida con el nombre de Mandato de Berlín, las Partes pusieron en marcha una nueva ronda de conversaciones para decidir la adopción de compromisos más firmes y más detallados para los países industrializados, después de dos años y medio de negociaciones intensas, se adoptó el protocolo de Kyoto en Dic. 1997.

No obstante, debido a la complejidad de las negociaciones, quedaron “pendientes” un considerable número de cuestiones, incluso después de la adopción del Protocolo de Kyoto (Naciones Unidas, 1998).

En éste se esbozaban los rasgos básicos de sus “mecanismos” y el sistema de cumplimiento, por ejemplo, pero no se especificaban las trascendentales normas que regulaban su funcionamiento.

Aunque 84 países firmaron el Protocolo, lo que significaban que tenían intención de ratificarlo, muchos se resistían a dar ese paso y hacer que el Protocolo entrara en vigor, antes de tener una idea clara sobre las normas del tratado. Por ello, se inició una nueva ronda de negociaciones para especificar las normas concretas del Protocolo de Kyoto, que se organizó en paralelo con las negociaciones sobre las cuestiones pendientes en el marco de la convención. Esta ronda culminó finalmente en la CP7 con la adopción de los Acuerdos de Marrakech, en que se establecían normas detalladas para su aplicación.

Disposiciones y Normas del Protocolo de Kyoto

El Protocolo de Kyoto de 1997 tiene los mismos objetivos, principios e instituciones de la Convención, pero refuerza ésta de manera significativa ya que a través de él las Partes incluidas en el anexo I se comprometen a lograr objetivos individuales y jurídicamente vinculantes para limitar o reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Sólo las Partes a la Convención que sean también Partes al Protocolo (es decir, que lo ratifiquen, acepten, aprueben o adhieran a él) se ven obligadas por los compromisos del Protocolo.

Los objetivos individuales para las Partes incluidas en el anexo I se enumeran en el anexo B del Protocolo de Kyoto. Entre todos suman un total de recorte de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012.

Antecedentes

En el artículo 18 del Protocolo de Kyoto se pide a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo (CP/RP) que apruebe, en su primera sesión, “procedimientos y mecanismos” para determinar y abordar los casos de incumplimiento del Protocolo. En la CP4 (Buenos Aires, noviembre de 1998), las Partes establecieron un grupo de trabajo conjunto sobre el cumplimiento, cuya misión era formular un sistema de cumplimiento en el marco del Protocolo, a fin de adoptar una

decisión sobre este tema en la CP6 (La Haya, noviembre de 2000). El “Plan de Acción de Buenos Aires”, adoptado en la CP pedía que se trabajara, entre otras cosas, en los preparativos para la CP/RP 1, en particular en lo que respecta a los elementos del Protocolo relacionados con el cumplimiento.

No obstante, en la CP6 de la Haya, las Partes no pudieron llegar a un acuerdo sobre el conjunto de decisiones enmarcadas en el Plan de Acción de Buenos Aires. En el caso del cumplimiento, las cuestiones pendientes más importantes eran las relativas a las consecuencias del incumplimiento y los miembros integrantes del Comité Encargado del Cumplimiento.

CP7 y Acuerdos de Marrakech

En la CP7, las Partes adoptaron una decisión sobre el régimen de cumplimiento para el Protocolo de Kyoto, que es una de las más completas y rigurosas de todo el panorama internacional. Es el componente ejecutivo del Protocolo de Kyoto, que facilita, promueve y exige el cumplimiento de los compromisos del Protocolo.

El régimen de cumplimiento está integrado por un Comité Encargado del Cumplimiento, que tiene una doble subdivisión: la subdivisión de facilitación y la subdivisión de control del cumplimiento. Como indican sus nombres, la primera ofrece asesoramiento y asistencia a las Partes con el fin de promover el cumplimiento, mientras que la segunda tiene facultades para determinar las consecuencias que se derivarán para las Partes si no cumplen sus compromisos. Ambas subdivisiones tienen 10 miembros, a saber, un representante de cada una de las cinco regiones oficiales de las Naciones Unidas (África, Asia, América Latina y el Caribe, Europa central y oriental y Europa occidental y Otros Estados), uno de los pequeños Estados insulares en desarrollo, dos de las Partes incluidas en el anexo I y otros dos de las no incluidas en el mismo (VII Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 2001).

Las decisiones de la subdivisión de facilitación pueden ser adoptadas por mayoría de tres cuartas partes, pero las de la subdivisión de control del cumplimiento requieren, además, la mayoría tanto de las Partes incluidas como de las no incluidas en el anexo I. El Comité se reúne también en sesión plenaria integrada por los miembros de ambas subdivisiones. Su labor cuenta con el apoyo de la Mesa, formada por el Presidente y Vicepresidente de cada subdivisión.

La Cumbre de Johannesburgo 2,002

La Cumbre de Johannesburgo tenía en si un desafío muy grande, era el poner en el plano internacional, la forma en la que se puede llegar a tener un mejor futuro respetando las limitaciones que tiene la naturaleza y sus recursos naturales, recordando que estos no son eternos y que una mala administración de los mismos es la que ha estado afectando los cambios climáticos, acrecentando catástrofes naturales e incrementando las temporadas de huracanes, tifones, etc.

Sin embargo cuando en la Cumbre se toquen los temas del Medio Ambiente o de Desarrollo Sostenibles, lo más importante será que los temas principales deberían de ser los inclinados a la protección de los más necesitados y los recursos a los cuales no se tiene acceso (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002).

Se recuerda que esta Cumbre se da, como consecuencia de los resultados negativos que ha tenido la extrema pobreza y el medio ambiente, indicadores que han sido lo más llamativo en la década de los años 90.

Por tal razón el Secretario General de la ONU, había manifestado que esta reunión mundial, debería de terminar con resultados concretos para paliar la situación de la extrema pobreza y el medio ambiente, por lo que la Comisión de Las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), ya contaría con la propuesta primordial del señor Kofi Annan, en relación a la propuesta que se hiciera pública en New York, acerca de concertar cinco esferas primordiales de las cuales se derivaría un

programa de medidas prácticas para el mejoramiento de la calidad de vida de todos y al mismo tiempo proteger el medio ambiente.

Las propuestas o esferas serían las siguientes:

- a) El Agua y El Saneamiento
- b) La Energía
- c) La Salud
- d) La Productividad Agrícola
- e) La Diversidad Biológica y ordenación de los Ecosistemas.

Estos temas, eran de carácter prioritario para el mundo en general ya que establecía problemas graves dentro de las economías y regiones más pobres del mundo. Los jefes de Estado en su mayoría, estuvieron a la expectativa de los temas principales propuestos por la Secretaria General, sin embargo, el Presidente de Venezuela, quien es Presidente del Grupo de los 77, quien representa a 132 países en vías de desarrollo, lamentaba que el Cumbre por falta de tiempo, no se tocaran a profundidad temas como Los Derechos Humanos, a la vivienda y a la salud.

Conclusiones de la Cumbre de Johannesburgo 2,002

Finalizadas las reuniones de la cumbre en Sudáfrica, los resultados obtenidos si bien es cierto marcan el inicio y el consenso acerca de la sostenibilidad del medio ambiente, sin embargo existen algunas organizaciones que no salieron del todo satisfechas principalmente algunas ONG, ya que no estaban de acuerdo en que la Cumbre no había profundizado en las metas para el aumento de la utilización de fuentes de energías renovables.

El Instituto de Recursos Mundiales, manifestó que “se había escapado una gran oportunidad para aumentar la producción de energía de fuentes no contaminantes (energía solar, energía eólica y la biomasa) y proporcionar un marco seguro para la

acción a numerosas compañías que ya están adoptando las medidas para la reducción de las emisiones”.

Por otro lado las conclusiones en temas fueron puntuales y según analistas especializados en el tema de la cadena informativa británica BBC de Londres, coincidían en las conclusiones de la Cumbre y fueron entre otras las siguientes:

a. Energía

- Aumentar considerablemente el uso de fuentes de energía renovable y hacerlas más accesibles a los pobres, pero sin establecer plazos concretos. Algunos pedían que el 10% de la energía proviniera de fuentes renovables.
- La Unión Europea había presionado para elevar de un 14% a un 15% el porcentaje de energía no contaminante que debía utilizar cada país en 2010, pero debió abandonar esa cuota ante la oposición de Estados Unidos y los países de la OPEP.
- Grupos conservacionistas acusaron a la Unión Europea de capitular ante las exigencias estadounidenses. Un portavoz de Greenpeace dijo que el acuerdo fue "peor de lo que podíamos habernos imaginado".

b. Calentamiento Global

- El protocolo de Kyoto revivió en la cumbre, luego de que Rusia anunciara que lo va a ratificar.
- Con el respaldo ruso, el tratado contaría con suficientes productores importantes de gases de efecto invernadero para entrar en vigencia.

c. Recursos Naturales y Biodiversidad

- "Reducir considerablemente" la pérdida de especies para 2015. No se determinó un número específico de especies que deben ser protegidas.
- El Fondo Mundial para la Naturaleza señaló que el plan de implementación no significa un movimiento hacia adelante... en algunos casos constituye un paso atrás".

- Acuerdo para restablecer la mayoría de las existencias de peces en los caladeros comerciales para 2015.

d. Comercio

- Se logró un acuerdo para que la Organización Mundial del Comercio no pueda anular tratados ambientales globales.
- Se pide que los países reduzcan progresivamente sus subsidios a la agricultura y otros sectores de producción. En este sentido no habrá prohibiciones específicas para EE.UU. y la UE.
- Reitera la voluntad de los países ricos de negociar un acuerdo para el 1º de enero de 2005, en el marco de la Organización Mundial del Comercio, para lograr "mejoras considerables en el acceso a los mercados" de productos agrícolas de países en desarrollo.

Capítulo IV

Biocombustibles ¿Oportunidad o amenaza?

De acuerdo a lo escrito por Francisco J. André, la Biomasa en los países menos desarrollados sigue siendo todavía utilizada para la producción de energía, la combustión de leña y los residuos animales, mientras que en los países industrializados el uso del petróleo y el carbón, comenzaron a utilizarse a mediados y finales del siglo del Siglo XIX, en el cual se hizo más latente la transición de la Biomasa a los combustibles fósiles, siendo vinculado fuertemente a crecimiento y desarrollo (André, 2009) .

Según los países avanzan en sus procesos de crecimiento y desarrollo, se empieza a disminuir en una primera fase, las fuentes renovables, que van perdiendo peso y empieza a ganar terreno los combustibles fósiles, sin embargo, los daños al medio ambiente, el agotamiento de estos últimos y las inmensas variaciones de precio, han puesto la mirada nuevamente en las energías renovables, tanto la geotérmica, solar y la eólica, tomándose nuevamente en cuenta la utilización de la Biomasa, no de la manera tradicional, sino como fuente de energía renovable, con procedimientos más sofisticados, dando lugar a la producción de biocombustibles.

Los Biocombustibles son una realidad en países industrializados, quienes han desarrollado proyectos a gran escala y ya son aprovechados como alternativas energéticas, en el continente americano, países suramericanos como Brasil, Argentina, Uruguay y Colombia cuentan con una infraestructura y legislación que permite el desarrollo de Biocombustibles a gran escala, por otro lado, en Norte América, Los Estados Unidos poseen una estrategia nacional para la producción y aprovechamiento de Etanol dentro de sus fronteras, de tal forma que lo produce y al mismo tiempo importa etanol para la utilización del mismo.

En Centro América y principalmente en Guatemala se tienen grandes expectativas para la producción de biocombustibles o agro combustibles por su posición geográfica y sus condiciones para la agricultura en casi todo su territorio. Sin embargo, los biocombustibles han sido objeto de críticas positivas y negativas, desde los beneficios y oportunidades medio ambientales hasta el riesgo y amenaza de la Seguridad Alimentaria principalmente en los países en vías de desarrollo.

Tanto la Organización de Naciones Unidas (ONU), La Comisión Económica para América Latina (CEPAL) y La Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y La Alimentación (FAO), han planteado su preocupación por el tema ambiental y han puesto a disposición planteamientos directos respecto a este tema, ofreciendo asesorías específicas, tomando en cuenta las perspectivas antagónicas por este tipo de producción.

Situación Actual de los Biocombustibles

En el mundo en sus distintas regiones, la producción de biocombustibles se desarrolla de acuerdo a sus características geográficas y agrícolas, en el caso de Brasil, su base es el cultivo de azúcar, materia prima la cual es utilizada para producir Bioetanol, considerado el modelo productivo más antiguo, el cual se originó a raíz de la crisis del petróleo de los años setenta, este modelo es capaz de producir un litro de combustible al menor costo. Datos que llaman la atención es que en el año 2,006 se destinaron cerca de tres millones de hectáreas de caña para producir bioetanol lo cual representa el 42% de la superficie total de caña del país, logrando producir diecisiete mil millones de litros de bioetanol, lo cual representó el 77% para el consumo local (Garrido, 2009)

En los Estados Unidos de Norte América, la producción de maíz para bioetanol tiene una producción con una fuerte tendencia creciente, ante el marco normativo establecido por el país. En el año 2006, el 20% de la producción nacional de maíz se destinó a bioetanol, lo que ha incrementado las superficies destinadas a maíz, más

19% entre el año 2006 y 2007, en comparación del cultivo de la soja que se redujo en un 15 % (Garrido, 2009)

En Asia, la producción de palma para la producción de biodiesel, especialmente en Malasia, Tailandia, Indonesia, China y Filipinas. En la Unión Europea, después de un incremento de la producción de cereales destinada a biocarburantes durante los años 2004 y 2005, se produjo un retroceso posterior en 2006 y especialmente 2007, explicable por el alza de los precios de los cereales.

Esta reducción habría obligado a reelaborar las estimaciones a corto y medio plazo (2008-2010), aunque manteniendo las mismas a largo plazo. En el año 2005, aproximadamente 2,7 millones de hectáreas fueron destinadas en la Unión Europea a cultivos energéticos, de las que 2,3 millones de hectáreas lo fueron para la producción de biodiesel y 0,4 millones de hectáreas para la producción de bioetanol.

En España, en la campaña 2006-2007 se solicitó ayuda para unas 225.000 Ha, lo que supuso multiplicar por diez las solicitadas un año antes. Por comunidades autónomas, 127.000 Ha se solicitaron en Castilla-La Mancha, 86.000 en Castilla y León y 7.500 en Aragón. Por cultivos, 118.000 de cebada, 79.000 de girasol y 25.000 de trigo.

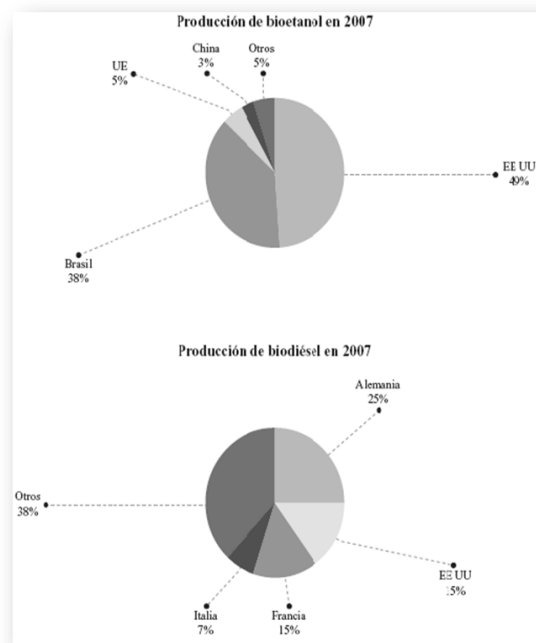
A partir de esta materia prima, la producción total de biocarburantes en la UE ha crecido de 800.000 t en el año 2000 a unos 6 millones de t en 2006. Un 80% de la producción europea es biodiesel, con Alemania (54% de la capacidad de producción), Francia (15%), Italia (9%) y Reino Unido (4%), como principales productores. El 20% restante fue de bioetanol, con Alemania (27%, superando por primera vez a España como primer productor), España (26%) y Francia (16%) como los mayores productores.

De acuerdo a los datos proporcionados por OCDE la producción mundial de biocarburantes alcanzó en 2006, 23 millones de toneladas equivalentes de petróleo (MTEP), que en términos energéticos representaron el 1% del consumo total de

carburantes en el transporte por carretera. Según sus proyecciones, la producción se elevaría a 45 MTEP en 2010 y a 80 MTEP en 2020. El 85% de la producción mundial actualmente corresponda bioetanol y el 15% a biodiesel. Brasil (48% de la producción mundial de bioetanol), EE UU (44% del bioteanol), la UE (87%del biodiesel) y China (3% del bioetanol) son los principales productores mundiales (Garrido, 2009).

En Guatemala, la producción de biocombustibles es una realidad, aunque a menor escala, según datos proporcionados por el Ministerio de Energía y Minas (MEM), en el país están establecidas cinco (5) destilerías en funcionamiento, con una producción estimada anual de 197,000,000 litros , adicionalmente se cuenta con ocho (8) plantas de producción de Biodiesel, con una capacidad aproximada de 4,000 galones por día (Ministerio de Energía y Minas de Guatemala , 2007). Estos datos podrían ser mayores si el país contara con una política dirigida a la producción y utilización de los biocombustibles para el cumplimiento de acuerdos en relación al medio ambiente.

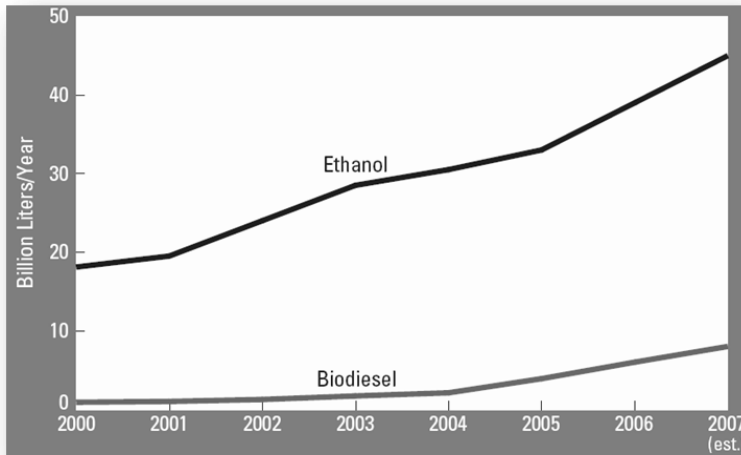
Gráfica 2
“Principales productos de Bioetanol y Biodiesel en el Mundo”



Fuente: F.O.Lichts. Gráfico tomado de Vivero-Pol y Porras-Gómez (2008).

Gráfica 3

“Producción de Bioetanol y Biodiesel entre 2000 Y 2007 en Miles de Millones de Litros”



En la Gráfica 3 (Fuente REN21, 2008), podemos notar un incremento en la producción de bio-combustibles en Europa y en algunos países de Latinoamérica, aprovechando los recursos naturales que la tierra les ha provisto. Pero sigue siendo

controvertido el desarrollo de este tipo de energía, debido a las diferentes posturas en cuanto a las verdaderas consecuencias o beneficios que estos pueden tener, tanto para el medio ambiente como para el desarrollo sostenible, en todos sus aspectos, sociales, económicos y ambientales. Por lo que se plantean las posturas a favor y en contra de la producción de Biocombustibles a nivel general.

III.I Argumentos y Perspectivas Favorables de los Biocombustibles

Los Biocombustibles, han tomado interés debido a algunas ventajas que se les atribuyen, principalmente su característica renovable, ventajas técnicas y económicas que conllevan el desarrollar un tema de esta magnitud, por lo que se detallan a continuación algunos argumentos a favor de los biocombustibles:

- a) De acuerdo a Daly (1990), los Biocombustibles como se menciona anteriormente, cuenta con una ventaja grande por su característica de renovable, que comparada con el petróleo, el carbón o el gas natural, lo

cual garantiza en cierta forma la posibilidad de la sostenibilidad de los mismos pudiendo realizarse pausas de explotación de recursos, sin obstruir la regeneración de los recursos, lo cual garantiza el principio de sostenibilidad sin poner en riesgo los activos naturales para las generaciones venideras.

- b) Otro argumento válido a favor de los biocombustibles es la reducción de las emisiones de carbono, ya que la quema de estos libera dióxido de carbono que ha sido almacenado previamente en las plantas mediante el proceso de fotosíntesis, por lo que se puede decir que el aporte de carbono es cero, a diferencia de la quema de los combustibles de origen fósil, que lleva emanando durante mucho tiempo el carbono, dañando irreparablemente el medio ambiente.
- c) De la misma manera, apoyando la producción de biocombustibles, se podrá beneficiar a los sectores rurales, abriendo un nuevo espectro de mercado, lo cual representaría mayores ingresos para los agricultores, quienes destinarían mayores áreas para la producción de agro combustibles.

Con este tipo de alternativas, las familias de los agricultores podrán hacer frente a la ya marcada decadencia en que está la agricultura en general debido a las malas cosechas provocadas por fenómenos naturales y cambio climático.

- d) Otro factor importante es que se reduce la total dependencia del petróleo, no en su totalidad, pero de alguna manera se reduce la total dependencia, debe de tomarse muy en cuenta que los países productores de petróleo, cuentan constantemente por crisis geopolítica, en algunos casos son blancos de atentados terroristas o como históricamente han sido invadidos, lo cual genera un invaluable costo en la producción y el refinamiento del crudo, provocando desastres económicos, dándose la oportunidad de desarrollar energía local sin necesitar del total del petróleo o sus derivados.

- e) De la misma manera se debe tomar en cuenta que al desarrollar este tipo de proyecto, se incrementa la generación de empleo, principalmente en el área rural, trayendo consigo aumento de ingresos y tecnología a estos sectores, los cuales son generalmente los más vulnerables dentro de las sociedades de los países en vías de desarrollo, las cuales cuentan con casi un 75% de la población pobre que depende de la agricultura para su sustento, dándose la oportunidad de traer desarrollo rural y reducir los índices de la pobreza (FAO, 2008).

- f) Los Biocombustibles cuentan con las características necesarias, tanto físicas como químicas para su utilización inmediata, en la cual no se necesita ningún tipo de adaptación ajeno a los automotores para su utilización, por lo que se puede implementar el suministro de los productos derivados del petróleo o tradicional y biocombustibles.

- g) El Desarrollo de los Biocombustibles puede traer consigo la facilitación del acceso a la energía en áreas rurales y la introducción de mejoras para la seguridad.

- h) El ingreso adicional de innovaciones tecnológicas, podrán reducir costos de producción, permitiendo la posibilidad del inicio de una producción con fines comerciales de biocombustibles de segunda generación, derivados de materias primas celulósicas, reduciendo la competencia con cultivos agrícolas y la presión sobre los precios de los productos básicos (FAO, 2008).

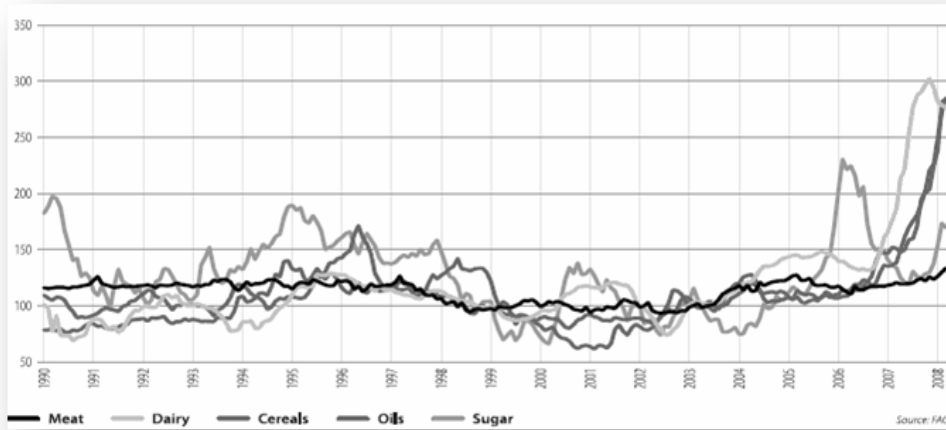
III.II Argumentos y Perspectivas Desfavorables de los Biocombustible

De la misma forma que existen muchas razones favorables para la implementación de los biocombustibles, existen riesgos que deben de considerarse para la toma de decisión al momento de establecer un plan general para el

aprovechamiento de energías alternativas, principalmente los temas ambientales y de seguridad alimentaria, principales críticas a los biocombustibles por el riesgo que conlleva dedicar grandes áreas para siembra de productos destinados a la producción de Biocarburantes, por lo que se detallan algunas de estas críticas en relación a los biocombustibles:

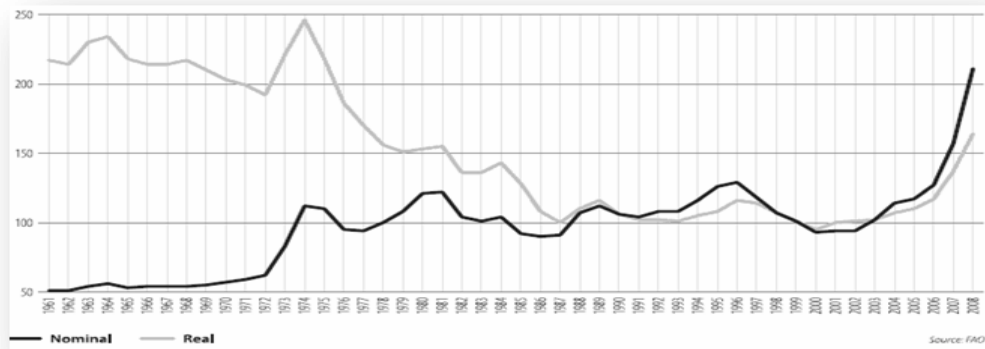
- a) Según la FAO, la nueva fuente de demanda de productos agrícolas básicos, crea oportunidades pero conlleva riesgos principalmente para los sectores agrícolas y alimentario, como el aumento a los productos agrícolas y el Producto Interno Bruto (PIB).
- b) El aumento en los precios de los alimentos pueda poner en riesgo la seguridad alimentaria de las personas más pobres, estos destinan la mayor parte de sus ingresos para la compra de alimentos principalmente agrícolas para su sustento.
- c) La demanda de biocombustibles podría someter a presiones adicionales la base de los recursos naturales, provocando consecuencias sociales, ambientales, principalmente quienes carecen de agua, tierra, energía (FAO, 2008).
- d) Los Biocombustibles son intensivos en el uso de la tierra, por lo que es natural, por lo que el empleo masivo de ésta, presionaría el uso sobre la tierra, incluyendo los hábitats naturales y los alimentos (André, 2009).
- e) La relación Agricultura – Alimentación, genera una relación entre los mercados energéticos y los mercados de alimentos por medio del sector agrario, quien se convierte en proveedor de ambos mercados, lo cual provocará una separación lógica y riesgosa, porque se beneficiará a uno o al otro.

Gráfica 4
“Índices de precios mensuales de la FAO por grupos de alimentos”



Fuente: (FAO, 2008)

Gráfica 5
“Índice extendido anual de la FAO de los precios de los alimentos”



Fuente: (FAO, 2008)

Capítulo IV

Guatemala y la Producción de Biocombustibles

Los Biocombustibles en Guatemala son ya una realidad, como se ha comentado con anterioridad, las posibilidades de poder realizar un proyecto Bioenergético en Centro América y principalmente en el país, ha sido objeto de muchos estudios, la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) es una de las organizaciones que mayor énfasis ha tenido en poder realizar este tipo de energías renovables, tal es la importancia y trascendencia, que ha desarrollado varios programas y proyectos junto a la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

De la misma manera se han desarrollado estudios de factibilidad para dicha producción, este estudio, ya disponible en el Ministerio de Energía y Minas y centra su atención en la producción, generación de empleo, áreas geográficas, entre otros, así como el desarrollo de biocombustibles a partir de cuatro diferentes plantas: Caña de Azúcar, Pasto Elefante, Palma Africana y Eucalipto. Se puede mencionar que dentro de este estudio se hace referencia a que la producción de biocarburantes no afecta en ningún momento la producción de alimentos en el país, lo cual es una de las principales razones planteadas para evitar este tipo de energías alternativas (Vargas, 2010). Es importante tomar en cuenta las características socioeconómicas, agrícolas y las perspectivas para el país.

Aunque somos un país eminentemente agrícola, es de hacer notar que actualmente, una gran cantidad de producto para bioetanol ya está siendo procesado y vendido a grandes países consumidores de agro combustibles, en Europa, Estados Unidos de Norteamérica y Brasil principalmente.

Es necesario tener conocimiento de lo que algunos países productores ven como gran potencial para el país, debido a su riqueza natural, clima, posición geoestratégica,

la calidad de suelo y fertilidad de la tierra, por supuesto sin dejar por un lado, el apoyo y respeto a la biodiversidad, seguridad alimentaria, cambio climático, etc.

Javier López, Subdirector de Hidrocarburos, explicó que en el marco de los biocombustibles, el MEM tiene dos programas de cooperación internacional; con la Organización de Estados Americanos (OEA), y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), lo que ha permitido avanzar en este programa; que busca reducir la dependencia de los derivados fósiles y la contaminación ambiental, como parte fundamental de una de las Políticas del Ministerio. Se consideran pues las características y perspectivas para Guatemala, en el desarrollo de un proyecto de biocombustibles en el país.

V.I Bioetanol

V.I.I Características Socioeconómicas de Guatemala

Guatemala cuenta con una población de alrededor de 12,7 millones de personas, con la mitad de ellas viviendo en zonas urbanas y con una densidad de población intermedia.

Los indicadores sociales demuestran los grandes desafíos a superar: por ejemplo, el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita aún no es muy elevado, existe alto porcentaje de personas que viven en pobreza y pobreza extrema en general y en especial en la zona rural, el porcentaje de la población que vive con menos de dos dólares americanos (US\$ 2.00) por día es elevado y creció del 2000 al año 2002. Los gastos públicos sociales como porcentaje del PIB aún son bajos (Ribeiro, 2007).

Producto Interno Bruto (PIB)

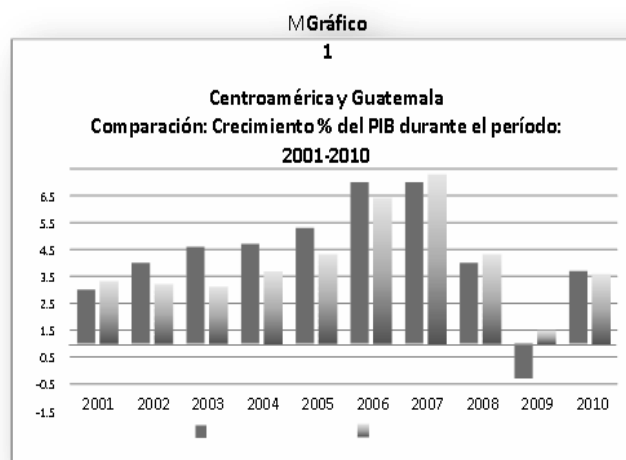
El PIB, es el principal agregado económico que miden las naciones. Suma el valor monetario de todos los bienes y servicios finales que produce la economía durante un periodo para determinado.

Su composición y expectativa de crecimiento es importante para la toma de decisiones de inversión, consumo, gasto público, del sector externo, entre otros. Existen tres métodos determinarlos, el del gasto, el del ingreso y del valor agregado (Banco de Guatemala, 2011).

El crecimiento del PIB mundial durante la última década fue de 3.6% en promedio. Su actividad se vio influenciada entre otras razones por el dinamismo de economías emergentes como China e India.

Latinoamérica creció a una tasa media de 2.9%. Centroamérica creció a una tasa media de 3.3%. Guatemala creció en promedio a una razón de 3.1%. Es de destacar, que el crecimiento medio del PIB en todo el mundo se vio afectado por la desaceleración económica del 2009. De acuerdo a consultas al Consejo Monetario Centroamericano, las expectativas de crecimiento en el 2011 de Guatemala se ubica por debajo de Honduras y Costa Rica con un 4.6% y 4.3% en su orden, y por encima de El Salvador (2.1%) y de Nicaragua (3%). A continuación se detalla gráficamente el comparativo entre Centroamérica y Guatemala para el periodo de 2001 – 2010 en cuanto al producto interno bruto se refiere:

Gráfico 6



Fuente: Unidad de Economía y Ambiente MARN en base a: www.banguat.gob.gt/Publica/conferencias/cbanguat313.pdf

La ocupación de la tierra muestra que gran parte del suelo está formado por bosques y forestas (36,3%) en áreas protegidas; la superficie restante es usada en áreas de cosecha permanente (5% del total), otras superficies arables (12,5%) y uso para ganadería extensiva (24%) con pocas cabezas de bovinos por hectárea. El cuadro 68 presenta las condiciones del balance comercial y de la deuda externa del país. El balance comercial es negativo y creciente en todo el período presentado. El saldo de la deuda externa creció hasta el 2004 y se redujo un poco en el último año (2005). Así, el saldo de la deuda externa como fracción del PIB también se redujo del 2004 para el 2005. De los países analizados en este informe, Guatemala es el que posee la menor relación entre deuda externa y el PIB (Ribeiro, 2007).

Tabla 1

GUATEMALA: INDICADORES SOCIO-ECONÓMICOS Y DE USO DE TIERRAS

| Año | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Población 1000 personas | 11225 | 11501 | 11788 | 12 084 | 12 389 | 12 700 |
| PIB per cápita | 1718 | 1716 | 1712 | 1705 | 1709 | 1720 |
| Población urbana % | 43 | ND | ND | ND | ND | 50 |
| Población rural % | 57 | ND | ND | ND | ND | 50 |
| %pobreza – nacional | ND | ND | 60,2 | ND | ND | ND |
| % pobreza – rural | ND | ND | 68 | ND | ND | ND |
| % población <2 US\$/día | 21,74 | ND | 32,6 | ND | ND | ND |
| Gasto público % PIB | 5,8 | 6,5 | 6,3 | 6,7 | 6,1 | ND |
| Superficie terrestre - 1000 ha | 10 843 | 10 843 | 10 843 | 10 843 | 10 843 | 10 843 |
| Personas / ha | 1,04 | 1,06 | 1,09 | 1,11 | 1,14 | 1,17 |
| Superficie agrícola - 1000 ha | 4 507 | 4 507 | 4 507 | 4 507 | 4 507 | 4 507 |
| Superficie arable - 1000 ha | 1360 | 1360 | 1360 | 1360 | 1360 | 1360 |
| Área cosecha permanente - 1000 ha | 545 | 545 | 545 | ND | ND | ND |
| Área ganadera - 1000 ha | 2 602 | 2 602 | 2 602 | 2 602 | 2 602 | 2 602 |
| Bovinos 1000 cabezas | 1 100 | 1 144 | 1 173 | 1 208 | 1 232 | 1 257 |
| Cabezas / ha | 0,42 | 0,44 | 0,45 | 0,46 | 0,47 | 0,48 |
| Área de bosques - 1000 ha | 4 208 | ND | ND | ND | ND | 3938 |
| Proporción de bisques | 38,8 | ND | ND | ND | ND | 36,3 |

Fuente: CEPALSTAT: Siagro y Badeinso.

PIB Verde ó PIB Ajustado Ambientalmente (PIBA) Utiliza el SCAEI, en Latinoamérica existen avances importantes en la implementación de las cuentas ambientales en México, Colombia, Panamá, República Dominicana. En el resto de países, iniciaron pero no concluyeron o simplemente no tienen proyectos para elaborarlas y en general se pueden señalar tres factores que limitan el desarrollo de las cuentas ambientales: los problemas de financiamiento, la falta de capacidad técnica y la falta de estadísticas para reflejar de mejor manera las relaciones entre economía y ambiente. El PIB es utilizado para medir el pulso de la actividad económica en base a información sistematizada a través del Sistema de Contabilidad Nacional SCN, el SCN registra y describe en forma sistemática los fenómenos esenciales de la vida económica de un país: producción, ingreso, consumo, acumulación de riqueza y relaciones con el exterior. También ofrece una representación simplificada, pero completa de este conjunto de fenómenos y sus interrelaciones.

El SCAEI es una cuenta satélite del SCN que no modifica su estructura. Busca reflejar mejor los impactos de la economía al ambiente y la contribución del ambiente a la economía, existen dos esfuerzos interesantes en Guatemala además del SCAEI. Las cuentas satélites de turismo y educación, que lamentablemente se quedaron en intentos de construcción, pero no finalizadas (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente -URL-, 2009).

Entre sus objetivos está generar información adecuada para orientar decisiones políticas en la gestión ambiental, sobre todo, en países con crecimiento económico basado en el uso extractivo de los recursos naturales, el SCAEI también permite: presentar de forma consistente información sobre el capital natural; proveer información sobre las interrelaciones entre economía y ambiente; formular y monitorear desde una perspectiva más integradora las políticas económicas y ambientales.

En Guatemala se registró ocho cuentas:

- a) La del Bosque
- b) La de Recursos Hídricos

- c) La de Recursos del Subsuelo
- d) La de Energía y Emisiones
- e) La de tierra y Ecosistemas
- f) La de Recursos Pesqueros y Acuícolas
- g) La de residuos
- h) La de Gastos y Transacciones Ambientales.

La estructura de cada cuenta se subdivide en:

- 1) Flujos materiales y energía expresados en unidades físicas –cuenta híbrida- mediante tablas convencionales de insumo-producto y recogen información en unidades físicas y económicas.
- 2) Gastos de protección ambiental., registra las inversiones en protección y gestión ambiental llevadas a cabo por los hogares, las empresas y el gobierno.
- 3) Activos ambientales –inventario del capital natural.
- 4) Indicadores agregados de Bienestar Global y de Sostenibilidad del Sistema Económico”. (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala - MARN-, 2011).

“La incorporación de la variable ambiental a los indicadores macro-económicos regularmente implica ajustes por depreciación. El PIBA de Guatemala registró ajustes menores al 2% del PIB, que aunque bajo, es negativo, lo que evidencia una sobreestimación del verdadero desempeño de la economía durante el periodo 2001-2006, de acuerdo al Banco de Guatemala.

Gráfico 6



Fuente: Banco de Guatemala 2010, Informe de Proyecciones de Crecimiento del % del PIB para el 2011-

V.I.II Características Agroindustriales.

Guatemala cuenta con casi 180.000 hectáreas plantadas, y es el mayor productor de azúcar de la región. Por ejemplo en la producción de la zafra durante los años 2001 y 2002 se recolectaron 16.900.000 de toneladas de caña de azúcar, que sirvieron para producir 1,9 millones de toneladas de azúcar, de las cuales se exportaron más del 70%, y que en el 2002 generaron divisas al país en un monto de 224.000.000 dólares. Por lo tanto se considera que es uno de los principales rubros de exportación de Guatemala (Noriega, 2004).

La Asociación de Azucareros de Guatemala, ha reportado algunos datos importantes para la interpretación de la producción de la caña de azúcar y sus potencialidades, lo cual puede observar en los siguientes gráficos que representan la evolución del área plantada, así como de la producción de azúcar y el comportamiento de la productividad agrícola e industrial en las últimas zafras (6), con una media para los ingenios que se encuentran en actividad (17) y que son los siguientes:

Tabla 2

INDICADORES DE LA INDUSTRIA DE CAÑA EN GUATEMALA

| | (miles ha) | | molida | | azúcar | |
|----------------|------------|-------------|-------------|---------|-------------|--|
| | | (miles ton) | (Miles ton) | (TC/ha) | (kgA/TC)[2] | |
| 1996-97 | 170 | 14 793 | 1 517 | 87 | 102.6 | |
| 1997-98 | 180 | 17 666 | 1 792 | 98.1 | 101.4 | |
| 1998-99 | 180 | 15 645 | 1 583 | 86.9 | 101.2 | |
| 1999-00 | 180 | 14 339 | 1 655 | 79.7 | 115.4 | |
| 2000-01 | 180 | 15 174 | 1 712 | 84.3 | 112.8 | |
| 2001-02 | 185 | 16 900 | 1 912 | 91.4 | 113.1 | |

[.]

Fuente: Asociación de Azucareros de Guatemala, Informe Anual: Zafra 2001/2002, 2003

Toneladas de Caña por hectárea, Kg. ATC: Kg de Azúcar por tonelada de caña.

Además de esta tabla, se puede mostrar la capacidad que tienen algunos de los ingenios azucareros en Guatemala, el siguiente cuadro, detalla las producciones de productos por ingenio lo que manifiesta una gran perspectiva para este tipo de proyectos (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar, 2002):

Tabla 3

**CAÑA PROCESADA POR INGENIO EN
GUATEMALA, ZAFRA 2000/2001**

| INGENIO | Caña procesada/1,000 ton |
|----------------|---------------------------------|
| Pantaleón | 2 433.5 |
| Magdalena | 1 673.6 |
| El Pilar | 1 632.0 |
| Santa Ana | 1 522.5 |
| La Unión | 1 447.6 |
| Madre Tierra | 1 081.7 |
| Concepción | 990 |
| Tierra Buena | 739.1 |
| Palo Gordo | 733.7 |
| El Baúl | 623 |
| Tululá | 534.7 |
| Guadalupe | 504.7 |
| San Diego | 431 |
| Trinidad | 269 |
| Los Tarros | 251.9 |
| Santa Teresa | 58.5 |
| La Sonrisa | 33.3 |
| Total | 14,959.60 |

Fuente: Centro de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar 2,002

Soporte Estatal a la agroindustria del etanol

El Estado puede y debe cumplir un rol importante en la promoción del etanol como un vector energético por su amplio conjunto de ventajas del uso del etanol. Pero es necesario determinar con precaución el establecimiento de mecanismos que apoyarán para que generen la sustentabilidad tanto para el sector empresarial

productivo de etanol y sobre todo el beneficio para la sociedad, de forma de que estos planes sean definidos así como su implementación, no solamente con un combustible renovable y ambientalmente más adecuado, sino también con un combustible producido de modo eficiente y a costos competitivos (Nogueira, 2006). Por tal razón entre los mecanismos de fomento debe de atender todos aquellos relacionados a la agroindustria, precisamente en donde se pueden lograr resultados importantes de productividad, imprescindibles para la efectiva factibilidad del uso de ese biocombustible.

El principal mecanismo de apoyo a la agroindustria alcoholera de un país es la definición de especificaciones de combustibles que contengan de forma clara y bien definida la exigencia de los contenidos mínimos de etanol en la gasolina. Esta obligación crea un mercado firme y bien conocido que será siempre un mercado preferente de los productores locales para etanol, con fletes reducidos y costos de transacción relativamente más bajos que la exportación (Roldan, 2007).

Por supuesto, la definición de una especificación de gasolina incluyendo obligatoriamente el uso de etanol como oxigenante y mejorador del octanaje impone una especificación del etanol para la mezcla, que efectivamente permita potencializar los beneficios del etanol en los motores, reduciendo las emisiones y dentro de las posibilidades de los ingenios y de las refinerías.

Normalmente, la especificación de los combustibles es una responsabilidad del Estado. Por tal razón, la homogenización de las especificaciones de la gasolina en Centro América es una iniciativa de las más importantes, luego de un amplio proceso de discusión y ajuste.

Otra forma relevante de participación del Estado para la promoción del etanol es informando a los consumidores finales y a los medios de comunicación, para que progresivamente y de forma consistente, el mercado se consolide sin imposiciones e ideas preconcebidas, en Centro América ya hubo varios intentos de introducción de

etanol en la década de los años ochenta y que tuvieron inconvenientes, en parte por no proporcionar la importancia debida a la comunicación social.

Debido a esto, es indispensable que el Estado promueva, en conjunto con instituciones privadas interesadas en el tema, un programa de informativo a consumidores y ciudadanos, con mensajes prioritariamente sobre las bases y objetivos, ventajas e implicaciones de la adopción de la mezcla combustible con etanol por el país y como se puede, de forma segura, conferir el contenido de biocombustible en el gasohol. Este tipo de proyecto necesita o requiere la implementación de recursos, planificación y personal capacitado y especializado para creativamente trasladar por medio de diferentes medios, prensa y televisión, con el objetivo primordial de informar y respetar el derecho de los consumidores.

En el caso particular de Brasil, en el momento en que se hizo la introducción del etanol puro como combustible en los años setenta, se obtuvo una gran visibilidad y penetración gracias a la divulgación nacional del nuevo proyecto.

Es interesante e importante que las personas se sientan valorizadas y que la adopción del etanol atienda al interés del país. El apoyo al desarrollo tecnológico agroindustrial asociado a la producción de etanol es también una manera efectiva del Estado de actuar a favor de la promoción de este combustible.

La investigación de variedades cañeras, la optimización de las actividades agroindustriales y el reciclaje de residuos como la torta de filtro y la viñaza son ejemplos de temas en que el conocimiento aplicado puede resultar en incrementos expresivos de productividad.

En Centro América, existen algunas instituciones activas dedicadas al desenvolvimiento de técnicas y métodos en la industria azucarera, particularmente en temas agrícolas. Entre ellas, cabe destacar en Guatemala el CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar) que actúa en la

.generación, adaptación y transferencia de tecnología para el desarrollo rentable y sustentable de la agroindustria azucarera. En los últimos años, este centro sustentó la incorporación de tecnologías agrícolas que permitieron que la productividad azucarera pasara de 8,2 para 10,4 toneladas de azúcar por hectárea, en una media nacional (CENGICANA, 2008).

Perspectivas para Guatemala de la implementación de Etanol

En el mundo muy pocos países otorgan circunstancias tan favorables para la introducción de etanol combustible como ocurre en Guatemala, particularmente en las condiciones que hoy día, los mercados azucareros y de combustibles presentan. La Agroindustria azucarera, cuenta con un volumen de caña procesado de 19,3 millones de toneladas y una producción de 1,9 millones de toneladas azúcar en 2004, que viene a ser una de las más importantes y competitivas del mundo. Como dato importante se tiene que el 72% de la producción azucarera es exportada, en gran parte a precios libres, para mercados no preferentes, haciendo de Guatemala el quinto exportador de azúcar más importante de todo el mundo, según datos proporcionados por la CEPAL. (www.investinguatemala.org).

El análisis de las disponibilidades de melazas frente a la demanda potencial para producción de etanol para consumo interno a nivel de 10% del mercado de gasolina indica un cuadro bastante cómodo. Es de hacer notar que de acuerdo a datos proporcionados, el 27% de las melazas disponibles alcanzarían para atender la demanda prevista de etanol. Además, ya está disponible y operando en el país una importante capacidad de producción en cuatro destilerías que totalizan cerca de 490 mil litros día de capacidad de producción, volumen superior al 80% de las necesidades.

Contrariamente a estos datos sorprendentes de capacidad y producción, en Guatemala no existe todavía un mercado de etanol combustible, sin embargo toda esta capacidad es utilizada actualmente como base de exportación para Estados Unidos y Europa, en donde el etanol guatemalteco es empleado como combustible desde hace

años. Así, para implementar el etanol en Guatemala se expandiría el uso de recursos físicos y humanos ya existentes y en operación (ACR, 2005).

Es de hacer notar que Guatemala al momento de exportar este agro combustible sin hacer uso de él, Guatemala pierde anualmente cerca de 50 millones de dólares, que podrían quedarse en el país, generando inversiones, salarios e impuestos. Este dato también sirve para plantear una idea de los intereses a contrariar en la adopción de etanol, que podrán dejar de percibir estos valores (www.asociacionazucarera.com).

Guatemala cuenta ya con una efectiva experiencia en producción alcohólica. Por ejemplo, la Destilería Bioetanol, asociada al Ingenio Pantaleón, utiliza tecnologías modernas para producir 150 mil litros diarios de etanol y está en fase final de implementación luego de 24 meses de trabajo (inicialmente previstos en 18 meses). Las inversiones suman 15 millones de dólares, 40% de ellos correspondientes a servicios y productos nacionales, como tuberías, tanques y estructuras (Ingenio Pantaleon). Esta unidad fue creada considerando exclusivamente el mercado externo, principalmente Estados Unidos, pero evidentemente podrá atender el mercado interno del país, en caso de que exista. Otro ejemplo interesante de instalación existente para producción de etanol en Guatemala es la destilería del Ingenio Palo Gordo, de 120 mil litros diarios de capacidad, que opera continuamente desde 1985, y sin cualquier problema operacional significativo (Alvarez, 2007), tecnología adoptada es tradicional y la vinaza producida en la destilería es utilizada para riego por aspersión, también sin registros de problemas a lo largo de estos 20 años.

Directamente actuando en las actividades de la destilería trabajan 31 personas, estimando un costo operacional de 0,13 US\$ por litro de etanol producido, sin considerar el costo de las melazas utilizadas. Considerando el precio de la materia prima (melaza) resultaría un costo total de 0,31 US\$ por litro de etanol.

No se identificaron divergencias y conflictos relevantes de precios entre productores de caña e ingenios, y tampoco existen marcadas restricciones de área para

cultivos cañeros. Los productores independientes de caña responden por cerca del 20% de la oferta de materia prima, sin mucho poder de presión sobre la formación de precios. Los cañaverales actualmente ocupan más del 4% del territorio cultivado del país, pero el área agrícola en Guatemala representa cerca del 41% del área total. En ese contexto favorable y reconociendo que en los últimos años ya han sido propuestos distintos proyectos institucionales para promover el uso de etanol en distintos gobiernos y administraciones ministeriales sin avances importantes, cabría discutir cuales motivos impiden todavía la efectiva implementación del uso de etanol en Guatemala. De manera breve, los obstáculos pueden ser agrupados en institucionales y de comunicación, comentados a continuación.

Reducir proporcionalmente la demanda de gasolina, temen operar en un mercado nuevo (de productos cañeros, con reglas y agentes diferentes) y con precios controlados o parcialmente controlados. Por el lado de los productores de etanol, se considera arriesgado efectuar inversiones productivas sin garantizar precios y mercados, de alguna manera como se practica en el mercado azucarero.

De hecho son dos mundos, dos vivencias de negocios distintas que se confrontan, con visiones diferentes de una misma realidad, como se comentó anteriormente al analizar los paradigmas intervencionista y de mercado abierto.

Seguramente una de las acciones gubernamentales más relevantes y fundamentales que se puede recomendar en este contexto es la introducción de la mezcla etanol/gasolina, en contenidos de hasta 10%, mediante una inmediata revisión y adaptación de las especificaciones de la gasolina.

Este tipo de acción no implica una legislación especial, puede ser conducida en el ámbito del Ejecutivo y señala de forma inequívoca la existencia de un mercado interno de etanol, que deseablemente deberá ser abastecido por producto nacional.

Existen fundamentos suficientes para hacer seguro tal cambio en las especificaciones, amplia experiencia internacional, precios competitivos, beneficios ambientales y sociales, razones de política energética, entre otros.

Naturalmente, esa medida puede ser complementada y coordinada con otras, representa el más significativo y tal vez suficiente paso para adoptar el etanol. Particularmente, podría ser considerada la utilización del reglamento de la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, publicada el 22 de junio de 2003, para iniciar la comercialización de etanol, según el Centro Nacional de Análisis y documentación –CENADOJ-.

Se puede considerar que la discusión del empleo de etanol en Guatemala está madura y como se observa, por la polarización de opiniones entre algunos agentes del mercado de combustibles, cumpliría ahora proseguir con acciones efectivas de demostración y ampliación de la información hacia la sociedad.

En este sentido, a partir de cuestionamientos presentados en un artículo de un medio escrito guatemalteco, listando los puntos de duda sobre el biocombustible, se preparó el cuadro 21, que busca comentar sintéticamente los argumentos recurrentemente mencionados por algunos distribuidores de combustibles en contra de la introducción del etanol (Alvarez L. , 2005).

En una reunión promovida por el MEM con productores de etanol y distribuidores de combustibles, diversos de estos argumentos fueron presentados y contestados, en un debate que dejó transparente la casi total desinformación de algunos de los distribuidores de derivados de petróleo sobre las efectivas implicaciones asociadas al uso de etanol.

En las condiciones presentes y oportunas, cabe reiterar que es interesante buscar introducir etanol en todas las gasolineras, regular y súper, de Guatemala, de forma compulsoria. Los beneficios alcanzan al consumidor, desde el mejor precio hasta el

mejor desempeño de los motores, y son aún más relevantes para el país: reducción de la dependencia energética, ahorro de divisas en la importación de combustibles, diversificación productiva agroindustrial, generación de nuevos empleos y reducción de la contaminación ambiental.

V.II. Biodiesel

V.II.I Características Agrícolas:

Los cultivos que ocupan mayores extensiones de tierras en Guatemala son de maíz, café, frijol y caña de azúcar, todas con más de 100.000 hectáreas. De todos los cultivos no tradicionales y destinados a exportación también podemos encontrar: cardamomos, hule y ajonjolí que ya ocupan más áreas que los cultivos tradicionales como arroz o banano. La palma africana y el ajonjolí son oleaginosas y pueden ser empleadas como materias primas para biodiesel, a pesar que el ajonjolí tiene precios más interesantes en el mercado de semillas.

GUATEMALA: MAYORES EXTENSIONES DE TIERRAS PARA COSECHAS
(Miles de hectáreas)

| Cosecha | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maíz | 591,9 | 601,0 | 601,0 | 601,0 | 588,9 | 577,1 |
| Café | 262,3 | 262,0 | 262,1 | 262,1 | 264,7 | 267,3 |
| Frijol | 215,9 | 215,9 | 215,9 | 215,9 | 231,8 | 211,6 |
| Caña de azúcar | 165,5 | 184,9 | 184,9 | 184,9 | 184,9 | 184,9 |
| Cardamomo | 48,9 | 53,9 | 62,9 | 63,6 | 68,5 | 69,2 |
| Hule (caucho) | 34,7 | 38,2 | 38,2 | 40,9 | 45,0 | 51,8 |
| Ajonjolí | 48,9 | 52,4 | 50,3 | 50,3 | 48,3 | 43,3 |
| Banano | 39,4 | 35,4 | 36,6 | 36,6 | 37,0 | 37,3 |
| Palma africana | 23,5 | 27,4 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 |
| Sorgo | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,2 | 26,6 | 26,9 |
| Papa | 12,6 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Melón | 6,9 | 11,9 | 13,0 | 13,1 | 13,3 | 13,6 |
| Arroz | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 12,2 | 12,2 | 12,2 |
| Plátano | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 11,9 |
| Mango | 8,5 | 11,7 | 11,7 | 11,8 | 11,8 | 11,9 |
| Tomate | 6,6 | 6,3 | 7,0 | 7,0 | 9,2 | 9,2 |
| Aguacate | 5,5 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,3 |
| Tabaco | 9,8 | 8,4 | 7,8 | 7,7 | 7,1 | 7,0 |

Grafica proporcionada por el sitio oficial del: Banco de
Guatemala

GUATEMALA: MAYORES EXTENSIONES DE TIERRAS PARA COSECHAS
(Miles de hectáreas)

| Cosecha | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| Maíz | 591,9 | 601,0 | 601,0 | 601,0 | 588,9 | 577,1 |
| Café | 262,3 | 262,0 | 262,1 | 262,1 | 264,7 | 267,3 |
| Fríjol | 215,9 | 215,9 | 215,9 | 215,9 | 231,8 | 211,6 |
| Caña de azúcar | 165,5 | 184,9 | 184,9 | 184,9 | 184,9 | 184,9 |
| Cardamomo | 48,9 | 53,9 | 62,9 | 63,6 | 68,5 | 69,2 |
| Hule (caucho) | 34,7 | 38,2 | 38,2 | 40,9 | 45,0 | 51,8 |
| Ajonjolí | 48,9 | 52,4 | 50,3 | 50,3 | 48,3 | 43,3 |
| Banano | 39,4 | 35,4 | 36,6 | 36,6 | 37,0 | 37,3 |
| Palma africana | 23,5 | 27,4 | 31,0 | 31,0 | 31,0 | 31,0 |
| Sorgo | 26,0 | 26,0 | 26,0 | 26,2 | 26,6 | 26,9 |
| Papa | 12,6 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 | 16,0 |
| Melón | 6,9 | 11,9 | 13,0 | 13,1 | 13,3 | 13,6 |
| Arroz | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 12,2 | 12,2 | 12,2 |
| Plátano | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 11,9 | 11,9 |
| Mango | 8,5 | 11,7 | 11,7 | 11,8 | 11,8 | 11,9 |
| Tomate | 6,6 | 6,3 | 7,0 | 7,0 | 9,2 | 9,2 |
| Aguacate | 5,5 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,3 | 7,3 |
| Tabaco | 9,8 | 8,4 | 7,8 | 7,7 | 7,1 | 7,0 ¹ |

¹ Información y estadísticas tomadas de Banco de Guatemala, www.banguat.gob.gt

Para Guatemala su producción agrícola de granos básicos y los productos principales de exportación son el banano, el café, la caña de azúcar y palma africana. La producción de mayor crecimiento dentro del país es el frijol y el maíz, mientras que los demás granos están con una producción constante y estable; contando también con una pequeña producción existente de trigo. Los principales productos de exportación y por consiguiente su producción están estables o pueden mantener un crecimiento, como en el caso investigado de la producción de caña de azúcar y de palma africana específicamente. La productividad (toneladas por hectárea) de arroz por ejemplo es baja, frente a otros países de Centroamérica; las productividades de frijol, maíz y sorgo son razonables; la productividad de la caña de azúcar es la mayor de toda región y muy buena en términos absolutos y la baja productividad de la palma africana puede ser causada por la edad promedio de las fincas ya que muchas fincas aún en este tiempo no están maduras para producir más de 20 toneladas por hectárea.

Las importaciones de granos básicos para el país se indican en la siguiente gráfica, en la cual la producción local no es capaz de satisfacer toda la demanda. Los precios efectivos para la importación del arroz y trigo son más pequeños que los precios internacionales de referencia. En el caso del maíz, los precios están arriba de los precios internacionales de referencia para el período en que se tienen datos.

Tabla 4

GUATEMALA: IMPORTACIONES AGRÍCOLAS

| Volúmenes y precios | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| Arroz 1 000 ton | 43,34 | 45,13 | 80,87 | 58,66 | 80,92 | 91,07 |
| efectivo US\$ / ton | 175,46 | 190,82 | 141,85 | 186,76 | 399,66 | 233,77 |
| Internac. ^a US\$ / ton | 265,80 | 205,80 | 222,40 | 248,80 | 270,00 | 308,60 |
| Frijol 1 000 ton | 6,54 | 5,03 | 7,74 | 8,00 | 6,68 | 7,83 |
| efectivo US\$ / ton | 559,01 | 706,52 | 858,70 | 1469,57 | 486,27 | 291,46 |
| Internac. ^a US\$ / ton | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| Maíz 1 000 ton | 517,29 | 522,52 | 605,39 | 538,71 | 559,11 | 661,57 |
| efectivo US\$ / ton | 111,20 | 112,15 | 121,14 | 127,90 | 150,35 | 133,44 |
| Internac. ^a US\$ / ton | 72,00 | 74,25 | 82,43 | ND | ND | ND |
| Trigo 1 000 ton | 404,99 | 413,23 | 475,27 | 432,92 | 444,21 | 487,42 |
| efectivo US\$ / ton | 161,07 | 171,43 | 174,71 | 191,32 | 196,75 | 195,45 |
| Internac. ^a US\$ / ton | 114,00 | 126,80 | 148,50 | 146,10 | 156,90 | 152,40 |
| Carne 1 000 ton | 5,15 | 10,60 | 6,67 | 5,21 | 3,74 | 3,06 |
| Internac. ^a US\$ / ton | 1 932 | 2 124 | 2 119 | 2 129 | 2 508 | 2 611 |

Fuente: CEPALSTAT – Siagro

a/ fob Golfo

Para la obtención de datos específicos de la producción de un programa de Biodiesel en Guatemala, es necesaria la consideración de todos aquellos productos que pueden ser exportados, ya que es necesario saber qué es lo que podemos producir y verificar la viabilidad de que estos productos sean utilizados tanto interna como externamente, por esta razón, basándose en datos y estadísticas proporcionados por el Banco de Guatemala, se puede notar que producto es el que potencializa la exportación del país.

Tabla 5

GUATEMALA: PRINCIPALES EXPORTACIONES AGRÍCOLAS

| | 2003 | | 2004 | | 2005 | |
|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 1 000 ton | 1 000 US\$ | 1 000 ton | 1 000 US\$ | 1 000 ton | 1 000 US\$ |
| Café | 249,6 | 299 300 | 208,3 | 327 927 | 201,3 | 463 087 |
| Banano | 936,1 | 209 982 | 1 058,2 | 229 699 | 1 128,5 | 238 100 |
| Azúcar | 1 386,5 | 212 273 | 1 154,6 | 188 027 | 1 287,0 | 236 580 |
| Hule | 53,2 | 43 325 | 66,8 | 71 260 | 70,0 | 80 875 |
| Cardamomo | 28,6 | 78 885 | 28,6 | 73 830 | 31,7 | 70 370 |
| Melón | 211,1 | 62 582 | 203,0 | 59 333 | 218,8 | 63 781 |
| Ajonjolí | 30,7 | 27 459 | 22,2 | 22 891 | 28,3 | 26 917 |
| Tabaco | 8,9 | 23 790 | 10,2 | 29 618 | 9,7 | 26 283 |
| Plátano | 84,4 | 24 748 | 66,3 | 19 478 | 97,8 | 23 042 |

Fuente: Banco de Guatemala, 2006.

Como es de notar, el producto líder es el café, sin embargo este no ocupa el lugar número uno de las tierras utilizadas para la siembra, de acuerdo a el Banco de Guatemala en sus reportes estadísticos hasta el año 2006, en este sentido, se puede notar que tanto el Banano como el Azúcar, ocupan una mayor cantidad territorial para poder producir estos resultados, sin embargo el producto por demás rentable es el café, también los productos no tradicionales como el hule y el cardamomo cuentan con una representación bastante aceptable dentro de los años computados y trabajados por el Banco de Guatemala. Datos importantes para la consideración de productos que puedan ofrecer sus características naturales para la implementación de un programa de Biocombustibles en Guatemala, este producto es uno de los más utilizados en el mundo, La Palma Africana.

Guatemala y la Producción de Aceites Vegetales.

Históricamente hablando existen algunos datos importantes de la producción de aceites vegetales, como en los años setenta, con el aceite de algodón, lamentablemente durante la siguiente década la producción de algodón y su aceite sufre una caída drástica, hasta la fecha, esta producción es mínima y no puede tomarse datos referenciales, es decir, es casi nula. El consumo de aceite de Palma Africana, comienza en Guatemala y en Centro América a sustituir a otros aceites vegetales tradicionales. De acuerdo a estudios realizados por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), la producción de palma africana en Guatemala empezó alrededor del año 1985 y hoy ya se cuenta con una producción de hasta casi 290.000 toneladas por año. Guatemala es un país que ya es auto suficiente en oleínas y estearinas y cuyo mercado principal para exportar es México. Las semillas de palma son importadas y son de diferentes tipos. Los datos históricos de producción de palma se ilustran en la gráfica siguiente:

Tabla 6
 GUATEMALA: PRODUCCIÓN DE PALMA AFRICANA (frutos)

| | | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2.005 | |
|-----------------------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| Producción | 1 000 toneladas | 296,8 | 248,0 | 271,1 | 285,7 | 289,7 | 289,8 | |
| Área de siembra | 1 000 ha | 19,0 | 23,6 | 27,4 | 31,1 | 31,1 | 31,1 | |
| Rendimiento en frutos | Ton / ha | 15,59 | 10,52 | 9,89 | 9,19 | 9,33 | 9,32 | |
| Aceite de palma | 1 000 toneladas | | | | | | 90 | |

Fuente: CEPALSTAT - Siagro

El área de siembra de palma para el 2006 se estimó en alrededor de 45.000 hectáreas, la mitad en producción y la otra parte aún en fase de crecimiento y maduración. Según datos del MAGA, la participación porcentual de los Departamentos en la producción es de: 43% en Izabal, 23% en San Marcos, 23% en el Petén y 8% en Escuintla de acuerdo a gráficas definidas por la CEPAL de datos proporcionados por el Ministerio de Ganadería y Alimentación de Guatemala (MAGA).

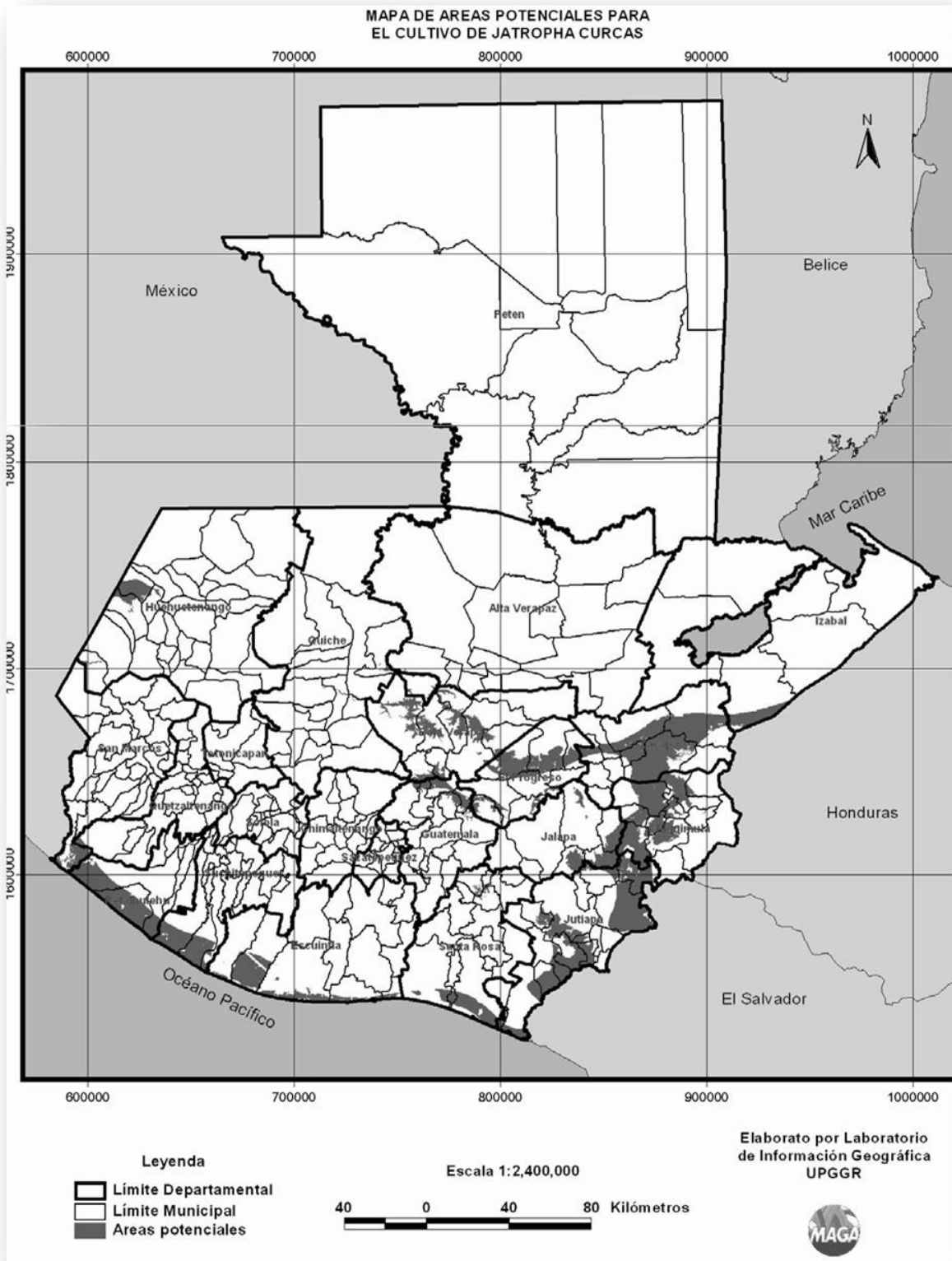
El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), junto a productores de Biodiesel, han señalado a la Palma Africana como el producto que llena las expectativas para la producción de Agro combustible (BIODIESEL), debido a la posibilidad de poderse producir a gran escala, utilizando determinado tipo de suelo y sobre todo el no competir o poner en riesgo la seguridad alimentaria, o dicho en otras palabras la producción sustentable de alimentos básicos estaría asegurada (Asturias, 2006).

Existen algunos detalles dentro de la producción de la *Jatropha*, que no tuvo muy buenos resultados, por lo que estos lamentables resultados hoy en día son de utilidad para un correcto estudio de dicha producción y encaminarlo de mejor manera para la conveniencia del país. Por lo tanto es imperativo el definir el correcto uso y manejo del cultivo de la Palma Africana (*Jatropha*), definiendo su productividad específica, seleccionando lo relacionado a las diversos tipos y su correcto tratamiento (plagas)

El Ministerio de Ganadería de Guatemala realizó un estudio de las áreas con futuro y

potencialidad para el cultivo de la *Jatropha*, tomando en cuenta características y calidad del suelo, el clima y la disponibilidad de tierras sin uso (ociosas) u ocupadas con ganadería, las cuales pueden aportar mucho para este tipo de producción (Gallo, 2007).

El mapa elaborado por MAGA, demuestra las zonas potenciales para la producción de palma africana o *Jatropha*, muestra áreas en departamentos que actualmente son parte del corredor seco.



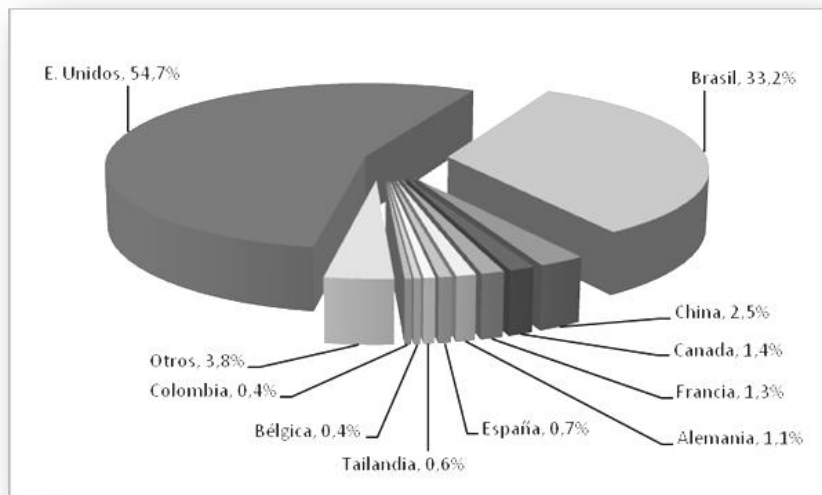
Fuente: Mapa proporcionado por el Laboratorio de Información Geográfica –UPGGR-

Del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-

El bioetanol es el agro combustible o biocombustible más utilizado en el sector del transporte a nivel mundial. Los datos proporcionado en cuanto su producción demuestra que ha tenido un crecimiento importante durante los últimos veinte años a una tasa que sobrepasa del 9% anual, además que la producción a nivel global durante el 2010, ha facturado y producido más de 83.000 millones de litros (Brown, 2011). De sus principales productores se encuentran grandes naciones industriales y de las cuales, el principal productor es Estados Unidos (EE.UU) con unos 45.400 millones de litros, lo cual equivale al 54,7% de la producción global. Es importante señalar que únicamente desde el año 2005 Estados Unidos, sobrepasó a Brasil como el principal productor de bioetanol a nivel global. Brasil en el año 2010 se estima que produjo 27.520 millones de litros de bioetanol, equivalente al 33,2% de la producción mundial. Se debe de tomar en cuenta que la producción conjunta de ambos países corresponde a casi el 88% de la producción mundial (Duffey, 2011)

Gráfica 6

“Tabla de Los Países productores de Bioetanol en el Mundo”



Fuente: Datos proporcionados por Brown, 2011

Los Biocombustibles en Guatemala son ya una realidad, como se ha comentado con anterioridad, las posibilidades de poder realizar un proyecto Bioenergético en Centro América y principalmente en el país, ha sido objeto de muchos estudios, la Agencia de Cooperación Alemana (GTZ) es una de las organizaciones que mayor énfasis ha tenido en poder realizar este tipo de energías renovables, tal es la importancia y trascendencia, que ha desarrollado varios programas y proyectos junto a la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

De la misma manera se han desarrollado estudios de factibilidad para dicha producción, este estudio, ya disponible en el Ministerio de Energía y Minas (Getulio Vargas, 2010) y centra su atención en la producción, generación de empleo, áreas geográficas, entre otros, así como el desarrollo de biocombustibles a partir de cuatro diferentes plantas: Caña de Azúcar, Pasto Elefante, Palma Africana y Eucalipto.

Cabe mencionar que dentro de este estudio se hace referencia a que la producción de biocarburantes no afecta en ningún momento la producción de alimentos en el país, lo cual es una de las principales razones planteadas para evitar este tipo de energías alternativas. Es importante tomar en cuenta las características socioeconómicas, agrícolas y las perspectivas para el país.

Aunque somos un país eminentemente agrícola, es de hacer notar que actualmente, una gran cantidad de producto para bioetanol ya está siendo procesado y vendido a grandes países consumidores de agro combustibles, en Europa, Estados Unidos de Norteamérica y Brasil principalmente (Mirón, 2009).

Es necesario tener conocimiento de lo que algunos países productores ven como gran potencial para el país, debido a su riqueza natural, clima, posición geoestratégica, la calidad de suelo y fertilidad de la tierra, por supuesto sin dejar por un lado, el apoyo y respeto a la biodiversidad, seguridad alimentaria, cambio climático, etc.

Javier López, Subdirector de Hidrocarburos, explicó que en el marco de los biocombustibles, el MEM tiene dos programas de cooperación internacional; con la Organización de Estados Americanos (OEA), y el BID, lo que ha permitido avanzar en este programa; que busca reducir la dependencia de los derivados fósiles y la contaminación ambiental, como parte fundamental de una de las Políticas del Ministerio. Se consideran pues las características y perspectivas para Guatemala, en el desarrollo de un proyecto de biocombustibles en el país.

Capítulo VI

Los Combustibles en Guatemala

VI. I La Matriz Energética de Guatemala

Guatemala es un país que cuenta con una considerable cantidad de recursos renovables, los que a la fecha no han sido aprovechados en su totalidad. Tal afirmación se deriva de la constatación de que no obstante existir un potencial aprovechable de 5.000 MW en energía hidroeléctrica, solamente se utiliza el 10% (540 MW), y de un potencial aprovechable de energía geotérmica de 1.000 MW se utiliza apenas el 3% (29 MW) (CEPAL-GTZ, 2003). En el año 2000, el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala (MEM), dio comienzo al proyecto “Promoción de las Energías Renovables”, mediante acciones encaminadas a incrementar el uso de éstas en la generación de energía eléctrica, facilitando la inversión, la compilación y el suministro de información básica a los inversionistas. Definiciones importantes de lo que componen la Matriz Energética se detallan a continuación.

Componentes de la Balanza Energética.

BALANCE ENERGETICO

Se conoce así a la contabilización del flujo de energía entre las diferentes etapas y actividades de la cadena energética y sus relaciones de equilibrio, por las cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume; tomando como sistema de análisis el ámbito nacional y para un período por lo general se evalúa en un año (DGE-MEM, 2010).

ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende a las distintas fuentes de energía tal y como se obtienen de la naturaleza, en forma directa como el caso de la energía hidráulica o solar, la leña y otros combustibles vegetales o las obtenidas después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral y la geoenergía, etc. Las energías primarias que se contabilizan en Guatemala son el petróleo, el carbón mineral, la hidroenergía, la geoenergía, la leña y el bagazo de caña, las cuales a excepción del carbón mineral son producidas en Guatemala.

ENERGIA SECUNDARIA

En cuanto a las energías secundarias, Guatemala tiene dentro de su matriz energética una diversidad de fuentes, entre ellas la electricidad, productos derivados de petróleo como el gas licuado de petróleo, las gasolinas, el kerosene, el Diesel oil, el fuel oil y la orimulsión utilizada hasta el año 2006 y recientemente el uso del petcoke.

OFERTA TOTAL:

Es la cantidad de energía (primaria y secundaria) disponible para satisfacer las necesidades energéticas de un país, tanto en los procesos de transformación como en el consumo final.

Por tanto:

OFERTA TOTAL = Producción + importación – exportación +/- variación de inventarios – energía no aprovechada.

CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Son todos aquellos lugares en donde la cantidad de energéticos primarios fueron utilizados en las refinerías y en las centrales de generación eléctrica. Se estima de

acuerdo a datos proporcionados por el Ministerio de Energía y Minas, y en los cuales se destaca que el incremento de un 27.01 % de estos energéticos en el 2010 con respecto al 2009.

CONSUMO DE ENERGETICOS

El consumo de energéticos por sector de consumo a nivel nacional alcanzó para el 2010 los 63,750.23 KBEP, lo que representa un crecimiento de 5.76% con relación al año 2009. El consumo del sector residencial tuvo una participación en el consumo del 61.8% del total de la energía consumida, seguido por el sector transporte con el 24.9% y por últimos los sectores industrial y comercio y servicios con el 7.7% y 3.9%, respectivamente.

CONSUMO FINAL

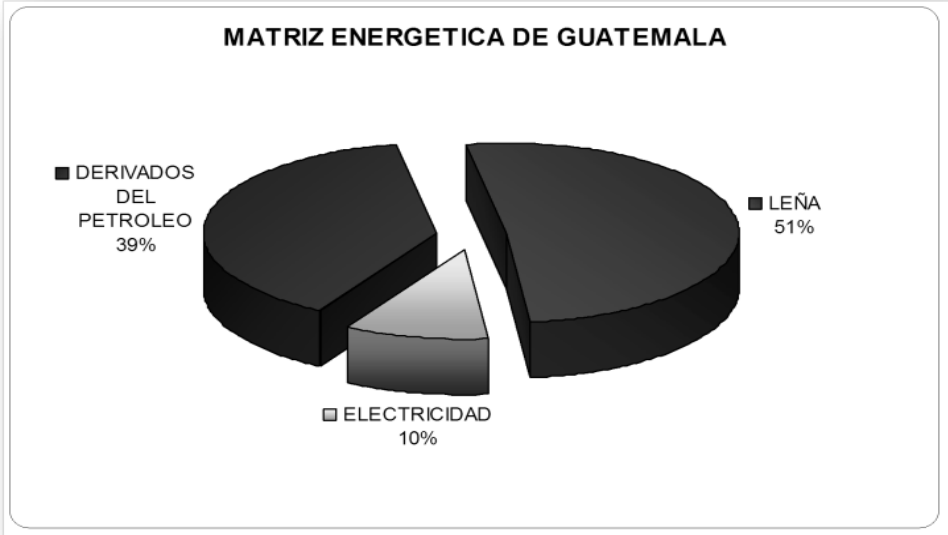
Determina los resultados clasificados de todos los componentes antes mencionados, lo que es La Matriz Energética del país de donde se obtienen algunas conclusiones importantes a considerar en las gráficas que se mostrarán posteriormente. El MEM también puso en marcha una campaña de concientización sobre el uso eficiente y racional de los combustibles y la energía eléctrica; Guatemala es un país importador de petróleo, ya que produce el 55% de los requerimientos internos; por lo tanto, esta fuente juega un papel sensible dentro de la oferta de energía del país, alcanzando un sexto de la OTEP (Oferta Total de Energía). Es reducido el aporte del carbón mineral importado; el aporte de la hidroenergía no se presenta como determinante en la oferta primaria y menos aún el de la geotermia; la leña primaria representa más de la mitad de la OTEP.

Guatemala demuestra ser uno de los países de la región con más alto aporte de la dendroenergía a la OTEP, alcanzando un porcentaje acumulativo (porción renovable más no renovable) muy cercano al 60%. A este respecto, es importante subrayar que la información oficial recibida del MEM, señala que el 96% de la leña consumida en áreas

rurales y urbanas proviene de bosques sometidos a procesos de deforestación; por tanto se trata de biomasa no sostenible.

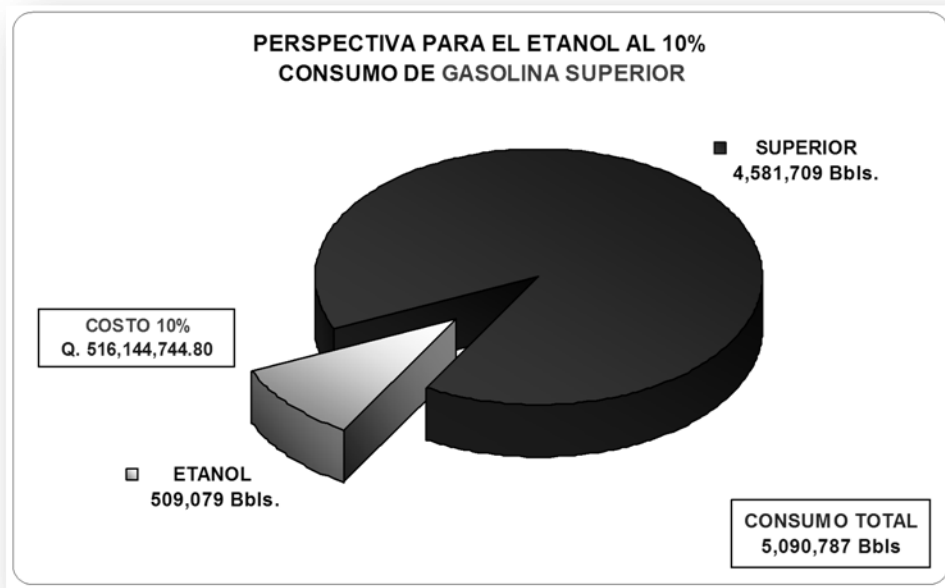
Esto justifica el rol preponderante de la biomasa no sostenible en la OTEP de Guatemala y su contundente diferencia comparativa con los gráficos de los otros países de la subregión centroamericana, particularmente.

Grafica 7



Fuente: Gráfica proporcionada por el MEM, 2010

Grafica 8



Fuente: Gráfica proporcionada por el MEM, 2010

VI.II. El mercado de los combustibles en Guatemala

Guatemala es un país eminentemente consumidor y dependiente de la importación de productos derivados del petróleo, es importante hacer ver que el país dentro del istmo centroamericano, es el que tiene mayor producción de petróleo propio, sin embargo dicho producto por sus características específicas, no puede ser trabajado en un proceso de refinación, por lo que se considera mucho más favorable y factible el poder exportarlo a otras latitudes quienes aprovechan de mejor forma estas características que produce el país.

La factura petrolera y la factura proveniente de la importación de hidrocarburos, y su balance correspondiente, es completamente asimétrica, esto se debe a la cantidad de producto que requieren las importadoras de combustible en el país para abastecer el mercado local.

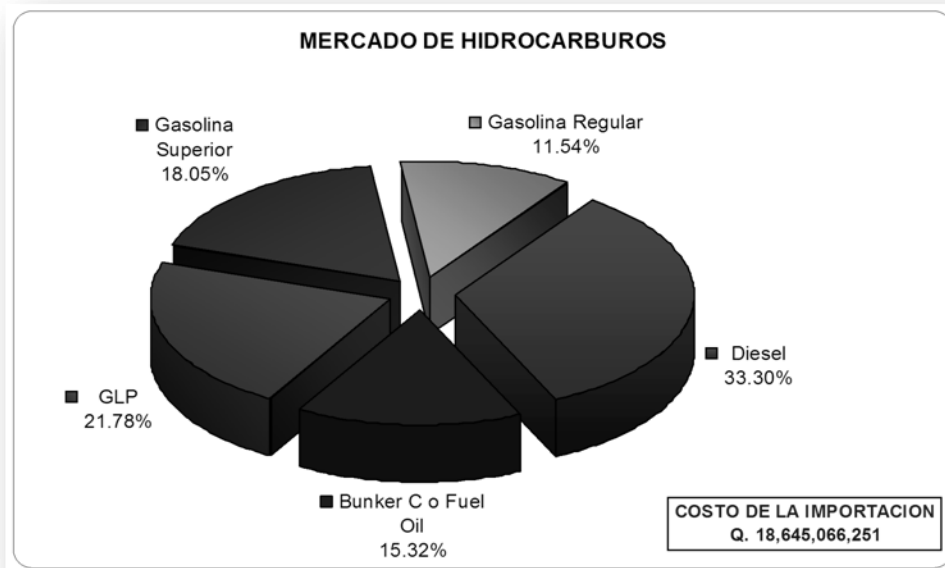
Como se ha señalado en capítulos anteriores, la capacidad en infraestructura en Guatemala para recibir la importación de derivados del petróleo, es la más importante en Centro América y quizás en algunos países del Cono Sur, lo cual se ve reflejado en los totales mostrados por las estadísticas mostradas por el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala (MEM), que se detallan a continuación:

Consumo Nacional de Combustibles

| CONCEPTO/ AÑO | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| GLP | 2,428.20 | 2,665.45 | 2,752.89 | 2,699.33 | 2,784.01 | 2,973.66 | 2,913.47 | 2,701.41 | 2,809.56 | 3,010.21 | 1,794.96 |
| Gasolina Aviación | 17.43 | 16.44 | 16.78 | 16.32 | 19.38 | 16.81 | 15.7 | 15.06 | 14.08 | 14.2 | 8.49 |
| Gasolina Superior | 4,534.90 | 4,404.65 | 4,389.27 | 4,495.34 | 4,740.49 | 4,988.90 | 4,709.09 | 5,090.79 | 4,924.60 | 4,726.78 | 2,850.57 |
| Gasolina Regular | 2,384.51 | 2,261.90 | 2,334.51 | 2,496.74 | 2,555.86 | 2,678.93 | 2,784.44 | 3,216.85 | 3,242.09 | 3,222.41 | 1,798.02 |
| Kerosene | 623.36 | 643.48 | 702.31 | 610.87 | 605.96 | 729.25 | 699.34 | 601.02 | 606.58 | 573.41 | 357.99 |
| Diesel | 8,104.20 | 8,216.85 | 7,794.89 | 8,549.72 | 8,719.93 | 9,272.93 | 8,108.71 | 9,284.94 | 9,250.20 | 9,309.59 | 5,563.43 |
| Bunker C o Fuel Oil | 5,466.73 | 5,745.63 | 4,316.45 | 4,098.53 | 4,788.88 | 6,146.77 | 5,025.21 | 6,315.44 | 3,610.51 | 4,106.88 | 2,286.25 |
| Asfalto | 228.51 | 463.17 | 359.23 | 339.39 | 383.73 | 420.08 | 275.65 | 457.38 | 257.38 | 276.13 | 168.82 |
| Crudo Nacional | 562.96 | 721.85 | 597.01 | 483.42 | 457.01 | 556.52 | 386.16 | 587.88 | 485.79 | 563.31 | 316.85 |
| Orimulsión | - | - | 1,691.33 | 1,809.05 | 497.84 | - | - | - | - | - | - |
| PetCoke | - | - | 795.24 | 1,086.44 | 1,137.26 | 1,160.25 | 972.03 | 1,088.95 | 965.93 | 1,077.14 | 609.43 |
| TOTALES: | 24,350.80 | 25,139.42 | 25,749.91 | 26,685.14 | 26,690.34 | 28,944.10 | 25,889.79 | 29,359.70 | 26,166.71 | 26,880.08 | 15,754.81 |

FUENTE: Cuadro estadístico del Consumo de Productos Derivados del Petróleo, proporcionado por el MEM.

Grafica 9



FUENTE: Ministerio de Energía y Minas (MEM).

Guatemala desde el año 1998, ha experimentado un incremento de la importación de productos derivados de combustibles, lo cual vino a dinamizar el mercado de la distribución de combustibles. Desde hace más de cien años, las grandes empresas extranjeras han logrado establecer el negocio de la distribución de combustibles, tomando el control de la venta a gran escala y al detalle. Las multinacionales o Majors (SHELL, ESSO Y TEXACO, obviamente con algunas otras marcas que eran auspiciadas por estas mismas empresas, tanto en combustibles como en lubricantes), conocidas así debido a su enorme potencial económico, establecen en Guatemala la mayor cantidad de estaciones de servicio a nivel nacional, controlando de esta forma la comercialización de combustibles en el país.

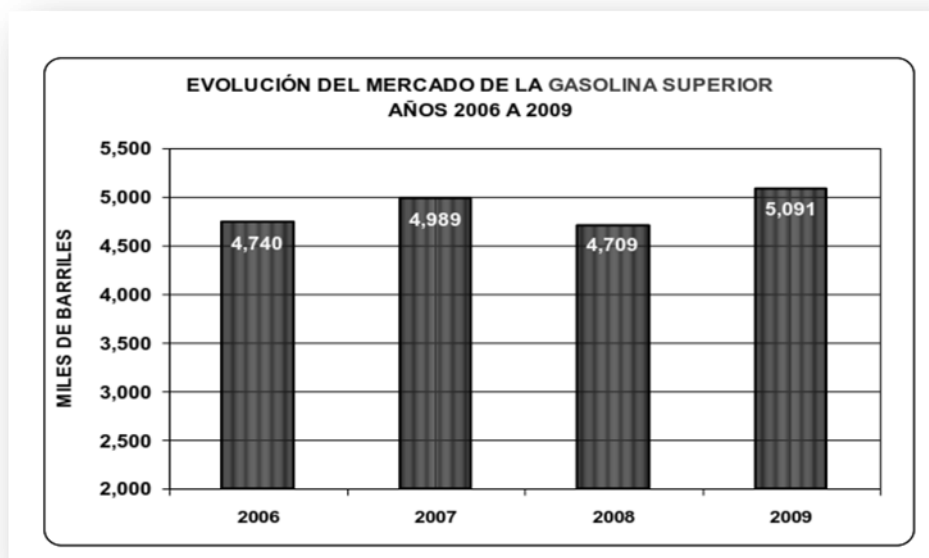
Hasta el año 1998, grandes consorcios y tradings internacionales logran ingresar a Guatemala y establecer una nueva dinámica en el negocio de los hidrocarburos, el establecimiento de una planta receptora de productos derivados del petróleo, al igual que las multinacionales, dirigidas a un mercado nuevo, las gasolineras independientes o de bandera blanca. Esta acción genera el incremento de nuevos negocios y perspectivas para la venta directa de gasolinas y diesel principalmente, a menor escala

el Bunker C. Esta nueva faceta del negocio, propicia el inicio de una serie de aperturas de plantas receptoras lo cual de alguna manera viene a palear el incremento del precio de los combustibles, ya que anteriormente existía una especie de monopolio a cargo de las Majors.

Inicia pues en 1998, la planta de distribución de COPENSA (Puma Energy) y en el año 2003, CARPESA (Alka Wenker, S.A.), como los dos consorcios que vinieron a dinamizar el mercado de los combustibles en Guatemala.

El inicio de operaciones de estas plantas, origina el establecimiento de un nuevo segmento de mercado para el consumo, las llamadas gasolineras independientes o de bandera blanca, lo cual hace incrementar los datos estadísticos del consumo en Guatemala, a continuación se detallan gráficos que ilustran lo antes descrito:

Grafica 10



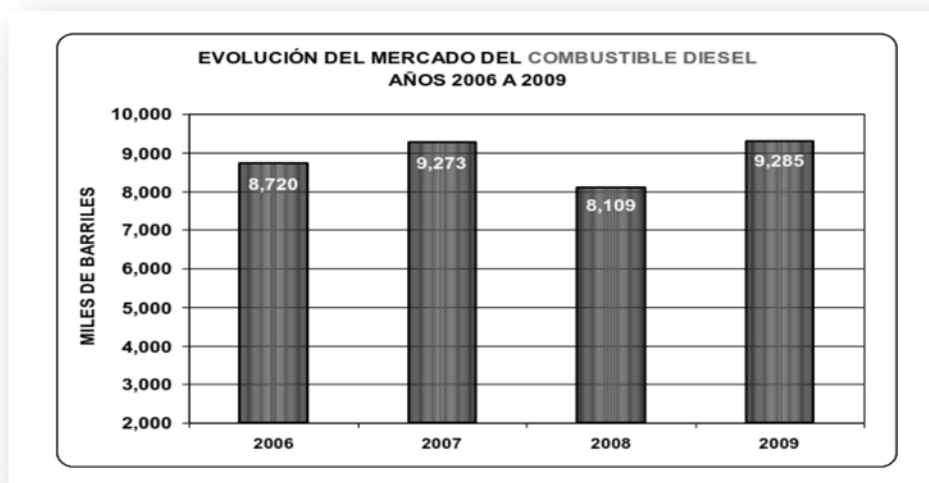
Fuente: Ministerio de Energía y Minas de Guatemala

De la misma manera el diesel se ha incrementado dentro del mercado nacional, tomando en cuenta que el sector del transporte es uno de los que más propensos a

utilizar este hidrocarburo, por lo tanto los datos demuestran que el consumo interno de productos de origen fósil, siguen en aumento y sobre ninguna razón, tanto geopolítica, económica o social, ha dejado de consumirse, al costo que sea.

La siguiente ilustración demuestra que pese a la crisis de los combustibles del año 2008, el incremento de consumo es de notable aumento, la siguiente gráfica demuestra que el único año que bajó el consumo fue el año 2008, en el que la crisis iniciada en Estados Unidos provoca una reacción en el precio de los combustibles y se deduce que esa fue la razón de la baja, el gráfico lo ilustra de la siguiente manera (Prado, 2010):

Gráfica 11



Fuente: Ministerio de Energía y Minas de Guatemala

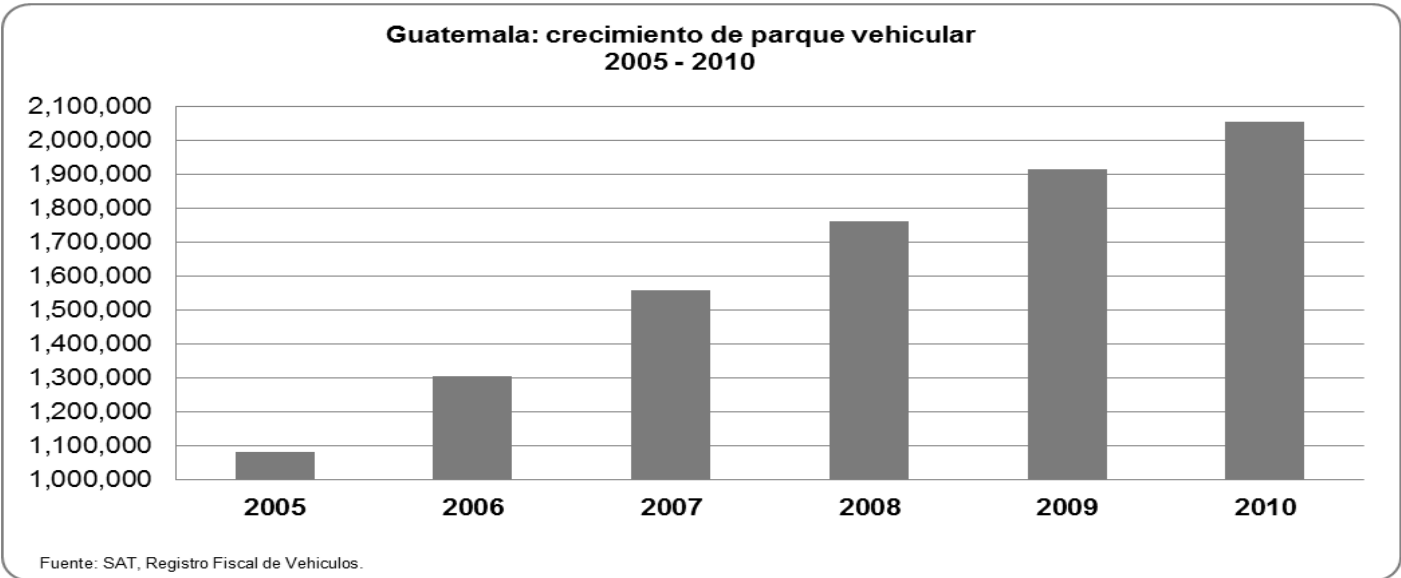
VI.III. El Parque Vehicular en Guatemala

Para la implementación de un programa de Biocombustibles en Guatemala, es importante y necesario el considerar indicadores básicos propios de la problemática, al mencionar el parque vehicular, definitivamente, se considera como tan sólo uno de los principales. Claro está que las grandes compañías industriales, el consumo desmedido

de leña, la deforestación, la utilización de productos en CO2, principal productor de los GEI (gases de efecto invernadero), los cuales aumentan los problemas medioambientales de nuestro planeta, es decir, todos ellos cuentan con una participación importante dentro de la contaminación ambiental, sin embargo, el tema relativo a los Biocombustibles, puede de dirigirse explícitamente a el indicador de automóviles y el medio de los combustibles y sus derivados. Es por esta razón que es necesario el considerar esta parte fundamental en nuestro país, por lo que se traslada información precisa por parte del Instituto Nacional de Estadística (INE), cuadros importantes en cuanto al parque vehicular se refiere, un colaborador indispensable para la elaboración del parque vehicular lo constituye La Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), quienes por medio del departamento de Registro Fiscal de Vehículos, cuentan con los datos esenciales para la elaboración de las tablas y gráficas que se presentan a continuación (INE, 2012).

Según datos obtenidos en el SAT, durante el primer semestre del año 2010, se contabiliza una diferencia de 98,206 unidades respecto del año anterior, dentro del territorio nacional, lo cual muestra el crecimiento porcentual drástico para el mercado guatemalteco, dicho informe destaca que ese año termina con una diferencia de 139,476 vehículos respecto al año 2009, según el Registro fiscal de vehículos de la Superintendencia de Administración Tributaria.

Grafica 12



Guatemala: parque vehicular según tipo de combustible
2005 – 2010
(unidades)

| Tipo de combustible | Unidades | | | | | | % |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-------|
| | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 ^a | |
| República | 1,080,068 | 1,302,272 | 1,558,145 | 1,760,013 | 1,912,469 | 2,051,945 | 100.0 |
| Gasolina | 896,456 | 1,084,094 | 1,304,565 | 1,481,346 | 1,615,251 | 1,736,840 | 84.6 |
| Diesel | 162,010 | 194,535 | 226,932 | 250,382 | 266,932 | 283,229 | 13.8 |
| Otro | 21,601 | 23,643 | 26,648 | 28,285 | 30,286 | 31,876 | 1.6 |

Fuente: SAT, Registro Fiscal de Vehículos, que proyecta el 85% de los vehículos en Guatemala usa gasolina.

Parque Vehicular de Guatemala, Clasificado por tipo del combustible

| COMBUSTIBLE | Dec-05 | Dec-06 | Dec-07 | Dec-08 | Dec-09 | Nov-10 |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Gasolina | 896,456 | 1,084,094 | 1,304,565 | 1,481,346 | 1,615,251 | 1,736,840 |
| Diesel | 162,010 | 194,535 | 226,932 | 250,382 | 266,932 | 283,229 |
| Otro | 21,601 | 23,643 | 26,648 | 28,285 | 30,286 | 31,876 |
| TOTAL | 1,080,068 | 1,302,272 | 1,558,145 | 1,760,013 | 1,912,469 | 2,051,945 |

Fuente: Elaboración Instituto Nacional de Estadística (INE), con cifras de la Base de Datos del Sistema de Registro Fiscal de Vehículos, SAT.

De acuerdo a los datos proporcionados por la SAT, El INE procede a realizar la tabla siguiente para demostrar gráficamente el aumento del parque vehicular en Guatemala, por año y por combustible utilizado que muestra que la gasolina es el energético predominante dentro del parque vehicular de Guatemala.

Capítulo VII

Perspectiva Económica, Social y Política para la implementación de un programa de Biocombustibles en Guatemala

VII.I Perspectiva Social

Los biocombustibles y vínculos socioeconómicos

Como identificar a partir de la mayoría de las iniciativas o estrategias para lograr el desarrollo de los biocombustibles, una meta fundamental de los gobiernos para poder incentivar su producción es primordialmente el de mejorar la balanza de pagos al mismo tiempo en que se promueve el desarrollo y empleo rural, mejorando las condiciones de los pequeños agricultores y sus medios de vida.

Para los pequeños agricultores es fundamental el que puedan visualizar de una mejor manera, el crecimiento exponencial al que pueden acceder si se cuenta con una de estas estrategias, la cual pondrá una semilla que germinará con grandes oportunidades tanto para ellos como para los sectores en los cuales pueda llegar a iniciarse estos proyectos ambiciosos de incentivar la producción de Biocombustibles.

Si bien existe un potencial importante para materializar dichos objetivos, también existen riesgos e importantes trade-offs o intercambios que los gobiernos deben considerar. Es importante hacer notar que este tipo de intercambios contará con elementos trascendentales que pueden identificar enlaces principales entre el desarrollo de biocombustibles (que puede ser una estrategia nacional) y los aspectos socioeconómicos, ya sean positivos o negativos.

En el aspecto social y social-económico que afectará tanto al Estado como a las mismas familias productoras y pequeños agricultores, se han considerado algunas ventajas que se detallan a continuación:

- a) Mejoras en la balanza de pagos
- b) Generación de empleos y medios y costo de vida
- c) Condiciones laborales
- d) Participación de pequeños agricultores
- e) Dinamización de la economía local
- f) Acceso a las tierras

a) Mejoras en la balanza de pago

Para nadie es un secreto la enorme dependencia en importaciones de combustibles fósiles, que ha llevado a que muchos países gasten parte importante de sus reservas en moneda extranjera en importaciones de combustibles fósiles. Este es un tema de especial relevancia en los países en vías de desarrollo, ya que limita su disponibilidad de recursos para enfrentar otras necesidades de desarrollo. Numerosos países de América Latina son importadores netos de energía. Por ejemplo Chile, importa cerca del 72% de sus necesidades energéticas (Duffey, 2010). Incluso Ecuador, que pese a ser un país exportador de crudo y ex miembro de la OPEP, es un importador neto de diesel, abasteciendo entre un 40% a un 45% de la demanda local con importaciones – aproximadamente 10 millones de barriles en el año 2006 (Zepeda, 2006). En Costa Rica las importaciones de petróleo también son relevantes, alcanzando un 5,6% del PIB durante el año 2007 (Murillo, 2007).

Así, la producción doméstica de biocombustibles surge como una opción relevante, que permite el reemplazo de importaciones de combustibles fósiles mejorando la balanza de pagos (Dufey, 2006).

De hecho, en el caso de Brasil, el reemplazo de las importaciones de petróleo por biocombustibles bioetanol en base a caña de azúcar ha generado ahorros del orden

de US\$ 61.000 millones en un período de ocho años según datos proporcionados por la FAO. En Colombia, la implementación de un programa de bioetanol significaría un ahorro de US\$ 150 millones anuales por las importaciones (Echverri & Campusano, 2002).

Según Albán y Cárdenas, en un estudio realizado en el año 2008, en países donde existen subsidios al consumo de combustibles fósiles se podrían generar ahorros adicionales. En Ecuador, por ejemplo, el gobierno gasta un tercio del presupuesto fiscal anual en subsidios para los combustibles fósiles. Por otro lado, se debe reconocer que también existen algunos costos que considerar:

1) Primero, están los impuestos sobre las importaciones de combustibles que los gobiernos dejan de percibir. Por ejemplo, en Brasil, los ingresos no percibidos en el estado de Sao Paulo, que da cuenta de más de la mitad del consumo de bioetanol del país, fueron del orden de US\$ 600 millones en 2005, según Kojima y Johnson en el año 2007.

2) En países exportadores de commodities agrícolas, como son la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, el desvío de feedstocks (intercambios) al mercado doméstico para la producción de biocombustibles y que antes se destinaban a la exportación tiene como contraparte una reducción en sus ganancias de divisas por exportación. Por lo tanto de la misma manera debe de considerarse que, en general, la producción de biocombustibles también es subsidiada, costo que se debe incluirse.

4) El fomento y la sensibilización por parte del gobierno en que el consumo de producción local incentiva la introducción de medidas proteccionistas en contra de las importaciones de biocombustibles de otros países que pueden ser más eficientes en su producción (Duffey, 2006).

b) Generación de empleo y medios de vida

En la mayoría de los países, una de las principales motivaciones tras el desarrollo de los biocombustibles son los impactos positivos que estos puedan tener sobre el desarrollo rural. El nivel de mano de obra utilizada en la producción de biocombustibles es más intensivo en comparación a aquel de otras fuentes tradicionales de energía. Así, se espera que esta industria genere más empleos por unidad de energía que aquella de los combustibles petroquímicos e hidroenergéticos (UN-Energy, 2007).

Es importante tomar en cuenta la experiencia de países que han desarrollado este tipo de proyectos y cuyas actividades vinculadas a la industria de la caña de azúcar por ejemplo, es una importante generadora de empleo y renta en Brasil, con un total de un millón 260 mil empleados formales en el año 2007.

Según datos proporcionados por la Presidencia de la República de Guatemala, hasta un 39% de ellos asociados al cultivo de caña, un 45% a la producción de azúcar y un 15% a la producción de etanol. Esto representa más que la cantidad de empleos creados por la industria de los combustibles fósiles en ese país.

Otros ejemplos de generación de empleo en el contexto incluyen a Colombia donde se generan más de 20.000 empleos rurales directos e indirectos por cada 5% de biodiesel utilizado en las mezclas biodiesel en el país (Mesa, 2009);

Ecuador, donde el Programa Nacional de Biodiesel pretende crear 200.000 empleos directos (50.000 hectáreas de palma aceitera, requiriendo 4 trabajadores por hectárea) de acuerdo a aportes de (Camacho, 2007). En el caso de Costa Rica, en donde la producción de bioetanol en un escenario optimista podría generar unos 12.499 trabajos agrícolas y 813 trabajos industriales, creando así un total de 13.311 trabajos directos, además de 39.934 indirectos (Noriega, 2004).

Es de tomar en cuenta, que la introducción de los cambios tecnológicos como la mecanización puede reducir considerablemente la creación de empleo (CEPAL, 2010). En Brasil, por ejemplo, la mecanización de la cosecha de caña de azúcar, impulsada por aumentos en los costos de mano de obra y, más recientemente, por las leyes que prohíben la quema pre-cosecha de cultivos de caña de azúcar, ha generado una reducción en las contrataciones. Así, la cantidad total de empleos disminuyó en un tercio durante 1992 y 2003 (Bacon & Mattar, 2005).

De hecho, se espera que el desempleo relacionado a la caña de azúcar se convierta en el principal desafío social que tenga que enfrentar la industria de la caña de azúcar en Brasil, lo que puede tener efectos negativos importantes tanto en los niveles de pobreza como en el desempleo de trabajadores poco capacitados.

Para mitigar en parte dicho efecto se puede utilizar la mecanización mediana, que consiste en el uso de ayuda mecánica para el corte de la caña de azúcar, mientras que los trabajadores luego reúnen y recogen los cultivos (Johnson and Rosillo-Calle, 2007).

Con todo, la necesidad de disminuir los costos de producción de los biocombustibles es un incentivo considerable para adoptar sistemas mecanizados de producción a gran escala que generen menores requerimientos de mano de obra.

c) Condiciones laborales

El empleo asociado a la producción de biocombustibles, muchas veces se vincula con trabajos más estables y mejores beneficios en relación a otras actividades agrícolas, existe la preocupación de que la expansión de la producción de biocombustibles pueda generar, malas prácticas laborales, tanto en las producciones a pequeña como a gran escala. Respecto a este comentario se han encontrado algunas evidencias de que en algunos países en vías de desarrollo, los cultivos de ciertos

feedstocks, especialmente la caña de azúcar y palma aceitera, están relacionadas con malas condiciones de trabajo y problemas sociales, como por ejemplo los riesgos vitales y de seguridad, el trabajo infantil y/o trabajo forzado, y a una falta de acuerdo o estándares de condiciones de trabajo.

En Brasil, la mayoría de los empleos relacionados con el bioetanol involucran a trabajadores pobres y poco capacitados, en donde no obstante la calidad de los trabajos sería comparativamente mejor en cuanto a menores niveles de estacionalidad y mejores niveles de salarios en el tiempo (Macedo, 1995). Asimismo, la introducción de la mecanización es una fuente de preocupación importante debido al desempleo resultante, situación que se acentuará en el futuro. En el noreste de este país, donde todavía se utiliza mucha mano de obra debido a los bajos niveles de mecanización todavía se encuentran casos de trabajo clandestino y esclavo, según la Comisión Pastoral de la Tierra, 1498 trabajadores fueron liberados de trabajos de esclavitud durante el año 2008, (Biondi, 2008).

Con todo, en vista de estos desafíos el Gobierno de Brasil en conjunto con el empresariado y los trabajadores han realizado acciones concretas con el fin de mejorar las condiciones laborales del sector. Por ejemplo, se destaca la “Mesa de Diálogo para Perfeccionar las condiciones de Trabajo en la Caña de Azúcar” iniciada en 2008 con el fin de abordar los problemas sociales clave identificados en el sector. La Mesa logró acuerdos concretos entre los que se incluyen el acceso a la educación, capacitación y reubicación laboral de los trabajadores, la eliminación del intermediario en la contratación y la entrega de equipamientos de seguridad individual de buena calidad a todos los cortadores de caña de azúcar.

Otro caso particular es el de Colombia, si bien se reportan buenos estándares salariales considerando que el gobierno estima que cada familia agrícola ganaría el doble del salario mínimo (US\$ 4.000 al año) debido a la producción de Bioetanol (Echverri & Campusano, 2002), también se han reportado casos de malas prácticas laborales.

Por ejemplo, Mingorance en un estudio del año 2007, reporta la existencia de persecuciones a sindicalistas del sector de la palma aceitera que promueven mejores condiciones laborales para los trabajadores.

Asimismo, grandes compañías han incitado la formación de cooperativas de trabajadores o de pequeños productores, reduciendo así costos en mano de obra, beneficios sociales y salud, y luego contratándolos por horas de trabajo o tareas específicas. Finalmente, en algunas plantaciones se Documentó para discusión Estudio Regional sobre Economía de los Biocombustibles 2010 pueden encontrar condiciones de trabajo forzado, en donde los pagos se realizan mediante cupones que sólo pueden ser canjeados en tiendas de las mismas compañías, o tipos de trabajo que incluyen a todos los miembros de la familia.

d) Participación de pequeños agricultores

La industria de los biocombustibles es relevante por su potencial de creación de empleo, sin embargo, la competitividad de largo plazo de la industria depende fuertemente de su capacidad de generar economías de escala, lo que a su vez puede tener efectos negativos importantes sobre los niveles de desempleo especialmente de trabajadores poco calificados, pequeños productores y, por ende, sobre los niveles de pobreza. En efecto, mientras que los sistemas a gran escala son globalmente competitivos y orientados a la exportación, son los sistemas a pequeña escala los que ofrecen las mayores oportunidades para generar empleos y aliviar la pobreza (Duffey, 2011).

La necesidad de aumentar la competitividad mediante economías de escala constituye una presión en reducir costos, incentivando la exclusión de los pequeños productores. Los principales mecanismos para llevar eso a cabo la introducción de variedades mejoradas, cambios desde sistemas de producción diversificada hacia monocultivos, moverse a terrenos más grandes y cambios hacia una producción cada vez más intensiva en capital, son opciones a las cuales los pequeños productores

muchas veces no tienen acceso y por lo tanto se traducen en un riesgo de excluir a los pequeños productores.

d) Dinamización de la economía local

En la mayoría de los países, una de las principales motivaciones tras el desarrollo de los biocombustibles son los impactos positivos que estos puedan tener sobre el desarrollo rural, ya que generan nuevas demandas por productos agrícolas que van más allá de la tradicional generación de alimentos y forraje (Dufey, 2008).

La producción de biocombustibles puede generar un gran impulso sobre la economía local cuando se produce para el consumo interno y se incluye a pequeños agricultores. Se espera que los efectos dinamizadores de los biocombustibles sean mayores cuando los productores, empresarios y empleados de la industria inviertan y/o gasten localmente sus ganancias, incluso a través de impuestos locales (UN-Energy, 2007).

Los subproductos y co-productos del procesamiento de los biocombustibles como la glicerina, alimentos de alto valor proteico para el ganado y fertilizantes, también podrían aumentar los ingresos locales según datos revelados por World Watch en el año 2006.

Otra forma de incrementar el impacto sobre la economía local es incluir el biocombustibles como insumo de las actividades agrícolas tanto en maquinarias como tractores o aviones para tareas de fumigación, etc. En efecto, los motores a diesel hoy existentes los que pueden ser fácilmente adaptados para el uso del biodiesel (IICA, 2007). Los países en vías de desarrollo pueden utilizar el mercado del carbono para atraer inversiones a proyectos de biocombustibles.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), permite que los países desarrollados implementen programas de reducción de GEI en países en vías de desarrollo (Dufey,

2008). El Programa Colombiano de Bioetanol reduciría las emisiones de CO₂ en 6 millones de toneladas, pudiendo obtener recursos financieros mediante el MDL (Echverri & Campusano, 2002); y en Costa Rica, se estima que se podrían obtener US\$ 320.000 al año al utilizar una mezcla E10, reduciendo así las emisiones de carbono (Horta, 2006).

En Brasil se identifica el acuerdo con Alemania, bajo el cual hacia en el año 2003, Alemania acordó contribuir con 100 millones de Reales a la Asociación Nacional de Fabricantes de Vehículos Automotores (ANFAVEA) durante 10 años para que pudieran producir 100.000 vehículos adicionales que funcionaran en base a bioetanol, ayudando así a reducir las emisiones de CO₂. Además, entregaría bonos de 1.000 reales por la utilización de cada uno de estos vehículos. Con esto, Alemania obtiene un certificado que está asociado a dicha reducción de emisiones (UN-Energy, 2007).

e) Acceso a las tierras

La expansión de los biocombustibles puede generar cambios en el uso de la tierra sin impacto alguno sobre el acceso a estas tierras, como es el caso de cambios en el cultivo de elección sin generar cambios en el sistema de tenencia de las tierras. No obstante existen situaciones en que sí se generan riesgos. Estos riesgos, de forma similar a los impactos sobre la frontera agrícola y la biodiversidad y sobre las emisiones de los GEI, se pueden dar tanto de forma directa, asociados a impactos directos en el uso de tierras para la producción de biocombustibles o bien indirecta en los cambios en uso de tierra gatillados por cambios en la rentabilidad de otros cultivos frente a la producción de biocombustibles (CEPAL, 2010).

La necesidad de reducir los costos de producción de los biocombustibles crea incentivos para la generación de un negocio altamente mecanizado, a gran escala y con una fuerte concentración en la propiedad de las tierras (Dufey et al., 2007a). La intensificación en el uso de tierras a través de la utilización de insumos de alto costo (semillas, fertilizantes, pesticidas) puede ser asociada a modelos de negocios y

contratos agrícolas que se tornan inaccesibles para aquellos productores que no satisfacen los criterios de aceptación, como por ejemplo, granjas de tamaño mínimo o capital financiero suficiente (Cotula et al., 2008).

Todo ello puede gatillar el desplazamiento de grupos indígenas, o de los mismos campesinos o pequeños productores. Estos últimos pueden ser reincorporados en el nuevo negocio instaurado en plantaciones que antes les pertenecían a través de un trabajo asalariado o bien migrar a otro lugar (Dufey et al, 2007a; Bailey, 2007).

Mientras que los proyectos de biocombustible a pequeña escala poseen el potencial de mejorar los medios de vida y tiempos dedicados por mujeres al abastecimiento de bioenergía tradicional (leña y carbón) existen, por otro lado, fuertes desigualdades de género, las que hacen que frente a expansión de los biocombustibles a gran escala existan riesgos de erosión de los derechos sobre las tierras de las mujeres, grupo que dentro de los países en desarrollo es dueño de sólo el 5% de la tierras (UICN 2007).

VII.II Perspectiva Política

El primer paso para la producción de Biocombustibles, en Guatemala depende de múltiples factores, desde la capacidad de producción de los elementos vitales, infraestructura y una base económica, social y política. Se han analizado estos factores anteriormente, plasmando las ventajas, características y beneficios de la puesta en marcha de un proyecto nacional de biocombustibles, para culminar con una política pública y la posterior ley de Biocombustibles. Este paso es el que no ha podido dilucidarse en el Congreso de la República de Guatemala, puesto que se ha conocido la propuesta de Ley, la cual en la medida que pasa el tiempo ha ido modificando su nombre y no se ha podido establecer la aprobación de la misma, por lo que se considera de suma importancia la presentación de algunos antecedentes de lo relativo a energías renovables.

Antecedentes

El uso de combustibles renovables actualmente cuenta con el apoyo de dos leyes de Guatemala: la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable. El Decreto Ley 68-86 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio ambiente y sus modificaciones, emanan del artículo 97 de la Constitución de la República y se proponen velar por el mantenimiento y equilibrio ecológico y la calidad del ambiente para los habitantes, el Decreto menciona el uso de energías renovables como una forma de reducir impactos en el medio ambiente.

El Decreto número 52-2003 de la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, tiene como objetivo específico aumentar la participación de energías renovables en la matriz energética de Guatemala. Inicialmente propuesto para proyectos de producción de energía eléctrica, fue extendido para otros usos de energías renovables.

Los incentivos que la Ley menciona son:

- a) exención de derechos arancelarios (incluyendo el IVA) para importaciones de máquinas y equipos necesarios para el proyecto;
- b) exención del pago del Impuesto Sobre la Renta (debido al proyecto) por período de 10 años;
- c) exención del Impuesto a las Empresas Mercantiles y agropecuarias (IEMA) por período de 10 años. La Ley y el Acuerdo Gubernativo n.AG211-2005, los cuales determinan las condiciones en que se aplican los incentivos de acuerdo a este último reglamento.

La propuesta de ley de un programa para utilizar alcohol carburante en Guatemala ha sido discutida durante algunos meses entre agentes del sector azucarero y entes de gobierno, particularmente el Ministerio de Energía y Minas. Inicialmente el foco era apenas alcohol carburante de caña de azúcar, posteriormente pasó a ser

llamada Ley de la Oxigenación de los Combustibles, los siguientes beneficios de un programa de biocombustibles para Guatemala:

- a) Generación de empleo para una mezcla de 10% de alcohol se espera que sean creados aproximadamente casi 10.000 empleos directos;
- b) disminución de la contaminación ambiental, inclusive por la eliminación del MTBE;
- c) ahorro de divisas destinadas a la importación de combustibles tradicionales;
- d) utilización de energía renovable producida en el país;
- e) contribución a la estabilidad de los precios de los combustibles;
- f) Lograr el aprovechamiento adecuado de los bonos y créditos otorgados por organismos financieros internacionales, por reducción de contaminantes a la atmósfera.

La estimación por ahorro de divisas aparentemente estaría sobredimensionada, pues al tomar los números de la factura petrolera indicados anteriormente, tal ahorro, para el 10% de reducción de importación de gasolina sería de US\$ 20.000.000, a los valores del 2002 (Ribeiro, 2007).

Con referencia al contenido de la ley, se establece que los combustibles para uso en automotores de combustión interna de Guatemala “tendrán que contener alcohol carburante producido de fuentes renovables, en la cantidad y calidad que establezca el programa de oxigenación de combustibles definido por el Ministerio”, prohibiéndose la importación y comercialización interna de combustibles que contengan MTBE.

Según el proyecto de ley, las destilerías deberán ser previamente autorizadas a producir carburante y el Ministerio definirá anualmente cuotas a cada productor y el porcentaje a ser mezclado en el combustible para consumo nacional durante el año calendario siguiente, que no podrá ser inferior al 5%.

Solamente se permitirá la exportación de excedentes de alcohol en el caso que el mercado interno esté abastecido. El productor estará obligado a vender alcohol carburante con exclusividad a los distribuidores de combustibles, que a su vez estarán obligados a efectuar la mezcla en los porcentajes definidos por el Ministerio de Energía y Minas.

Capítulo VIII

Participación de Guatemala en temas relevantes al Medio Ambiente, en la Administración Alfonso Portillo Cabrera Período 2000-2003

Antecedentes en el tema Ambiental

En el año 2001 la Administración del Presidente Alfonso Portillo Cabrera por medio de su primer informe de Gobierno al Congreso de La República y de acuerdo a la primera evaluación esa administración, se determinó que el sector del Medio Ambiente durante muchos años no poseía o careció de una estructura institucional adecuada y una política ambiental nacional, lo cual provocó una ejecución de programas y proyectos sin una visión coherente, consistente y de largo plazo. Por tal razón no se pudieron aprovechar en años anteriores los recursos provenientes de gobierno, así como de la cooperación internacional, lo que provocó poco impacto de programas institucionales.

VIII.I Evaluación en el tema Ambiental 2000-2003

Primer año de Gobierno (2000)

Debido a los antecedentes antes mencionados, la administración vigente, determina proveerle al sector Medio Ambiente una figura institucional adecuada, que le permita construir una estructura funcional sólida y coherente a la problemática institucional y ambiental del país.

El 14 de enero del 2000 fue aprobado el Acuerdo Gubernativo 035-2000, por medio del cual fue creada la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARN**), teniendo como resultado el trabajo en equipo de varias instituciones que anteriormente trabajaron en forma dispersa e individual. Este fue el primer paso firme, dentro de un proyecto que se perfilaría a un corto plazo, con la creación posterior del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Con el Decreto 90-2000 del Congreso de la República, basado en el artículo 64 de la Constitución Política de la República de Guatemala, que declara de interés nacional la conservación y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación, se creó en el mes de diciembre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el cual tiene como objetivo primordial formular y ejecutar las políticas relativas al medio ambiente, así como cumplir y hacer que se cumpla el régimen concerniente a la conservación, protección, sostenibilidad y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales del país.

Así mismo, a través del Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente (**FOGUAMA**), se procede a la elaboración de un inventario de proyectos ambientales y una propuesta para la creación de un Sistema Nacional de Inversión Ambiental. El cual pretende mejorar y agilizar la captación, manejo y priorización del financiamiento para el desarrollo y ejecución de la Política Nacional de Medio Ambiente.

Por consiguiente, durante el año 2000 el Gobierno impulso un programa para el financiamiento de pequeños proyectos ambientales. De esta cuenta, en el transcurso del año el **FOGUAMA** aprobó 45 pequeños proyectos, entre modalidades de cofinanciamiento y financiamiento reembolsable.

El Gobierno de Guatemala, a través de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (**CONAMA**), coordinó con la Asociación de Azucareros de Guatemala la medición y cuantificación hídrica generada por la agroindustria azucarera, la cual sirvió de base

para establecer y proponer los parámetros permisibles en el nuevo reglamento de aguas residuales.

Dentro de la temática medio ambiental también se otorgó apoyo al programa del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), en el cual se presentó oficialmente la propuesta de este para Guatemala y se tomaron las acciones pertinentes para la implementación del mismo. En esta línea de trabajo se inició la creación del corredor biológico Biotopo del Quetzal-Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. En el tema Internacional y con el propósito de lograr la utilización sostenida de las fuentes de energía del país, y dar cumplimiento al Acuerdo Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Gobierno adquirió a través de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARN) , el modelo Markal Macro, el cual permitirá la medición de la eficiencia de gases por el efecto invernadero y la posibilidad de certificar la fijación de carbono del país para su futura transacción con beneficios financieros para Guatemala.

“La Administración del Licenciado Alfonso Portillo en cuanto a materia medio ambiental se refería, era el de balancear por así decirlo, el desarrollo del país con el equilibrio ecológico a través de la conservación y aprovechamiento de la riqueza natural y cultural, dentro de un esquema descentralizado, desconcentrado y participativo en la gestión ambiental, el cual era el objetivo fundamental de la política ambiental en la administración 2000-2003”.

En el marco del fortalecimiento institucional del sector y gestión ambiental la administración, elaboró y publicó la Agenda Estratégica Ambiental Nacional 2000-2004, la cual se orientaba hacia el accionar de las instituciones del sector para alcanzar los objetivos en cuanto a protección del medio ambiente y los recursos naturales y el Desarrollo Sostenible, el Plan de Acción Ambiental para la Región y la recalendarización de los Acuerdos de Paz (SEGEPLAN, 2001).

VIII.II Segundo año de Gobierno (2001)

Durante el año 2001 fue creado el reglamento interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, según el Acuerdo Gubernativo 186-2001 del mes de mayo, el cual constituye el sustento legal de una estructura organizativa que integra equipos de trabajo de manera eficiente para un estilo de administración por objetivos.

Uno de los pilares de esta administración lo constituyó la sostenibilidad de la gestión ambiental, que requería de una conciencia ciudadana y participativa, para lo cual el gobierno desarrolló a través del Ministerio de Ambiente programas de educación, concientización, capacitación y acceso a la información ambiental.

Por esta razón se entregó al Ministerio de Educación una propuesta para la inserción del componente ambiental a la reforma educativa; de igual forma se dio seguimiento al proceso de reforma curricular para incorporar la educación ambiental en el pensum de estudios a nivel nacional.

En el ámbito Internacional y en cuanto al cumplimiento de acuerdos internacionales ratificados y la reactivación del papel de Guatemala en la participación en los procesos y organismos regionales de gestión ambiental, el Ministerio de Ambiente y Recurso Naturales inició la evaluación del cumplimiento de los acuerdos alcanzados en la cumbre de la Tierra realizada en junio de 1992 (en el marco de la Agenda 21). Este esfuerzo incluyó, talleres de consulta en organizaciones de la sociedad dentro del proceso llamado “Riío + 10”, el cual culminó con la reunión organizada por las Naciones Unidas en la ciudad de Johannesburgo, Sudáfrica, en octubre del año 2002.

Durante la administración del año 2001, se puede aseverar que durante este periodo de tiempo, se elaboraron una serie de proyectos en cuanto a los requerimientos del medio ambiente se refiere, en temas puntuales que se detallan a continuación:

- a) El fortalecimiento Institucional del sector, en ese sentido se crea la Agenda Estratégica Ambiental Nacional 2000-2004, la cual permite la orientación del accionar de instituciones para alcanzar los objetivos en cuanto a protección del Medio Ambiente, recursos naturales y Desarrollo Sostenible, basada en los compromisos de Agenda 21 Global, La Alianza Centroamericana de Desarrollo Sostenible, El Plan de Acción Ambiental para la Región y los acuerdos de Paz se refiere.
- b) Descentralización y desconcentración de la gestión ambiental, en la cual se capacita y contrata a promotores locales para la cobertura de 22 delegaciones departamentales y cubrir 165 municipios. De igual manera es de notar el apoyo a delegados departamentales y promotores municipales a la organización de comités locales de ambiente y recursos naturales.
- c) El Manejo Integrado de cuencas, para la conservación de la calidad y cantidad de aguas tanto superficiales como subterráneas, como tema prioritario de la administración y la Política Ambiental del Gobierno, durante el año 2001 se logra mantener en eficiente funcionamiento tres plantas de tratamiento de aguas residuales en la cuenca del Lago de Amatitlán y de la misma manera la rehabilitación de 18 plantas de tratamiento de aguas domésticas en la cuenca del mismo lago.
- d) Las Relaciones con fuentes cooperantes del Sector Ambiental, indispensable para dinamizar la captación de los recursos técnicos y financieros que aportaron diversas agencias internacionales cooperantes, de tal manera que el Gobierno de Guatemala, por medio de El Ministerio de Ambiente, El Consejo Nacional de Áreas Protegidas y El Instituto Nacional de Bosque, durante el año organiza reuniones a través del Foro de Cooperantes para el Ambiente, en las cuales se contó con la participación activa de 22 agencias internacionales, bilaterales y multilaterales (SEGEPLAN, 2002).

VIII.III Tercer año de Gobierno (2002)

El tercer año de la administración Portillo, en temas ambientales y de Desarrollo Sostenible, el gobierno tuvo objetivos o logros alcanzados en cuanto a recursos naturales se refiere, como el Programa de Incentivos Forestales (PINFOR). El Instituto Nacional de Bosques (INAB), a través del fomento a la reforestación por incentivos, logra diez mil nuevas hectáreas, con la cual totalizaban 28 mil hectáreas las cuales son equivalentes a 28 millones de árboles a nivel nacional.

Durante este año 2002, obtuvo mayor control sobre los incendios forestales, a través del Sistema Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF), logrando reducir en un 23.5 por ciento respecto al año 2001. Para una adecuada gestión ambiental, se coordina con instituciones del Estado y estas a su vez con el sector empresarial y Organizaciones no gubernamentales, para la consecución eficiente de la Agenda Estratégica Ambiental.

El año 2002, enmarca también el diseño, estructura y funcionamiento del Consejo Consultivo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, como un órgano de consulta multisectorial, conformado por el sector gubernamental, empresarial, organizaciones no gubernamentales, sector académico y la asociación de municipalidades.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, durante este año, logra identificar cada organización gubernamental y no gubernamental quienes trabajan actividades que tienen relación con el mejoramiento del medio ambiente en Guatemala, recopilando, planes, programas y proyectos dedicados al mejoramiento del medio ambiente. También elabora el diseño y elaboración de las políticas de calidad ambiental y propuestas como la de producción más limpia, de manejo de desechos sólidos, así como la de comercio y ambiente. La situación medioambiental como una política de descentralización de la gestión ambiental, durante el año 2002, se trabaja en el diseño,

estructuración y plan de ejecución del sistema nacional de gestión ambiental y recursos naturales en el nivel administrativo superior.

Esta gestión cuenta con dos ejes principales las cuales tenían el objetivo fundamental de corregir la debilidad jurídica y el mejorar los sistemas de información del gobierno, por tal razón como se ha mencionado anteriormente, se elabora la Ley General de Agua y el reglamento para el control de emisión de gases y partículas provenientes de vehículos automotores.

De la misma manera la reducción de la contaminación de los cuerpos hídricos en las cuencas de los lagos de Atitlán y Amatitlán, construyendo sistemas de tratamiento de aguas grises y la eliminación de fuentes de contaminación en la cuenca del Lago de Amatitlán específicamente.

Como en los años anteriores las acciones del gobierno en cuanto a asegurara la conservación de la Diversidad Biológica, a través del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas. Acciones puntuales se desarrollaron para ampliar la biodiversidad nacional, elaborando estudios técnicos para siete áreas específicas de interés, así como la declaración de diez reservas naturales privadas (SEGEPLAN, 2003).

VIII.IV Ultimo año de Gobierno (2003)

Durante el último año de gobierno normalmente se hace un pequeño sumario respecto a los logros alcanzados por la administración que finaliza su periodo de gobierno, por tal razón, el cuarto informe de gobierno enumera algunos de los logros más relevantes de dicha administración, como por ejemplo, dentro del período 2000-2003 fue relevante la creación del MARN, mediante el Decreto número 90-2000 del Congreso de la República; la formulación de la Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2000-2004; el Reglamento Interno Institucional; el Plan Estratégico Institucional; así como la formación y funcionamiento del Consejo Consultivo del MARN.

En el 2003, con base en el decreto de creación del MARN, se realizaron esfuerzos para la formulación y socialización de la Política Marco de Gestión Ambiental que se orienta a promover la calidad ambiental y el manejo sostenible del patrimonio natural.

Las cuales vienen a contribuir al bienestar económico y social de las generaciones actuales y futuras (sostenible); así como al resguardo ecológico necesario para toda forma de vida. En esta misma línea se iniciaron esfuerzos en la formulación de las políticas de cuencas hidrográficas; comercio y ambiente; educación ambiental; género, mujer y juventud; áreas marinas; áreas protegidas; pesca; y turismo. Fueron también importantes los esfuerzos orientados a la formulación de la estrategia nacional para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

En cuanto a las gestiones ambientales se refiere, y adicional de logros alcanzados en el aspecto institucional y en los marcos de política, también se obtienen avances en el aspecto normativo, como la aprobación del Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (Acuerdo Gubernativo número 23-2003). Así mismo se hicieron esfuerzos en la formulación de otros reglamentos que se encuentran pendientes de aprobación, siendo éstos: el de emisión de gases vehiculares; prevención contra el ruido; emisión de gases por fuentes fijas; y el de manejo de desechos sólidos y líquidos.

Con el objetivo de fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional para la gestión ambiental fueron creados convenios de cooperación con el MEM y con el MP. Tanto para el proceso de formulación de políticas públicas en materia ambiental, como de fortalecimiento institucional se contó con el financiamiento del proyecto de fortalecimiento y desarrollo institucional del FONAPAZ y de la OIM. En el marco de dicho proyecto ha continuado el proceso de consolidación del consejo consultivo del MARN, el cual es el órgano de consulta multisectorial, con representación de los sectores gubernamental, empresarial y de las ONG´s.

El MARN diseñó el Programa Nacional para el Desarrollo de Capacidades Organizativas, Formativas y Productivas en Áreas Críticas de Desertificación y Agotamiento de los Recursos Naturales. Este programa contempla la recuperación de suelos degradados, restauración, conservación y manejo de ecosistemas naturales; el desarrollo y promoción del ecoturismo e incentivos al uso, manejo y comercialización sostenible de especies nativas.

También se promueven las actividades de conformación de los sistemas municipales de gestión ambiental y recursos naturales, se formuló la agenda municipal de ambiente y recursos naturales; se implementaron planes de recolección de desechos sólidos a nivel municipal; se establecieron viveros forestales en 170 municipios; así como la ejecución del proyecto del desarrollo agroforestal en los municipios de Camotán y Jocotán, en Chiquimula.

Con el objetivo de mejorar los niveles de información en el tema ambiental, se cuenta con las siguientes iniciativas: la publicación del Informe del Estado del Ambiente; del perfil socio-ambiental de la Región IV Suroriente; el manual de indicadores ambientales en los siguientes temas prioritarios: contaminación visual y por ruido, recurso hídrico, suelo, recursos naturales, sistema atmosférico, riesgo a desastres, desechos sólidos y residuos peligrosos; así como de mapas temáticos con información ambiental para las delegaciones departamentales.

El Fondo Guatemalteco de Medio Ambiente (FOGUAMA), por medio de su fideicomiso, financió veintidós proyectos con una inversión aproximada de dos millones de quetzales. De la misma manera se establecieron como problemas principales ambientales que afectan a Guatemala la Deforestación excesiva, sin restituir la cobertura forestal lo cual afecta el desarrollo sostenible del país, la conservación y mejoramiento de especies forestales, fue otra de las líneas de acción prioritarias para el gobierno de turno, junto a la intermediación del Instituto Nacional de Bosques (INAB), el manejo integrado de cuencas y la conservación de especies forestales (SEGEPLAN, 2004).

Capítulo IX

Tratados aprobados y ratificados por el Estado de Guatemala en temas de medio ambiente y desarrollo sostenible

Tratado Internacional

La definición y el régimen jurídico de los tratados internacionales están formulados por la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados (23 de mayo de 1969). Aunque no se aplica a todos los tratados sino solamente a aquellos celebrados por escrito entre dos o más Estados y sus reglas son de carácter supletorio (con la excepción de las disposiciones relativas a las condiciones de validez de los tratados que no se pueden derogar), la Convención de Viena constituye el marco legal clave en materia de formulación, ejecución y extinción de los tratados internacionales. En su artículo 2, la Convención define el tratado como "un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos, y cualquiera sea su denominación." La especificidad de los tratados en comparación con los demás acuerdos internacionales suscritos por los Estados (por ejemplo, declaraciones, actas de conferencias, etc.) radica en el principio "Pacta sunt servanda" formulado en el artículo 26 de la Convención: " Todo tratado en vigor obliga a las partes y debe ser cumplido de buena fe." Este principio genera consecuencias en cuanto a las sanciones convencionales o judiciales que se pueden imponer por la no ejecución del tratado. Además, como corolario del principio "Pacta sunt servanda," la Convención de Viena estipula que las partes no pueden invocar disposiciones de su derecho nacional como justificación del incumplimiento de un tratado (Art. 27), de manera que cualquiera sea el procedimiento de integración de los tratados dentro del ordenamiento nacional, cada parte debe asegurarse, antes de la ratificación, de que no exista una norma constitucional o legislativa contraria al tratado o que impida su ulterior aplicación.

Como ya se ha mencionado, la mayoría de las disposiciones de la Convención de Viena son supletorias por lo que las partes gozan de una gran "libertad contractual" al formular un tratado. El derecho internacional es muy flexible, así que cada tratado puede establecer su propio régimen jurídico en cuanto a la resolución de conflictos, los procedimientos de control de la aplicación, etc. De la misma manera, las partes mismas son las que determinan los compromisos que las van a vincular. Las únicas cláusulas de la Convención de Viena que en ningún caso se pueden derogar están estipuladas en el capítulo V relativo a las causas de nulidad, extinción y suspensión de los tratados.

Los convenios concluidos por organizaciones internacionales están generalmente regidos por la constitución de dichas organizaciones. Por ejemplo, la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) regula las condiciones de elaboración de los convenios internacionales del trabajo por la Conferencia, y establece que se adoptan por mayoría de dos tercios de los delegados. Luego de su adopción, un convenio debe ser sometido a las autoridades competentes de los Estados miembros al efecto de su ratificación.

Nivel Jerárquico de los Tratados en la Normativa Nacional

La Constitución de la República de Guatemala no es muy explícita en cuanto al nivel jerárquico de los tratados en la normativa nacional. Establece en su artículo 46 el principio de que "en materia de derechos humanos, los tratados y convenios internacionales aceptados y ratificados tienen preeminencia sobre el derecho interno", pero no trata la cuestión del nivel jerárquico de los tratados que no atañen a los derechos humanos. Los tratados se integran automáticamente dentro de la normativa nacional, debiendo tan sólo emitirse las normas de carácter instrumental que desarrollen lo estipulado en los convenios.

Si bien es cierto que el derecho a un medio ambiente sano forma parte de los derechos humanos según el primer principio de la Declaración de Estocolmo de 1972, esto no se encuentra reconocido expresamente por la Constitución de Guatemala. Sin

embargo, el artículo 44 estipula que "los derechos y garantías que otorga la Constitución no excluyen otros que, aunque no figuren expresamente en ella, son inherentes a la persona humana."

Además, la Constitución reconoce formalmente el derecho a la vida (Artículo 2), que establece el deber del Estado de garantizar a los habitantes "la vida, la libertad, la justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona." Finalmente, la Constitución establece el deber del Estado y de los habitantes de propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico," del cual deriva lógicamente el derecho a un ambiente sano. La Corte de Constitucionalidad ya se apoyó en dicho principio constitucional para denegar un amparo.

A pesar del posible debate sobre el nivel jerárquico de los tratados ambientales en la normativa nacional, una interpretación amplia de la Constitución permite llegar a la conclusión de que, siendo tratados cuyo objetivo es preservar y mejorar la calidad de la vida mediante el control de las actividades humanas que puedan afectar el ambiente, los tratados ambientales atañen directa o indirectamente a los derechos humanos, y deben tener preeminencia sobre el derecho interno. En caso de duda al respecto, debe apuntarse que los tratados siempre tienen, por lo menos, la misma fuerza que la ley nacional.

Procedimiento de Aprobación y Ratificación de Los Tratados

La Constitución de la República de Guatemala otorga al Organismo Ejecutivo, a través del Presidente de la República, la función de ratificar los tratados internacionales (Art. 182-o).

Ciertos tipos de tratados requieren la aprobación del Congreso previamente a su ratificación. El Congreso debe aprobar los tratados, convenios o cualquier arreglo internacional, cuando:

- a) Afecten a las leyes vigentes para las cuales la Constitución requiere la misma mayoría de votos;
- b) Afecten el dominio de la Nación o establezcan organismos o mecanismos dentro de un ordenamiento jurídico comunitario (Centroamericano);
- c) Obliguen financieramente al Estado, en proporción que exceda al 1% del presupuesto ordinario o cuando el monto sea indeterminado;
- d) Constituyan un compromiso para someter cualquier asunto a decisión judicial o arbitraje internacional; o
- e) Contengan cláusula de sometimiento a arbitraje o jurisdicción internacional (Artículo 172 de la Constitución de la República de Guatemala).

Se requiere un voto de las dos terceras partes de los diputados cuando el tratado se refiere a asuntos militares o de defensa nacional. La aprobación por el Congreso no significa la integración del tratado en el ordenamiento jurídico nacional sino solamente es un paso previo al nacimiento del compromiso internacional.

La obligación o compromiso empieza con su ratificación por parte del Presidente de la República. La Corte de Constitucionalidad puede intervenir a solicitud de cualquiera de los organismos del Estado para emitir opinión sobre la constitucionalidad de los tratados y convenios (Artículo 272-e de la Constitución Política de Guatemala).

Hasta el año de 1999, año de la última actualización proporcionado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en su página oficial, en Guatemala están vigentes 46 tratados internacionales ambientales. Se interpreta el concepto de ambiente de manera amplia, incluyendo no solamente los recursos naturales sino también los recursos culturales, así como la protección de la salud y de la vida humana contra los riesgos debidos al uso de agentes peligrosos. Para efectos prácticos se entiende el "ambiente" como "formado por los recursos naturales, culturales y el espacio rural y urbano, que puede alterarse por agentes físicos, químicos, biológicos u otros factores, todos susceptibles de afectar las condiciones de vida del hombre y el desarrollo de la sociedad".

De acuerdo con el Convenio de Viena sobre el Derecho de los Tratados, la firma de un tratado expresa la voluntad del país a ser parte contratante de dicho tratado mientras que la ratificación es la expresión final y formal de esta voluntad. La "adhesión" se da en los casos en que un Estado decide ser parte de un tratado en cuya elaboración no participó y ya está vigente; con ella asume exactamente los mismos compromisos que con la ratificación.

Es importante destacar que algunos convenios ambientales multilaterales no han sido firmados o ratificados por Guatemala. Entre ellos, se encuentran los siguientes:

1. Convenio sobre las Pesquerías y la Conservación de los Recursos Vivientes del Alta Mar (29/4/1958);
2. Acuerdo Relativo a la Cooperación en Materia de Pesquerías (28/7/1962);
3. Convenio Internacional sobre la Constitución de un Fondo Internacional de Indemnización de Daños debidos a la Contaminación por Hidrocarburos (1971);
4. Convenio para la Prevención de la Contaminación del Mar desde Fuentes Terrestres (4/6/1974, revisado en 1992);
5. Convenio para la Conservación de los Recursos Marinos Vivientes de la Antártida (20/5/1980);
6. Protocolo al Tratado Antártico sobre la Protección del Ambiente (4/10/1991);
7. Convenio para la Protección y el Uso de los Ríos Transfronterizos y Lagos Internacionales (17/3/1992);
8. Convenio sobre la Responsabilidad Civil por Daños Causados por Actividades Peligrosas para el Ambiente (1993);
9. Acuerdo para la Implementación de las Disposiciones del Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar Concerniente a la Conservación y el Manejo de los Cardúmenes de Peces Altamente Migratorios (8/9/1995).

Tratados Ambientales ratificados por Guatemala

1. Convenio de la OIT sobre el Empleo de la Cerusa en la Pintura, 1921.

2. Convenio para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, 1940.
3. Convenio de la OIT relativo a la Inspección del Trabajo en la Industria y el Comercio, 1947.
4. Convención Internacional de Protección Fitosanitario, 1951.
5. Convenio sobre el Alta Mar, 1958.
6. Convenio sobre la Plataforma Continental, 1958.
7. Tratado Antártico, 1959.
8. Tratado de Prohibición de Pruebas Nucleares en la Atmósfera, el Espacio Exterior y Bajo el Agua, 1963.
9. Convenio sobre la Responsabilidad por Daños Nucleares, 1963.
10. Tratado para la Proscripción de Armas Nucleares en América Latina, 1967.
11. Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares, 1968.
12. Convenio de la OIT relativo a la Inspección del Trabajo en la Agricultura, 1969.
13. Convenio Internacional sobre la Responsabilidad Civil por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos, 1969.
14. Convención sobre las Medidas que deben adoptarse para Prohibir e Impedir la Importación, Exportación y Transferencia de Propiedad Ilícita de Bienes Culturales, 1970.
15. Convenio Relativo a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, 1971.
16. Convenio Para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, 1972.
17. Convenio sobre la Prohibición del Desarrollo y Almacenamiento de Armas Bacteriológicas y tóxicas y su destrucción, 1972.
18. Convenio sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por Vertimientos de desechos y Otras Materias, 1972.
19. Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación del Mar por Buques, 1973, y Protocolo de 1978.
20. Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, 1973.
21. Convención de Protección y Restitución de Monumentos Arqueológicos, Artísticos e Históricos, entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México, 1975.
22. Convenio sobre la Protección del Patrimonio Arqueológico, Histórico y Artístico de los Países de América, 1976.

23. Convención sobre la Prohibición de Utilizar Técnicas de Modificación Ambiental con fines Militares u Otros Fines Hostiles, 1976.
24. Convenio de la OIT sobre la Protección de los Trabajadores contra los Riesgos Profesionales debidos a la Contaminación del Aire, el Ruido y las Vibraciones en el Lugar de Trabajo, 1977.
25. Convenio entre la República de Guatemala y la OIEA para la Aplicación de Salvaguardias, 1978.
26. Convención sobre la Protección Física de los Materiales Nucleares, 1980.
27. Convenio Constitutivo de la Organización Latinoamericana de Desarrollo Pesquero, 1982.
28. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, 1982.
29. Convenio Para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino de la Región del Gran Caribe, 1983, Protocolo Concerniente a la Cooperación en el Combate de los Derrames de Hidrocarburos en la Región del Gran Caribe, 1983, y Protocolo Relativo a las áreas y a la Flora y Fauna especialmente Protegida del Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, 1990.
30. Convenio para la Protección de la Capa de Ozono, 1985, y Protocolo Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono, 1987.
31. Convenio de la OIT sobre la Utilización del Asbesto en Condiciones de Seguridad, 1986.
32. Convenio sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, 1986.
33. Convenio sobre la Asistencia en Caso de Accidente Nuclear o de Emergencia Radiológica, 1986.
34. Convenio entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México sobre la Protección y el Mejoramiento del Ambiente en las Zonas Transfronterizas, 1987.
35. Convenio Constitutivo del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria, 1987.
36. Convenio sobre el Control Internacional de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos, 1989.
37. Convenio de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, 1989.
38. Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente, 1989, y Protocolo al Convenio de Creación de la CCAD, 1992.
39. Convenio Centroamericano sobre los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos, 1992.

40. Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central, 1992.
41. Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992.
42. Convenio Marco sobre Cambios Climáticos, 1992; y Protocolo de Kyoto.
43. Convenio Centroamericano de Cambios Climáticos, 1993.
44. Convenio Centroamericano para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales, 1993.
45. Convenio de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación y la Sequía, 1995.
46. Convenio Técnico Operativo para la Restitución y el Combate del Tráfico Ilícito de Monumentos Arqueológicos, Históricos y Artísticos entre la República de Guatemala y los Estados Unidos de México.

Consideración Final

Debido a la dependencia mundial y principalmente de los países en vías de desarrollo de los derivados del petróleo de origen fósil, sean estos combustibles limpios o no, que los mismos países llegan a enfrentar crisis internas debido a este fenómeno. Los países productores del petróleo organizados en la llamada OPEP (La Organización de Países Productores y Exportadores de Petróleo), se han dado a la tarea exclusiva de producir y exportar el crudo para su refinación o comercialización sin considerar el efecto que se está provocando al medio ambiente.

Organismos Internacionales como la Organización de las Naciones Unidas – ONU- , ha lanzado alertas mundiales ante las catástrofes naturales producto del cambio climático. El fenómeno que ha sido objeto de análisis desde hace dos décadas con el inicio de las cumbres mundiales del Medio Ambiente y recientemente de Desarrollo Sostenible. La preocupación del legado que se dejará a las siguientes generaciones preocupa a la comunidad internacional organizada en los foros de discusión, producciones cinematográficas, libros y campañas presidenciales del país más poderoso del mundo, son sólo algunos ejemplos de la importancia que se tiene respecto a este tema. La contaminación ambiental, la producción industrial y la emisión de GEI (Gases Efecto Invernadero), como principales causas del cambio en el clima y el calentamiento global.

Es de hacer notar, que a pesar de los grandes problemas enfrentados en la actualidad por el planeta y de los acuerdos o tratados internacionales referente al tema, los grandes países contaminantes con Gases de Efecto Invernadero, no han ratificado sus compromisos como el Protocolo de Kyoto, (tal es el caso de Estados Unidos) que se originó en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) , y un acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y

Hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de al menos un 5 %, dentro del periodo desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990. Por ejemplo, si las emisiones de estos gases en el año 1990 alcanzaban el 100 %, para el año 2012 deberán de haberse reducido como mínimo al 95 %.

Es preciso señalar que esto no significa que cada país deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5% como mínimo, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por el Protocolo de Kyoto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir la contaminación global.

Derivado de esta problemática mundial, desde el siglo pasado, en la década de los años 70 empieza a darse a conocer la innovación de combustibles que no son de origen fósil, por lo que el combustible verde o ecológico viene a proponer alternativas auto sostenibles, la producción de biocombustibles a partir de la biomasa, aparecen como una alternativa viable y con mucho potencial para sustituir los combustibles antes mencionados en un buen porcentaje, primordialmente en el sector industrial y el transporte, que son los sectores que utilizan mayor cantidad de combustible para operar.

Siendo una producción que procesaría insumos de origen vegetal, ha sido objeto de críticas severas, relativas a la cantidad de tierra que puede ser utilizada para este proceso, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y la producción de alimentos específicamente. Como se mencionó en capítulos anteriores, organismos internacionales y agencias de cooperación técnica como la Agencia de Cooperación Alemana y la CEPAL, han desarrollado estudios de factibilidad de la producción de biocombustibles en Guatemala, señalando las cualidades, características y beneficios de poder desarrollar un Programa Nacional de Biocombustibles, no sólo en Guatemala, sino en Centro América.

La posición geoestratégica del país, su capacidad instalada para la producción de etanol brindan grandes oportunidades para poder beneficiar no sólo la balanza comercial sino en la reducción de GEI. Como antecedentes se debe de mencionar que

el organismo legislativo en el mes de noviembre del año 2007, por medio de la Comisión de Energía del Honorable Congreso de la República, dio a conocer el Dictamen y Proyecto de Decreto, a través del cual se aprueba la Ley de Alcohol Carburante para la utilización de biocombustibles, destacando en dicho dictamen, el Decreto Ley 17-85 del Jefe de Estado General Oscar Humberto Mejía Víctores, Ley del Alcohol Carburante, mismo que regula de acuerdo a la realidad y necesidades de esos años, en el cual también se hacía ver que después de veinte años la realidad no sólo nacional sino que mundial en relación a la contaminación ambiental y deterioro de los recursos naturales, era conveniente modernizar tal normativa con una ley que cumpliera con los requisitos actuales y contribuyera a mejorar los grandes problemas ambientales de acuerdo al dictamen de la Comisión de Energía y Minas del Honorable Congreso de la República en el mes de Noviembre de 2007, sin embargo esta Ley de beneficio al país nuevamente quedó estancada y sin los consensos suficientes en apoyo para su aprobación.

La producción, comercialización y utilización de los Biocombustibles en Guatemala es viable, factible y de impacto, debido a las ventajas con que cuenta el país, no sólo geográfica, sino la topografía del país, las cuales lo posiciona en excelentes condiciones para desarrollar un programa nacional de biocombustibles, el cual traerá beneficios tanto para el país como para la población en general, con la generación de empleos directos e indirectos, tanto en el cultivo de materias primas como en el proceso agroindustrial de producción de alcohol carburante –ETANOL-, o BIODIESEL. Y empleos indirectos como la comercialización, transporte, etc.

De la misma manera este programa promoverá la cultura ecológica por medio de su utilización, reduciendo la contaminación ambiental por la combustión de productos derivados del petróleo de origen fósil, producidas por el parque vehicular del país, que fue mencionado en capítulos anteriores. Asimismo el ahorro de divisas destinadas a la importación de combustibles, se vería reducido con el programa nacional de biocombustibles, lo cual derivará que la utilización de este ahorro sea utilizado en inversión y consumo interno.

Y la utilización de recursos renovables en la implementación de este programa, como se ha mencionado, los recursos o insumos a utilizarse serán aquellos que no pongan en riesgo la seguridad alimentaria del país, los biocombustibles forman parte del desarrollo tecnológico y sostenible en otras realidades como Brasil, Alemania y Estados Unidos, países en los cuales una legislación da soporte a la producción, importación y utilización de los mismos.

Los países antes mencionados cuentan para su producción con beneficios o exoneraciones fiscales que dan soporte a la ejecución de sus proyectos, desarrollando pues grandes producciones y exportaciones de los mismos, lo cual les beneficia internamente al atraer inversiones y divisas. Para el caso de Guatemala, será necesario el utilizar subsidios, impuestos, sanciones, incentivos fiscales, regulación en política fiscal y monetaria activas a favor de la sostenibilidad de la producción de biocombustibles y de los alimentos, así como una campaña masiva de difusión en la utilización de estos productos (Prado, 2010).

Como se ha mencionado anteriormente, es necesario la reevaluación de la Ley de Alcohol carburante para Guatemala, para el cumplimiento de los convenios y tratados internacionales ratificados por el país y la aportación en la reducción de los Gases de Efecto Invernadero, el principal sector que es el de transporte e industria, está preparado para recibir de un 5% a un 10% de Etanol o Biodiesel sin modificaciones en vehículos, la producción de Biocombustibles en Guatemala está relacionada con los acuerdos, tratados y convenios internacionales de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, los cuales velan por dejar a las nuevas generaciones un mundo no sólo más seguro, habitable, sino sustentable.

Conclusiones

- a) La producción de Biocombustibles en Guatemala, es un proyecto analizado desde hace años en Guatemala, el Organismo Legislativo, diversas organizaciones nacionales así como Organismos Internacionales y Oficinas de Cooperación Técnica han desarrollado estudios para su ejecución, determinando el enorme potencial como país para su desarrollo, contando con las medidas de protección al medio ambiente y garantizando la sustentabilidad del mismo.
- b) Aspectos a considerar para que pueda dar inicio exitosamente un Programa Nacional de Biocombustibles, aspectos vitales para la sociedad guatemalteca, tales como el económico, social, político y en este último tiempo trascendental, el medio ambiente.
- c) Las proyecciones realizadas por expertos sobre la producción de biocombustibles en Guatemala, demostró que el país ocupa una posición estratégica para su producción, comercialización y utilización interna de Biocombustibles, y esa misma posición geográfica se adaptaría para su exportación, produciendo divisas para las arcas nacionales.
- d) Guatemala posee características que se adecúan perfectamente para el inicio de un programa nacional de este tipo, ya que existe en el país disponibilidad de tierras y condiciones agrícolas para el desarrollo de biocombustibles.
- e) Estudios realizados han coincidido en que el país cuenta con una producción interna para proveer al mercado nacional de un 5% a un 10% de etanol sin afectar la producción actual de azúcar en Guatemala.
- f) La tecnología de producción de biodiesel a gran escala se encuentra en una etapa de análisis, principalmente por la necesidad de apoyo financiero y capacitación técnica para la introducción de un Programa Nacional de

Biocombustible que garantice la equidad entre el biodiesel y el diesel que se usa actualmente.

- g) Guatemala aunque es de los países que menos afectan con la producción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), debe de ingresar a la utilización de los biocombustibles, no sólo por cumplir con los compromisos adquiridos por medio de tratados internacionales, sino por el beneficio a largo plazo en tema ambiental y la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles.

Recomendaciones

- a) La producción de Biocombustible en Guatemala, cuenta ya con una Comisión Nacional de Biocombustibles, sin embargo es necesario el consenso con los diversos sectores empresariales e instituciones de gobierno para la aprobación de la Ley de Oxigenación de Combustibles y su reglamento, para viabilizar un Programa Nacional de Biocombustibles en el país.
- b) Es necesario la consideración de dictámenes técnicos pertinentes para evaluar el comportamiento económico a futuro producto del establecimiento de un Programa Nacional de Biocombustibles; así mismo el estudio de la matriz energética de Guatemala, en la cual se determinarán proyecciones por el uso de los biocombustible, principalmente en el transporte, por ser éste una de las principales causas de utilización de combustibles de origen fósil y las ventajas al medio ambiente y sociales que beneficiará a la población.
- c) Se recomienda que la producción de Biodiesel sea principalmente derivada de Jathopa, ya que este insumo posee ventajas agroecológicas, las cuales no se cultivarían en las áreas destinadas para el cultivo de alimentos, no así el caso de La Palma Africana que este insumo si puede provocar inconvenientes medio ambientales al país y el uso de tierras destinados para el cultivo de alimentos, lo cual pondría en riesgo la seguridad alimentaria.
- d) Debido a que el país cuenta con la capacidad instalada en ingenios de azúcar y una organización empresarial ya desarrollada desde hace varias décadas en materia de producción de caña de azúcar, y que en los últimos años ha podido alcanzar hasta un 10% de etanol para ser utilizado internamente, sin afectar la producción de azúcar.
- e) La implementación de Legislación correspondiente que esté acorde para la implementación de un Programa Nacional de Biocombustibles en Guatemala es

necesaria, así como el Reglamento respectivo y la formulación de políticas públicas en temas ambientales y sociales así como su difusión masiva a la población para la utilización de los Biocombustibles en el país.

Bibliografía

- ACIMA. (2004). Efecto Invernadero, calentamiento global y Cambio Climático. *ACIMA INFORMA* , 1.
- ACR. (2005). Informes de Rolando Ponciano. Guatemala.
- Alvarez, L. (5 de Agosto de 2005).
- Alvarez, L. (Marzo de 2007). *Guatemala en el Golfo Pérsico de los Biocombustibles* .
- André, F. J. (2009). *El Estado de la Cuestión*. Madrid, España: Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI).
- Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos. (2006). *ABC de los Biocarburantes*. Madrid.
- Banco de Guatemala. (2011). *Desempeño Macroeconómico Reciente en Guatemala*. Guatemala: BANGUAT.
- Bifani, P. (1995). *El desafío ambiental como un reto a los valores de la sociedad*. Madrid: Fundación Universidad-Empresa.
- Biondi. (2008). *Reporte de la Comisión Pastoral de la Tierra*. México.
- CENGICANA. (2008). *CENGICANA*. Recuperado el 19 de Febrero de 2008, de www.cengicana.org
- Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. (2002). *Boletín Estadístico* . Guatemala: CEINCAÑA.
- CEPAL. (2010). *Estudio Regional sobre Economía de los biocombustibles*. México: CEPAL.
- CEPAL-GTZ. (2003). *Sostenibilidad Eneq Energética en América Latina y El Caribe, El Aporte de las Fuentes Renovables*. Brasilia: CEPAL.
- (1992). *Convención Marco de Las Naciones Unidas sobre El Cambio Climático*. New York: ONU.
- (2002). *Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Johannesburgo: ONU.
- DGE-MEM. (2010). *Informe Balance Energético 2010*. Guatemala: MEM.
- DIRPEN. (2004). *Aspectos Metodológicos para la Construcción de Línea Base de Indicadores*. Bogotá.
- Duffey, A. (2011). *Estudio Regional sobre economía de los biocombustibles 2010, temas claves para los países de América Latina y El Caribe*. Chile.

Echverri, & Campusano. (2002). *Estudio Regional sobre Economía de los Biocombustibles*. México.

(1997). *El Informe Bruntland*. Nueva York: ONU.

FAO. (2008). *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, Biocombustibles Oportunidades, Riesgos y Desarrollo*. Roma: FAO.

Fundación Friedrich Ebert. (1992). Nuestro Futuro Común. *Convención Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, (pág. 39). México, D.F.

Gallo, W. L. (2007). *Inception Workshop for the implementation of the Strategic Partnership*. México: CEPAL/GTZ.

García, J. M., & García Camús, J. M. (2006). *Biocarburantes Líquidos: Biodiesel y Bioetanol*. Madrid: CEIM.

Garrido, A. y. (2009). Agricultura, Alimentación, Biocarburantes y Medio Ambiente. *Economía y Medio Ambiente* , 48-50.

Getulio Vargas. (2010). *Primera Fase del Estudio de Factibilidad para la Producción de Biocombustibles*. México: CEPAL.

INE. (2012). *Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2012, de www.ine.gob.gt

Informe de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1992). *Conferencia sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*. Rio de Janeiro: ONU.

Ingenio Pantaleon. (s.f.). Recuperado el 25 de septiembre de 2012, de www.pantaleon.com/capacidad-instalada

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente -URL-. (2009). *Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009*. Guatemala: IARNA.

Javier Sabogal Aguilar y Enrique Hurtado. (2009). *Una Visión del Desarrollo y del Desarrollo Sostenible*. Granada, España: Universidad Militar Nueva Granada.

Jiménez, S. (2011). *Agroenergía*. Castilla, España.

Meadows, D. (1992). *Más allá de Los Límites*. New York: ONU.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala -MARN-. (2011). *Panorama Económico y Social de Guatemala, un insumo para el análisis ambiental*. Guatemala: MARN.

Ministerio de Energía y Minas de Guatemala . (2007). *Biocombustibles en Guatemala*. Guatemala: MEM.

Ministerio de Energía y Minas de Guatemala. (2010). *Energías Renovables*. Guatemala.

Ministerio del Medio Ambiente de Madrid. (1997). Extractos del Manuel de Educación Ambiental. *Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible*. Madrid, Madrid, España.

Mirón, D. (2009). *La Producción de Biocombustibles en Guatemala*. Guatemala: ACR.

Naciones Unidas. (1998). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Kyoto, Japón: ONU.

Nogueira, L. A. (2006). *Combustibles en América Central*. México: GTZ.

Noriega, L. A. (2004). *Perspectivas para un programa de Biocombustibles en Guatemala*. Guatemala: GTZ.

Prado, R. G. (2010). *Desafíos y Oportunidades de los Biocombustibles para el sector energético para Guatemala*. Guatemala: USAC.

(2002). *Programa Especial para Seguridad Alimentaria (PESA)*. Centro América: FAO.

Real Academia Española. (2005). *Diccionario Panhispánico de dudas*. España.

Ribeiro, W. L. (2007). *Perspectivas para el Biodiesel en Centro América*. México: CEPAL.

Roldan, C. (2007). *Proyecto: Utilización del Bioetanol para apoyar el desarrollo sustentable en América Central*. México: CEPAL.

SEGEPLAN. (2001). *I Informe del Presidente de La República de Guatemala Alfonso Portillo al Congreso de la República*. Guatemala: SEGEPLAN.

SEGEPLAN. (2002). *II Informe del Presidente Alfonso Portillo al Congreso de la República*. Guatemala: SEGEPLAN.

SEGEPLAN. (2003). *III Informe de Gobierno del Presidente de la República Alfonso Portillo al Congreso de la República*. Guatemala: SEGEPLAN.

SEGEPLAN. (2004). *IV Informe de Gobierno del Presidente Alfonso Portillo al Congreso de la República*. Guatemala: SEGEPLAN.

Vargas, G. (2010). *Primera Fase del Estudio de Factibilidad para la Producción de Biocombustibles*. Guatemala: Ministerio de Energía y Minas de Guatemala.

(2001). *VII Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Marrakech: ONU.

www.asociacionazucarera.com. (s.f.). Recuperado el 15 de Septiembre de 2005, de www.asociacionazucarera.com

www.Cambio Climatico.org. (1992). Recuperado el 12 de Marzo de 2010, de *www.cambioclimatico.org*

www.investinguatemala.org. (s.f.). Recuperado el 24 de Agosto de 2012, de *www.investinguatemala.org*

XXI Sesión Plenaria, Estocolmo Suecia. (1972). *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre El Medio Ambiente*. Estocolmo, Suecia.

Otra Bibliografía consultada y Recomendada

AEA, 2009. Biodiesel en Guatemala. *www. aea.guate_asturias_piñon.pdf*

Bio, 2009. IV Seminario Latinoamericano Oy del Caribe de Biocombustibles, Abril 2009, Cali Colombia. OLADE Presentaciones de Marco Antonio Zelaya, SAG; Cristina Machado, EMBRAPA; Michel Warren, Heartenergy; Maritza Guerrero, ITCR.

Castillo, R. 2009. Biocombustibles: inversionistas esperan “señales” Mimeo. Managua, Nicaragua

CEPAL, 2008. Perspectivas del mercado de biocombustibles en de biocombustibles en América Latina Manlio F. Coviello Stgo-Chile.

FAO, 2009. Crop prospects and food situation. GIEWS Global information and early warning system on food and agriculture. Roma, Italia.

FAOSTAT. 2008. Global Forest Resources Assessment. Roma Italia

FAO, 2008. Climate change, Energy and Food. La Bioenergía y la seguridad alimentaria.

FAO, 2008. Análisis de precios de indiferencia y prefactibilidad socioeconómica del Biodiesel a partir de Palma Aceitera. C. Roldan FAO- Costa Rica.

FAO, 2008. The State of Food and Agriculture 2008. Biofuels: prospects, risks and opportunities. Roma, Italia.

FAO. 2008. La plataforma internacional en biocombustibles.

<http://ftp.fao.org/docrep/fao/009/A0469E/A0469E00.pdf>

FAO, 2007. Cambio Climático y Seguridad Alimentaria.

Un Documento marco, Resumen. Roma

FAO, 2005. Estado de la seguridad alimentaria en Centroamérica.

Pesa- Centroamérica. Guatemala.

Gota Verde, 2009. Honduras Biocombust.doc online.

IICA, 2008. Atlas de la energía y los biocombustibles en las Américas.
I Etanol.San Jose.

IICA. Costa Rica. MAG, 2008. Estadísticas Agrícolas de Costa Rica. Infoagro.
Costa Rica.

MINAET, 2007. Estimaciones de Consumo de energía por sectores, Costa Rica.

PCCMA, 2009. Memoria de 55 reunión anual, Crisis alimentaria y energética : Retos para el Siglo XXI.. Mesa de Bioenergía. Campeche- México.

RECOPE, 2008. Aspectos generales del proyecto de biocombustibles. Marzo de 2008. Ronald Rodríguez V., San José, Costa Rica.

WRI, 2004. World resources 2004-2005. World Resources Institute. Oxford University Press. NY

Akroyd, Stephen & Smith, Lawrence. (January 2007). Review of public spending to agriculture.
A joint DFID/World Bank study, Oxford Policy Management.

Bradsher, Keith & Martin, Andrew (May 18, 2008).
World's Poor Pay Price as Crop Research Is Cut. The New York Times.

Borrell, Joseph. (13 de mayo, 2008). Especulación y alimentos. FinancieroDigital.es (España).

CEPAL (2007). Biocombustibles líquidos para transporte en América Latina y el Caribe.

CEPAL-GTZ-One World, Santiago de Chile. En prensa. 2006a). Anuario Estadístico 2006.

CEPAL, Santiago de Chile. (2006b). Panorama Social 2006. CEPAL, Santiago de Chile.

Calvo, Guillermo (2008). Exploding commodity prices, lax monetary policy, and sovereign wealth fund. VOX, 20 June.

CME Group. (May 2008). Monthly Agricultural Update, April 2008. Chicago, Ill. USA.

Climate Change and Bioenergy, Rome, 3- 5 June.

Johnson, Simon. (Diciembre 2007). Carestía de los alimentos: el precio del éxito.
Finanzas & Desarrollo, 44 (4). Pp. 54-55.

Rodríguez, Adrián. (2008). Seguridad alimentaria y biocombustibles.
En, Biocombustibles como energía alternativa: una mirada hacia la región, Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental, Quito, Ecuador (en prensa).