

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ECONOMÍA

---

**Disertación previa a la obtención del título de Economista**

*Elaboración de una Propuesta de política ambiental bajo los lineamientos de la “Guía para la formulación de políticas públicas sectoriales” para la implementación del Plan Nacional de Biocombustibles 2010 en el Ecuador*

**Diego Mogollón Cárdenas**

[di3gocard7@hotmail.com](mailto:di3gocard7@hotmail.com)

**Director: Eco. Carlos de la Torre**

[cdelatorre@puce.edu.ec](mailto:cdelatorre@puce.edu.ec)

**Quito, noviembre de 2012**

---

## *Resumen*

Este documento hace referencia a algunas propuestas y estudios sobre la situación actual de los biocombustibles en el Ecuador, aportando con nuevas ideas y planteamientos sobre todo en el manejo de la primera fase de producción de biomasa como también con recomendaciones y conclusiones sobre la factibilidad de este proyecto y bajo criterios de equidad social y efectividad ambiental. Se buscó la información por medio de entrevistas y textos facilitados por Ministerios a cargo de este tema en el Ecuador. Así como también a través de entrevistas a autoridades y funcionarios públicos conocedores de varios temas en el desarrollo de la industria de biocombustibles, además de la información de una conferencia a cargo de un experto del Departamento de Agricultura de la Embajada de Estados Unidos en el Ecuador.

Se determinó que el Ecuador es un país con gran potencial de desarrollo de energía endoenergética por sus características geográficas y climáticas, pero con una escasa regulación y marco legal que guíen esta industria a su desarrollo sin afectar la calidad y cantidad de los recursos naturales y empobrecimiento de la población, sumando su escasa aplicabilidad. Los estudios de impacto ambiental para el desarrollo de la Industria de los Biocombustibles se centran básicamente en la parte industrial, transporte y comercialización.

**Palabras Clave:** Biocombustibles, Gases efecto invernadero, Biomasa, Desertificación, Desarrollo sostenible, Gestión ambiental.

*A la vida, por la oportunidad de haber culminado mi carrera.*

*A mi familia que siempre ha sido mi apoyo y la fuerza  
que en ciertos momentos me ayudó salir adelante.*

*En especial a mi mamá que siempre sostuvo mi mano  
y me enseñó que la perseverancia  
y la templanza son recompensadas.*

*A todos quienes ayudaron a la realización de esta investigación  
con sus comentarios y sugerencias.*

*Gracias.*

# **Elaboración de una Propuesta de política ambiental bajo los lineamientos de la “Guía para la formulación de políticas públicas sectoriales” para la implementación del Plan Nacional de Biocombustibles 2010 en el Ecuador.**

---

<b>Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>Metodología del Trabajo .....</b>	<b>9</b>
<b>Metodología base para la Propuesta de Política Pública .....</b>	<b>10</b>
<b>I. Evolución de los conceptos crecimiento y desarrollo según las líneas de pensamiento económico .....</b>	<b>12</b>
<b>1. Introducción histórica .....</b>	<b>12</b>
<b>2. Crecimiento económico y extracción de recursos naturales .....</b>	<b>18</b>
<b>II. PANORAMA INTERNACIONAL DE LOS BIOCOMBUSTIBLES .....</b>	<b>25</b>
<b>1. Políticas de incentivo en el uso y desarrollo de proyectos a favor de los bio combustibles .....</b>	<b>25</b>
<b>III. Biocombustibles y Medio Ambiente .....</b>	<b>35</b>
<b>1. Aspectos ambientales de los bio combustibles .....</b>	<b>35</b>
<b>2. Estimaciones de producción .....</b>	<b>41</b>
<b>IV. Situación actual de los bio combustibles y su industria en Ecuador .....</b>	<b>46</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>46</b>
<b>2. Alcance de la política nacional para desarrollar la industria de bioenergía en el Ecuador .....</b>	<b>47</b>
<b>3. Visión energética global.....</b>	<b>48</b>
<b>4. Mercado de bio combustibles .....</b>	<b>52</b>
<b>5. Materias primas para la producción de biocombustibles .....</b>	<b>57</b>
<b>6. Marco regulatorio .....</b>	<b>61</b>
<b>7. Institucionalidad para el desarrollo de los biocombustibles y la industria alcoholera en Ecuador .....</b>	<b>65</b>
<b>V. Perspectivas en la demanda de combustibles del sector automotor .....</b>	<b>69</b>
<b>1. Escenarios de demanda de combustible .....</b>	<b>69</b>
<b>2. Sustitución fuentes de energía y aumento de eficiencia .....</b>	<b>73</b>
<b>3. Regulación de precios en el mercado de biocombustibles .....</b>	<b>73</b>
<b>4. Metodología para la fijación de precios a las mezclas de biocombustibles .....</b>	<b>75</b>
<b>5. Impacto y gestión ambiental en el plan piloto de Ecopaís. ....</b>	<b>80</b>

<b>VI. Política Ambiental .....</b>	<b>85</b>
<b>1. Principios de la política ambiental.....</b>	<b>86</b>
<b>2. Elementos de la política ambiental y su participación en la Constitución y la Ley .....</b>	<b>88</b>
<b>3. Un camino hacia políticas integradas .....</b>	<b>93</b>
<b>4. Políticas sobre los recursos naturales renovables y dimensión ambiental .....</b>	<b>95</b>
<b>VII. Manejo de La política ambiental nacional en el Ecuador .....</b>	<b>96</b>
<b>1. Antecedentes .....</b>	<b>96</b>
<b>2. Vinculación de la política ambiental nacional con el Plan Nacional de Desarrollo .....</b>	<b>97</b>
<b>3. Sustento legal para la construcción de la PAN y sus objetivos.....</b>	<b>101</b>
<b>4. Construcción de la Política Ambiental Nacional (PAN) .....</b>	<b>102</b>
<b>5. Problema ambiental del Ecuador .....</b>	<b>103</b>
<b>7. Construcción de indicadores.....</b>	<b>106</b>
<b>8. Concepto de sustentabilidad de la PAN .....</b>	<b>107</b>
<b>VIII. Propuesta de política ambiental .....</b>	<b>111</b>
<b>1. Problemas ambientales.....</b>	<b>111</b>
<b>2. Temas importantes en la elaboración una política ambiental para el sector agrario .....</b>	<b>115</b>
<b>3. Propuesta de política ambiental para el desarrollo sustentable de una agricultura con fines carburantes bajo la “Guía de Formulación de políticas públicas sectoriales” .....</b>	<b>116</b>
<u>    <b>Tabla 7 .....</b></u>	<b>119</b>
<b>4. Estrategias y acciones prioritarias para el cumplimiento de las políticas ambientales en el sector de los biocombustibles .....</b>	<b>120</b>
<b>IX. Validación de la “Propuesta de Política Pública Ambiental para la Industria de los biocombustibles” ..</b>	<b>123</b>
<b>X. Metodología de evaluación de pertinencia para políticas públicas .....</b>	<b>132</b>
<b>1. Metodología de Evaluación en el Ecuador .....</b>	<b>132</b>
<b>XI. Afirmaciones y reflexiones finales.....</b>	<b>138</b>
<b>Conclusiones Generales.....</b>	<b>140</b>
<b>Recomendaciones Generales .....</b>	<b>141</b>
<b>Referencia Bibliográfica .....</b>	<b>148</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>151</b>
<b>GRÁFICOS .....</b>	<b>156</b>

## Introducción

El aumento en la utilización de combustibles fósiles ha puesto en riesgo la sostenibilidad del medio ambiente y la vida que en él se desenvuelve. Los altos precios de la energía, la volatilidad del precio mundial del petróleo y la capacidad oferente de este recurso desigual, como por ejemplo el 75% de las reservas a nivel mundial en el Oriente Medio, además de mercados no competitivos como la OPEP hacen que las economías de varios países, comúnmente dependientes de las importaciones petroleras, sean vulnerables a variaciones en cantidades y precios en la oferta de petróleo. Sumado la degradación ambiental que ocasiona su consumo, la insostenibilidad de los sistemas actuales de energía y la competencia que se pudiera generar entre los cultivos de alimentos y los cultivos energéticos, atraen el interés de Ministerios, organismos y ONG's, que buscan dar una solución a este problema.

Según la ONU, se calcula que para el año 2050, más de 2 billones de personas no tendrán acceso a energía comercial directa, siendo sus fuentes de energía la leña y el carbón vegetal; muchas de estas personas deben subsistir con menos de un dólar diario haciendo difícil que puedan garantizar su derecho básico, a acceder a una alimentación sana y acorde a su entorno en el futuro. De esta problemática surge la necesidad de crear un nuevo tipo de combustible, a un menor costo de producción y que respete el medio ambiente, dando lugar a los biocombustibles que en realidad son la contraparte de los combustibles fósiles, pues surgen de procesos agrícolas y la posterior fermentación de la biomasa en procesos productivos más complejos, su ventaja es que tienen la característica de ser más limpios, biodegradables y principalmente renovables.

Hay varios tipos de biocombustibles, como el biopropanol y biobutanol, siendo los más desarrollados el biodiesel y el etanol. Brasil es uno de los mayores productores a nivel mundial de este último y el principal país productor a nivel de Latinoamérica. Otro factor que generó la aceptación en el uso de los biocombustibles parte de que en el ciclo de crecimiento de los vegetales, base de los biocombustibles, se consume CO<sub>2</sub>, generalizando la idea de que el uso de los biocombustibles puede ayudar a la lucha contra el efecto invernadero.

Pero, por otra parte, se está empezando a ver los rápidos impactos ambientales y sociales que la producción de etanol está originando en Brasil, como por ejemplo la deforestación de bosques tropicales, apropiación ilegal de tierras de indígenas y campesinos, con múltiples episodios de amenazas, torturas, asesinatos y la pérdida de la biodiversidad animal y vegetal. Por lo anterior en algunos países sobre todo europeos, antes que tomar políticas pro biocombustibles denominados *agrocombustibles* por su fuerte impacto, se han tomado decisiones que buscan su desuso. En octubre de 2008, la FAO pidió que se revisaran las políticas de subvención de los biocombustibles con el fin de mantener la seguridad alimentaria y asegurar la sostenibilidad ambiental.

Este trabajo fue realizado en una realidad nacional donde el marco regulatorio para la explotación de los recursos naturales, su aprovechamiento y participación por parte de las comunidades dueñas de las tierras es nueva y escasa. Y sigue siendo un tema controversial, al debatirse si la industria de los biocombustibles es un sistema poco incluyente, donde el mejoramiento de campesinos y comunidades indígenas productoras de biomasa aún no está muy claro ni asegurado y que la mayoría

de la producción puede quedar en manos de las agro-industrias. Este tema merece ser investigado en un país como el Ecuador, rico en recursos naturales, pero bajo desarrollo industrial, con una producción actual de etanol en base a cultivos azucareros de 8 millones toneladas/año, y con una potencialidad de 15 millones toneladas/año, y de cultivos amiláceos con una producción actual de 3 millones t/año siendo su potencialidad de 6 millones t/año (Red Productiva-USAID; 2010).

Si se busca crear una política ambiental que incentive al desarrollo del sector bioenergético de manera eficiente y responsable con el medio ambiente, se debió analizar los beneficios de la reducción de gases de efecto invernadero, desarrollo de zonas rurales, conservación del medio ambiente, sustitución de combustibles contaminantes, garantizar la seguridad eléctrica del país, versus la garantía de la seguridad y soberanía alimentaria, acceso de los productos a los mercados a precios justos, sin que sean alterados y traspasado el sobre costo al consumidor y sobre todo dar cuenta de un real beneficio económico-social.

Esta disertación buscó dar respuesta a una serie de preguntas resultantes de la visibilización de un problema inicial descrito en el cuadro 1. El planteamiento de este problema origino el anhelo de dar respuesta a las preguntas descritas a continuación:1)¿Cuál es la situación actual de los Biocombustibles en el Mundo y el Ecuador?2) ¿Cuenta el Ecuador con una institución adecuada para crear políticas endoenergéticas eficientes? 3) ¿Qué tipos de políticas y proyectos incentivan una producción sostenible de biocombustibles? 4) Cuáles son los impactos del Plan Nacional de Biocombustibles?

El desarrollo de esta investigación se realizó bajo la guía de varios objetivos, que sirvieron para la descripción de los resultados y recomendaciones tras su finalización. El objetivo general fue:*desarrollar una herramienta que permita proponer los lineamientos de política y proyectos a seguir en la implementación de una política ambiental en la producción sostenible de biocombustibles.*

Los objetivos específicos fueron: a) Conocer el marco general mundial para el desarrollo de industrias de energía renovable como los biocombustibles. b) Determinar cuál es la situación actual, ventajas y desventajas, de los biocombustibles en el Ecuador. c) Determinar la capacidad e institucionalidad del Ecuador para crear políticas ambientales y tomar decisiones para un manejo endoenergético sustentable e incluyente. d) Identificar los beneficios de una política ambiental con enfoque basado en derechos humanos como parte de una política de estado vinculada con el resto de políticas públicas y económicas nacionales.

**Cuadro 1**



## *Metodología del Trabajo*

La elaboración de esta disertación de grado inició su proceso de investigación bajo una metodología científica, conjugando la metodología inductiva y deductiva en un pensamiento reflexivo. En el primer caso, el manejo de una vasta fuente de información y conocimiento de cada fase del proceso de producción en la industria de los biocombustibles en el Ecuador y mercado mundial, de los factores productivos y del comportamiento de los agentes económicos situaba a la disertación en un punto de procesamiento de análisis de datos particulares para generar una afirmación general. Sin embargo en el transcurso de la investigación e incluso por la temática, estos datos generales dejaron abiertas varias interrogantes, que mediante una verificación empírica a través de varias entrevistas a personas relacionadas con el tema, se definieron conclusiones más particulares en el tema, siendo característica de una investigación deductiva. Se recopiló y procesó información del contexto nacional, de incentivos económicos y programas e investigaciones elaborados hasta la fecha en materia de bioenergía y su tecnificación en el Ecuador.

La investigación se apoyó en la medición de indicadores y variables macroeconómicas, fiscales y del sector de la energía y cambio de la matriz energética actual.

Los temas sobre la situación actual de los biocombustibles en Ecuador y las bases para la elaboración de la propuesta de una política ambiental con enfoque basado en derechos humanos, fueron abordados gracias a la colaboración de varios funcionarios públicos entrevistados, pertenecientes a ministerios como el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, Ministerio del Ambiente del Ecuador y Ministerio Coordinador de la Política, Empleo y Competitividad y SENPLADES. Sin su ayuda no se hubiera podido tener acceso a datos e información actuales sobre el estado de los biocombustibles en el país, perspectivas y las contraposiciones de las autoridades para la puesta en marcha de los diferentes proyectos bajo las competencias designadas. Algunos de estos funcionarios, estuvieron ligados al Comité de Biocombustibles, responsable de la elaboración de la Política Nacional de biocombustibles.

Para la validación de la propuesta se entrevistó a conocedores del tema vinculados a institutos de investigación y monitoreo de políticas públicas. Estas entrevistas coadyuvaron a estructurar de mejor manera las conclusiones, consolidar la propuesta de política ambiental con EBDH, pero sobre todo a identificar las problemáticas más relevantes donde su respuesta y campo de acción debe ser priorizado.

A más de las entrevistas, y una conferencia realizada por la Universidad Simón Bolívar, en donde expuso un representante de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), en el trabajo se analiza la información obtenida por medio de la sintetización de informes y propuestas de grupos de trabajo de las instituciones encargadas del manejo de la producción, energía, industria, medio ambiente y planificación del Ecuador. A través del método de investigación documental, recopilando información publicada por ministerios y la ESPOL en su estudio del Plan Piloto.

## Metodología base para la Propuesta de Políticas Públicas

### 1. Guía de formulación de políticas públicas sectoriales

A raíz de la Constitución del 2008, las políticas públicas pasan a ser derechos constitucionales, constituyéndose en garantías constitucionales. Por lo que la guía comprende un Enfoque Basado en Derechos Humanos (EBDH), el mismo que es el fundamento de la construcción de la política pública sectorial. El Buen Vivir requiere que las personas, pueblos y nacionalidades promuevan y participen en el gozo pleno de sus derechos, a la vez de ejercer la convivencia armónica con la naturaleza.

Es deber del estado garantizar los derechos humanos sean civiles, políticos, culturales, económico, sociales y ambientales. El proceso de planificación consiste en verificar que la construcción de las distintas políticas del estado en los Ministerios Sectoriales sea de manera homogénea para minimizar duplicidad de competencias pero sobre todo armonizar la política pública y su integración.

En el Grafico 1 relaciona a quienes son portadores de obligaciones, es decir los hacedores de política pública y quienes participan de la estructura organizacional del gobierno, función judicial por ejemplo. Y quienes se constituyen en titulares de derechos, es decir la sociedad civil en su conjunto. La guía recoge los 5 enfoques de igualdad reconocidos por el Estado y conceptualizados en las Agendas de Igualdad.

- Género
- Generacional
- Discapacidades
- Movilidad humana e
- Intercultural



Fuente: Senplades “Guía de Formulación para Políticas Públicas Sectoriales”

Toda planificación debe incluir de forma transversal y no facultativa el principio de igualdad y no discriminación en las políticas públicas sectoriales. Los pasos para la formulación de la política pública específica son los mismos utilizados en la Construcción de la PAN. En este caso se debe establecer e identificar el problema en la aplicación del Plan Nacional de Biocombustibles que radica en “La falta de una Política Ambiental Específica” para el desarrollo de esta industria.

Como se demostró a lo largo de la investigación, aunque el Ecuador cuente con un Consejo Nacional de Biocombustibles y los estatutos de MCPEC y MEER le dan la potestad para controlar, regular y administrar esta industria, el MAGAP, el MAE y los GAD’s tienen competencias de creadores de políticas públicas ambientales según su jurisdicción, estatutos e injerencia en los temas agrícolas. Por lo que una estructura institucional bien definida aun no existe y por lo mismo no se ha desarrollado una política ambiental *responsable, incluyente y de calidad* que internalice todos los factores causantes de problemas y conflictos ambientales, capaz de gestionarlos adecuadamente.

El proceso de construcción de las políticas públicas como lo establece el COPFP en su artículo 15, la Constitución en el artículo 57, artículo 61 y en especial en el artículo 85 referente a “**Políticas públicas, servicios públicos y participación ciudadana**” garantizan un proceso participativo a través de los Consejos Ciudadanos Sectoriales y la conformación de espacios de participación de actores sociales, situación que le da un valor agregado al ciclo de construcción de las políticas públicas.

Durante este proceso se debe responder a las preguntas del: ¿Para qué hacer? ¿Qué hacer? ¿Y cómo hacerlo? Bajo un Enfoque Basado en Derechos Humanos (EBDH). Para esto se debe responder a preguntas como: ¿Quiénes han sido excluidos del desarrollo? ¿Cuáles son sus derechos no realizados? ¿Quién debe garantizárselos? ¿Y porque no han sido exigidos?

Posteriormente y luego de identificar a los actores involucrados en su construcción y los beneficiarios se debe formular alternativas de acción y su jerarquización. Los lineamientos y objetivos de la política sectorial deben considerar el enfoque estratégico del PNBV y tener una correspondencia con la Constitución de la República. La formulación de enunciados preliminares de políticas se la realiza en infinitivo, en base a las alternativas de acción, con frases cortas de alrededor de 100 caracteres y no más de 250 caracteres<sup>1</sup>. En este proceso se garantizan los derechos que constan en la Constitución y se explica cómo aportarán en la disminución de la inequidad generando desarrollo.

Los estándares reconocidos internacionalmente que debe tener una política pública para garantizar un EBDH son: Disponibilidad, accesibilidad, calidad, adaptabilidad

Las metas e indicadores forman parte de los mecanismos de evaluación y seguimiento de las políticas públicas sectoriales y están previstos en su construcción al igual que los programas y proyectos que aterrizan el objetivo y enunciados de la política pública sectorial. Además la evolución al final del ciclo de la política pública se lo hace a través de mecanismos de rendición de cuentas y redacción de informes, el conocimiento de las comunidades y titulares de derechos y participación ciudadana.

---

<sup>1</sup>“Guía de Formulación de Políticas Públicas”; SENPLADES; Agosto de 2011 (Pg: 37)

## ***I. Evolución de los conceptos crecimiento y desarrollo según las líneas de pensamiento económico***

### ***1. Introducción histórica***

Uno de los temas más discutidos y que ha causado diversas opiniones en las últimas décadas es la divergencia desarrollo-crecimiento. De esta dicotomía que surge básicamente después de la II Guerra Mundial, surgen a lo largo de las últimas décadas maneras más eficientes y menos contaminantes de usar y aprovechar las diferentes fuentes de energía. Dentro del uso sustentable de energías, los biocombustibles nacen como una opción de energía renovable que genere desarrollo económico aunque si bien es cierto que su industria generaría un efecto multiplicador para el crecimiento de variables macroeconómicas nacionales, lo que es una condición necesaria pero no suficiente, para el desarrollo.

El término desarrollo sostenible, perdurable o sustentable se aplica al desarrollo socio-económico y fue formalizado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987). Dicha definición se asumiría en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992): ***“Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades”***<sup>2</sup>.

Sin embargo por su generalidad no deja en claro la noción de equidad que permitiría satisfacer las necesidades presentes, sin comprometer la capacidad de satisfacción de las necesidades de futuras generaciones.

Por otra parte, la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América Latina y el Caribe<sup>3</sup>, define al desarrollo sustentable en su informe “Nuestra propia agenda” (1991), como: ***“Un desarrollo que distribuya más equitativamente los beneficios del progreso económico, proteja al medio ambiente nacional y mundial en beneficio de las futuras generaciones y mejore genuinamente la calidad de vida”***<sup>4</sup>.

Este concepto a lo largo de las convenciones, talleres y discusiones internacionales como a nivel de comisiones o consejos mundiales, coloca al ser humano en el centro de las consideraciones de desarrollo. Se trata de un enfoque antropocéntrico que por ejemplo, según la visión de SENPLADES, el ser humano es el fin del desarrollo y no el medio para su alcance.

Históricamente la conceptualización de ambas palabras, desarrollo y crecimiento, nace en el renombrado Club de Roma (1968), aquí ya se habla de un crecimiento, pero sostenible. Este espacio

---

<sup>2</sup> Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Comisión Brundtland): *Nuestro Futuro Común* ONU (11/12/1987).

<sup>3</sup> Esta Comisión es impulsada conjuntamente por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el apoyo de la CEPAL y del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

<sup>4</sup> Ingeniero Somoza Cabrera, José; Dpto. Industria y Energía; Licenciado Álvarez Medero Pedro *“Herramientas para la Formulación de Política Energética: el Análisis Prospectivo en la Construcción de Escenarios Energéticos y el Uso de Modelos para su Formalización”*; Cuba. Pdf con acceso noviembre de 2009.

con más de 100 especialistas, ha publicado más de 21 informes de interés ambiental, manteniendo una posición importante reconocida a nivel mundial en asuntos de medioambiente<sup>5</sup>.

Después de la publicación del Informe sobre los límites del desarrollo por Donella Meadows en 1972, en el que se establece, mediante una simulación informática que el crecimiento de la población más el crecimiento económico sobre la base de la explotación de los recursos naturales, con proyecciones hasta el año 2100, será la antesala a una drástica reducción de la población. Debido a la influencia del fuerte impacto de la huella ecológica del ser humano en la tierra, como la contaminación, la pérdida de tierras cultivables, sobre explotación y consecuente escasez de recursos energéticos, se inició un movimiento que sería conocido como ecología política, además de otras corrientes político-filosóficas derivadas tales como el ecofeminismo o el ambientalismo.

El mismo año, el 16 de junio se celebró la Conferencia sobre Medio Humano de las Naciones Unidas en Estocolmo. Fue la primera Cumbre de la Tierra y se manifestó por primera vez a nivel mundial la preocupación por la problemática ambiental global. En 1980 la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicó la *Estrategia mundial para la conservación de la Naturaleza y de los recursos naturales*, identificando los principales elementos de la destrucción del hábitat, como son: la pobreza, la presión demográfica, la inequidad social y los términos de intercambio del comercio<sup>6</sup>.

En 1982, la ONU, a través de su Carta Mundial de la ONU para la Naturaleza adoptó el principio de respeto a toda forma de vida y llama a un entendimiento entre la dependencia humana de los recursos naturales y el control de su explotación. En 1984 se realizó la primera reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por la Asamblea General de la ONU, con el fin de establecer una *agenda global para el cambio*.

Esto implicó un cambio muy importante en cuanto a la idea de sustentabilidad, principalmente ecológica, y a un marco que da también énfasis al contexto económico y social del desarrollo<sup>7</sup>. Además se criticó la extrema pobreza de los países del sur y el consumismo extremo de los del norte como las causas fundamentales de la insostenibilidad del desarrollo y la crisis ambiental. Como resultado se desarrolló el **Programa 21**, el 22 de diciembre de 1989 con la aprobación en la asamblea extraordinaria de las Naciones Unidas en Nueva York de una conferencia sobre el medio ambiente y el desarrollo, como fuera recomendada por el informe Brundtland (1987).

Un hecho importante que marca el origen de una visión económica sobre lo que implica el verdadero crecimiento de un país es la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo mejor conocida como Cumbre de Río<sup>8</sup> o Cumbre de la Tierra, llevada a cabo del 3 al 14 de junio de 1992 en Río de Janeiro, en donde representantes de 179 gobiernos acordaron adoptar el programa y aprobaron el Convenio sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Declaración de Principios Relativos a los Bosques.

---

<sup>5</sup> Mayor referencia en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Club\\_de\\_Roma](http://es.wikipedia.org/wiki/Club_de_Roma).

<sup>6</sup><http://www.geolatina.net/cuencasnicaragua/book/export/html/26>. Acceso en noviembre 2009

<sup>7</sup> ONU (11/12/1987).

<sup>8</sup>Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo. ONU (1992)

Se empieza a dar amplia publicidad al término *desarrollo sostenible* al público en general, modificando la definición original del *Informe Brundtland*, centrada en la preservación del medio ambiente y el consumo prudente de los recursos naturales no renovables, hacia la idea de "tres pilares" que deben conciliarse en una perspectiva de **desarrollo sostenible**: El progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente.

Posteriormente se realizaron otros acuerdos, como por ejemplo el V Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea (1993)<sup>9</sup>. El 27 de mayo de 1994 se realizó la Primera Conferencia de ciudades europeas sostenibles. En Aalborg (Dinamarca)<sup>10</sup>, el 8 de octubre de 1996 se llevó a cabo la Segunda Conferencia de ciudades europeas sostenibles. El 11 de diciembre de 1997 se aprueba el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el cual entra en vigor en 2005. En el 2000 se realiza la Tercera Conferencia de ciudades europeas sostenibles<sup>11</sup>.

En el 2001 se llevó a cabo el VI Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea. *Medio ambiente 2010*. Definiendo prioridades y objetivos de la política medioambiental de la comunidad hasta y después de 2010<sup>12</sup>. Del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 se realizó la Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible ("*Río+10*", *Cumbre de Johannesburgo*), en la ciudad de Johannesburgo, donde se reafirmó el desarrollo sostenible como el elemento central de la agenda internacional y se dio un nuevo ímpetu a la acción global para la lucha contra la pobreza y la protección del medio ambiente<sup>13</sup>.

En febrero de 2004 se realizó la séptima reunión ministerial de la Conferencia sobre la Diversidad Biológica, que concluyó con la Declaración de Kuala Lumpur; originó un descontento entre las naciones pobres a la vez que no satisfizo por completo a las naciones ricas. Esta insatisfacción se debe a que según algunas delegaciones, sobre todo de los países en desarrollo; el texto final no estableció un compromiso claro por parte de los estados industrializados para financiar los planes de conservación de la biodiversidad.<sup>14</sup> En el mismo año se vuelve a hacer un llamado a todos los gobiernos locales y regionales europeos para que se unan en la firma de los Compromisos de Aalborg y para que formen parte de la campaña europea de ciudades y pueblos sostenibles.

Finalmente, en el 2005 entra en vigor el Protocolo de Kioto sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, sin que Estados Unidos se haya comprometido a cambio alguno en sus emisiones. En el 2007 se llevó a cabo la Cumbre de Bali que buscó redefinir el Protocolo de Kioto y adecuarlo a las nuevas necesidades respecto al cambio climático. En esta cumbre intervinieron los Ministros de medio ambiente de la mayoría de los países del mundo, aunque Estados Unidos y China, principales emisores y contaminantes del planeta, se negaron a suscribir compromisos.

---

<sup>9</sup> Decisión [2179/98/CE](#) del Parlamento Europeo y el Consejo (24 de septiembre de 1998).

<sup>10</sup> Carta de Aalborg.

<sup>11</sup> Declaración de Hannover de los Líderes Municipales en el umbral del Siglo XXI.

<sup>12</sup> Síntesis de la Legislación Europea.

<sup>13</sup> *Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible* Naciones Unidas. *El futuro en nuestras manos* (2002)

<sup>14</sup> En *El Correo Digital*. Publicado el 19/2/2004. Con acceso el 7/12/2009.

- **Programa 21**

El Programa 21 es impulsado por las Naciones Unidas (ONU) para promover el desarrollo sostenible. Es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local por entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por empresas e instituciones controladas por los gobiernos en las actividades económicas de las cuales ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente. Se trata de una Agenda o lista detallada de asuntos que requieren atención, organizada cronológicamente; 21 hace referencia al siglo XXI. La Agenda 21, en su Capítulo 28, dice al respecto y como objetivos, después de justificar la importancia de las autoridades local es en esta materia del desarrollo sostenible o sustentable, en las bases para la acción:

*“Para 1996, la mayoría de las autoridades locales de cada país deberían haber llevado a cabo un proceso de consultas con sus respectivas poblaciones y haber logrado un **Consenso** sobre un Programa 21 Local para la comunidad”<sup>15</sup>.*

Además en su Capítulo 25 se establece:

- Los niños y niñas no sólo heredarán la responsabilidad de cuidar la Tierra, [...]. Además, los niños y niñas de los países en desarrollo y de los países industrializados son igualmente vulnerables a los efectos de la degradación del medio ambiente. [...] Es menester que se tengan plenamente en cuenta los intereses concretos de la infancia en el proceso de participación relacionado con el medio ambiente y el desarrollo, a fin de mejorar el medio ambiente.

Esta participación la prescribe en los capítulos:

27.- Fortalecimiento del papel de las organizaciones no gubernamentales: Asociadas en la búsqueda de un desarrollo sostenible.

26.- Reconocimiento y fortalecimiento del papel de las poblaciones indígenas y sus comunidades.

24.- Medidas mundiales en favor de la mujer para lograr un desarrollo sostenible y equitativo.

25.- La infancia y la juventud en el desarrollo sostenible.

Es decir, el Proyecto 21 surge por primera vez, para fomentar la participación de las comunidades locales en sus planes de desarrollo. Convierte a las administraciones locales en las principales impulsoras del desarrollo como fórmula para ajustarse al máximo a las necesidades y peculiaridades del entorno local.

Carlos Rafael Rodríguez, quien nació en el puerto cubano de Cienfuegos el 23 de mayo de 1913; enfoca su pensamiento y estudio a la relación del desarrollo local con un objetivo de sustentabilidad. Los economistas burgueses de los años cincuenta y sesenta presentan al subdesarrollo como una etapa o estadio normal por el que todos los países deben pasar en el camino hacia el desarrollo y que por tanto puede ser superada dentro de los marcos del sistema capitalista. Se trata de un análisis

---

<sup>15</sup> Agenda 21 Local; Sección III Fortalecimiento del Papel de los Grupos Sociales (2004); Ensenada México. <http://agenda21ens.cicese.mx/capitulo28.htm> [Consulta: Noviembre 2009].

descriptivo y superficial; se limita más bien a la exposición de los síntomas del subdesarrollo centrando su análisis en los aspectos técnico-económicos. Ejemplo de estas teorías son las teorías de los círculos viciosos, de la escasez de capital, de las etapas del crecimiento, etc. Se desestima la planificación para dar solución a la falta de satisfacción de necesidades básicas y un desarrollo holístico de las naciones.

Es así como Carlos Rafael Rodríguez determina que el desarrollo durante la década de los años 50 y 60 del siglo pasado era concebido como el crecimiento económico, dado que se le concede importancia casi exclusiva a la acumulación de capital. El desarrollo era medido en aquel entonces, por el mejoramiento de variables macroeconómicas como el Producto Interno Bruto (PIB), o la tasa de crecimiento del Producto Interno Bruto per cápita, el incremento de indicadores de producción de bienes y servicios, mayor consumo de energía, mayor ahorro e inversión, balanza comercial favorable. Estas ideas actualmente se las considera como no necesariamente indicadores de mejoramiento del nivel de vida y progreso de un país, no todo crecimiento del Producto Interno Bruto per cápita puede ser sinónimo de desarrollo.

Rafael Rodríguez sostiene que el que una economía tenga una elevada propensión a consumir no es, como pudiera parecer, un índice de prosperidad, sino una manifestación de retraso económico y social. Por elevada propensión a consumir se entiende que la población tiende a consumir una alta proporción de sus ingresos.

*“La causa de esta propensión radicaría, precisamente, en que el nivel social de la población es bajo, que sus ingresos corrientes son insuficientes, que todo lo que reciben lo necesitan para el consumo corriente y que no puede abarcar nada más.”<sup>16</sup>*

Es decir un **crecimiento económico** significa una expansión de la economía de un país es un *cambio cuantitativo por lo que desarrollo económico* es un *cambio cualitativo* y de reestructuración de los factores que intervienen en una economía de un país en relación con el progreso tecnológico y social.

El desarrollo es una clase especial de crecimiento que asegura a un país crecer constantemente y a través del auto impulso de su economía. Los indicadores convencionales de crecimiento median te el PIB son insuficientes para medir el desarrollo: no se considera el *uso que se hace del incremento productivo registrado ni la distribución del ingreso ni las políticas sociales ni ambientales encargadas de enfrentar la pobreza y el atraso* **“Para nosotros, para los economistas que amamos el desarrollo, desarrollar es, en primer término, crecer armónicamente: crecer en una forma que permita el desarrollo auto sostenido de la economía<sup>17</sup>”**.

Este nuevo modelo de desarrollo no se centró solo en el progreso económico, sino también en el progreso humano y ecológico, siendo una de sus políticas principales el fomento de la cooperación entre los distintos agentes de una localidad: individuos, administración pública, organizaciones no gubernamentales, empresas.

---

<sup>16</sup> Rodríguez, Carlos Rafael; *“Crecimiento y desarrollo”*; La Habana: Editora Política, 1983.

<sup>17</sup> Rodríguez, Carlos Rafael: *“Crecimiento y desarrollo”* en: Letra con filo. Tomo: 2. —La Habana: Editora Política, 1983, p 481.

Este autor define otro término y es el ecodesarrollo, el ante sala para el desarrollo sustentable, definido como el *desarrollo socialmente deseable, económicamente viable y ecológicamente prudente*. Se introduce así un elemento claramente innovador en este enfoque: la preocupación por el medio ambiente. Por tanto, durante los años 80 y 90, el objetivo fundamental del **desarrollo económico** pasa a ser la **sostenibilidad**.

Este pensador cubano mira al desarrollo como un cambio continuo en el tiempo, constante y lo asevera diciendo: **“El aspecto fundamental, para que haya desarrollo, consiste en echar las bases del crecimiento permanente”<sup>18</sup>**. En donde un requisito fundamental es tener soberanía de decisión como nación, pueblo e individuo.

*“Un prerrequisito indispensable para el desarrollo es la independencia nacional. Es decir, tomar en sus manos los resortes económicos, y la independencia nacional no significa tener simplemente el derecho al himno y a la bandera sino, como se sabe demasiado bien, asumir los controles de la economía nacional, los controles fundamentales.”<sup>19</sup>*

La realidad ha ido evolucionando el conocimiento y por ende los conceptos, los mismos que se han acoplado a las necesidades del ser humano e incluso a las del planeta, que a final de cuentas siguen siendo nuestras necesidades.

Autores como Prebisch, en su “Teoría de la Dependencia” habla sobre la fuerte subordinación de las ex colonias, sobre todo Latinoamericanas, a las exportaciones primarias y la desigual distribución de sus riquezas que ha más de sus estructuras institucionales debilitadas no generaron desarrollo y aun menos de manera equitativa alguna<sup>20</sup>. Además establece que no solo el crecimiento de la tasa de inversión ni su aceleración, asegura el crecimiento económico y la superación del subdesarrollo de los países, sino la tecnificación de su economía, la homogenización de sus procesos productivos y la distribución de estos beneficios a la sociedad a través de una baja en los precios, alza equivalente de los ingresos y mejoramiento de la balanza comercial<sup>21</sup>. Se requiere además de mayor inversión sobre todo extranjera para dar una respuesta a la necesidad de las economías de periferia de obtener una mayor cantidad de capital por trabajador o trabajadora en la industria y producción primaria, también radica su desarrollo en la aptitud de los países para manejarlo bien. Relacionando la tasa de extracción de los recursos con la tasa de regeneración de los ecosistemas y recursos renovables. Además de la importancia del equilibrio de la tasa de extracción en el tiempo de los recursos no renovables bajo una visión intergeneracional.

Si la inversión sigue orientándose sólo a la extracción y producción de materias primas, a la explotación de recursos naturales y a la industria de la construcción, sin buscar alternativas de desarrollo ni crear nuevas actividades que generen valor agregado, se seguirá consolidando un crecimiento volátil con un comercio exterior especializado en la producción primaria y en actividades con escaso grado de modernización y con salarios relativamente bajos.

---

<sup>18</sup> Rodríguez, Carlos Rafael: “Crecimiento y desarrollo” en: Letra con filo. Tomo:2.—La Habana: Editora Política, 1983, p 481

<sup>19</sup> Rodríguez, Carlos Rafael: “¿Por qué vías llegar al desarrollo?” en: Letra con filo. Tomo: 2. —La Habana: Editora Política, 1983, p 493.

<sup>20</sup> Prebisch Raúl: “El Desarrollo Económico de América Latina y Algunos de sus Principales Problemas”, 1962, Boletín Económico América Latina.

<sup>21</sup> Montaña José; “Sistematización del pensamiento económico de Raúl Prebisch”; febrero 2009.

El desarrollo económico es posible cuando se lo consolida mediante un crecimiento armónico y proporcional de los sectores de la economía de un país, de manera amigable y responsable con el medio ambiente. A través de un proceso de crecimiento balanceado y auto sostenido en que pueda sustentarse una profunda transformación de la estructura económica y social, garantizando la conservación del medio ambiente y su equilibrio, sin dejar de lado la satisfacción de las necesidades materiales y sociales de la colectividad humana como una misma sociedad.

Estos pensamientos filosófico-económicos, que se originaron a lo largo de la historia y de acuerdo a realidad y vulnerabilidad de Latinoamérica e impulsados por organismos como la CEPAL, son los que se busca promover en la construcción de la política pública y su aplicación en la industria de los biocombustibles en concordancia con el respeto y promoción de los derechos de la naturaleza que establece la Constitución de la República del Ecuador.

## **2. Crecimiento económico y extracción de recursos naturales**

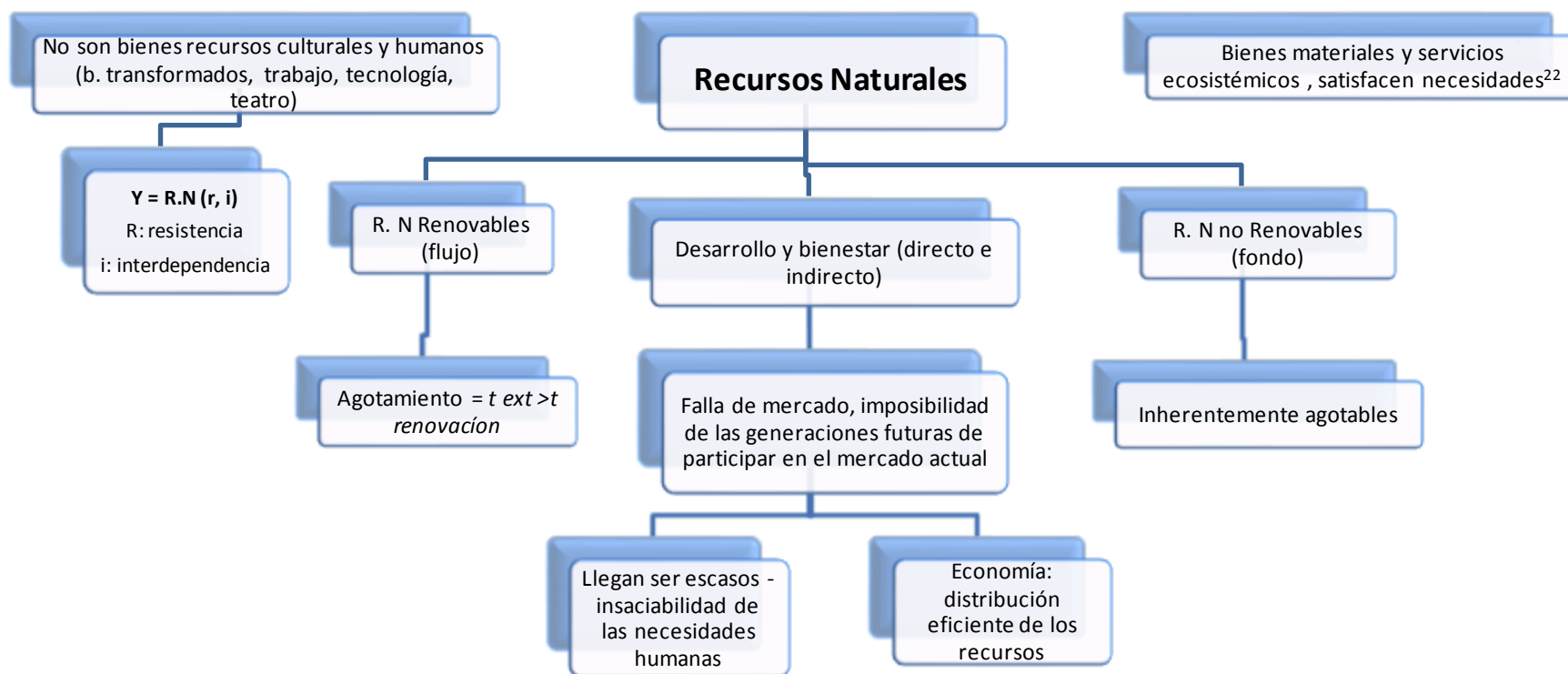
Según investigaciones económicas y demográficas recientes, se percibe que: el 75% de la población mundial está concentrada en Asia, América Latina y África, pero tan solo cuentan con el 25% de la riqueza de la tierra, el 12% de la producción industrial, el 4% de la investigación científica y cifras aun menores y alarmantes en cuanto a calidad de vida. Por otra parte en los países ricos habita la cuarta parte de la población mundial, pero cuentan con el 75% de las riquezas, consumen el 70% de la energía mundial, el 75% de los metales, el 85% de la madera, el 60% de los alimentos. Si el crecimiento económico de los continentes emergentes se duplicara se necesitarían diez veces más combustibles fósiles y 200 veces más cantidad de minerales de las que actualmente se usa<sup>22</sup>.

Los recursos naturales son bienes materiales y generar servicios ecosistemas que son usados por la sociedad con el fin de satisfacer sus necesidades. Su clasificación y definición se expande en el *cuadro 2*. Este despliegue de información conlleva nuevamente al análisis de dos problemas a los que la industria de los biocombustibles se sujeta: *a.)* El uso abusivo y sin control es lo que convierte a un recurso natural en recurso agotado (agua para riego de cultivos energéticos). *b)* Puede que el recurso exista pero, que a la larga no pueda utilizarse (tierra erosionada y salinizada por monocultivos, pesticidas, sobre riego y falta de drenaje).

---

<sup>22</sup><http://www.desconcertacion.bligoo.com/content/view/90471/Desarrollo-versus-Crecimiento.htm>; Desconcertación Publicado el 10/11/2007. Con acceso el 7/12/2009.

**Cuadro 2**



**Elaboración:** Diego Mogollón

<sup>23</sup> <http://www.zonaeconomica.com/definicion/recursos-naturales>; Con acceso el 7/12/2011.

## 2.1. Biocombustibles

### 2.1.1. Uso de biocombustibles como herramienta para alcanzar un Desarrollo Sustentable.

En este contexto nace la interrogante de si los biocombustibles son una buena alternativa para crear desarrollo sustentable sin minar los recursos renovables ni explotar los no renovables causantes del cambio climático actual. Se propone entender el concepto de biocombustibles y explicar las condiciones actuales del mercado internacional con sus proyecciones, la producción mundial, así como también proyectos y políticas que incentivan su producción bajo buenas prácticas.

Los biocombustibles son combustibles obtenidos a partir de organismos recientemente vivos y sus desechos (cascajo). Pueden ser utilizados en el transporte o calefacción y se producen a partir de productos forestales, así como también de la porción biodegradable de desperdicios industriales y municipales. Los biocarburantes son variantes de biocombustibles como el etanol, biometanol y diferentes aceites vegetales, que proceden principalmente de la caña de azúcar, trigo, maíz o semillas oleaginosas y su uso abarca el 90% del consumo global de biocombustibles<sup>24</sup>.

El biodiesel se fabrica a partir de cualquier grasa animal o de aceites vegetales. Se suele utilizar girasol, canola, soja, los cuales, en algunos casos, se cultivan exclusivamente para producirlo. Una segunda generación de tecnología para biodiesel –por ejemplo el proceso Fischer-Tropsch – sintetiza el combustible diesel a partir de madera o paja y lo lleva a estado gaseoso. Se lo puede usar puro o mezclado con gasoil en cualquier proporción en motores diesel. La denominación que se usa es según el porcentaje de biodiesel que contenga la mezcla, B5 significa que la mezcla posee 5% de biodiesel<sup>25</sup>.

El biodiesel comenzó a producirse a comienzos de la década de los noventa y desde entonces la producción ha crecido constantemente; sin embargo, si se compara con el etanol, la producción de biodiesel es bastante pequeña. El principal productor a nivel mundial es Alemania, que concentra el 63% de la producción. Le sigue Francia con el 17%, Estados Unidos con el 10%, Italia con el 7% y Austria con el 3%<sup>26</sup>. Por lo tanto, el mayor productor a nivel mundial de biodiesel es la Unión Europea, participando con cerca del 87 %.

Los primeros proyectos nacieron como apoyo e incentivos a las zonas rurales, luego hubo un decaimiento debido al precio del petróleo, pero últimamente se ha retomado su producción, incrementando su crecimiento. Esto ha elevado la capacidad de producción de biodiesel de la Unión Europea, incrementándola en un “81% como promedio anual desde el 2002 hasta el 2006”<sup>27</sup>.

---

<sup>24</sup><http://www.biodisol.com/buscar-en-biodisol>; con acceso 7/12/2011

<sup>25</sup> IDEM

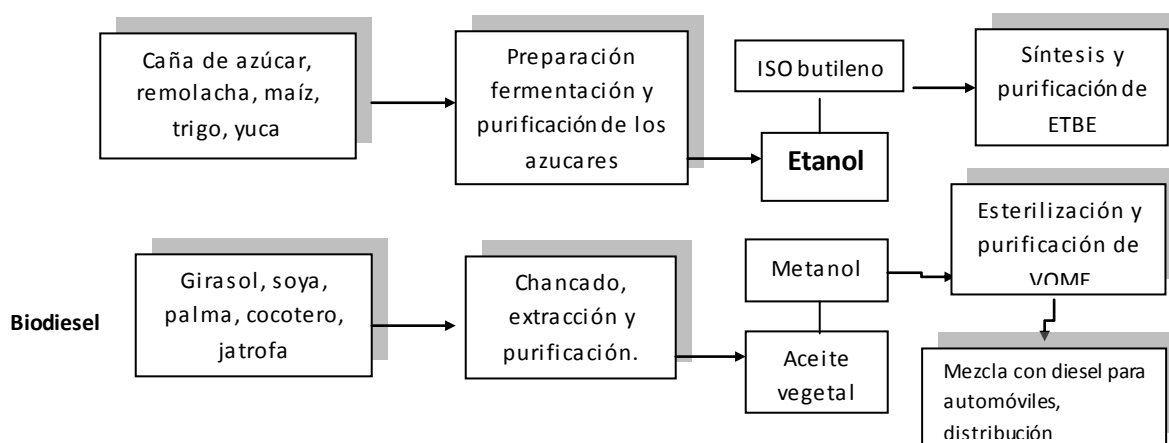
<sup>26</sup> DUFÉY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006) que a la vez lo tomo de un artículo titulado, “*Biodiesel-Growing a new Energy Economy*” y escrito por Greg Pahl (2005).

<sup>27</sup> IFP 2004; citado por DUFÉY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006: 8).

Según un artículo publicado por Biodisol en el 2009, el sistema más habitual en la transformación de estos aceites, es a través de un proceso de transesterificación. “De este modo, a partir de alcohol metílico, hidróxido sódico y aceite vegetal se obtiene un éster que se puede utilizar directamente en un motor diesel sin modificar, obteniéndose glicerina como subproducto. A su vez, la glicerina puede utilizarse en otras aplicaciones”<sup>28</sup>.

Los automóviles a gasolina tienen sus sustitutos, uno de ellos es el etanol. Se lo obtiene a partir de maíz, sorgo, caña de azúcar o remolacha. Se usa su celulosa para obtener azúcar y luego gracias a la fermentación por levaduras, se obtiene alcohol destilando el producto. Las fases de producción de ambos biocombustibles, se presentan en el Tabla 1. Una segunda generación de etanol - lignocelulósico – también incluye un rango de productos forestales, como sotos de corta rotación y pastos energéticos. Esta tecnología utiliza enzimas que sintetizan el etanol.

**Tabla 1**  
**Proceso de Producción de Biocombustibles**



**Fuente:** Adaptado de “The paths to sustainable development”, disponible en:

[http://www.total.com/static/en.medias/topic103/Total\\_2003\\_fs03\\_Biofuels.pdf](http://www.total.com/static/en.medias/topic103/Total_2003_fs03_Biofuels.pdf) y tomado del texto de Annie Dufey

Actualmente los biocombustibles de segunda generación han tomado mayor impulso en Canadá, pero se trata de una tecnología cara, permisible solo para etapas de prueba y desarrollada en países con suficientes recursos. Estas encimas que convierten la celulosa son aun prohibitivamente caras y poco eficientes, se espera que para el 2015 se desarrollen nuevas enzimas que permitan maximizar el uso de esta tecnología y volverla más comercial<sup>29</sup>.

Cuando el etanoles usado en forma pura, los vehículos deben ser adaptados para la mezcla, pero si está mezclado hasta con cierto grado de gasolina, no hace falta tal adaptación.

<sup>28</sup><http://www.biodisol.com/que-son-los-biocombustibles-historia-produccion-noticias-y-articulos-biodiesel-energias-renovables/>, Página principal BIODISOL. Con acceso 7/12/2009.

<sup>29</sup> Mayor explicación y profundización de este apartado en: DUFÉY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006)

Por ejemplo las mezclas de etanol con gasolina de hasta un 10% no requieren de ninguna modificación en los motores, sin embargo en Brasil se usan mezclas de hasta 15% o 20% sin adaptación alguna y es que la calidad de la nafta influye mucho en este aspecto. Cuando en las mezclas existe 5%, 10%, 15% de etanol se las denomina E5, E10, E15, etc<sup>30</sup>.

Brasil es el principal productor de etanol, con el 38% a inicios de la década pasada y actualmente con el 44% de la producción mundial. Este país está utilizando el alcohol como combustible de automoción en su mercado interno desde los años 60 aproximadamente, actualmente la mezcla de etanol en la gasolina brasileña es del 41%. Aunque las exportaciones de esta industria se han expandido en años recientes forman parte del 10% de la producción doméstica<sup>31</sup>.

Por otra parte Estados Unidos representaba el 32% a inicios de este siglo y actualmente con un 40% de producción, se mantiene como el segundo productor y consumidor a nivel mundial. Esto se puede apreciar en el gráfico 2. El etanol comenzó a producirse en Estado Unidos a base de maíz desde los años 70. Su capacidad productiva pasó de 4 billones de litros en 1996 a 14 billones de litros en el 2004. En el 2010 forma parte del 2% del consumo de gasolina en ese país. Aunque el incremento productivo sea rápido, el consumo ha sobrepasado a la producción, lo que ha llevado a mayores importaciones de etanol<sup>32</sup>. China aporta con un 9%, la Unión Europea con el 2%, India con el 4% y otros países el restante 1%.

*“La caña de azúcar, la remolacha y el maíz no son la única fuente de azúcar. Toda celulosa puede ser utilizada para obtener azúcar: La celulosa, conformada por una larga cadena de “eslabones” de glucosa, hace posible que casi todo residuo vegetal sea transformado en azúcar. El biogás que resulta de la fermentación de los desechos orgánicos, también es una alternativa más en la matriz energética de un país”<sup>33</sup>*

Es importante anotar que los biocombustibles no reemplazarían totalmente a los combustibles fósiles en el sistema de transporte, sino más bien, constituyen una alternativa o complemento a éstos. Y que no solamente la caña de azúcar y la palma africana son materias primas de los biocombustibles. El Ecuador podría aprovechar un sin fin de alternativas que se alinean a su climatológica, conocimientos agrícolas y recursos ambientalmente sustentables como la jatrofa. Sin embargo para fines de este estudio y enmarcado al PNB se analiza en su mayoría la producción de caña de azúcar y la palma africana. Además en los mercados internacionales existen pequeñas transacciones de biocombustibles, (básicamente en base de estos dos productos). Aunque son mercados en crecimiento, por ahora el mayor consumo se lo realiza en los mercados locales.

---

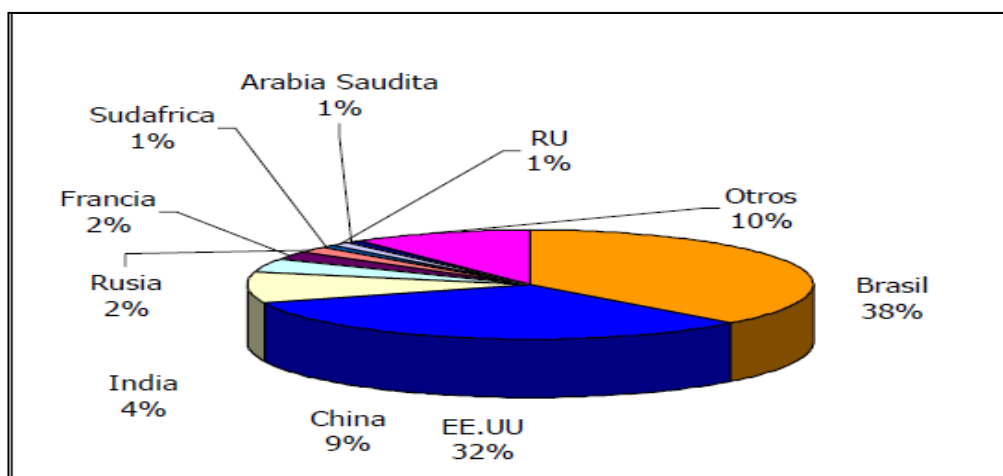
<sup>30</sup> Mayor explicación y profundización de este apartado en: DUFEY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006)

<sup>31</sup> Mayor explicación y profundización de este apartado en: DUFEY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006)

<sup>32</sup> Mayor explicación y profundización de este apartado en: DUFEY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006: 6).

<sup>33</sup> <http://www.biodisol.com/que-son-los-biocombustibles-historia-produccion-noticias-y-articulos-biodiesel-energias-renovables/>; Página principal BIODISOL. Con acceso 7/12/2009.

**Gráfico 2**  
**Los diez principales productores de etanol (Año 2005)**



Fuente: DUFÉY Annie: Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable.

También es necesaria una mayor profundización de los estudios de impacto a nivel productivo, comercio y desarrollo sustentable que los biocombustibles puedan generar."La investigación existente se enfoca en los aspectos económicos y tecnológicos de la producción de biocombustibles. La investigación sobre los aspectos ambientales se concentra en el balance energético o en el potencial para reducir emisiones de gases de efecto invernadero"<sup>34</sup>.

Existen diversas barreras tarifarias y no tarifarias que afectan la producción y el comercio de biocombustibles y que pueden amenazar el potencial para los países en desarrollo, como Ecuador, para beneficiarse de su comercialización global. El uso de ciertas políticas nacionales como los subsidios y exenciones tributarias impulsan la producción de biomasa sobre todo en los países industrializados, haciendo que los países que recién empiezan a formar políticas y programas de desarrollo, tengan ventajas comparativas desfavorables desde ya. Además no existen estándares de calidad y ambientales avalados internacionalmente, esto complica aún más el acceso por igual a los mercados internacionales, al tener que cumplir con diferentes requisitos según las condiciones que presente cada mercado. "Una vez superadas las desigualdades entre la capacidad productiva de los diversos países, un incremento en el comercio de biocombustibles en el caso del Ecuador, implicaría la expansión de sus cultivos"<sup>35</sup>.

Si bien es cierto que por un lado, los biocombustibles podrían mejorar las economías de los países emergentes, generar desarrollo rural, reducir índices de pobreza y aportar con menores emisiones de gases con efecto invernadero respecto de los combustibles fósiles. También podrían incrementar desmedidamente la frontera agrícola, la deforestación, los monocultivos, contaminar más cuencas hídricas; al ser uno de los insumos principales tanto en la fase agrícola como en la transformación de la materia prima, generar nuevas plagas al usar mayor número de especies transgénicas o excesivos agroquímicos, problemas de seguridad

<sup>34</sup> DUFÉY Annie: Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable (Septiembre 2006:1).

<sup>35</sup> Tomado del Documento de Mercados Sustentables de Annie Dufey (2006)

alimentaria y de condiciones laborales. Todos estos impactos tanto positivos como negativos dependen del tipo de cultivo que sea utilizado, la tecnología en la producción y conversión, además de la normativa y condiciones sociales del país en que se pretenda desarrollar.

Las ventajas de los biocombustibles con el ambiente se relacionan proporcionalmente a su desventaja y es que absorben el CO<sub>2</sub> de la atmosfera a medida que crecen pero, a la vez, incrementan las emisiones de óxidos de nitrógenos, ya que para su producción se necesitan sustancias químicas que emiten CO<sub>2</sub>, tanto como el que habría retenido como planta, cuestionando de que si realmente se trata de un proceso totalmente limpio<sup>36</sup>. Ante el daño que causan los fósiles, la contaminación producida por el petróleo, su reducción es notable cuando se habla de biocarburantes. “Se estima que una producción de 5.000 toneladas supondría una reducción de 160 toneladas de CO<sub>2</sub>, 27 toneladas de CO y 3 toneladas de partículas menores”<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Mayor análisis en el Boletín Ambiental- septiembre de 2009.

<sup>37</sup> *The Bioenergy International*-Edición Español; Octubre 2009

## II. PANORAMA INTERNACIONAL DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

### 1. Políticas de incentivo en el uso y desarrollo de proyectos a favor de los biocombustibles

Debido a la actual aplicación de nueva tecnología en los motores de los vehículos que se fabrican en la mayoría de los países, los biocomponentes pueden a menudo mezclarse con los carburantes en pequeñas proporciones, 5% o 10%, proporcionando una reducción útil, pero limitada, de gases de efecto invernadero. Por lo que es importante ampliar su uso en países con gran demanda de energía en su sector transporte.

En el 2003, el Parlamento Europeo, a través de su Directiva 2003/30/EC, promovió el uso de biocombustibles y combustibles renovables para transporte, siendo su meta el 5,75% de uso para 2010, sin embargo en diciembre de 2008 se definió como objetivos nacionales, bajo una nueva Directiva alcanzar una cuota de 20% del total de la energía en el uso de fuentes renovables y de 10% en el consumo de combustibles para el transporte<sup>38</sup>.

Por otra parte Estados Unidos en diciembre de 2007 bajo la presidencia de G.W Bush difundió el "Acta de Seguridad e Independencia Energética" con el objetivo de "mejorar la economía de combustibles vehiculares y ayudar a reducir la dependencia de petróleo, a través de la expansión de la producción de combustibles renovables y enfrentado el cambio climático global"<sup>39</sup>. Su objetivo es el de sustituir el 20% de los combustibles fósiles por energías renovables en 10 años. Además el Presidente Barack Obama en el 2008 declaró que esta nueva industria podría generar 5 millones de empleos en los próximos 10 años.

Las políticas domésticas para apoyar la producción de biocombustibles, responden en los primeros casos por ejemplo a la reducción de la dependencia a las importaciones de petróleo y ganar una cierta autonomía y seguridad energética. El apoyo al sector rural apareció sobre todo en Europa y posteriormente es usado como un nuevo interés de desarrollo ligado a la problemática mundial como una alternativa para aminorar el calentamiento global.

En América del Sur, por ejemplo, países productores de azúcar como Colombia y Perú están introduciendo medidas para estimular la producción y el consumo de etanol en base a caña de azúcar. Colombia en 2001 introdujo una ley que estipula que hacia el 2009 la gasolina del país debía contener un 10 % de etanol, lo cual deberá incrementarse gradualmente hasta el 25% durante los 15 a 20 años posteriores. El país ya produce 1.050 millones de litros diarios y está explorando el potencial de otras fuentes como la yuca y la remolacha. Incluso otro ejemplo de política que ha incentivado el uso de biocombustibles en Colombia es el requerimiento de 5 %

---

<sup>38</sup> Mayor explicación y profundización de este apartado en: DUFEY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006).

<sup>39</sup> Boletín Ambiental- septiembre de 2009- Introducción.

de biodiesel en la mezcla del combustible para transporte a partir de septiembre de 2005. Esto ha estimulado una mayor inversión en esta industria, además de no ser solo de interés de Colombia su mercado interno, también busca encontrar oportunidades de exportación<sup>40</sup>.

Argentina también se suma a la lista de países que buscan expandir su producción de biodiesel, a través del “Acta sobre Biocombustibles” aprobada en el 2006, se impuso un mínimo de 5% de biodiesel en los derivados de petróleo desde enero de 2010. Incrementado su producción anual a 600.000 toneladas de biodiesel<sup>41</sup>. En estos casos se evidencia la aplicación de políticas y herramientas de impulso a la industria de biocombustibles con el establecimiento de metas nacionales para alcanzar porcentajes mínimos de mezclas, beneficios tributarios, subsidios, créditos y planes de acción.

Al estar el comercio internacional de biodiesel en menor desarrollo que el etanol, los datos son aún más escasos, sin embargo se espera que el comercio de biodiesel se desarrolle de manera similar al etanol incrementando su comercio actual. Estados Unidos importaron biodiesel en base a aceite de palma desde Ecuador. Como lo argumenta Annie Duffey (2006), los EE.UU buscaron importar 45 millones de galones en el 2006 desde el Ecuador, y más de 100 millones al año siguiente, excediendo los 75 millones de galones que toda la industria de biodiesel de EE.UU produjo en 2005. Esta información se corrobora con lo conocido por medio del MCPEC, donde el Ecuador exportó aceite de palma en el 2009 a Estados Unidos pero lo dejó de hacer en el 2010.

Según un artículo publicado por la FAO tras una conferencia de alto nivel sobre seguridad alimentaria, bioenergía y sostenibilidad del 3-5 de junio de 2008, en el 2007, aproximadamente el 23% de la producción de cereales secundarios de los EE.UU se destinó a la producción de etanol, mientras que en Brasil se destinó a este mismo objeto el 54% de la cosecha de caña de azúcar<sup>42</sup>.

En la misma publicación de la FAO (2008) se afirma que en la UE cerca del 47% de la producción de aceites vegetales se utilizó para la producción de biodiesel, lo que hizo que se aumentara la importación de aceite vegetal para satisfacer la demanda nacional para el consumo.

*“En equivalencia de energía, la participación del etanol en 2008 en el mercado de combustibles para el transporte en dichos países, se estimó en un 4,5% en los EE.UU, el 40% en Brasil y el 2,2% en la UE. La participación del biodiesel en el mercado de combustibles de diesel para el transporte se estimó en el 0,5% en los EE.UU, el 1,1% en Brasil y el 3% en la UE”<sup>A3</sup>.*

---

<sup>40</sup> Boletín Ambiental- septiembre de 2009- Introducción

<sup>41</sup> Mayor referencia de casos similares en: DUFFEY Annie: Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable (Septiembre 2006: 10).

<sup>42</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación -FAO. (2008); **Bioenergía, Seguridad y sostenibilidad alimentarias: Hacia el establecimiento de un marco internacional**; Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial: Los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía; Roma, 3 – 5 de junio de 2008; disponible en: <http://www.fao.org/bioenergy/foodsecurity/es/>; con acceso en noviembre, 2009.

<sup>43</sup> Según la Conferencia de Alto Nivel: **Los Desafíos del Cambio Climático y La Bioenergía**, realizada por la FAO (2008; p: 48).

Mientras que hace diez años solamente había unos cuantos países produciendo biocombustibles, hacia el 2006 hubo una gran cantidad de países alrededor del mundo produciendo biocombustibles a gran escala. En el documento *World Energy Outlook 2007*, de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) previó un escenario de referencia según el cual los biocombustibles cubrirían el 2,3% de la demanda mundial de combustible para transporte en 2015, y el 3,2% en el 2030, en comparación con el 1% y 2 % actual<sup>44</sup>. Si se presenta la economía y variables macro de los países bajo políticas alternativas, se prevé que la producción crecerá más rápidamente, alrededor del 3,3% en 2015 y el 5,9% en 2030. Estas estimaciones descritas por la FAO siguen siendo cautas, si se toma en cuenta el desarrollo de las tecnologías de segunda y tercera generación de biocombustibles.

Dejando en claro que los biocombustibles son un tema de interés mundial, donde países pobres y ricos buscan ser competitivos en este nuevo desafío. Los primeros, países subdesarrollados, ven como una alternativa de generar nuevos empleos y distribuir mejor la riqueza en base a un apoyo a los sectores rurales, tema de vital importancia para la política de Estado del Ecuador. En cambio que los países desarrollados verían como una oportunidad de ser menos dependientes del petróleo y sus derivados, que siempre se han manejado dentro de un mercado especulativo y con constantes fluctuaciones en sus precios.

En el año 2005 la UE lanzó su Plan de acción para biomasa, que contempla un mayor incentivo para desarrollar los biocombustibles de segunda generación, el uso de etanol como mecanismo para reducir la demanda de gasolina, y el uso de vehículos ‘limpios’ en los gobiernos. Posteriormente en febrero de 2006 la UE publicó su Estrategia de desarrollo de los biocombustibles, este plan coordina la producción y uso sustentable de biocombustibles a gran escala en Europa y en países en desarrollo. Esta estrategia transectorial contiene siete ejes de política, como por ejemplo, la importancia de estimular la demanda, los beneficios ambientales reales, mayor oferta de cultivos energéticos seguida de mejores oportunidades comerciales, investigación y apoyo a países en desarrollo, entre otros.

Estas políticas tienen un papel preponderante en el desarrollo de esta industria. En Brasil por ejemplo se observa un fenómeno de efecto de “curva de aprendizaje” en la industria, que conlleva a un menor apoyo por parte del gobierno con el tiempo. Pero son estas mismas políticas que crean costosas barreras al comercio, sobre todo para países en desarrollo, como el Ecuador, con grandes ventajas comparativas en la producción pero menor capacidad financiera para apoyar a su industria.

Otro caso de desarrollo de esta industria está en Uruguay, que ha creado proyectos de valoración energética, dado que su matriz energética tiene un 50% de participación de petróleo, 29% hidroeléctrica y 18% leña y biomasa. Menos de la mitad de las industrias, 32%, son eficientes. Se estima que estos proyectos serán capaces de generar cerca de 200 MWh de

---

<sup>44</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación -FAO. (2008); *Bioenergía, Seguridad y sostenibilidad alimentarias: Hacia el establecimiento de un marco internacional*; Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial: Los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía; Roma, 3 – 5 de junio de 2008; disponible en: <http://www.fao.org/bioenergy/foodsecurity/es/>; con acceso en noviembre, 2009

energía<sup>45</sup>. Para la industria uruguaya al aprovechar los residuos de aserraderos, de granjas y de las cáscaras del arroz está renovando su matriz energética. Para mejorar el aprovechamiento de residuos, debe incrementar procesos eficientes de cosecha y de manejo forestal y agrícola como el resto de países que apuntan a este fin.

Mientras que Argentina por su parte, busca la captura y empleo del metanol, un componente primario del gas natural que es un potente responsable de los GEI a través del 16% de emisiones globales y capaces de retener 20 veces más el calor en la atmósfera que el CO<sub>2</sub>, pudiendo permanecer en la atmósfera 12 años. Su emisión proviene de actividades antropogénicas, (agricultura, arrozales, estiércoles, minas de carbón, rellenos sanitarios y por supuesto petróleo).

Estos casos permiten al constructor de políticas públicas evidenciar los sectores más susceptibles y necesarios de una intervención estatal en el Ecuador. Su relación con la realidad nacional y tipo de políticas beneficiosas para visibilizar de mejor manera a la serie de interrogantes que se articulan entorno a este tema, permite crear políticas que sin partir de cero, sean apegadas a las necesidades y objetivos del país.

### **1.1. Barreras de entradas para la producción de biocombustibles**

Como se establece en la publicación de octubre de “The Bioenergy International” (2008), la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina, determinó las externalidades y barreras para el desarrollo e implementación de sistemas de gestión de residuos orgánicos en estos sectores productivos, en especial; para la producción y aprovechamiento del biogás. Obteniendo los siguientes resultados:

La dificultad para la implementación de tecnologías de tratamiento de los efluentes y residuos en establecimientos ganaderos, están vinculadas a:

- Escasa capacitación de los recursos humanos.
- Falta de financiamiento.
- Incertidumbre sobre disponibilidad comercial de equipos y su performance.
- Ausencia de proyectos que demuestren el uso de tecnología.
- Legislación confusa sobre el tratamiento de residuos en estos sectores productivos.

#### **✓ Barreras detectadas para la puesta en marcha de estos proyectos**

- Institucionales:
  - Insuficiente investigación en la captura y uso de metano.
  - Bajo cumplimiento de leyes ambientales.
  - Insuficiente desarrollo de proyectos de energías renovables.
  - Poco atractivo para la producción de electricidad a partir de los biocombustibles.

---

<sup>45</sup> *The Bioenergy International*-Edición Español; Octubre 2009 – P:52.

- Tecnológicas
  - Heterogeneidad de las unidades de producción.
  - Pocos desarrolladores de biodigestores.
  - Carencia de lineamientos técnicos de diseño y construcción.
  - Altos costos de operación y mantenimiento.
  - Falta de esquemas de atención integral de residuos.
  
- Económicas
  - Incertidumbre en niveles de rentabilidad.
  - Insuficientes esquemas de financiamiento.
  - Desconocimiento de los mercados de emisiones por productores.
  - Altos costos de inversiones.

Bajo la perspectiva de estos estudios puestos en marcha por el Gobierno Argentino, habría que plantearse la duda de si el Ecuador atraviesa por similares condiciones y barreras de entrada, para la inversión y desarrollo de esta actividad. Inquietudes que serán despejadas posteriormente en este trabajo. Un factor importante sobre todo en países en desarrollo es que la producción de biomasa por naturaleza es descentralizada, aunque las redes de distribución puedan seguir siendo parte de pocas empresas.

Por otro lado se puede generar la inversión en pequeñas o medianas centrales cercanas a los puntos de abastecimiento. Esta diversificación en la producción y transformación de bioenergéticas podrá reducir notablemente el poder de los monopolios. Aunque este supuesto no siempre se cumple como es el caso de Brasil que los incrementos anuales de 300%<sup>46</sup> en su producción de etanol está generando una mayor deforestación del Amazonas a la vez que expulsa a agricultores de muchas zonas debido a que la producción se vuelve más tecnificada y quienes se dedican a la actividad ganadera o agrícola con fines alimenticios, se ven obligados a emigrar a nuevos pastizales, quedando en manos de grandes multinacionales productoras de soya.

De acuerdo a ciertas reglas de comercio internacional, existen barreras comerciales para los biocombustibles; estas son de tipo tarifarias y no tarifarias. Además de estas barreras y aspectos descritos anteriormente, como la falta de estándares ambientales y de calidad homogenizados, subsidios que ponen en desventaja a otros países y amenazan la liberalización del comercio internacional de los biocombustibles. Por otro lado la falta de un régimen comercial multilateral comprehensivo, hace que se apliquen negociaciones y transacciones lentas, sin que incentiven la oferta y traspaso de tecnologías que reflejen realmente un beneficio para la humanidad a nivel global y no solo de marcadas economías. Este proceso se complica aún más debido al alto número de productos involucrados, como son los distintos tipos de cultivos de materias primas, productos semiprocesados como aceites y amilasas, hasta el producto final que son las mezclas de combustibles listos para su distribución.

---

<sup>46</sup>HoutartFrancois; *“El Escándalo de los Agrocombustibles para el Sur”*; p:27

A fin de aportar de mejor manera con una visión holística de la realidad de los biocombustibles a nivel internacional, a más de los costos ambientales que se tratarán de visibilizar en esta disertación, es necesario conocer la situación general para comparar analíticamente el beneficio económico del Ecuador si dentro del PNB se potencializa el comercio de biocombustibles, versus los costos sociales, económicos y ambientales locales. Las fuertes restricciones y poco desarrollo de este mercado suponen que el Ecuador deberá revalorar todos sus esfuerzos por producir y comercializar el excedente a nivel internacional. Dentro de las barreras comerciales se especificarán algunas de las que mayor repercusión en la política de comercio tendría para el Ecuador.

### **1.1.1. Barreras Comerciales**

- **Barreras tarifarias**

Las barreras tarifarias, consisten en las recargas extras que cada país impone a las importaciones ya sea de biocombustibles o materias primas para su elaboración, con el fin de proteger su producción interna. Los países desarrollados y los de mayor producción de biocombustibles son los que más aranceles aplican a las importaciones de estos productos, entre estos está la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, entre otros. Más aún, EE.UU aplica una sobretasa de US\$ 54 centavos/galón, monto que nivela los costos de producción internos con Brasil<sup>47</sup>.

El impuesto según el tipo de producto alienta a la producción de granos y materias primas antes que el desarrollo de productos con mayor valor agregado, como por ejemplo, la soya que no posee arancel alguno en la UE, EE.UU, Canadá y Japón. Sin embargo se imponen altos aranceles a importaciones de aceite de soya, un producto de mayor tecnificación y valor. El proteccionismo a las industrias locales de biocombustibles por parte de los países con mayor poder financiero, pone en desventaja de desarrollar, competir y acceder a mercados de gran escala a los países con menor capacidad de apoyo financiero y a sus industrias locales. El uso de cuotas para regular el comercio de biocombustibles es también una práctica común en los países industrializados.

- **Barreras no tarifarias.**

Como barreras no tarifarias están los apoyos domésticos a los biocombustibles. Prácticamente cada país productor, especialmente en el mundo industrializado, otorga alguna forma de apoyo doméstico a la producción y procesamiento de biocombustibles. Otras formas de apoyo, son los subsidios a la exportación o fijación de precios de los distintos cultivos, afectando al comercio internacional.

Los estándares técnicos, ambientales y sociales si bien es cierto que buscan garantizar que la producción de los biocombustibles sea sustentable, integradora y amigable con el medio ambiente, también pueden crear dificultades y restricciones para países con poca tecnificación que busquen exportar. Debido a que quienes produzcan biocombustibles y deseen exportar a otros mercados tendrán que internalizar en sus costos productivos una serie de diferentes

---

<sup>47</sup>Severinghaus J., 2005 cita do por DUFEY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006: 29)

factores para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos de cada país al que desee acceder.

- **Sistema generalizado de preferencias**

Es un esquema de preferencias tarifarias en el sistema comercial, favoreciendo a países en desarrollo para acceder a mercados más competitivos y de mayor control. La UE tenía un Sistema generalizado de preferencias que rigió hasta diciembre de 2005 y clasificaba al etanol como un producto sensible. Este sistema permitió que los países beneficiarios y exportadores de alcohol puedan acceder a una reducción del 15% sobre la tarifa, entre esos el Ecuador como lo detalla a continuación el tabla 2.

**Tabla 2**

**Condiciones de importación bajo el código 22 07 en los acuerdos preferenciales de la UE**

	§ SPG normal		SGP +	EBA	Cotonou
Reducción tarifarias	15% hasta el 31.12.05	0% hasta el 01.01.06	100%	100%	100%
Restricciones cuantitativas	NO		NO	NO	NO
Beneficiarios	Todo el SGP si no está graduado		Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú, El Salvador, Venezuela, Georgia, Sri Lanka, Mongolia	Países menos desarrollados	ACP

Fuente: DUFY Annie; Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable.

En consideración a un posible acuerdo comercial entre la Unión Europea y el MERCOSURUE-MERCOSUR (UE -Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay) que regularía también el comercio internacional de biocombustibles, el trato que se le da a la azúcar es muy relevante para este último bloque, sobre todo para Brasil, debido a que tanto el azúcar como el etanol son de su gran interés. Se prevé que luego de la firma de este tratado los agricultores europeos pierdan entre 1.000 millones y 3.000 millones según una evaluación de impacto de la Comisión Europea, por la entrada a la UE de productos altamente competitivos desde el MERCOSUR<sup>48</sup>.

Por lo que ahora este continente demanda de un análisis y reestructuración a la Política Agraria Comunitaria (PAC) actividad que aun se mantiene como el quinto pilar económico europeo. Además que el 14% de las exportaciones del MERCOSUR son identificadas por la UE

<sup>48</sup>SAGARPA; “La Producción Agrícola en China”; diciembre 2002.

como sensibles y entre ellas se encuentran los cereales y el azúcar. Esto supone una negociación obligada del 4% de productos sensibles<sup>49</sup>.

Los posibles resultados de este acuerdo no son claros todavía ya que tanto el azúcar como el etanol son productos sensibles para la UE, sobre todo para Francia y Polonia. Estos productos ya cuentan con cierto acceso al mercado preferencial y por lo tanto no resulta rentable con los antecedentes descritos que tengan una mayor libertad en ingresar al mercado europeo, aun más si son los principales insumos para general biocombustible. Esta serie de temas deberá analizar el Ecuador si busca implementar un PNB tan ambicioso y producir biocombustibles no solo para satisfacer la demanda interna sino también para su exportación. Es decir considerar el alto impuesto a este tipo de productos en EU y la debilidad de los acuerdos comerciales con la UE, más aun con productos sensibles como los descritos.

Como lo establece el estudio de Annie Dufey, las actuales barreras tarifarias, sobre todo de escalonamiento tarifario y apoyo doméstico pueden generar fuertes impactos económicos y ambientales en los países que no puedan acceder al mercado internacional. Los países se verían obligados a generar grandes economías de escala para volver rentables a sus productos, generando ineficiencias en el manejo de los recursos naturales y uso de suelos. Además si los países poseen normativas débiles y vacíos jurídicos sería difícil para los gobiernos proteger su capital humano, generando efectos sociales negativos. Esto daría fuerza a un discurso regional del daño potencial que los biocombustibles puedan causar a Latinoamérica y no el de un mecanismo capaz de reducir la pobreza y las emisiones de efecto invernadero.

A mayor cercanía entre el lugar del cultivo y el de la conversión, mayor será el impacto en la creación de trabajos rurales y la reducción de los gases de efecto invernadero, conocido como el enfoque *del campo al auto*.

El debate se abre entre el desarrollo de los biocombustibles y un desarrollo económico y social sustentable. Existen varios factores que motivan la inversión e incentivos en la producción de biomasa y generación de energía renovable de segunda y primera generación, pero hay efectos negativos también, como por ejemplo pueden ser problemas de seguridad alimentaria y distribución inequitativa a lo largo de la cadena de valor. La diversificación energética corresponde más bien a un tema de seguridad nacional que a un tema estrictamente económico, un objetivo estratégico clave asociado a los biocombustibles es el logro de una mayor seguridad energética, a través de una matriz energética más diversificada.

- **Un mejor resultado de la balanza comercial**

Este tema impulsa a varios países al desarrollo de esta industria al ver como una oportunidad de ahorro en sus balanzas comerciales, lo rubros por la disminución de importaciones de combustibles o petróleo por la sustitución de biocombustibles. Estas reservas de monedas locales son una oportunidad de inversión para temas más urgentes y de desarrollo. Aunque si bien es cierto, existe el riesgo de que el argumento del mejoramiento de la balanza comercial,

---

<sup>49</sup>SAGARPA; *“La Producción Agrícola en China”*; diciembre 2002

incentive al proteccionismo en contra de las importaciones de biocombustibles, alejando aun más la idea de un comercio justo.

- **Mayores costos que los combustibles convencionales:**

Una dificultad para un mayor interés y desarrollo de la industria de los biocombustibles bajo un principio de sustentabilidad, es que aun sigue siendo rentable para las economías extraer petróleo y producir combustibles regulares. “Algunas estimaciones muestran que el costo de los biocombustibles es el doble de aquellos de los combustibles fósiles”<sup>50</sup>. Sin embargo, estos costos varían según la estructura productiva, tecnología y tipo de biocombustible de cada país. Brasil ha llegado a consolidarse como el país más eficiente en relación costo-beneficio de su producción de etanol. Siendo rentable para su economía la producción de este producto bajo un barril de petróleo de US\$ 25 y US\$ 30<sup>51</sup>.

Según estimaciones recientes de *Petroleum Economist* publicadas en el 2005 y citadas por Annie Dufey, el etanol en la UE es competitivo en relación del petróleo con precios sobre los US\$ 70 el barril, mientras que EE.UU se vuelve competitivo con precios de US\$ 50 – 60\$ el barril. Si bien es cierto que el alto precio histórico que mantiene el petróleo, impulsa la producción de biocombustibles, la intensa competencia de combustibles alternativos que se comercialicen en grandes cantidades podría llevar a una baja en el precio del petróleo. La diferenciación de costos debe ser abordado desde varias perspectivas y con el uso de varias herramientas, como las políticas públicas, y políticas económicas, mercados de carbono y mejoras tecnológicas, tomando en cuenta la necesidad de crear menos distorsión en los mercados.

Por otra parte, el apoyo de los países a estas industrias, en algunos casos nacientes, deja en duda si realmente es eficiente el uso de todos esos recursos en el desarrollo de una industria que se dirige a unos pocos y donde sus beneficios a nivel macro aun no están validados. Por ejemplo en Alemania la expansión de sus cultivos de biocombustibles crece aceleradamente, esto pone en duda si el gobierno será capaz de seguir apoyando esta industria, tomando en cuenta los potenciales ingresos que deja de percibir. En el caso de países en desarrollo se piensa que una adecuada canalización de estos recursos sería al pago de la deuda social y ambiental que los gobiernos mantienen con sus sociedades.

En los talleres y conferencias dirigidas por la FAO y la ALC se busca promover que los países desarrollen estos mercados bajo principios de información simétrica. Es decir, se evidencie y se pueda debatir sobre informes de los países miembros, en cuanto a los costos y beneficios de los biocombustibles; sobre los impactos económicos, sociales y ambientales de las diferentes políticas nacionales que se empleen, además de llegar a acuerdos comunes para mejorar y desarrollar incentivos de los mercados internacionales, como mecanismos de medición de impactos y estándares de calidad y cumplimiento de acuerdos internacionales referentes al

---

<sup>50</sup>Petroleum Economist 2005 citado por DUFÉY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006: 42)

<sup>51</sup>Mayor referencia de casos similares en: DUFÉY Annie: *Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable* (Septiembre 2006).

cambio climático y eliminación de pobreza<sup>52</sup>. Por lo que es necesario que en estos talleres y acuerdos, el tema de traspaso de tecnología a los países más pobres sea uno de los puntos principales, al ser un factor capaz de elevar su capacidad competitiva y su desarrollo.

## **1.2. La diversificación de la producción y valor agregado**

Es otro punto a favor dentro a lo que aspectos económicos se refiere, los biocombustibles generan un nuevo segmento de mercado a parte de los tradicionales. Eso podría reducir la volatilidad de los precios de productos agrícolas o también incrementar sus precios si existe una sobre demanda de biomasa. Pero lo que es cierto es que los procesos de transformación de la biomasa supondría un mayor valor agregado para los productos agrícolas. El manejo de estos aspectos, producción, tipo de cultivo, comercialización, de la mano de una correcta normativa y gestión ambiental podría reducir problemas sociales como la pobreza, especialmente en los países en desarrollo.

Debido a los actuales sistemas de escalonamiento tarifario que prevalecen en los países industrializados, especificados anteriormente y a una baja tecnología en los países en desarrollo se los obliga a seguir exportando granos, melazas y aceites crudos sin procesar, mientras que la conversión final a biocombustible se realiza en el país importador. Esta serie de barreras como se dijo, buscan conceptualizar la realidad internacional, beneficios y desventajas de la producción y comercio de biocombustibles, factores que deberán ser evaluados e introducidos en las funciones de producción del Ecuador.

---

<sup>52</sup> *Mesa redonda sobre biocombustibles sostenibles*; Centro de energía del Instituto Federal Suizo de Tecnología en Lausanne (EPFL); 13 de agosto, 2008.

### III. Biocombustibles y Medio Ambiente

#### 1. Aspectos ambientales de los biocombustibles

El balance energético de un combustible, hace referencia a la cantidad de energía requerida para su producción versus la cantidad de energía que ese combustible es capaz de producir. Como se especificó anteriormente el grado de eficiencia energética de los biocombustibles depende del tipo de cultivo, la tecnología utilizada para la transformación de la biomasa, en este caso el maíz es menos eficiente en comparación a la caña de azúcar. Siendo Brasil el de mejor balance energético en la producción de sus biocombustibles.

La cercanía entre los puntos de producción, transformación y distribución es otro factor, pues su transporte supone uso de combustibles fósiles o sus mezclas disminuyendo el saldo neto positivo de su consumo. Este análisis de balance energético neto debe relacionar todo el ciclo de vida de las plantaciones, es decir la cantidad de CO<sub>2</sub> y otros gases que absorben en su crecimiento, pero también la combustión de combustibles fósiles al cosechar, transportar y procesar el cultivo, etapas productivas previas a la distribución a las comercializadoras en donde también implica combustión de carburantes. Este proceso es analizado bajo el enfoque antes citado *“del campo al carro”*.

A más de los cultivos conocidos, existen cultivos energéticos alternativos, como la jatrofa que después de su ciclo de vida sigue produciendo semillas oleaginosas durante décadas, las nuevas tecnologías usadas en este tipo de cultivos perennes, producen el etanol lignocelulósico, con mejores balances energéticos. Una ventaja de la jatrofa es que es de fácil cultivo, sin irrigación y en condiciones áridas, donde otros cultivos no podrían sobrevivir.

A parte del etanol lignocelulósico resultante de este tipo de cultivos perennes a más de la jatrofa, están los cultivos de pastizales y madereros, que poseen un alto contenido energético y su ventaja es que puede ser producido en tierras marginales con bajas cantidades de fertilizantes y acceso al agua.

*“De acuerdo al Departamento de Energía de EE.UU, por cada unidad de energía disponible en la estación de gasolina, se requieren 0,2 unidades de energía fósil para producir etanol lignocelulósico, 1,23 unidades para producir gasolina y 0,74 unidades para producir etanol en base a maíz”<sup>53</sup>.*

##### 1.1. Emisiones de gases efecto invernadero (GEI)

Como se dijo, una de las mayores razones para la producción y comercialización de biocombustibles eficientes, sustentables y en equilibrio con el medio ambiente es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que su utilización origina. La idea de que los biocombustibles pueden reducir los gases de efecto invernadero nace del argumento de que

---

<sup>53</sup> Según Becker K. y Francis G. (2003) citado por Annie Duffey (2006: 43).

en el ciclo de vida de los cultivos se puede absorber CO<sub>2</sub> y las emisiones que se generen en su combustión están saldadas al ser parte del ciclo del carbono fijado.

Sin embargo, las variaciones de ahorro de GEI difieren según el estudio realizado, el cultivo, la tecnología, beneficios de los productos derivados frente a sus competidores a base de petróleo y políticas de eficiencia energética que un país emplee para combatir el cambio climático. El etanol a base de caña de azúcar resulta ser más eficiente en la reducción de GEI que el de a base de trigo y este es mejor que el etanol a base de maíz.

En un estudio realizado por la ESPOL en el Ecuador, se determinó en pruebas a Ralentí y a altas RPM que las concentraciones de Monóxido de Carbono e Hidrocarburos no Combustionados con E10 disminuyen. Las mismas pruebas en motores a inyección las concentraciones de Monóxido de carbono y los HC incrementan ligeramente. Aun así las concentraciones medidas en dichos ensayos están bajo los límites permisibles de las normas nacionales para el control de las emisiones vehiculares.

### **1.1.1. Calidad del Aire**

La calidad del aire también se ha visto mejorada tras el potencial para reducir las emisiones de sustancias tóxicas claves usualmente pertenecientes a la combustión de fósiles y naftas. La Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (USEPA por su sigla en inglés) indica que los motores que utilizan biocombustibles o sus mezclas producen menor grado de emisiones de material particulado, CO<sub>2</sub>, monóxido y sulfatos. El biodiesel genera mayores emisiones de óxido de nitrógeno, aunque no sustancialmente. Estas cifras están descritas en el tabla 3.

Debido a la forma tradicional del uso de la energía a base de carbón, leña y parafina en los países más pobres se disminuiría su utilización y una de las principales causas de muerte en mujeres y niños en estos países<sup>54</sup>. Por otro lado, los gobiernos deben garantizar y velar el correcto uso de buenas prácticas agrícolas, para erradicar la quema pre cosecha de cultivos, puesto que esto significa el incremento de GEI y metanol.

## **1.2. Expansión de la frontera agrícola y presión sobre los bosques**

La creciente demanda de materias primas y biocombustibles presiona sobre las fronteras agrícolas y el uso de más tierras atentado contra el resto de servicios ambientales y biodiversidad de la que disponen. “Se espera que los biocombustibles contribuyan entre un 20% y 30% de la demanda de energía global hacia el 2030”<sup>55</sup>. Un fenómeno que repercutiría en el cambio de uso de tierra y desplazamiento de campesinos para satisfacer la demanda de mano de obra en esta industria o porque sus tierras habrán dejado de ser útiles o de pertenecerles.

---

<sup>54</sup> Organización Mundial de la Salud (OMS); estudio realizado en el 2009

<sup>55</sup> Duffey Annie: Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable (Septiembre 2006: 49)

La intensa producción de etanol del Brasil, es un factor para que en el 2013 sea necesario el uso de mayor mano de obra para incrementar en 3 millones de hectáreas de las actuales 5,7 millones, para poder satisfacer la demanda doméstica e internacional de este producto<sup>56</sup>.

**Tabla3**

**Emisiones tóxicas típicas de los biocombustibles comparadas con combustibles estándares.**

<b>BIOETANOL (E85)</b>	<b>BIODIESEL (B20 Y B100)</b>	<b>FISCHER-TROPSCH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15% reducción en componentes orgánicos volátiles precursores de ozono.</li> <li>• 40% reducción de emisiones de CO.</li> <li>• 20% reducción de emisiones de material particulado.</li> <li>• 10% reducción en emisiones de óxido de nitrógeno.</li> <li>• 80% reducción en emisiones de sulfato.</li> <li>• Menor reactividad de emisiones de hidrocarburos.</li> <li>• Mayores emisiones de etanol y acetaldehído.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% (B20) y 50% (B100) reducción de emisiones de CO.</li> <li>• 15% (B20) y 70% (B100) reducción de emisiones de material particulado.</li> <li>• 10% (B20) y 40% (B100) reducción de emisiones totales de hidrocarburos.</li> <li>• 20% (B20) y 100% (B100) reducción de emisiones de sulfatos.</li> <li>• 2% (B20) y 9% (B100) aumento en emisiones de óxido de nitrógeno.</li> <li>• No hay variación en las emisiones de metano (B20 o B100).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducciones en emisiones de óxido de nitrógeno debido al mayor número de cetano. Reducciones adicionales al añadir catalizadores.</li> <li>• Bajas o nulas emisiones de material particulado debido a bajo contenido de sulfuro y aromáticos.</li> <li>• Se esperan reducciones en las emisiones de hidrocarburos y CO.</li> </ul>

Fuente: Annie; Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable.

A pesar de la tala masiva de los bosques tropicales brasileiros y uso de grandes extensiones para plantaciones de caña de azúcar y soja, el gobierno de Brasil sostiene que cuenta con la suficiente cantidad de hectáreas que podrían ser destinadas al incremento de producción de biomasa, alrededor de 90 millones de hectáreas de tierras agrícolas no utilizadas<sup>57</sup>. Pero esta posición de Brasil puede ser seguida por otros gobiernos, que sin duda pondría en riesgo varios ecosistemas, generaría CO2 y metano si se talan bosques para la producción de cultivos energéticos y una mayor presión en el medio ambiente.

Por otro lado, los cultivos energéticos como árboles y pastizales necesitan de menor cuidado e inversión, siendo cultivables en tierras altamente degradadas restaurando sus condiciones iniciales de fertilidad y siendo aprovechables en nuevos proyectos. Este tipo de cultivos mixtos dan la posibilidad al agricultor de producir otros cultivos, acceder a otros mercados o para su consumo local. El uso de madera y pastizales para actividades económicas no relacionadas con la generación de energía deja un gran porcentaje de material desaprovechado, la eficiencia en el manejo de estos residuos es una alternativa para minimizar la presión sobre tierras y el traspaso de cultivos destinados para la alimentación a la producción de biocombustibles.

Es importante anotar que según el presidente Rafael Correa, guiado por estudios del MCPEC, las mayores cantidades de hectáreas aptas para la producción de biocombustibles se

<sup>56</sup> Mayor referencia de casos similares en: DUFÉY Annie: Producción y Comercio de Biocombustibles y Desarrollo Sustentable (Septiembre 2006).

<sup>57</sup> Según Costa; 2006 citado por Annie Duffey (2006).

encuentran en la península de Santa Elena. Son tierras subutilizadas, por lo que no habría desplazamiento de bosques ni pérdida de especies endémica.

### 1.2.1. Oportunidades para el desarrollo rural

El manejo de los cultivos energéticos con políticas ambientales correctamente manejadas y mecanismos de inclusión a más de ser una alternativa para generar valor agregado en los productos del campo, puede desarrollar las economías rurales y minimizar los problemas ambientales en las ciudades.

Según IEA en su publicación de 2004 y tomado por Annie Duffey en el 2006, se estima que los biocombustibles podrían aportar a un mejoramiento económico rural y de calidad de vida, mediante proyecciones que muestran intensificación futura de mano de obra poco capacitada con mejores salarios y de forma continua. Es una proyección que deja prever que se trata de una industria, que a diferencia de la petrolera, incentiva el uso de mano de obra poco calificada. Este efecto será proporcional elevando su eficacia mientras más cercanos estén los cultivos de las instalaciones de conversión.

Por ejemplo, el cultivo de caña de azúcar en Brasil, emplea cerca de 1 millón de agricultores y se espera que este número crezca en 204.000 en los próximos 5 años<sup>58</sup>. “En Sao Paulo el 23% de cortadores de caña, la categoría más grande de gente asalariada poco calificada, son mujeres”<sup>59</sup>. Colombia tiene estimaciones de que “cada familia de agricultores ganará unas dos veces el salario mínimo (US\$ 4.000 al año) a través de la producción de etanol”<sup>60</sup>. China, también es uno de los países que espera que el programa de biocombustibles beneficie al sector laboral con 9,26 millones de empleos en el país<sup>61</sup>.

Pero no todo está bajo las mejores perspectivas y hace creer que es una solución para generar empleo rural, mejorar las condiciones de vida y crear estabilidad local. En países en desarrollo y con poca y débil normativa laboral, es un riesgo que el incremento de la producción de biocombustibles implique pobres prácticas laborales. Hay casos en cultivos como la caña de azúcar y palma aceitera, en donde existen pobres prácticas laborales y que implican riesgos a la salud y seguridad de los trabajadores, además de que al ser en zonas alejadas y de bajo control, se pueden producir casos de trabajo infantil forzado<sup>62</sup>.

Además según la FAO en el año 2008, la distribución de los beneficios del uso de los recursos naturales, en este caso, particularmente de los biocombustibles, podría ser desigual; tradicionalmente el control de los recursos y beneficios agrícolas están en los hombres de las comunidades o familias. Aunque las comunidades rurales puedan acceder a nuevos mercados y revitalizar sus economías mediante mejora en la mecanización, la irrigación, descentralización

---

<sup>58</sup>Langevin M 2005 citado por DuffeyAnnie (2006: 51)

<sup>59</sup>Macedo I, 1995 citado por DuffeyAnnie (2006: 51)

<sup>60</sup>“*The Fuel Ethanol Program In Colombia*”, Disponible en:

<http://www.iea.org/textbase/work/2002/ccv/ccv1%20echeverri.pdf>. [Consulta mayo 2009] y citado por Duffey Annie (2006).

<sup>61</sup>SAGARPA; “*La Producción Agrícola en China*”; diciembre 2002.

<sup>62</sup>Zubizarreta Juan; “*Las Empresas Transnacionales Frente A Los Derechos Humanos: Historia De Una Asimetría Normativa*”; Bilbao 2009.

y mejora del suministro energético, además de mejorar sus insumos con subproductos de los biocombustibles como la glicerina, piensos para el ganado y fertilizantes, se dejó sobre la mesa en la conferencia de la FAO sobre *Bioenergía y Sostenibilidad (2008)*, la vulnerabilidad de estas comunidades y pueblos sobre todo indígenas en el desarrollo a gran escala que esta industria está tomando y requiere para su rentabilidad.

En el Ecuador por ejemplo se estima después de un estudio inicial por el MCPEC, que las hectáreas requeridas para desarrollar esta industria a gran escala es de 100 mil Ha, politizando en las comunidades el beneficio social que su participación debiera generar. Considerando además de que existe una empresa extranjera, FORVEZ, dispuesta a invertir 1.300 millones de dólares en este proyecto<sup>63</sup>.

### **1.2.2. Biocombustibles versus seguridad alimentaria**

El debate 'combustibles versus alimentos' se genera en la mayor demanda de los primeros y su influencia sobre la producción, precio y disponibilidad de los productos agrícolas para consumo humano. La producción a gran escala de biomasa supondría una disminución en las hectáreas que se destinan para el cultivo de alimentos, especialmente en países que basan su economía en la extracción de recursos.

En el documento de Annie Duffey del 2006 se habla que una demanda creciente de biocombustibles generará el cambio del uso del suelo de productos agrícolas para alimentación a cultivos energéticos, generando una posible escasez de alimentos y el incremento de sus precios. Por ejemplo, en China el tema de seguridad alimentaria es de gran preocupación, tomando en cuenta que es el principal productor de arroz a nivel mundial (dos quintas partes del total de la producción de cereales en este país<sup>64</sup>). Otros cultivos de importancia para la economía china son el trigo, maíz, soya y tubérculos. Si estos cultivos se destinan a la producción de biomasa, China enfrentaría un gran déficit alimentario, tomando en cuenta que ya se estima que este país tendrá que incrementar sus volúmenes de importación de ciertos productos al elevar el poder adquisitivo de su población y demandar mayores productos de calidad.

El hecho de que la demanda mundial de alimentos se doble para el 2050 pone en riesgo de que la seguridad alimentaria se vea afectada también por factores de cambio climático extremo. El contra-argumento sostiene que la producción a gran escala de biocombustibles no tendría costos en la producción de alimentos y sus precios, en el documento de Annie Duffey se habla de que:

- Existe suficiente superficie de tierra cultivable para satisfacer la demanda de energía sin perjudicar la oferta de alimentos o incrementar la deforestación con el uso de tierras marginales.
- Se debe ver a los biocombustibles desde la perspectiva de combustibles complementarios a los tradicionales y otras energías renovables.

---

<sup>63</sup>Datos obtenidos del MCPEC en octubre de 2011.

<sup>64</sup>SAGARPA; "La Producción Agrícola en China" diciembre 2002.

- Existen sinergias potenciales entre la producción de combustibles y alimentos, como se habló de la capacidad de regeneración de pastizales y cultivos energéticos perennes, como la jatrofa. A mediano plazo pueden ser útiles para recuperar la capacidad productiva de tierras degradadas y marginales y destinarlas a la producción de alimentos.
- Por último la escasez de alimentos y hambrunas han sido fenómenos sociales permanentes por décadas, sin existir una correlación directa al nacimiento de esta industria. Se relacionan más bien con una mala distribución del ingreso, escasez de trabajos, estructuras económicas de privilegios, oportunidad de acceso y cercanía a los mercados limitada.

Pero incluso la seguridad alimentaria se ve vulnerada a causa del aumento del precio del petróleo, según la FAO “los países de bajos ingresos que importan alimentos y energía afrontan actualmente presiones más fuertes en sus balanzas de pagos”<sup>65</sup>. Además, a medida que los mercados mundiales se integran más, el aumento de los precios de los alimentos en los mercados internacionales afecta a los mercados nacionales. Este fenómeno se puede extender si la producción de biocombustibles en otros países se expande, dejando sin productos alimenticios a otros países.

*“La transmisión del precio entre los mercados mundiales y las áreas rurales dependerá de las políticas comerciales y las infraestructuras nacionales. Las zonas aisladas que no disponen de acceso a los mercados se ven menos afectadas por los cambios de los precios internacionales”<sup>66</sup>.*

Pero también limitan la diversidad de sus productos, el acceso a nuevas tecnologías y mayores ingresos al beneficiarse de ofertar en otros mercados. Para los consumidores, dependerá de su cultura alimenticia, para algunas regiones o países del mundo el incremento en ciertos cereales constituirá un fuerte impacto en sus canastas de alimentos, por ejemplo en China el arroz es parte del 80% de su dieta o generará un bajo impacto si no representa un alto volumen de participación en sus dietas. En general, la FAO (2008) estima que la expansión de la producción de biocombustibles podría provocar nuevas tensiones u oportunidades en las cuatro dimensiones de seguridad alimentaria establecida por esta institución internacional: *la disponibilidad, el acceso, la estabilidad y la utilización*. Los mismos que influirán a la hora de establecer un análisis comparativo entre el acceso y producción de productos agrícolas con fines alimenticios y la producción de los biocombustibles.

Es importante que los Estados garanticen estos cuatro factores de seguridad alimentaria, debido a que ellos suponen la garantía plena de los derechos humanos en cuanto al acceso de alimentos y salud se refiere.

En su informe la FAO (2008) afirma que la producción y uso de bioenergía a pequeña escala en las zonas rurales reduciría la dependencia de la quema de madera o carbón para fines energéticos. Reduciendo la explotación en los bosques y menor inhalación de gases tóxicos en la combustión de este tipo de energía. Las cuatro dimensiones de la seguridad alimentaria que

---

<sup>65</sup>FAO- Conferencia de Alto Nivel: *Los Desafíos del Cambio Climático y La Bioenergía*. (2008: 65)

<sup>66</sup>FAO- Conferencia de Alto Nivel: *Los Desafíos del Cambio Climático y La Bioenergía*. (2008:66)

especifica la FAO (2008), podrían verse afectadas de maneras diferentes. Lo más probable es que la seguridad alimentaria mejore para algunas personas y que empeore para otras.

### **1.2.3. Derechos de propiedad sobre la tierra.**

Los derechos de propiedad sobre las tierras destinadas al cultivo de biomasa, son un factor crucial para garantizar el desarrollo e inversión adecuada en esos predios. Sin embargo también constituyen ser una herramienta de política ambiental que motive a los dueños de las tierras a conservar y manejarlas con buenas prácticas agrícolas. Sin duda si existe en el Ecuador una expansión en el interés por tierras agrícolas para la producción de cultivos energéticos podría exacerbar conflictos sobre el derecho a la tierra y sobre personas 'sin tierra'. Además que sin definir los derechos de uso se podría perder el acceso a recursos forestales y a los servicios ambientales de estos ecosistemas.

Como país apto para la producción de biocombustibles se debe tomar en cuenta las condiciones edafoclimáticas, es decir las características favorables con las que cuenta el país. El Ecuador cumple esta condición, pues es un país con varias regiones climáticas, capaz de cosechar los dos tipos de insumos para ambas clases de biocombustible sin alterar sus ciclos de cosecha.

## **2. Estimaciones de producción**

Un estudio reciente de Arias en el 2009 y publicado en el Boletín Ambiental del mes de septiembre, estimó la producción potencial de etanol en ocho países de América Latina, con tecnologías de conversión de primera generación, concluyendo que:

*“Si se expande la producción de caña de azúcar por un factor de 2.34 (principalmente sobre pasturas) la producción de etanol podría llegar a 119 millones de metros cúbicos por año. La expansión de la producción de amiláceas (maíz, sorgo) por un factor de 1,43 podría ofrecer materias primas adicionales para 30 millones de metros cúbicos anuales de etanol, con las tecnologías actuales”<sup>67</sup>.*

En la misma publicación se habla de que si la producción de biodiesel con cultivos como la soya, palma, ricino, maní o girasol aumentara en 2,3%, la oferta de biodiesel de primera generación llegaría a menos de la mitad del consumo actual de diesel fósil en América Latina. En el mismo informe se evaluó la utilización de los residuos forestales para la producción de biocombustibles de segunda generación, con tecnologías como “Biomasa a Líquidos” para biodiesel o “Hidrólisis y fermentación” para el etanol, indicando que:

---

<sup>67</sup>Boletín Ambiental- septiembre de 2009: 4.

- Los residuos actualmente disponibles pueden convertirse en 37 millones de metros cúbicos de etanol/año o 19 millones de metros cúbicos de biodiesel/año; equivalentes al 49% y 22% de las demandas actuales de gasolina y diesel<sup>68</sup>.
- Con los residuos provenientes del manejo forestal intensivo y de algunas plantaciones, se podría obtener 89 millones de metros cúbicos de etanol o 36 millones de metros cúbicos de biodiesel, equivalentes al 118% del etanol o el 42% del diesel consumido en el 2005<sup>69</sup>.

Es decir que sumando ambos potenciales, los bosques podrían suministrar 166% de gasolina o 65% de diesel siempre y cuando las tecnologías de segunda generación estén disponibles y sean económicamente viables<sup>70</sup>. Bajo regulaciones apropiadas, los bosques podrían producir estos biocombustibles con muy pocos cambios de uso del suelo. Sin generar, GEI ni competir con los cultivos de alimentos. En este tema Ecuador debe ser cuidadoso en las políticas e incentivos para la industria de los biocombustibles basados en madera y pastizales al ocupar el puesto 9 de países con mayor deforestación. No es conveniente para sus ecosistemas y sustentabilidad mayor presión sobre bosques y ecosistemas. Ventajosamente se apunta a un uso eficiente de los residuos de su actual industria maderera, suficientes para generar nueva energía. Además se debe tener en cuenta que para que un productor apunte a los mercados internacionales, la sostenibilidad de la producción debe ser probada.

El tema de los biocombustibles implica un desarrollo tecnológico, agrícola e industrial, a gran escala, por lo que su valoración y método pueden ser controversiales sino se toma en cuenta los diferentes factores que en su producción intervienen. En si la metodología para el balance del biodiesel y etanol, pueden ser contrapuesta al no tomar en cuenta todos los factores que en su producción intervienen, pueden requerir más energía, de la que realmente aportan, sin embargo actualmente hay tecnologías disponibles para obtener biocombustibles sólidos (chips, pellets, briquetas) de manera eficiente y con bajos costos, lo que permite ofrecer combustibles de madera limpios y de bajo costo<sup>71</sup>.

Esto a su vez impulsa la participación del sector forestal en los mercados nacionales y globales de biocombustibles, más aun si los precios del petróleo son altos. Se podría obtener un rédito a partir de biocombustibles a base de madera aun así se encuentren en sitios lejanos de los centros de consumo, por la reducción de GEI que generaron en su ciclo de vida. Considerando que los impactos ambientales sean mínimos si se conserva la mayor parte de la biodiversidad y servicios ambientales en los bosques nativos siendo bien manejados<sup>72</sup>.

La triste realidad de los sistemas de manejo aplicados en bosques tropicales solo permite la cosecha de una pequeña parte del total forestal, porque aun no existe un mercado que garantice la demanda de combustibles de madera. El análisis no pretende dejar de lado la

<sup>68</sup>Boletín Ambiental- septiembre de 2009: 4.

<sup>69</sup>Boletín Ambiental- septiembre de 2009: 4.

<sup>70</sup>Boletín Ambiental- septiembre de 2009: 4

<sup>71</sup>Boletín Ambiental- septiembre de 2009.

<sup>72</sup>En el Boletín Ambiental de septiembre de 2009; se establece los beneficios de la energía renovable a partir de recursos forestales en comparación con cultivos agrícolas y más aun con fósiles. Se habla de una adecuada conservación de los servicios y recursos naturales de bosques nativos bien manejados. Bajo la premisa de que solo se cosecha el Incremento Medio Anual, conservando los almacenes de carbono existentes en estos bosques.

sostenibilidad de estas formas de manejo, pues es clave que sea claramente definida y asegurada, para que se pueda crear un mercado internacional justo e incentivar el estudio de nuevas tecnologías y uso de biocombustibles en los consumidores finales.

Para crear mecanismos que garanticen la sostenibilidad, los sistemas de certificación son una opción que en algunos casos se cuenta con experiencia de algunos años y buena aceptación del público. El gobierno puede ser quien sea el ente que proponga el desarrollo de un esquema de certificación de carbono y sustentabilidad como un mecanismo para acceder a mercados internacionales y asegurar que los biocombustibles se produzcan con procesos sustentables.

## **2.1. Retos en la producción de biocombustibles**

Los desafíos a los que se verá enfrentada la expansión en la oferta de biocombustibles y de materias primas para su elaboración serán el aumento de la deforestación directa o indirecta, con claros casos como en Brasil y América Central, donde el ganado ha sido desplazado por nuevas cosechas sobre todo de soja.

- La vulnerabilidad de los pequeños agricultores y pueblos indígenas, sobre todo en tierras forestales con derechos de propiedad no tan claros o crear una nueva ola de migración a las grandes urbes en este caso Quito, Cuenca y Guayaquil, al verse tentados los campesinos a vender sus tierras por una revalorización en sus precios.
- La expansión no sostenible de monocultivos, a través de mayor consumo de fertilizantes generando mayor contaminación.
- La producción de materias primas orientadas a la exportación puede vulnerar la seguridad alimentaria, atraídos por mercados globales más atractivos reduciendo el abastecimiento nacional de alimentos o en su defecto aumentando sus precios.
- Sobre costos en la producción de biocombustibles por una equivocada comparación de precios de las materias primas con productos de consumo humano, como el caso del alcohol carburante con el alcohol etílico. En el caso Ecuatoriano el precio en el mercado nacional para etanol es de 75ctvs por litro mientras que el de precio internacional para alcohol etílico es de 1 dólar por litro<sup>73</sup>.

### **2.1.1. Mitigación de los problemas de producción de biocombustibles**

Las alternativas que ayuden a mitigar estos efectos es desarrollar las tecnologías de segunda generación para volverlas más comerciales y aprovechar el gran potencial energético maderero y de residuos de cosechas y granjas sin atender contra la alimentación y con emisiones GEI más bajas. Pero en países con baja gobernabilidad de América Latina y capacidad para hacer cumplir leyes y normas relativas al uso de bosques y respeto a sus derechos de uso y propiedad, puede que una elevada demanda de materias primas (lignocelulósicas) incentive cosechar toda la biomasa posible sin tener un aprovechamiento selectivo y sustentable del recurso forestal.

---

<sup>73</sup>Red Productiva -Política Nacional de Biocombustibles en el Ecuador; 2010.

Por lo que ante el cambio climático inminente se podría tomar consideraciones como prestar atención al potencial energético de los bosques al planear la transición energética, aumentar el uso de los residuos forestales en los sectores industriales y energéticos y un manejo forestal intensivo para la producción de combustibles en base a la madera, considerando este apartado desde el uso de los desechos forestales, de industrias madereras con permisos ambientales y control estatal.

Evaluar las diferencias en los balances de eficiencia energética y considerar mejores oportunidades para cultivos como la caña de azúcar, el sorgo dulce, aceite de palma y jatrofa para convertirse en fuentes de energía a nivel global. Los cultivos con menores rendimientos requieren mucha tierra y, por lo tanto, no serían capaces de competir económicamente con aquellos de más alto rendimiento. Desde una concepción económica el desarrollo de los biocombustibles nace de necesidades insatisfechas derivándose por lo tanto, que la suma de decisiones individuales no maximiza el bienestar colectivo, es decir, el ser humano no es en todo racional y mucho menos tratándose de energía. Se crea entonces un cuestionamiento a la esfera perfecta de la teoría neoclásica, de la que se sustenta el sistema económico y su realidad. Esta concepción inequívoca de apropiación de los recursos para una satisfacción personal que llevaría a la sociedad a un bien común rompe una visión de un ser humano integral, que tome la dualidad ser humano-tierra como siques-cuerpo.

Sin embargo esta reestructuración social crea una *teoría económica ambiental* que abre las fronteras interdisciplinarias para una concepción económica vista de diferentes puntos de vista. El tema debate la producción e investigación de biocombustibles bajo un costo de producción y de oportunidad menor al de generar energía eólica, hídrica, solar o baterías para autos de gran capacidad, como también el de producir alimentos o conservar las fronteras agrícolas intactas.

Los biocombustibles pueden ser producidos bajo una tasa de rendimiento sustentable, bajo un enfoque costo-beneficio que intenta dar viabilidad a problemas de valoración económica, siendo uno de los mejores instrumentos para comparar costos y beneficios económicos, sociales y ambientales que se requiere para el desarrollo de proyectos de inversión pública o privada. Para el estudio de aprovechamiento eficiente de las biomásas, existen iniciativas de investigación y utilización sobre materias primas capaces de producir bioenergía. Se ha aplicado la metodología WISDOM (Wood fuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping) desarrollada por FAO en México y Argentina. Los resultados de este análisis permiten encontrar el balance comercial de la oferta y la demanda de recursos biomásticos<sup>74</sup>.

Como ejemplo, en Argentina mediante este método se ha podido determinar las áreas de interés prioritarias por la existencia de excedentes de recursos capaces de generar biocombustibles, inclusive en regiones que no habían sido catalogadas como tales. Por otro lado se determinaron áreas deficientes y que requieren de un estudio para la sustitución o mejoramiento de su abastecimiento.

---

<sup>74</sup> Tomado del Boletín Ambiental- septiembre de 2009.

Esta aplicación metodológica requirió la participación integrada de entes de la administración pública nacional para la aplicación de políticas energéticas, agropecuarias, ambientales y estadísticas en un objetivo común. Las prácticas restrictivas en los mercados serán uno de los factores condicionantes si se crea un mercado donde se imponga el precio de estos combustibles energéticos creando desequilibrios entre oferta y demanda. Lo que requiere de un análisis costo-beneficio que intente dar viabilidad a problemas de valoración económica, siendo uno de los mejores instrumentos para comparar costos y beneficios económicos, sociales y ambientales que se requiere para el desarrollo de proyectos de inversión pública o privada.

Desde esta perspectiva la valoración monetaria permitirá homogenizar en una sola cantidad todos los aspectos que interactúen. Por consiguiente una herramienta propia de la economía, la valoración ambiental, en función del valor como tal de los biocombustibles para generar un medio menos contaminado y energía limpia.

Se supondría que las externalidades darían una visión clara y objetiva del escenario de producción de insumos para los biocombustibles, pero la evaluación de los costos y beneficios sociales y ambientales va más allá, es decir, cuando no es sencillo resumir la complejidad de los ecosistemas que se verán afectados ni la incertidumbre de los agentes. Por otra parte la tasa de descuento debe ser proporcional a lo que se espera obtener de la producción de combustibles de primera y segunda generación, es así como una tasa de descuento alta, tendrá costes ambientales altos y una tasa baja garantizará mejor los intereses de generaciones futuras.

El valor del dinero endógeno o no, que se necesita para el financiamiento de un proyecto puede ser más eficiente desde una perspectiva de *teoría del dinero estatal* de Knapp, es decir pre keynesiana. Que el Estado pueda controlar los inputs destinados a la industria de biocombustibles garantizando la soberanía alimentaria, en lugar de una economía de trueque donde es un elemento conductor y de libre mercado posteriori. Pero siempre teniendo en cuenta que un punto clave para los cultivos energéticos es tener en cuenta su desarrollo dentro de unas líneas de acción con criterios de colectividad, sustentabilidad y amigable con el medio ambiente.

## **IV. Situación actual de los biocombustibles y su industria en Ecuador**

### **1. Introducción**

El Ministerio Coordinador de la Producción, empleo y Competitividad (MCPEC) a través de la Red productiva de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), inicio un programa de asistencia técnica a inicios del 2008, para identificar sectores prioritarios para el desarrollo y la inversión, entre los que se encuentra el subsector de los biocombustibles.

Este estudio determinó que en el país existen buenas posibilidades de producir biocombustibles líquidos. Principalmente el alcohol con fines carburantes, en motores de combustión interna de ciclo Otto. Las mezclas se obtienen a partir de la caña de azúcar y palma africana, de este último se obtiene el biodiesel para su uso en motores de combustión interna de ciclo diesel. Este informe propone un grupo de actividades que son el eje central para el incentivo en el cultivo de la materia prima y desarrollo de la industria alcoholera para la producción de biocombustibles en el país. Se propone un manejo eficiente e incluyente de la cadena productiva y sistema de precios, un marco regulatorio legal normativo y una estructura organizacional que permitan implementar un plan de desarrollo de biocombustibles de acuerdo al Plan nacional del buen vivir definido por SENPLADES. Respondiendo en algunas de las preguntas propuestas al inicio de esta disertación, como la institucionalidad existente para el desarrollo de esta industria, situación actual de los biocombustibles, normativa necesaria para su desarrollo entre otras.

Como objetivo principal o fin de este proyecto está el de promover alternativas productivas y el aumento del empleo a la vez de diversificar la matriz energética nacional. Por lo que todo su desarrollo y realidad depende de decisiones y acciones posteriores del Gobierno del Ecuador al implementar la propuesta sobre Política y Estrategia Nacional de Biocombustibles. Proyecto descrito en el gráfico 3.

En el documento desarrollado, se sustenta la propuesta del MCPEC para implementar la industria de biocombustibles en el Ecuador. Sin embargo en su análisis se obvió el tema base, desarrollado por SENPLADES y especificado en la Constitución del Ecuador: El buen vivir, dentro de un ambiente sano, equilibrado y capaz de garantizar la sostenibilidad de la producción y conservación ecológica. Por lo que este trabajo pretende desarrollar una propuesta de acorde a las necesidades de desarrollo económico del país y conservación ambiental con una visión de economía ambiental. Busca impulsar esta industria como multiplicador económico, desarrollador social, alternativa de reducción de emisiones de GEI y como opción para combatir el cambio climático.

Gráfico 3

**Proyecto de política nacional de biocombustibles**  
**-Interrelación de actividades-**



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

Con criterios de conservación y uso racional de los recursos, con controles ambientales adecuados y a cargo de una institución competente y preparada. Capacitada de manejar su gestión ambiental a un nivel multidisciplinario en donde la participación de todos los actores relacionados a la industria de biocombustibles; procesos de transformación, transporte, comercialización y sobre todo agricultores puedan decidir y ser parte de la creación de políticas ambientales y beneficio que el uso de los recursos naturales retribuye.

## **2. Alcance de la política nacional para desarrollar la industria de bioenergía en el Ecuador**

Bases de la propuesta política y estrategia nacional de biocombustibles. Para asegurar una adecuada participación de los actores públicos y privados, se estudiaron en detalle los siguientes temas:

- Visión energética global
- El mercado de los biocombustibles
- Marco regulatorio e institucional
- Regulación de precios de los biocombustibles.

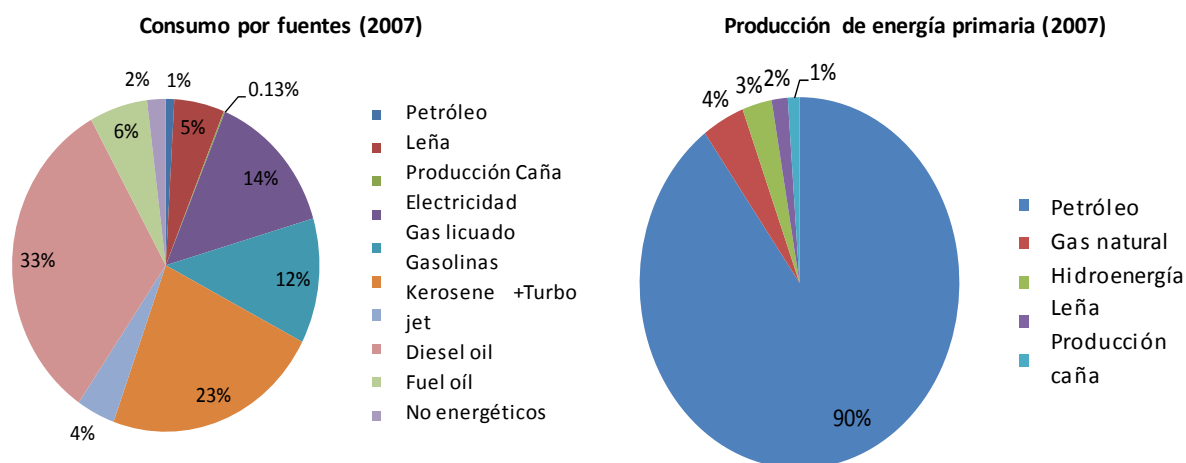
### 3. Visión energética global

#### 3.1. Consumo de energía 2007 año base

Según el balance de energía en el 2007 se determina que la demanda final de energía se concentra en el transporte con el 54% de consumo, seguido del residencial 20%, industria 12%, comercial y servicios públicos 5% que en su conjunto suman 91%, el 9% restante es de consumo propio en centros de transformación. En cuanto a lo que se refiere a fuentes de energía; el diesel oíl 32%, gasolinas 23%, electricidad 14%, gas licuado 12% con un 81% del total. Para la transformación de energía también fue determinada su producción, el petróleo fue de un 90%, gas natural 4%, que juntos son el 94% del total, el resto es hidroenergía, leña y caña de azúcar<sup>75</sup>, como lo señala el Gráfico 4.

En el 2007 año base de las estimaciones se observa que el crecimiento anual promedio del PIB es del 3,7% entre 2007 y 2030<sup>76</sup>, mientras que el PIB de los sectores socioeconómicos indica, al sector transporte como el de mayor crecimiento con un 4,1%, siendo uno de los más dinámicos en la década del 2000, le siguen el agro y minería (4,0%), comercio (3,6%), construcción (3,5%) e industria (1,8%).

**Gráfico 4**  
**Consumo año 2007 por fuentes de energía**



Fuente: Red Productiva-Política Nacional de biocombustibles en el Ecuador.

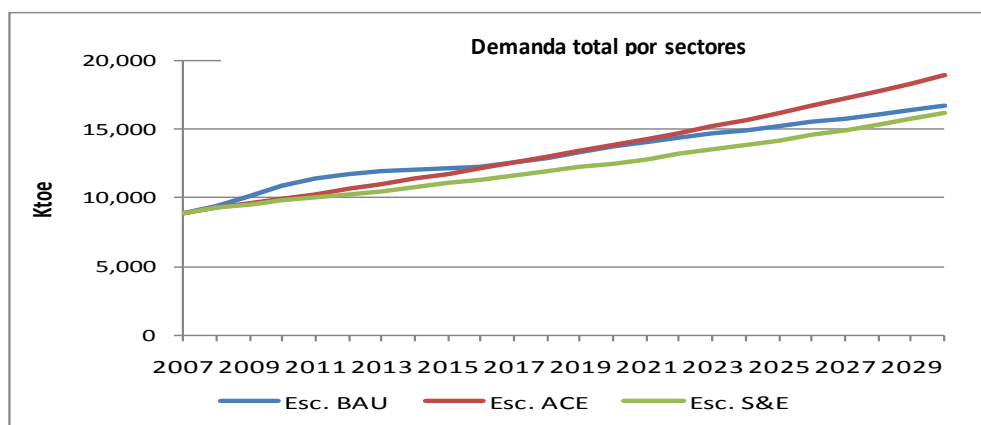
Esto demuestra que el parque automotor será el sector de mayor consumo de combustibles en esta y la próxima década y su peso en el sector energético será alto. Para entender el consumo y demanda de combustible por parte del sector transporte, se debe posicionar a la evolución de la economía en los tres escenarios siguientes, ubicados en el gráfico 5.

<sup>75</sup>PNB; MCPEC; Quito 2010

<sup>76</sup>Banco Central del Ecuador. Con acceso noviembre 2010.

- **BAU (Business as usual)**, es inercial, en donde el modelo es multiplicador-acelerador, interactúan componentes del gasto: consumo, inversión, exportaciones e importaciones
- **Escenario ACE (alto crecimiento económico)** es dinámico donde se induce a la demanda de energía. La diferencia con el anterior es el comportamiento de las variables (PIB y población).
- **Escenario S&E (sustitución y eficiencia)** se origina del escenario ACE y supone sustitución de fuentes de energía, con políticas nuevas bajo conceptos de eficiencia, uso de energías renovables y preocupación ambiental.

**Gráfico 5**



Fuente: MEER, OLADE 2009.

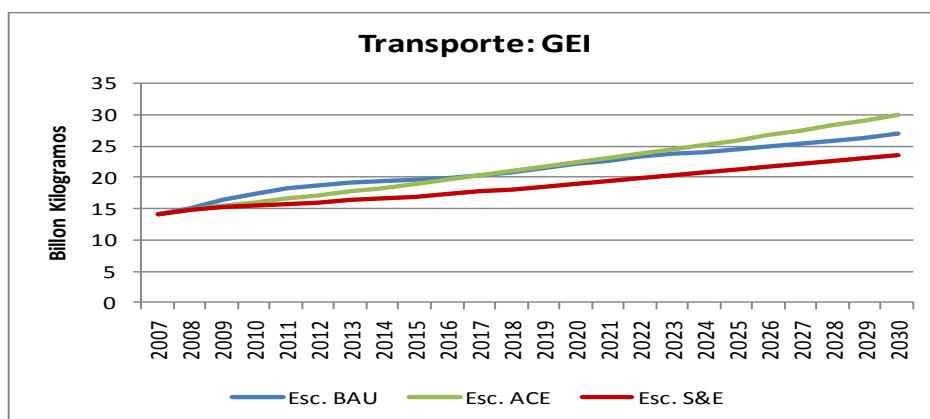
### 3.1.1. Sector transporte

En el proyecto de política nacional de biocombustibles realizados por Red Productiva se estima que la demanda futura de energía del sector transporte aumenta 2,8% por año en el escenario BAU, 3,3% en el escenario ACE y 2,6% en el escenario S&E. La sustitución entre fuentes y la eficiencia podría bajar el consumo esperado en casi 20%.

El transporte consume principalmente derivados del petróleo, aunque la electricidad se usa actualmente en un segmento pequeño del sector. En cualquiera de los escenarios analizados los principales consumos son el diesel oil y gasolinas que producen emisiones de GEI a la atmosfera. Señalando su efecto en el gráfico 6.

En el escenario S&E puede llegar a darse el uso de gas natural comprimido (GNC) para reemplazar de cierta manera al GLP, el etanol que permitirá sustituir parcialmente gasolinas y biodiesel para sustituir también en parte el diesel oil, reduciendo la importación de estos derivados del petróleo.

**Gráfico 6**  
**Gases de efecto invernadero por sector transporte y escenarios**

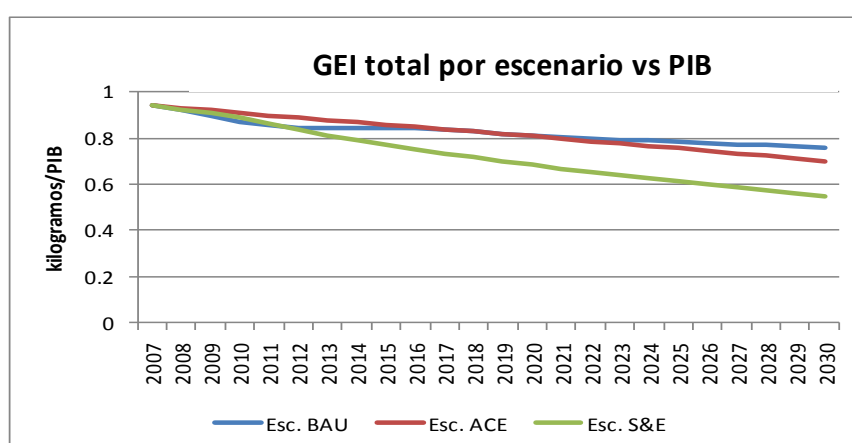


Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

Desde el año 2000, el crecimiento del parque automotor fue sostenido, 7,5% anual, con una elasticidad respecto al PIB del 1,5%. Lo que se traduce en un aumento de vehículos de 50 por cada 1000 habitantes a 80 por cada 1000 habitantes en el 2007, suponiendo una renovación del parque automotor y una reducción de consumo por unidad del PIB en cada escenario<sup>77</sup>.

Las emisiones de GEI por unidad de PIB, descritas en gráfico 7, pueden reducirse con una efectiva política de eficiencia y sustitución (S&E), donde se pueden combatir los impactos del cambio climático y los impactos sobre el medio ambiente.

**Gráfico 7**  
**Gases de efecto invernadero por escenario vs PIB**



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

<sup>77</sup>PNB – USAID; Quito 2010.

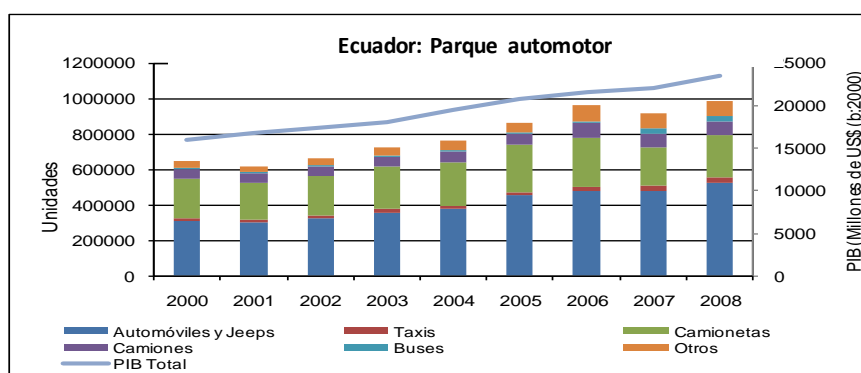
## 3.2. Consumo actual de combustibles en el sector transporte

### 3.2.1. Diagnostico

El parque automotor es el sector con mayor crecimiento y con mayor demanda de energía. Sobre todo el de tipo de circulación interprovincial. El transporte por carretera se caracteriza por una fuerte utilización de hidrocarburos livianos, es decir, en su mayoría son vehículos con motores de ciclo Otto<sup>78</sup>.

Cuando se analiza el parque automotor del Ecuador por su tipo de vehículo y tipo de motor, se observa que al 2007 el motor de ciclo Otto predominaba en total con el 87,8% mientras que los motores Diesel representaban el 12,2%. Los vehículos con motor de ciclo Otto se concentra en los automóviles particulares y taxis mientras que los camiones y buses se orientan preferentemente a los motores diesel de mayor rendimiento y durabilidad. Siendo estos últimos los de mayor crecimiento con relación al PIB del país, como lo señala el gráfico 8.

**Gráfico 8**  
**Crecimiento parque automotor vs PIB**



Elaboración Red-Productiva con datos del Inec.

Según la categoría de motor se debe visualizar el ahorro en combustibles en el Ecuador, debido a los grandes recursos financieros que cada año se gastan en subsidios. Cada ahorro pasaría a ser para el país una ganancia y se lo puede alcanzar con programas de racionalización

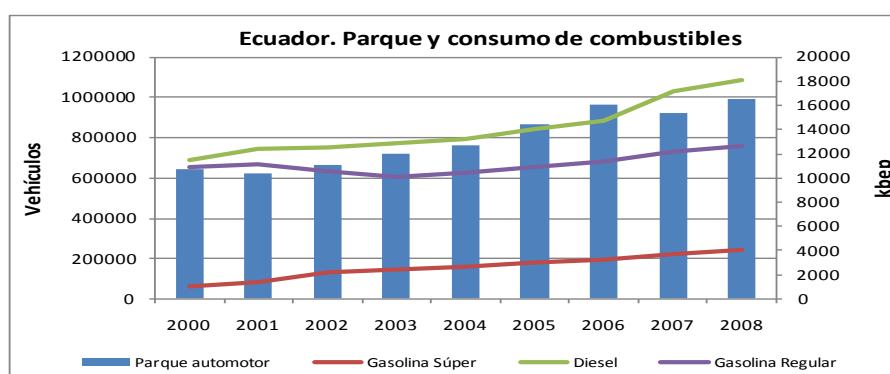
<sup>78</sup>Es un tipo de motor de combustión interna, conocido comúnmente como motor de gasolina aunque esa denominación no es correcta ya que puede usar gasolina, alcohol o sus mezclas y gas natural comprimido (GNC). Un motor de combustión interna es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química producida por un combustible que arde dentro de una cámara de combustión, la parte principal de un motor. Se emplean motores de combustión interna de cuatro tipos.

- El motor de explosión ciclo Otto, cuyo nombre proviene del técnico alemán que lo inventó, Nikolaus August Otto, es el motor convencional de gasolina que se emplea en automoción y aeronáutica.
- El motor diesel, llamado así en honor del ingeniero alemán nacido en Francia Rudolf Diesel, funciona con un principio diferente, el encendido se logra por la temperatura elevada que produce la compresión del aire en el interior del cilindro y se consume gasóleo (diesel oil, y puede usar biodiesel y sus mezclas). Se emplea en instalaciones generadoras de energía eléctrica, en sistemas de propulsión naval, en camiones, autobuses y automóviles.
- El motor rotatorio y la turbina de combustión o turbina de ciclo abierto de gases de combustión, utilizada en aviación y generación eléctrica.

y políticas de discriminación según el tipo y segmento del consumidor, además de una eficiente y mejor tecnología, sustitución de energías, uso más eficientes de combustibles fósiles con biocombustibles, calidad vial, entre otras políticas públicas que encaminen a un menor consumo de combustibles fósiles. Entre otras causas para el alto crecimiento del parque automotor es el dinamismo económico del Ecuador, por la mejora de los ingresos personales y la necesidad de poseer carro propio.

Entre el 2001 y 2009 el crecimiento de las exportaciones vehiculares fue del 8% mientras que las importaciones 5,1%; dejando en claro que los vehículos de producción local como los importados han contribuido a elevar los rendimientos medios del parque (kilómetros-galón) y en consecuencia a reducir el consumo medio y el impacto ambiental. Actualmente el uso de combustibles por tipo de vehículo demuestra que el diesel es el combustible con mayor demanda en el mercado ecuatoriano. El Grafico 9 detalla este consumo.

**Gráfico 9**  
**Parque automotor y consumo por tipo de combustible**



Fuente: Red-Productiva.

#### 4. Mercado de biocombustibles

Actualmente el Ecuador está desarrollando un plan piloto de comercialización de biocombustibles en la ciudad de Guayaquil, por su logística en distribución y comercialización.

En lo que se conoce como Plan Ecopaís, lanzado el 12 de enero de 2010, su mezcla es de 95% gasolina extra y 5% de etanol anhidro. Este proyecto tenía un plazo de dos años para evaluar la conveniencia de expandir la comercialización de la mezcla de etanol y nafta en el país, la misma que depende de la expansión de la oferta de etanol anhidro, priorizando el desarrollo de la inclusión productiva y mejorando el empleo. Para este plan piloto se estimó que se necesitarían 47 mil litros diarios de etanol, para reemplazar los 950 mil litros de gasolina extra que equivaldría al 5% de etanol en la mezcla. Para lo cual Petroecuador requiere del etanol que producen los Ingenios San Carlos y Valdez, que no pudieron ser parte de la primera licitación por impedimentos legales, precisamente por tener sus cuentas en paraísos fiscales.

Para llevar a cabo el plan piloto en Guayaquil, Petroecuador produce actualmente 80 mil galones diarios de Ecopaís, demandando 4 mil galones de etanol (15 mil litros) que son producidos por Producargo, perteneciente al ingenio estatal Ecudos (la Troncal). Ecopaís está siendo suministrada en 19 estaciones de servicio en la ciudad, más 5 mil litros provenientes de Loja, Producargo provee a Petroecuador con 15 mil litros de etanol diarios, y según Juan Bertero, Gerente de Biocombustibles del MCPEC, en una entrevista realizada en noviembre de 2010 existen dos empresas más pero de muy poca participación que son Codana y Soderana, que proveen 5 mil litros de Ecopaís.

Adicionalmente Petrocomercial debió realizar una inversión de 4 millones de dólares, para adecuar el Terminal de Pascuales con tanques de mezcla, almacenamiento, ductos y válvulas para despachar los camiones tanque. Al finalizar el primer análisis se constató que Producargo no puede elevar su producción diaria de etanol, como resultado, la falta de materia prima obligó a Petroecuador a importar melazas de Perú y Bolivia para cubrir casi la mitad de su producción. Lo que determina que el primer condicionante para la expansión del plan piloto a Quito y Cuenca y posteriormente al resto del país, no es la falta de demanda sino de oferta y capacidad productiva nacional.

Una opción de Petroecuador es la de importar directamente etanol anhidro mientras se desarrolla la industria local y se definen los resultados del plan piloto, al final resulta tener un beneficio en costos, porque el precio del etanol en el mercado internacional es menor de lo que se oferta en el mercado interno ecuatoriano. Según Juan Bertero, Gerente de Biocombustibles del MCPEC, en la entrevista de noviembre de 2010 el precio internacional de etanol fluctúa entre los 0,50 centavos de dólar, mientras que para desarrollar esta industria en el Ecuador, se necesitaría que el precio interno sea de 0,70 centavos, elevando sustancialmente los costos para el Estado.

Con respecto al biodiesel, el potencial de desarrollar su industria y mercado es mayor, pues el Ecuador está catalogado en el Atlas de Biodiesel del IICA<sup>79</sup> como un país con ventajas comparativas. Sin embargo no se desarrolla todavía ningún plan piloto, ni mercado de biodiesel en el país, ante todo esto la empresa La Fabril, en el 2009 exportó a EU este combustible, como se lo especifico anteriormente dentro del contexto internacional de esta industria, aunque no lo hizo en el 2010.

Desde el escenario actual, en cuanto a la gasolina la participación de las mezclas E5 (5% etanol, 95% gasolina) y posteriormente E10 (10% etanol, 90% gasolina) pueden llegar a niveles importantes. Según el tipo de escenarios adoptados por el gobierno, el primero supondría un nivel de mezcla en el mercado cercano al 80%, si se tratase de un escenario más bajo su participación sería del 37%<sup>80</sup>, como lo describe el gráfico 10. Con estas cantidades de uso de etanol (E5 y E10) no se observan conflictos de seguridad alimentaria, según Juan Bertero, la cantidad de hectáreas destinadas para el desarrollo de la industria de biocombustibles es de 50 mil, de un total de 80 mil Ha que se encuentran actualmente improductivas y se espera que

---

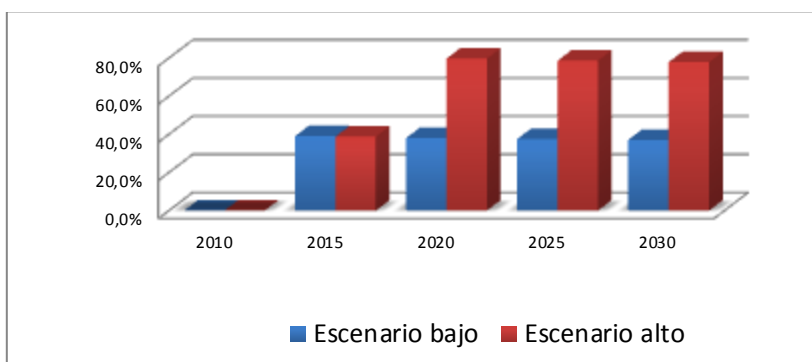
<sup>79</sup>Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

<sup>80</sup>PNB; USAID; Quito 2010

la gasolina Ecopaís llegue al 60% de injerencia en el mercado nacional; a continuación se detalla la superficie necesaria en el gráfico 11.

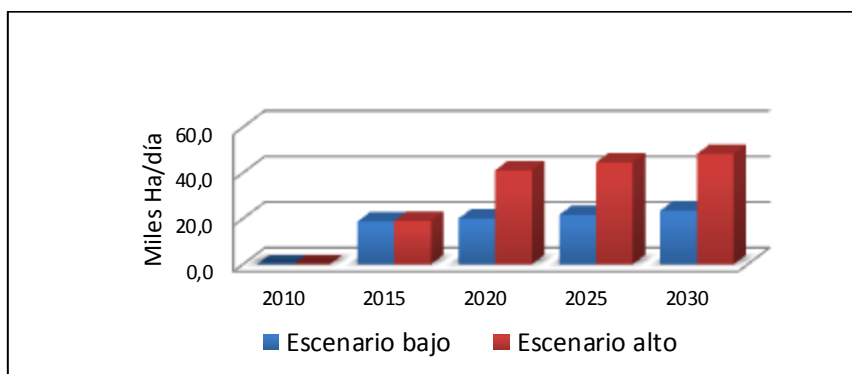
Sin embargo no se puede exceder del 10% de etanol en la mezcla porque la gasolina extra no es de buena calidad, es decir carece de oxigenantes y azufre, por lo que se propone mejorar los combustibles fósiles de uso actual hasta el 2015. En cuanto al biodiesel, con la situación actual podría darse una penetración de un 55% en las mezclas, comenzando con B5 hasta alcanzar B20, el biodiesel tendría un consumo total en los motores de ciclo diesel de 10%, para lo que el área necesaria para la siembra de palma africana sería un poco más de 20 mil Hectáreas.

**Gráfico 10**  
**Penetración del E(X%) en el mercado nacional de gasolinas**

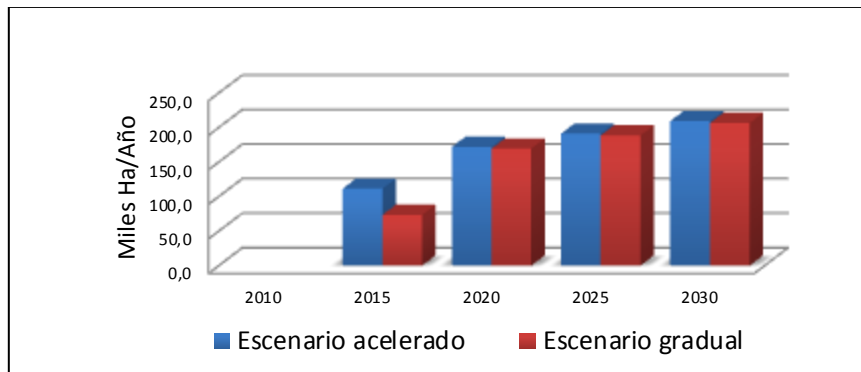


FUENTE: Red Productiva-Política Nacional de Biocombustibles en el Ecuador.

**Gráfico 11**  
**Superficie de caña requerida para alcohol carburante**



### Área requerida de Palma Africana



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

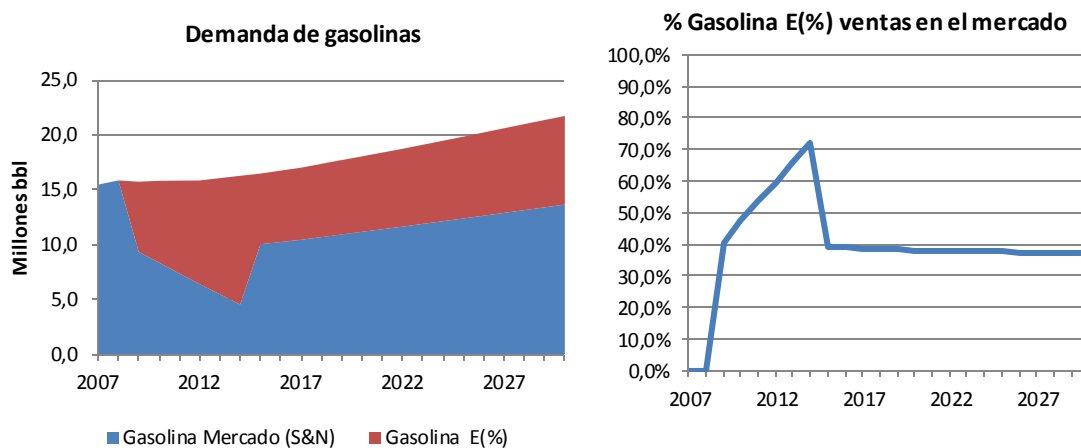
## 4.1. Demanda de biocombustibles

La demanda de biocombustibles se origina del parque automotor y su evolución de acuerdo a la economía y políticas que influyan su crecimiento o decrecimiento.

### 4.1.1. Penetración de Etanol al 5% en motores ciclo Otto (Escenario Bajo)

En el Ecuador el porcentaje de etano no puede ser mayor al 10%, por la limitación de calidad que la gasolina extra supone<sup>81</sup>. En el escenario S&E, las gasolinas requeridas por el parque automotor se reducirán hasta el 2014 estabilizándose en un 73%, dependiendo de que existan los estímulos apropiados para el consumo de la nueva gasolina, su participación en el mercado sería del 37%<sup>82</sup>. Como se puede observar en el gráfico 12.

Gráfico 12



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

<sup>81</sup> Brasil tiene hace 2 años la producción de vehículos FLEX, que utilizan hasta 100% de etanol en sus motores.

<sup>82</sup> Red Productiva -Política Nacional de Biocombustibles en el Ecuador.

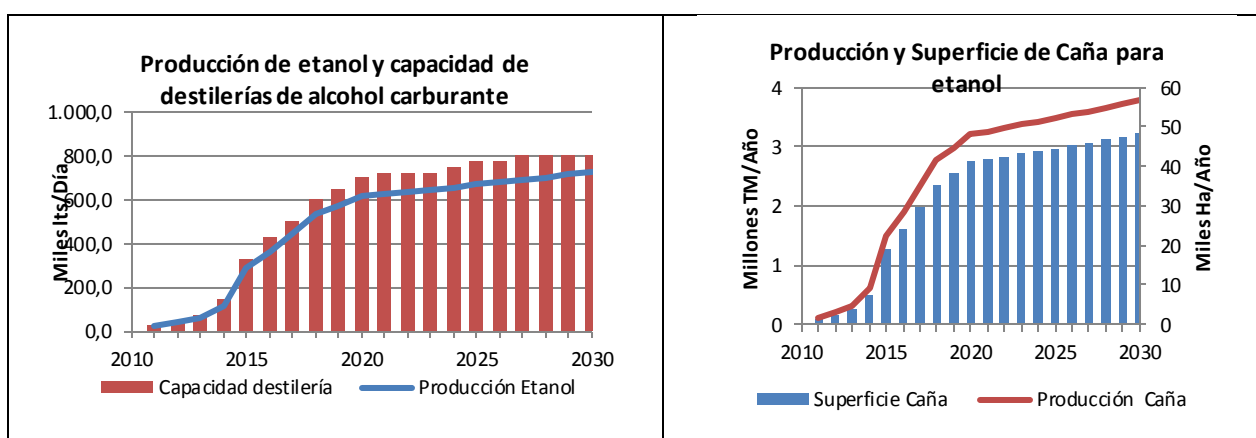
La producción de etanol en Ecuador se estima de 5.460 litros por Ha de caña de azúcar, lo que quiere decir que en el 2010 se requirió de una superficie cultivada de 10.860 Ha/año que podrán producir 847.070 ton/año cifra estimada a los rendimientos medios del Ecuador de 78 ton/año. Esta cifra apenas representa el 7,4% de la superficie total de caña sembrada que fue de 135 mil Ha, lo que indican que la producción requerida de alcohol para etanol se puede cubrir inicialmente con la superficie sembrada disponible en el Ecuador.

El MAGAP en el 2007 lanzó un proyecto para la expansión de frontera agrícola para el cultivo de caña de azúcar, para la producción de alcohol carburante de 50.000 Ha hasta el 2011. Este proyecto podría presentarse como una oportunidad para exportar el alcohol o excedente de etanol originando un dinamismo económico que impulse el desarrollo social de quienes se encuentran involucrados en esta industria, sobre todo a nivel rural.

#### 4.1.2. Penetración de Etanol al 10% en motores ciclo Otto. (Escenario alto)

En este escenario el impulso del alcohol es más fuerte, en este caso la mezcla final E10 llega a penetrar cerca del 80% en el mercado de combustibles. Esto hace que la necesidad de capacidad de destilación aumente, llegando a los 800 mil litros diarios y también el área sembrada con caña, llegando a 48 mil Ha año hasta el 2030. Como se observa en el gráfico 13.

Gráfico 13

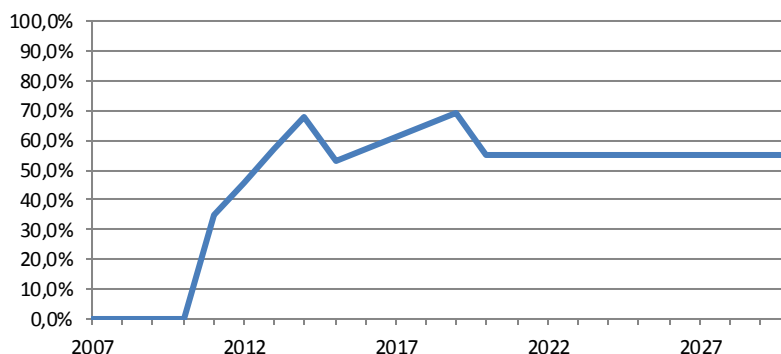


Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

#### 4.1.3. Penetración de Biodiesel (Escenario alto)

A diferencia del etanol, el porcentaje de biodiesel como combustible puede llegar incluso a 100% como en el caso de Brasil y Alemania. En el caso de Ecuador se prevé una mezcla inicial de 10% desde 2011 y de acuerdo a la demanda futura aumentar a partir del 2015 al 15% y desde el 2020 al 20%. El uso del biodiesel determina ahorros de importación de diesel, con las políticas de desarrollo adecuado. Como se puede apreciar en el gráfico 14, la participación para el 2020 del biodiesel sería del 55% mientras que del diesel oil un 45%.

**Gráfico 14**  
**Porcentaje de biodiesel B(%) ventas en el mercado (EA)**

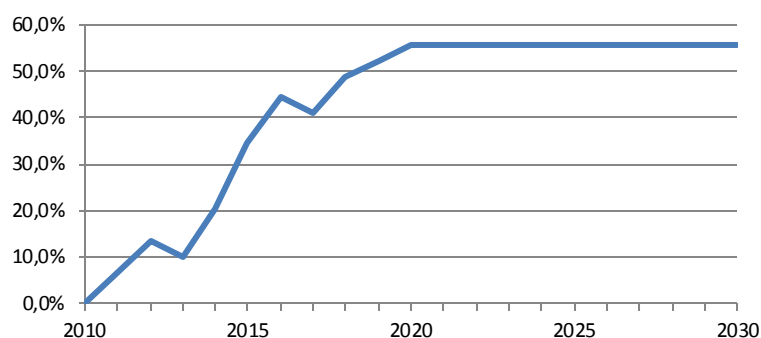


Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

#### 4.1.4. Penetración de Biodiesel (Escenario Bajo).

Bajo este escenario el uso de biodiesel es más lento, comenzando con un 5% pero llega de igual manera al 20%. Para lo que se podrían usar 163.963 ha para los próximos 20 años, si no llegara a intensificarse más el uso de biodiesel en el mercado interno, los excedentes podrían exportarse a un mercado internacional en continuo crecimiento. En el gráfico 15 se analiza el porcentaje del biodiesel en el mercado nacional.

**Gráfico 15**  
**Porcentaje de biodiesel B(%) ventas en el mercado (EB)**



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

## 5. Materias primas para la producción de biocombustibles

El uso de la caña de azúcar para la producción de etanol y de la palma africana para el biodiesel en el Ecuador son sectores agrícolas conocidos a diferentes niveles: grandes, medianos y pequeños productores. Por lo tanto un nuevo mercado para producción de energía desde el sector agrícola supone un complemento para mejorar su competitividad y una ampliación de la agricultura y la industria alcoholera.

Como se dijo anteriormente el excedente de alcohol que produce el Ecuador se lo exporta a Colombia, que resulta ser un negocio rentable. Sin embargo existe capacidad de destilación en el Ecuador para fines carburantes aun no desarrollada. En el caso del aceite vegetal, su producción está orientada a la producción de biodiesel y su exportación principalmente a Estados Unidos, por la falta de un mercado nacional.

Según el IICA el Ecuador es el segundo país productor de aceite de palma en América Latina después de Colombia. La caña de azúcar y la palma africana son los dos cultivos por excelencia para la producción de biocombustibles en el Ecuador por reunir un cierto grupo de características relacionadas con la línea y cumplimiento de la política nacional del Gobierno del Ecuador. Enmarcada según lo descrito por el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013, con sus políticas de seguridad alimentaria, empleo y mejora de la producción agrícola.

### **5.1. Seguridad alimentaria**

Como principal información sobre este tema, es la existencia de un excedente de tierras agrícolas, según Juan Bertero, Presidente de Biocombustibles del MCEPC (noviembre 2010), tierras que actualmente no generan producción alguna, alrededor de 80 mil hectáreas, mientras que la cantidad de hectáreas necesarias para sacar adelante el Plan Nacional de Biocombustibles y tal vez producir posibles excedentes es de 50 hectáreas. Además de que la infraestructura agrícola e industrial existente esta subutilizada, por lo que es posible que la producción de azúcar y etanol se den en forma equilibrada, generando un nuevo mercado que permita optimizar la rentabilidad de los productores. El nuevo mercado resultante de la producción de aceite vegetal y biocombustibles es un mercado complementario a la industria aceitera y alcoholera del país.

Según III Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles, llevado a cabo en República Dominicana de 2008, organizado por OLADE, FAO, IICA y el gobierno de dicho país, no existen conflictos entre la generación de bioenergía y la producción de alimento en los países de América Latina y el Caribe (ALC).

Por otra parte según un estudio del IICA llamado "*Biocombustibles y alimentos en América Latina y el Caribe*" realizado en el 2009, no se le puede atribuir a América Latina y el Caribe y su producción de biocombustibles una reducción de producción de alimentos y el alza de sus precios, porque la participación de los biocombustibles en el aumento de los precios de los productos agrícolas es marginal y está restringida a tres puntos: el maíz norteamericano, la colza europea y el trigo europeo.

En una conferencia dictada por Henry Vega, especialista agrícola del Servicio Exterior de Agricultura del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, **USDA**, en la *Universidad Andina Simón Bolívar* el 24 de marzo de 2011, Quito-Ecuador. Se llegó a la misma conclusión, los precios de los alimentos han tenido un alza y una reducción de su producción motivado sobre todo por factores externos ajenos a la producción de biocombustible. Entre los principales factores se encuentra la crisis económica mundial de 2008, donde el precio del petróleo subió drásticamente encareciendo todos los productos a nivel general, sobre todo los

agrícolas, pues se necesita de derivados de petróleo, combustibles y pesticidas para su producción. **(AnexoA)**.

Además China sufre de serios problemas a causa del cambio climático, por lo que ha perdido grandes extensiones de arroz, producto agrícola con mayor perspectiva de alza en el tiempo. En 2006 y 2007 Europa tuvo varias inundaciones en sus cultivos y en Europa del este hubo sequía. Al igual que Ucrania & Rusia, Estados Unidos y Canadá no han sido la excepción, teniendo que afrontar fuertes heladas. Además de registrarse en Australia y Noroeste de África varias sequías, América Latina también sufrió varios problemas con su clima, desde los últimos años han existido una serie de inundaciones en Colombia y Venezuela, sequías en Perú y Ecuador.

Otra factor y no menos importante es el demográfico, donde aunque si bien la población sigue aumentando, según Henry Vega, la tasa de crecimiento cada vez es menor, y sin una demanda creciente por el lado demográfico no existe motivación para una mayor inversión y producción agrícola. También las economías de América latina y Asia han crecido considerablemente, lo que se traduce en un mayor ingreso per cápita y mayor consumo per cápita de alimentos.

Existen alimentos donde al contrario de presentarse un alza en sus precios, estos se han reducido, como el trigo donde Estados Unidos tuvo una producción record en el 2009 influyendo en sus precios. Por el lado de la oferta también se observan fenómenos de cambio de cultivos, como el de maíz por cacao, al ser este último mucho más rentable. También existen disminuciones de stock de alimentos de los países al existir un mercado global mucho más integrado. La constante devaluación del dólar y ciertas políticas de comercio exterior que han adoptado ciertos países son también razones de peso para las fluctuaciones de los precios de los alimentos.

#### **5.1.1. Rol de los Biocombustibles en la producción de alimentos**

Los biocombustibles básicamente cambian el uso de las tierras, reemplazando bosques o ciudades por cultivos para la materia prima de su producción.

En Estados Unidos el cultivo de trigo para la producción de etanol ha pasado de un 7% al 29% desde el 2003 al 2008<sup>83</sup>, constituyéndose como una oportunidad de desarrollo con solo el 3% del área destinada al cultivo de trigo y producción de etanol. La Tabla 3 describe esta evolución. Por otro lado los países han dejado de investigar y desarrollar el sector agrícola, en muchos casos esta actividad no representa un gran porcentaje del PIB en las economías de los países, como el caso de EU donde apenas equivale al 1% dentro del PIB.

El Consejo de Asesores Económicos de los EEUU estimó que la producción de etanol a partir de maíz contribuyó solo 3% del 43% del incremento en el costo de alimentos en los 12 meses previos a marzo 2008.

---

<sup>83</sup> Conferencia Biocombustibles; Universidad Andina Simón Bolívar (24-3-2011)

**Tabla 3**  
**Uso de maíz y granos gruesos**

Uso	1980/81 to 2002/03		2002/03 to 2007/08	
	MMT	%	MMT	%
<b>Comida</b>	160	49	79	44
<b>Alimentación animales de cría</b>	144	44	48	27
<b>Maíz de USA para etanol</b>	27	7	53	29
<b>Total</b>	331	100	180	100

Fuente: Conferencia sobre biocombustibles –USAID.

Elaboración: Diego Mogollón

## **5.2. Generación de empleo**

Tanto la caña de azúcar como la palma africana necesitan de una considerable mano de obra. En la entrevista realizada a Juan Bertero, se conoció que el uso de 1,5 Ha de cultivo da empleo a una media de 0,75 personas, por lo que si se maximiza la producción de caña de azúcar en el Ecuador el uso de mano de obra llegaría alrededor de 25 mil trabajadores.

Además de ser cultivos que agrupan a grandes, medianos y pequeños productores diversificando su oferta, permitirían crear nuevos polos de desarrollo, sin concentrar la economía del país en una sola zona o provincia.

## **5.3. Inclusión social**

El desarrollo de esta industria permite incentivar e incorporar la participación del sector rural en la producción de materia prima. Los proyectos que se generen como resultado del impulso a esta actividad productiva tendrían diferentes enfoques, de género, de equidad, con participación de asaciones de pequeños productores para la provisión de materia prima.

## **5.4. Mejora de la producción agrícola**

En el caso de la caña de azúcar, su producción es estacional y con rendimientos menores a los de Colombia y Perú por lo que es un buen cultivo para invertir en tecnología e investigación para el mejoramiento de variedades, sin dejar exenta a la palma de esta mejora. Según la FAO en un estudio realizado en el 2008 para determinar el potencial de área cultivada de los países, se determinó que el Ecuador tiene la posibilidad de expandir su tierra cultivable.

## **5.5. Investigación y desarrollo de cultivos alternativos**

Es importante acceder a otro tipo de cultivos a más de la caña de azúcar y la palma africana, para diversificar la producción de materia prima. El rechazo del banano, residuos de biomasa, maíz en la sierra, cascarilla de arroz, son otras opciones que tiene el Ecuador para introducir en este proyecto.

Las micro algas pasan a ser de segunda generación, por lo que la inversión e investigación necesarias son más intensas. El desarrollo de la Jatrofa (piñón) como cultivo es una opción si se pusiera en riesgo la sostenibilidad alimentaria o por su gran adaptabilidad en suelos poco fértiles. El gobierno nacional actualmente desarrolla un programa donde se intenta cultivar el piñón entre 50 mil y 100 mil hectáreas, para producir biodiesel y ser usado en las Islas Galápagos<sup>84</sup>.

## 6. Marco regulatorio

Como se ha manifestado anteriormente en este trabajo, la guía base para el fomento a una industria de biocombustibles incluyente y ambientalmente amigable, es la Constitución del Ecuador, en donde se establece que la energía forma parte de un sector estratégico, siendo el Estado su principal benefactor, administrador, regulador y fiscalizador; con principios de sostenibilidad ambiental y eficiencia. Desde la regulación se requieren dos condiciones para definir las reglas de juego del mercado:

- 1) Tipo de acceso al mercado abierto, donde entran libremente al mercado nuevos actores bajo su propio riesgo, o es de acceso restringido.
- 2) Manejo de los precios a lo largo de la cadena de producción, distribución y comercialización, es decir si son por la interacción de los agentes económicos y del mercado, si se usan precios referenciales o si los precios son fijados por el Estado.

Para lo que Red-Productiva aconseja un mercado abierto en la fase agrícola, cultivos de materias primas, al igual que en la fase industrial, pero el acceso restringido en la comercialización mayorista, al igual que los precios en la distribución y comercialización. Posteriormente se explicara las razones para esta recomendación.

Al facultar el ingreso a cualquier agente económico en la producción o transformación de los biocombustibles, se asegura de desconcentrar la propiedad, evitar monopolios u oligopolios que minimicen a los pequeños productores siendo por principio un proyecto de inclusión social.

En cuanto a los precios, debido a las fluctuaciones del petróleo y sus derivados, además de los subsidios del Estado a los combustibles fósiles en el mercado interno, dejar libre los precios implicaría un freno al desarrollo de esta actividad. De no ser que los subsidios sean eliminados, condición que parece poco probable sobre todo en el diesel. Es importante la normativa que regirá la cadena de producción de los biocombustibles, así como la designación de responsabilidades institucionales.

Los precios regulados por el Estado deben asegurar una rentabilidad atractiva para el agricultor, además de su permanencia en el tiempo. Para el precio de los biocombustibles al

---

<sup>84</sup>PNB – USAID; Quito 2010

por mayor, se debe fijar en función de referencias de mercado internacional, atenuando su volatilidad. Estableciendo límites inferiores y superiores para evitar el traslado de sobrecostos al consumidor final o al propio Estado. Los mercados internacionales dan la oportunidad de establecer costos de oportunidad en la exportación de estos productos. Es importante la manera en que sean considerados estos costos cuando se realicen los contratos de compra y venta de materia prima como de biocombustibles.

De esta manera se busca evitar el traslado de sobrecostos al consumidor final, por ejemplo, el precio internacional de alcohol para consumo humano es de 1 dólar por litro, mientras que el precio para carburante está muy por debajo de eso. Por lo que se debe tener cuidado en el manejo de precios internacionales y referenciales.

## **6.1. Marco regulatorio e institucional en otros países**

Existen países de la región que cuentan con leyes e incentivos claros para el desarrollo de esta industria en sus países, entre los que más han impulsado este sector está Brasil, Colombia, Paraguay (**Anexo B**).

### **6.1.1. Marco institucional en Brasil**

Este país es el que más ha avanzado en materia de biocombustibles en la región, sobre todo en cuanto a etanol se refiere. Su ley cubre la cadena de producción de la siguiente manera:

- Ley No. 737 donde se obliga a la adición de alcohol en la gasolina
- Ley No. 8723 norma la reducción de GEI en los vehículos
- Decreto No. 3546 creó el consejo Interministerial del Azúcar y del Alcohol (CIMA) para definir su política.
- Ley No. 11097 donde se establecen los porcentajes mínimos de mezclas, regulados por la Agencia Nacional de Petróleo.

En este marco regulatorio de Brasil se observan dos niveles de institucionalidad:

a) *Nivel político*: representado por el CIMA es el responsable de la adopción de políticas, planes y estrategias de los biocombustibles.

b) *Nivel regulatorio*: *vinculada* a la Agencia Nacional de Petróleo, implementa las políticas nacionales en cuanto a la matriz energética y portica energética nacional se refiere.

### **6.1.2. Marco institucional de Colombia**

- Ley 693 especifica las normas para el uso del alcohol carburantes e impulsa su producción, comercialización y consumo.
- Ley 939 estimula la producción y comercialización de biocombustibles, sobre todo de biodiesel.
- Decreto 3862 reglamente la ley anteriormente descrita
- Decreto 2629 disposiciones que promueven el uso de biocombustibles en los vehículos

Aquí se establecen los roles y responsabilidades de las instituciones.

- a) *Nivel político*: se determinan las funciones específicas de los diferentes ministerios en para el desarrollo y ejecución de estímulos para la producción, comercialización y consumo de alcoholes carburantes, a través del estímulo a la producción de materias primas.
- b) *Nivel regulatorio*: diferentes ministerios como el de Minas y Energía y el de Medio ambiente deben establecer la calidad de los biocombustibles, demostrando en ambos incisos la interinstitucionalidad que se aplica en los biocombustibles.

### **6.1.3. Marco institucional en Paraguay**

- Se crearon leyes para el fomento a los biocombustibles estableciendo beneficios impositivos para quienes inviertan en su producción.
- Resoluciones y decretos donde se establecen los porcentajes de etanol y biodiesel en las mezclas

Las responsabilidades institucionales se encuentran en dos niveles:

- a) *Nivel político*: existe una mesa sectorial de biocombustibles que busca integrar a las instituciones públicas y privadas junto con las universidades para incentivar la investigación y mejorar la competitividad.
- b) *Nivel regulatorio*: existe una Dirección general de asuntos legales del Ministerio de industria y comercio cuya función es conocer el procedimiento administrativo por infracciones a la Ley y su reglamento.

## **6.2. Marco regulatorio general en Ecuador**

Existen algunos objetivos claves que el Ecuador ha tomado en cuenta para la elaboración del Plan Nacional de Biocombustibles. Son a donde la política ambiental que se desarrolle para esta industria deberá tomar como base, garantizando el equilibrio de los ecosistemas y la calidad de vida de las y los ecuatorianos. Sobre todo en las comunidades que participan en la producción de materia prima para su elaboración.

- Generar nuevas alternativas productivas fortaleciendo la producción nacional.
- Diversificar la matriz energética nacional y aumentar la seguridad y su eficiencia.
- Mejorar la balanza comercial.
- Mejorar niveles de empleo con proyectos de inclusión social y enfoques de género.
- Disminuir impactos ambientales.

Estos objetivos están alineados por el Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013). Sobre todo vinculados con el objetivo 1 para auspiciar la igualdad e integración social; con el objetivo 4 al garantizar los derechos de la naturaleza promoviendo un ambiente sano y sustentable y al objetivo 11 donde se pretende establecer un sistema económico social, solidario y sostenible.

El cambio de la matriz energética propone el impulso de la utilización de otras fuentes de energías renovables, como la geotermia, biomasa, eólica y solar<sup>85</sup>. Además el desarrollo de los biocombustibles y la industria alcoholera con fines carburantes en el Ecuador bien canalizada, contribuirá a la materialización del desarrollo de los objetivos del Plan, como la democratización de los medios de producción, redistribución de la riqueza y diversificación de las formas de propiedad y organización de tierras comunales.

Además del gran beneficio económico que generaría al Ecuador una industria y cadena de producción competitiva. Aparte de ser una actividad con gran efecto multiplicador por todos los segmentos productivos y cadenas de comercialización que interrelacionan, es también un patrón de especialización de la economía a través de la sustitución selectiva de importaciones.

### **6.2.1. Lineamientos del marco regulador del Ecuador**

Como se dijo anteriormente, el manejo de la energía en el Ecuador es competencia estricta del Estado su administración, regulación y control, como sector estratégico, según lo estipula la Constitución del Ecuador en el Capítulo Quinto, artículo 313.

Según USAID de Estado Unidos, en el desarrollo de los biocombustibles y su industria en el Ecuador, se deben fijar los mercados bajo dos parámetros:

1. Acceso Abierto: donde los actores intervienen bajo su propio riesgo, siempre y cuando cumplan normas técnicas, requisitos financieros como el cumplimiento de normas ambientales, sobre todo en la etapa de cosecha de materias primas y en la transformación y producción del etanol y biodiesel.
2. Fijación de precios por parte del Estado a lo largo de la cadena de producción, distribución y comercialización y no dejar su fluctuación a agentes económicos del mercado internacional.
3. El acceso restringido en el mercado se da en la etapa de comercialización mayorista, al ser Petroecuador que por medio de contratos a mediano y largo plazo sea el único intermediario entre las industrias de transformación y la cadena de mezcla y distribución de los biocombustibles.

De esta manera se puede tener una evaluación del impacto ambiental más real, que si se dejara a los agentes intervenir libremente, sin fijar normas de entrada ni fijar precios. Para que cada actor de la cadena se involucre deberá someterse a ciertos procesos y requisitos que se adapten con el Plan nacional de desarrollo de biocombustibles.

Dejar libre el sistema de precios pudiera afectar negativamente al desarrollo de la industria de biocombustibles, al trasladarse la producción a mercados más rentables, o se pudiera llegar a casos de abusos de poder o acceso solo de agentes económicos capaces de soportar un precio de producto más bajo.

---

<sup>85</sup> Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013; SENPLADES, 2009.

Los precios regulados por el Estado serian dos:

- La materia prima dependiendo si es una empresa de producción vertical y horizontal.
- Precio mayorista para los biocombustibles.

## **7. Institucionalidad para el desarrollo de los biocombustibles y la industria alcoholera en Ecuador**

Se requiere una entidad capaz, con facultades y capacidades técnicas y administrativas necesarias para manejar el desarrollo estratégico sectorial, caso contrario si la institución no está correctamente interrelacionada se pueden producir duplicaciones y diluciones de esfuerzos y una falta de capacidad de administración y ejecución.

Actualmente la organización del sector de los biocombustibles se concentra en la directiva del Consejo Nacional de Biocombustibles, pero no existe una instancia regulatoria organizada y operativa de manera permanente. Petroecuador es el regente de la parte de ejecución, a lo que se refiere al Plan Piloto en la ciudad de Guayaquil, con apoyo de Producargo S.A. como único proveedor de alcohol por el momento.

La propuesta institucional parte de tres niveles: coordinación y establecimiento de políticas, posteriormente regulación y ejecución. La primera parte esta actualmente a cargo del Consejo Nacional de Biocombustibles (CNB), ya constituido mediante decreto<sup>86</sup>, donde se declaro de interés nacional la producción, comercialización y uso de biocarburantes en los diferentes combustibles del mercadonacional. Siendo este tema rectoría del MEER.

Actualmente esta integrado por el Ministerio de Minas y Petroleos, Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Industrias y Competitividad y presidido por el MCPEC, quien lidera actualmente el área de biocombustibles. Adicionalmente, Red-Productiva propone un Consejo Consultivo, donde los representantes de los actores del mercado de etanol y biodiesel a nivel de producción agrícola, industrialización y comercialización sean quienes lo presidan, además de la integración con otras entidades del Estado.

Las políticas establecidas por el CNB difícilmente se podrán materializar de no contarse con una entidad capaz de regular y monitorear el mercado de manera permanente. La operación ya corre a cuenta de la empresas interesadas capaces de realizar la inversión requerida, pero siempre en un mercado bajo constante supervisión, pues es necesaria la intervención de una unidad de regulación y supervisión del mercado de biocombustibles, que en la actualidad no existe, para que esta industria salga adelante por si misma al largo plazo.

---

<sup>86</sup> Creado el 30 de noviembre de 2004 por Decreto Ejecutivo N° 2332, publicado en el Registro Oficial N° 482 el 15 de diciembre de 2004. El Decreto Ejecutivo N° 2332 fue reformado por el Decreto Ejecutivo N° 146 del 27 de febrero de 2007 y publicado en el Registro Oficial N° 39 el 12 de marzo de 2007.

Esta unidad reguladora, deberá contar con tres elementos claves:

- Organización adecuada
- Equipo de trabajo capacitado y respaldo legal
- Tecnología e información suficiente para el control de los agentes en el mercado.

Para la construcción de una institución sólida y preparada para la administración del mercado naciente de los biocombustibles. Suficientemente capaz de manejar y desarrollar esta industria bajo los parámetros antes expuestos; es imprescindible la participación del Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Energía Renovable, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Medio Ambiente. Estos cuatro ministerios enlazan las cadenas de producción, distribución y consumo de biocombustibles.

El Consejo Nacional de Biocombustibles es un ente que define, establece y regula el desarrollo de los biocombustibles e industria alcoholera carburante en el Ecuador. Es el que especifica las políticas, aprueba planes, programas y proyectos relacionados a la producción, manejo, industrialización y comercialización de los biocarburantes. A la vez que establece políticas y mecanismos de apoyo, especialmente a los pequeños productores y regulara el precio de los biocombustibles que se produzcan.

Este consejo actualmente se encuentra integrado por el Ministerio de Energía y Minas encargado de la ejecución de dicho decreto, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Industrias y Competitividad, el Ministerio de Economía y Finanzas, la Federación Nacional de Azucareros (FENAZUCAR), Asociación de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA), la Asociación de Productores de Alcohol del Ecuador (APALE) y los distribuidores de combustibles. Además del Presidente Ejecutivo de Petroecuador como secretario. El sector privado puede asistir al consejo con derecho de voz pero no de voto.

EL MEER ejerció la presidencia de este consejo hasta junio de 2009, pero para darle dinamismo al proyecto se paso la posta al Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad, (MCPEC). Actualmente está trabajando para el desarrollo de la industria de biocombustibles nacional, desde un enfoque productivo como sector estratégico, alentando su producción y comercialización.

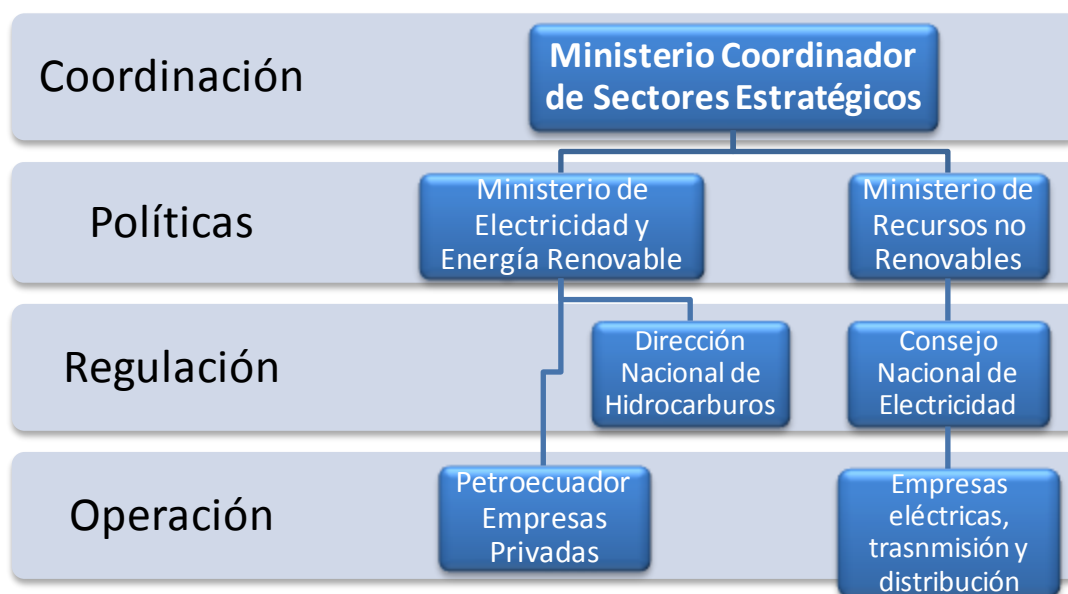
### **7.1. Estructura institucional del sector energético en Ecuador**

En su estructura existe dispersión, manejándose de manera separada los diversos subsectores como se observa en el gráfico 16.

En la entrevista realizada a Juan Bertero del MCPEC (noviembre 2010), se conoció que el fin último de esta cartera de estado es el de pasar la posta de su organización y trabajo inicial sobre el desarrollo de los biocombustibles al Ministerio de Electricidad y Energía Renovables de acuerdo al decreto antes descrito. Además de que el MEER que coordina el sector eléctrico

y proyectos, cuenta con una Subsecretaría de Energías Renovables (SEERE), que trabaja en el tema de los biocombustibles.

**Gráfico 16**  
**Institucionalidad del sector energético en el Ecuador**



Fuente: Datos de USAID.

La falencia de esta estructura es que no existe una asignación clara de responsabilidades para la planificación energética de manera integral, dando como resultado un reducido grado de coordinación. Se maneja de forma separada la energía eléctrica, el petróleo y el gas, sin tomar en cuenta en el esquema el desarrollo de fuentes de energía renovables.

## 7.2. Propuesta de organización institucional

La USAID al momento de asesorar al Ecuador en el impulso de esta industria, diseñó un nuevo esquema institucional que va de acorde al resto de esquemas de países de la región, propone una institucionalidad, pragmática y realista, pero flexible para poder hacer frente a las distintas situaciones que se presenten.

Esa así como los niveles de organización debería estar constituida de la siguiente manera:

- **Coordinación y Políticas:** Consejo Técnico de Biocombustibles.
- **Ejecución:** Petroecuador y empresas destiladoras.

Además de que se requerirán nuevas instancias de regulación y operación, como podría ser una unidad de regulación y supervisión del mercado. Especializada en el desarrollo del mercado de los biocombustibles, a través de la regulación de precios y una constante inspección de la industria en todas sus cadenas productivas. Además dentro de esta unidad se

considera que para empezar debe formar parte del MCPEC. Dentro de la parte operativa esta Petroecuador y las empresas destiladoras.

El rol principal del Consejo será el de entre los ministerios la aplicación de las políticas y la instancia de aprobación de la Política Nacional de Biocombustibles. Adicionalmente se puede crear un Consejo Consultivo a cargo del MICSE, que lo integrarían los sectores productivos agrícolas, empresarios de aceiteras y alcoholeras como los representantes de las empresas de distribución como una instancia permanente de consulta con los actores del mercado.

Para la aplicación del marco regulatorio de manera eficiente se debe integrar tres elementos:

- 1) Organización adecuada
- 2) Un equipo de trabajo técnico de alta especialización y con respaldo legal.
- 3) Información completa de la situación actual del Ecuador de los diferentes factores que hacen parte de los biocombustibles. Esto es clave para poder vigilar el mercado y su evolución además como para determinar equilibradamente los precios.

## V. Perspectivas en la demanda de combustibles del sector automotor

En la evaluación del comportamiento del sector automotor y su participación en el consumo de energía en el Ecuador hasta el 2030, se utilizaron varias variables, en primer lugar el suministro de energía, electricidad, petróleo, gas natural, bioenergías, e hidráulicas. Además de la proyección del PIB, la evolución del parque automotriz del Ecuador con respecto al PIB y su elasticidad respecto al PIB per cápita esperado, como un indicador del grado de desarrollo relativo. Esto permite calcular la demanda futura del combustible de acuerdo a la evolución esperada del parque automotor.

### 1. Escenarios de demanda de combustible

#### 1.1. Escenario Business as usual (BAU):

Este escenario se identifica con la evolución económica histórica del país, representada por la trayectoria de los gobiernos anteriores hasta el 2007, sin incorporación de tecnología, eficiencia energética, uso racional de recursos y sustitución de combustibles. La proyección del parque automotor en este escenario refleja una diferencia en las tasas de crecimiento histórica y de la proyección (7,5% y 2,8%) debido a la elasticidad decreciente del parque respecto al PIB, es decir existe una evolución del parque decreciente debido al aumento de un desarrollo relativo.

Entre 2007 y 2030 el parque automotor crecerá de 1,075 mil a 2,004 mil unidades. Discriminando por tipo de vehículo, los autos y jeeps particulares aumentarán de 502 mil a 936 mil, los taxis de 27 mil a 50 mil, las camionetas para carga liviana de 297 mil a 553 mil, los camiones de 117 mil a 218 mil y los buses de 13 mil a 24 mil. El resto de los vehículos, es una mezcla heterogénea en cuanto a su finalidad, en la que predominan las motos y su crecimiento será en proporción al parque total<sup>87</sup>. Como se detalla en la Tabla 4.

**Tabla 4**

	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
	Miles de Unidades							
<b>Autos y Jeeps</b>	502	535	576	614	687	776	856	936
<b>Taxis</b>	27	29	31	33	37	42	46	50
<b>Camionetas</b>	297	316	340	363	406	458	506	553
<b>Camiones</b>	117	125	134	143	160	181	200	218
<b>Buses</b>	13	14	15	16	18	20	22	24
<b>Otros</b>	119	127	137	146	163	184	204	222
<b>Parque Total</b>	<b>1,075</b>	<b>1,145</b>	<b>1,234</b>	<b>1,315</b>	<b>1,471</b>	<b>1,661</b>	<b>1,834</b>	<b>2,004</b>
<b>Vehículos /1000 Habitantes</b>	79	83	88.1	92.6	96.8	102.6	107.2	111.7

Fuente: Red-Productiva.

<sup>87</sup> PNB – USAID; Quito 2010

Es decir que la evolución del parque es creciente pero decrece en relación al PIB per cápita, de mil habitantes el parque crecerá en 1,5%, por lo que el tipo de vehículo requerirá de un consumo de combustibles creciente aunque amortiguado por efecto decreciente de las elasticidades entre el parque total y el PIB per cápita. En este sector los principales consumidores son los camiones siendo del 55,6%, luego las camionetas 23,7% y autos y jeeps 9% que suman 88,3%.

## **1.2. Escenario de Alto Crecimiento Económico (ACE)**

Es un proceso donde supone un incremento de inversión nacional con tasas medias de crecimiento, en este escenario existe una diferencia entre las tasas de crecimiento histórico y la proyección (7,5% y 3,2%).

Entre 2007 y 2030 el parque automotor total pasará de un millón 75 mil unidades a dos millones 204 mil unidades. Por tipo de vehículo, manteniendo la estructura del año base, los autos y jeeps particulares aumentarán de 502 a un millón 29 mil, los taxis de 27 a 55 mil, las camionetas para carga liviana de 297 a 608 mil, los camiones de 117 a 240 mil y los buses de 13 a 26 mil unidades.

El crecimiento del parque por mil habitantes será de 79 a 123 es decir una tasa anual de 1.9%. La diferencia con el modelo BAU está en la demanda y el crecimiento económico sin que existan acciones de política energética específicas en los distintos usos sectoriales.

## **1.3. Escenario S&E; sustitución, eficiencia energética y penetración de biocombustibles**

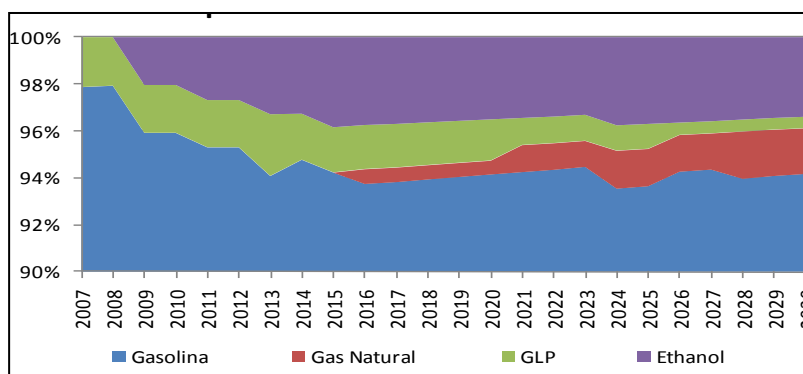
Se desprende del escenario anterior, inversión nacional con tasas medias de crecimiento y más altas a largo plazo. Pero a la vez supone una intervención estatal orientada a objetivos y metas específicas y socialmente incluyentes, con la penetración de nuevas fuentes de energía, a través de aranceles y regulaciones sobre la importación de vehículos, como también influir en los precios de los combustibles para favorecer la incorporación de tecnología, eficiencia y uso racional de la energía y protección del ambiente. El consumo de combustibles de los motores Otto se encuentra analizado en el gráfico 17.

Es muy importante que el Estado fije como parte de su política la construcción de un mercado competitivo, siempre y cuando se cumplan principios de libre mercado antimonopolistas, si n alterar los principios de la propiedad se evite el abuso de poder sobre los usuarios de energía. El sector de transporte al ser unos de los más importantes en el Ecuador, se debe impulsar cambios de uso, nuevas tecnologías, reducción de consumo de combustibles contaminantes y por ende la disminución de GEI. Según la USAID, actualmente se ejecutan acciones como:

- Reordenamiento vehicular en los grandes centros urbanos
- Mejora del transporte público

- Normas para la importación de vehículos que cumplan con los estándares ambientales en sus países de origen.
- Revisión, técnica y de emisiones, de todos los vehículos como condición para que puedan circular.

**Gráfico 17**  
**Consumo de combustibles en motores Otto**



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

Para el cumplimiento de estos objetivos en el escenario S&E, según el proyecto presentado por Red Productiva se debe imponer ciertas metas como son:

- 1) **Incorporación de tecnología:** mayor uso de vehículos híbridos en el parque de autos y jeeps hasta un 16% en el año 2030 y de vehículos eléctricos abastecidos por la red hasta un 13% en autos y 1,5% en el parque de buses (trolleys). El transporte público por su importancia en desenvolvimiento en la vida cotidiana debe manejarse bajo el concepto de prioridad, integración y calidad.
- 2) **Sustitución de gasolinas por diesel oíl:** los motores de ciclo Otto son de menor rendimiento que los motores Diesel, así que se propone como una buena idea, la sustitución gradual de los motores de automóviles, buses y camiones por motores Diesel para el 2030.
- 3) **Sustitución de GLP por GNC:** sustituir los consumos de GLP en taxis por gas natural comprimido (GNC) como es el caso de Argentina y Brasil, principales consumidores mundiales.
- 4) **Aumento de eficiencia:** lograr una reducción del 10% promedio en los consumos específicos del transporte mediante revisiones vehiculares.
- 5) **Penetración de biocombustibles:** Implica penetración hasta con el 5% de etanol y el 10% de biodiesel, hasta a un E10 y B20 respectivamente hasta el 2030.

- 6) **Uso racional de energía:** fomento del transporte público y reemplazo de unidades deficientes que han cumplido su vida útil por buses con mejor uso de energía.
- 7) **Ordenamiento del tráfico vehicular urbano:** planificación vehicular, señalización vertical y horizontal, pues está comprobado que la mala señalización urbana y la falta de carriles de salida muchas veces es la principal causante de demoras y embotellamientos, además facilitar el movimiento de peatones y bicicletas.
- 8) **Infraestructura vial:** Mejora en el estado de las vías urbanas e interurbanas.
- 9) **Regulación de la calidad de los combustibles:** se podría hacer penetrar gasolina y diesel oíl que estén dentro de los parámetros de los países que más han avanzado en el tema.
- 10) **Regulación de las emisiones de los vehículos:** La implementación de medidas de inspección y mantenimiento de los vehículos como de homologación irán mejorando la calidad de los vehículos con mayor rendimiento y menor impacto ambiental.

En este escenario el sector transporte en 2030 los camiones seguirán siendo los principales consumidores de energía con un 54,9%, les siguen las camionetas con 24,9% y autos y jeeps con un 8,1% que en conjunto suman 87,9% respecto a los 87,2% iniciales. Mientras que se prevé que el parque crezca al 3,2%, los consumos lo harán al 2,4%. Como lo demuestra la Tabla 5, el crecimiento del parque será más amortiguado que en el escenario ACE como resultado de los efectos de eficiencia en el consumo e implementación de energías más eficientes.

**Tabla 5**  
**Consumo por tipo de combustible**

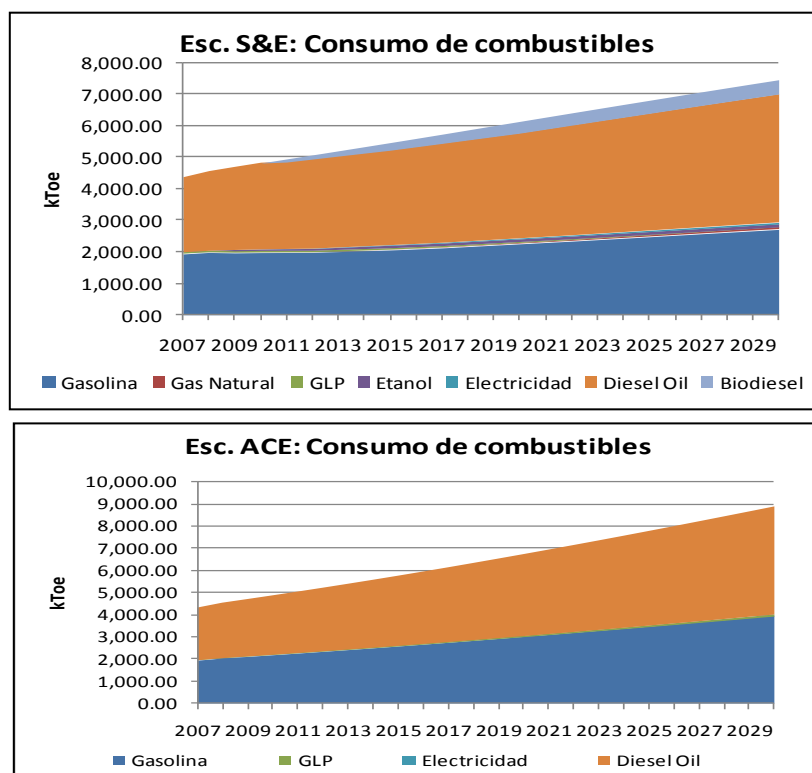
	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
	ktoe							
<b>Gasolina</b>	1,919.3	1,967.3	1,952.7	1,962.6	2,044.6	2,238.9	2,461.3	2,695.6
<b>GLP</b>	46.2	45.8	46.3	46.8	45.3	35.2	22.7	7.1
<b>Diesel Oil</b>	2,377.4	2,523.9	2,633.4	2,745.5	3,012.0	3,330.9	3,704.5	4,056.4
<b>Gas Natural</b>	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	20.5	38.8	60.2
Etanol	0.0	0.0	39.7	46.2	79.9	85.3	92.4	100.2
Biodiesel	0.0	0.0	0.0	0.0	239.2	368.7	410.0	448.9
<b>Electricidad</b>	0.9	0.9	0.9	2.3	18.3	31.1	43.1	52.1
<b>Total</b>	<b>4,343.8</b>	<b>4,537.9</b>	<b>4,673.0</b>	<b>4,803.4</b>	<b>5,444.7</b>	<b>6,110.5</b>	<b>6,772.9</b>	<b>7,420.4</b>

Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

## 2. Sustitución fuentes de energía y aumento de eficiencia

Existen cambios en el uso de energía entre el escenario ACE y S&E como resultado se observa un ahorro neto de 1.488,3 miles de toneladas de petróleo, es decir un 17%. Estos datos son analizados en el gráfico 18. Además de un avance tecnológico en los motores de ciclo Otto que podría lograr una reducción del 15% en el consumo de gasolinas, mientras que en los motores Diesel habría una reducción del 20%.

Gráfico 18



Fuente: Proyecto de Política Nacional de Biocombustibles – USAID.

## 3. Regulación de precios en el mercado de biocombustibles

### 3.1. Antecedentes

De los productos derivados de petróleo que el Ecuador obtuvo de sus refinerías en el 2009, el 78,5% se refería a combustibles, siendo la gasolina extra la de mayor porcentaje de producción (20,9%) seguida del Diesel oil con el 18,6%, gasolina súper (5,9%) y GLP (3,1%). Limitando la producción interna de otro tipo de derivados de petróleo, que obligaron al Estado a importarlos con precios internacionales, en el 2009 fueron 32 millones 200 mil barriles de derivados.<sup>88</sup>

<sup>88</sup>Datos obtenidos de Roberto Gomelsky (2010). En la Consultoría que USAID brindó al MCEPC en el Proyecto Red Productiva.

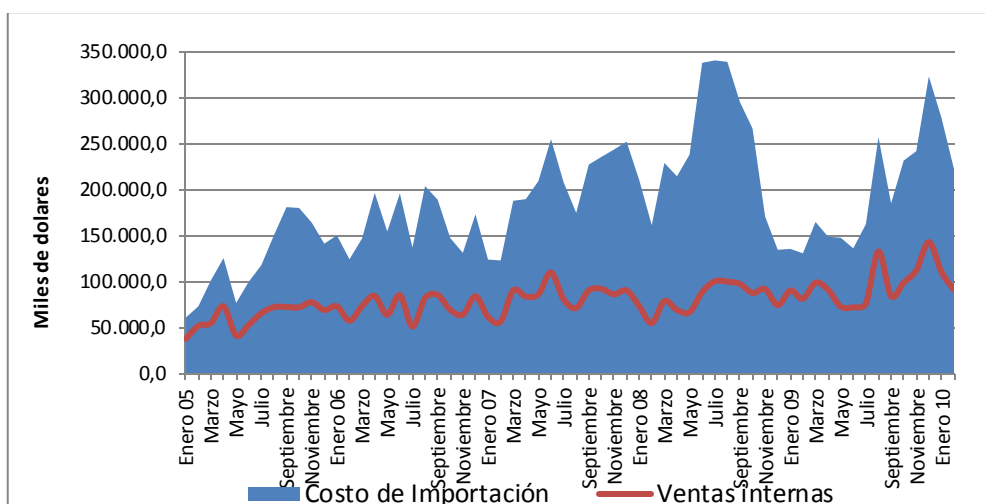
La necesidad de importar derivados de petróleo en el Ecuador es creciente, debido a que la capacidad de refinación se ha mantenido constante y el consumo en el mercado interno es creciente, uno de los principales motivos como se dijo, es la expansión del sector transporte.

Las principales importaciones son nafta de alto octano, para mejorar las gasolinas de producción nacional, diesel Premium y GLP para cubrir el déficit del mercado interno; por lo que los biocombustibles son una opción para atenuar el impacto de las importaciones en el fisco.

Además el valor de los productos derivados de petróleo, que se importan son de mayor valor agregado que del petróleo exportado y sus derivados, por lo que deben considerarse como perdidas para el Ecuador. Un claro ejemplo es el efecto acumulado de las importaciones de derivados, entre enero del 2005 y diciembre de 2009, que fue de 137 millones 500 mil barriles que costaron \$11.060 millones vendiéndose en el mercado interno a penas por \$4.768,9 millones con una diferencia como perdidas de \$6.291,2 millones. Descritas en el Gráfico 19.

En el mismo periodo se estimo cuanto han contribuido a los subsidios cada tipo de combustible o componente, es así como por ejemplo el diesel contribuyó con el 46,8%, el GLP en segundo lugar con 33,6% de los subsidios y las gasolinas con una contribución de 19,7%.

**Gráfico 19**  
**Costos de importación vs ventas internas de derivados**



Fuente: Red Productiva – USAID

### 3.1.1. Biocombustibles, una opción para salir del mal negocio de las importaciones

El desarrollo de la industria de los biocombustibles y todas sus cadenas, refrescaría la dinámica de la economía ecuatoriana disminuyendo el gasto del estado en la importación de nafta y diesel para complementar y mejorar las mezclas que demanda el mercado interno.

Ese ahorro podría transferirse al desarrollo de actividades agrícolas y agroindustriales para mejorar su producción y su calidad. Además la evolución de los biocombustibles al 2030, según la Agencia Internacional de Energía se espera que tenga una participación en el mercado mundial de energía de 4% que se traduce en un crecimiento de 6,3% anual<sup>89</sup>.

### **3.2. Referencias de costos y precios de los biocombustibles en el mercado exterior**

En el mercado internacional se estima que en la mayoría de los mayores productores de biocombustibles, sus costos están entre los 32 y 86\$/bbl y el mayor porcentaje de estos valores corresponde a materia prima. Es el caso de Colombia donde sus costos son más elevados que los de Brasil, su estructura de costos de producción se enmarca en un 70% a la materia prima y el 30% a insumos, operación de planta e inversión.

Este hecho demuestra que la agricultura y producción de materia prima para la producción de biocombustibles se encuentra en la primera fase, que es el campo, donde existe mayor participación de mano de obra y de sectores vulnerables. En el biodiesel, los costos de producción están entre los 77 y 92\$/bbl donde forman parte del 52% y 58% del costo las materias primas, asociados al tipo de biomasa, la tecnología de conversión y a la disponibilidad de tierras<sup>90</sup>.

## **4. Metodología para la fijación de precios a las mezclas de biocombustibles**

El Ministerio de Minas y Energía (MME), para sustentar su política de precios, consideró que no existe un mercado a ser tomado como referencia para establecer precios del etanol y biodiesel. En el caso del etanol existe un mercado internacional mejor estructurado.

La regulación de precios será una herramienta necesaria del estado para el desarrollo de esta industria. Por otro lado el MME pretende conocer los costos de oportunidad, como usos alternativos de las materias primas utilizadas, para establecer sus costos eficientes de transformación. Es así que se establece que el ingreso máximo del productor de etanol está dado por un precio fijo de 4,97\$ por galón y los costos de oportunidad de un uso alternativo de la materia prima.

La fijación de precios indudablemente se relaciona a los principios básicos anteriormente descritos:

- Mercado Abierto: en la etapa agrícola e industrial.

---

<sup>89</sup>PNB – USAID; Quito 2010

<sup>90</sup>PNB – USAID; Quito 2010

- **Atenuación de Volatilidad:** los precios de las mezclas del etanol y biodiesel con los derivados del petróleo, deben atenuar la volatilidad con el fin de suavizar su traslado al consumidor.
- **Piso de Rentabilidad:** este piso debe incentivar la inversión para la producción de materias primas e industria para la producción de biocombustibles.
- **Eficiencia y sostenibilidad financiera:** se debe conseguir acceder a un mercado que pueda mantenerse por sí solo, sin subsidios.

#### 4.1. Etanol

Mientras los contratos del plan piloto se mantengan vigentes, se debe trabajar con precios base fijos, para posteriormente pasar a una dinámica con precios variables, en base a referencias internacionales.

Debe desarrollarse un mercado alternativo a la producción de materias primas y su industrialización para fines energéticos y no correr el riesgo de mezclar costos de oportunidad con los precios de los alimentos y trasladar estos costos al consumidor. En el caso de Ecuador se estimó con datos de Petroecuador que la materia prima en el etanol es de 59\$/bbl de un total de costo de producción de 79\$/bbl, es decir que corresponde al 75% de su costo. Los objetivos básicos en el desarrollo de un mercado con estas características son:

- Asegurar la producción de alcohol con fines estrictamente energéticos, y su venta exclusiva a Petroecuador, el mismo que será un distribuidor mayorista.
- Evitar las referencias de precios a otros mercados de productos alternativos que pueden producirse con la misma materia prima

Como se indica los precios de la materia prima para la destilación, los de la venta mayorista del industrial, deben tener un margen, es decir una tasa de retorno que incentive la reinversión. Al llegar el producto a la distribución este no debe ser mayor a las referencias del mercado para evitar sobrecostos o aumentos de subsidios por el Estado. Por lo que la propuesta para esta primera etapa es la regulación de los precios de las mezclas y derivados de petróleo base<sup>91</sup>. Además tomar como referencia los precios internacionales de etanol y naftas de la mezcla, con un ajuste dinámico en función de la evolución de las referencias.

Aunque las tendencias de los precios de las fuentes de energía en los mercados internacionales son de gran incertidumbre, según el Departamento de Energía de los Estados Unidos, el etanol tiene una tendencia a largo plazo estable, mientras que los de las gasolinas son sumamente fluctuantes, haciendo que el precio de las mezclas tiendan a estar por debajo del de la gasolina. Para la materia prima no se propone ninguna regulación, pero verificando la rentabilidad en ambas etapas para que no se origine un efecto negativo en su desarrollo. **(Anexo C).**

---

<sup>91</sup>La experiencia en Latinoamérica es corta, solo cuatro países de la región consumen bio combustibles, solo 2 de ellos regulan sus precios (Colombia y Costa Rica). FUENTE: Red – Productiva; *Política y Estrategia Nacional de Biocombustibles en el Ecuador.*

Como conclusiones generales desde el 2 enero de 2009 al 4 mayo 2010 la USAID obtuvo que de acuerdo a los precios internacionales el etanol posee una dinámica propia de mercado, sin seguir dinámicas de precios de gasolinas, por lo que en ese periodo no se observó variación alguna al costo de la gasolina extra. Esa volatilidad propia de los derivados del petróleo, en este caso la gasolina, hace que el precio de la mezcla con etanol sea más barato al ser este último menos volátil. Por lo que de mantenerse los subsidios la diferencia con el precio actual no pasaría de un incremento de 1%.

Por último, el sobrecosto al que el Estado está incurriendo en la actualidad para impulsar esta actividad es de un promedio de 2,2%, que resulta ser bajo por el porcentaje de la mezcla, pero si se pagara el costo de oportunidad del precio de exportación de alcohol potable a Colombia esta diferencia se elevaría a cerca de un 4%. Si se tomara esta referencia para el desarrollo de la industria de biocombustibles en el Ecuador los sobre costos serían muy significativos en el mercado interno. Esta metodología tiene la característica de que los precios del alcohol y combustibles que componen la mezcla son regulados, con referencia a precios internacionales, lo que los vuelve dinámicos en función de la evolución de las referencias.

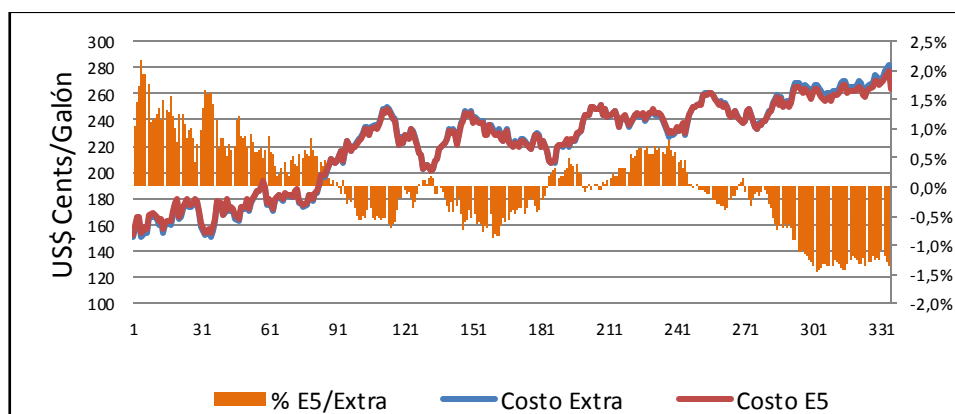
En el gráfico 20, está la comparación de precios entre E5 y gasolina extra, de acuerdo a la referencia internacional y utilizando para el etanol los precios del Plan Piloto y de exportación de alcohol potable a Colombia.

El análisis de esta información muestra que:

- Debido al comportamiento de los precios internacionales, la introducción de E5 no adiciona ningún costo en promedio.
- A medida que los precios de la gasolina crecen, la mezcla con etanol en esas condiciones tiende a ser más barata.

**Gráfico 20**

**Comparación de costos de E5 en relación a gasolina extra, referencia Platt's.**



Fuente: Red Productiva – USAID.

#### **4.1.1. Volatilidad y atenuación**

Según los periodos de atenuación de los precios de los combustibles y etanol son publicados por Platt's, con promedios móviles de 30, 60, 90 y 120.

Si bien se podría fijar los precios con ajustes semanales o mensuales, sería conveniente para Petroecuador al fijar precios casi a la par de los internacionales, en este caso el mercado interno sería de mucha volatilidad. Por otro lado los ajustes podrían darse semestrales o anuales, dando tranquilidad al mercado interno, pero con un fuerte impacto a los costos financieros de Petroecuador. Por lo que es recomendable la fijación de precios trimestrales (días Platt's), lo que daría un traslado de los precios al mercado interno de manera suavizada sin fluctuaciones bruscas.

## **4.2. Biodiesel**

Para el desarrollo de este mercado los principios básicos deberían ser los mismos que para la caña de azúcar, es decir asegurar la producción de biodiesel y su venta exclusiva a Petroecuador, como distribuidor mayorista. Optimizar el precio a pagar por el biodiesel, es decir no trasladar sobre costos, pues el precio del aceite de palma es aun superior al del biodiesel, lo que se pudiera evitar con la utilización de excedentes.

Con datos de Petroecuador se estableció que para el biodiesel la materia prima corresponde a 48\$/bbl de un total de costo de producción de 92\$/bbl, siendo el 52% de su costo. Según informes de ANCUPA, entre el año 2001 al 2009, en el Ecuador la producción de la fruta y aceite de palma africana creció en un 10,2%.

La metodología propuesta para establecer los precios debería cumplir las siguientes características:

- Los precios de biodiesel regulados
- Referencia de precios internacionales.
- Ajustando los precios en función de la evolución de las referencias.
- Verificando la rentabilidad en las dos etapas de la cadena agrícola e industrial.

Según Roberto Gomelskyde USAID, el comportamiento del biodiesel en el mercado internacional es diferente al del etanol. El biodiesel no muestra una dinámica de mercado propia, siguiendo sus precios los del diesel oil, el aceite de palma sigue las mismas tendencias aunque siempre por encima del biodiesel. **(Anexo D)**

#### **4.2.1. Efectos en el precio**

Como conclusiones generales desde el 2 enero de 2009 al 4 mayo 2010 la USDA obtuvo que de acuerdo a los precios internacionales entre biodiesel y diesel, la adición de biodiesel implique un aumento de costos en un orden de 4%. Por lo que de mantenerse los subsidios actuales el incremento promedio sería de 7,5%, aun más si se pagara el costo de oportunidad de la venta del aceite de palma que está por encima del biodiesel, en donde el incremento se fijaría

en un 8,8%, por lo que el Estado arriesga más sus fondos fiscales en este producto, por lo que debería negociar con los productores precios basados en la referencia internacional del biodiesel y no en la del aceite de palma.

### **4.3. Estrategia de implementación de la nueva metodología**

#### **4.3.1. Etanol**

Los precios del etanol en el Ecuador deberían ir a la par de la evolución del mercado interno y el levantamiento de los subsidios a las gasolineras.

✓ **Mercado:**

- Reemplazo total de la gasolina extra en Guayaquil por Ecopaís 5%
- Igual proceso de Plan Piloto en Quito y Cuenca.
- Absorber gradualmente la diferencia de precios para al largo plazo, pasar a una nueva metodología.

✓ **Producción:**

- Llamar a nuevas licitaciones para aumentar el número de oferentes de biocarburantes.
- Identificar y producir nuevas plantaciones de caña de azúcar para la producción netamente de etanol, con preferencia a pequeños productores.
- Investigar sobre cultivos alternativos.

✓ **Precios:**

- Ir aplicando gradualmente una nueva metodología.

#### **4.3.2. Biodiesel**

El biodiesel en el Ecuador se encuentra menos desarrollado que el etanol, sin embargo la capacidad de producirlo es mucho más alta, aunque una desventaja sea su mayor costo comprado con el diesel oil.

- ✓ Se debe diseñar un Plan Piloto en Guayaquil rápidamente.
- ✓ Establecer desde el inicio precios ajustables a las referencias internacionales.
- ✓ Extender el programa a Quito y Cuenca, como también el porcentaje del biodiesel en las mezclas.
- ✓ Desarrollar plantaciones de palma con fines energético priorizando a pequeños productores.

## 5. Impacto y gestión ambiental en el plan piloto de Ecopais.

Durante la investigación se determinó que el MAGAP no cuenta con una política ambiental clara para la fase de producción y cultivo de biomasa. Como tampoco especifica requisitos ni lineamientos de sustentabilidad y equidad social para los estudios de impactos ambientales, que tanto MAE como el MAGAP solicitan para el otorgamiento de licencias en la ejecución de proyectos de plantaciones o infraestructura de la primera fase de la industria de los biocombustibles. Esta es la antesala para sustentar el desarrollo de esta disertación, pues mediante un análisis a la “Guía de Formulación de Política Pública Sectorial” se plantea un ejercicio de política ambiental que tome en cuenta criterios de participación y sujeto de derechos.

En una visita realizada al MAGAP los días 13 y 14 de abril del 2011, se conoció gracias al Economista Víctor Camacho de la Subsecretaría de Servicios Técnicos Ambientales, que la Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, realizó un estudio titulado: *“Estudio de impacto ambiental y plan de manejo ambiental del Plan piloto de formulación y uso de gasolina Extra con etanol anhidrido”*

El estudio sobre la situación actual de las condiciones con las que cuenta PETROCOMERCIAL para la comercialización, recepción, almacenamiento y despacho de los componentes de la gasolina *Ecopais* se llevó a cabo durante cuatro meses. En este estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

- Existen situaciones técnicas que ameritan acciones inmediatas en algunas de las estaciones de servicios. Especialmente la capacitación de su personal y la mejora de la hermeticidad de sumideros o en donde no se cuenta con un sistema automático de detección de fugas.
- El 14 % de las estaciones de servicio califican bien y tienen que hacer unas ligeras modificaciones para entrar a operar con la mezcla E-10. El 55,5% de las estaciones de servicio son compatibles, con el uso de gasolina E-10, aunque requieren modificaciones que tomarían hasta una semana para ejecutarse. El 24% de las estaciones de servicio deberán hacer modificaciones menores, pero con mayor tiempo de paralización y un costo más significativo y el 6,5% de las estaciones de servicio deberán hacer modificaciones en sistemas completos, con inversiones significativas y tiempos de paralización bastante más extensas.
- La conversión de estaciones de servicio al uso de gasolina E-10 en la ciudad de Guayaquil es bastante factible. Alrededor del 70% pueden hacer sus modificaciones en plazos cortos y costos relativamente moderados, lo que supondría que la capacidad del Ecuador para entrar en el Escenario de Penetración Acelerado (ACE) en el corto plazo, desde el lado de la infraestructura es factible.

- Las principales modificaciones técnicas en la estaciones de servicio para su operación con gasolina de E-10 son cambios en las tuberías hechas de hierro galvanizado, así como uniones, acoples, etc.
- Es imprescindible la instalación del sistema “break away” y válvulas de impacto en 5 y 2 estaciones de servicio respectivamente para evitar derrames y contaminación ambiental.
- EL proyecto de adecuación del Terminal de Pascuales para el manejo de gasolina E-10 esta ya definida. El impacto sobre el entorno es moderado y básicamente controlable, al tratarse de una operación en línea.
- En las pruebas de dos velocidades en los motores a carburación a Ralentí y a altas RPM, las concentraciones de Monóxido de Carbono e Hidrocarburos no combustionados con mezcla E-10 disminuyeron. No pasa lo mismo con motores a inyección, donde las pruebas indicaron que estos gases se incrementaron ligeramente, sin embargo las concentraciones medidas durante los ensayos se encuentran bajo los límites permisibles del *Control de las emisiones vehiculares y gestión ambiental*.

### **5.1. Plan de manejo ambiental para PETROCOMERCIAL y comercializadoras de combustibles.**

El Plan de manejo ambiental inicial de PETROCOMERCIAL fue aprobado por la Subsecretaría de Protección Ambiental del Ministerio de Energía y Minas con oficio No. 189-SPA-DINAPA-EEA del 4 de marzo de 2006. Se especifica que su alcance sería la comercialización y distribución de combustible etanol-gasolina desde el Terminal de Pascuales de PETROCOMERCIAL, hasta los centros de distribución de la misma empresa y otras privadas.

En este documento se planean recomendaciones para varios casos de impacto ambiental que pueda generar el proceso de comercialización, transporte y distribución de los biocombustibles en el Ecuador, sin embargo no se topa la primera fase de producción. Por ejemplo se recomendó que la disposición final de cada tipo de desechos se maneje en consideración con las ordenanzas municipales existentes en cada zona. Además cada estación de servicio debería contar con un plan de gestión, para el cumplimiento de disposiciones ambientales vigentes en la legislación actual. De tal forma que se garantice un adecuado manejo y disposición final de sus desechos cualquiera que sea su clasificación.

Al iniciarse el plan piloto en el cantón Guayaquil, se conoció que por ejemplo la Dirección de Medio Ambiente (DMA) de la M. I. Municipalidad tiene actualizada a octubre 2008 la lista de compañías gestoras de desechos sólidos y líquidos autorizadas por la DMA<sup>92</sup>, la misma a la que las comercializadoras y distribuidoras deberán referirse para el tratamiento de sus desechos. A parte se han hecho algunas recomendaciones sobre varios temas, de los cuales se ha recogido

---

<sup>92</sup> “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Plan Piloto de Formulación y Uso de Gasolina Extra con Etanol Anhidrido” – ESPOL. (2008).

los de mayor importancia al ser los de mayor grado de alteración de los suelos y cambio de tipo de vida alrededor de estos centros de acopio y comercialización de las mezclas.

Para evitar la contaminación en el suelo y agua por residuos de combustible y vapores, se recomienda realizar la limpieza de residuos de combustible que se acumulan en el sumidero del tanque. Verificar semanalmente el nivel de agua y sedimentos de fondo de los tanques destinados al uso de E-10, principalmente porque el etanol es muy vulnerable a que el agua rompa sus fases afectando sus propiedades de combustión. Instalación de detectores de fugas, de contaminación atmosférica, además de sus respectivos mantenimientos e inspecciones para prevenir posibles problemas.

#### **5.1.1. Plan de relaciones comunitarias**

Según las políticas corporativas de PETROECUADOR, es su responsabilidad el desempeño eficiente en la protección ambiental y de relacionamiento comunitario. Por lo tanto cada empleado deberá aceptar sus responsabilidades en cuanto a la administración de la protección ambiental y de relacionamiento comunitario que se ve comprometida a brindar.

Bajo estos antecedentes, además de que el mercado de los biocombustibles exige la plena aceptación por parte de la demanda, es necesario establecer lineamientos que deberán contener los programas de relaciones comunitarias. Conforme a las políticas y derechos de los pobladores del área de influencia de las actividades de comercialización a cargo de PETROCOMERCIAL, a través del Terminal de Productos Limpios de Pascuales y de las distribuidoras públicas y privadas.

En este estudio se determinó que si existen algunos terminales y depósitos de combustible de PETROCOMERCIAL que cuentan con programas de relaciones comunitarias específicos, logrando una integración exitosa con vecinos, clientes y contratistas. Este programa se basa en la nueva imagen corporativa en relación con el uso de los combustibles tradicionales y de las mezclas etanol-gasolina. Este proyecto facilitará la inclusión en el mercado nacional de los biocombustibles, además de incentivar la gestión compartida y la corresponsabilidad en el manejo socio ambiental con base en la equidad y respeto a las poblaciones involucradas.

## **5.2. Identificación y evaluación de impactos**

Los aspectos ambientales, que están directamente vinculados a este proyecto, como por ejemplo el Terminal Pascuales, la distribución, las estaciones de servicio y vehículos de usuarios. Clasificarlos por su origen y finalidad, como de acuerdo a su tipo; técnico, operativo y legal, ha sido de utilidad para identificar los impactos positivos y negativos que podrían producirse en su evaluación. “Se asigna a cada impacto o efecto encontrado una magnitud e importancia en términos cuantitativos”<sup>93</sup>.

---

<sup>93</sup> “Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Plan Piloto de Formulación y Uso de Gasolina Extra con Etanol Anhidrido” – ESPOL. (2008)

Los principales indicadores ambientales, cualitativos y cuantitativos, tomados en consideración para la evaluación de los impactos ambientales son los siguientes:

- Componente Físico.
- Componente biótico.
- Componente socioeconómico-cultural.

### 5.2.1. Escala de valoración de los impactos ambientales

Existen varios niveles de impactos descritos a continuación, que vale la pena que sean tomados en cuenta, no solo en la etapa de comercialización y distribución, sino también en la fase de producción.

- Bajo: La recuperación de las condiciones originales necesita un poco de tiempo y de la aplicación de medidas correctivas inmediatas.
- Moderado: exige prevención y corrección para la recuperación de las condiciones iniciales del medio ambiente, siendo el período de tiempo un poco más extenso.
- Alto: demanda la aplicación de medidas correctivas para recuperar las condiciones originales del ecosistema o para adaptarlo a nuevas condiciones ambientales aceptables.
- No Significativo (NS): no existe ningún impacto positivo o negativo específico.
- No Determinado (ND): Las características del impacto no permiten valoración o no son compatibles con las condiciones que se evalúan.

### 5.2.2. Fases del Proyecto plan piloto que generan impactos ambientales

La operación del proyecto de ECOPAIS; uso de gasolina extra con etanol (E5) en Guayaquil, generó varias acciones ligadas con el medio ambiente, descritas en la Tabla 6.

**Tabla 6**  
**Impactos asociados a la distribución y comercialización de ECOPAIS**

1. En el Terminal de Pascuales	2. Proceso de distribución de E10	3. En las estaciones de servicio	4. Vehículos de Usuarios
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Mezcla (en línea)</li> <li>• Despacho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte en Auto tanques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción</li> <li>• Almacenamiento</li> <li>• Despacho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de gasolina E-10.</li> <li>• Uso de E10</li> </ul>

Elaboración: Diego Mogollón; Fuente: *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Plan Piloto de Formulación y Uso de Gasolina Extra con Etanol Anhidrido*”.

### 5.3. Futuro escenario socio-ambiental del sector, bajo los principios de sustentabilidad

Si el desarrollo de la segunda etapa de producción y desarrollo en la industria de biocombustibles en Ecuador se lleva bajo las recomendaciones realizadas por la ESPOL con apoyo de PETROCOMERCIAL. Se obtendrán beneficios a corto y largo plazo, según el impulso que las autoridades den al proyecto y el escenario en que este se desarrolle.

A corto plazo se elevaría la producción de las comercializadoras que deben pasar por algunas mejoras de infraestructura. Se reforzaría la labor entre PETROCOMERCIAL y las comunidades aledañas a las distribuidoras originando un beneficio social. Se iniciaría con una mayor profundización de las mezclas concientizando a la población en la importancia de consumir productos amigables con el medio ambiente.

A largo plazo en el ámbito social y ya con la autogestión que la industria desarrolle, se podrá promover proyectos productivos para las poblaciones cercanas a los centros de acopio y distribución con temas relacionados con el reciclaje y arborización. Para verificar el nivel de cumplimiento de las ordenanzas y del Plan de manejo ambiental, se incentivará el papel regulador y de control de los municipios, elevando su institucionalidad y capacidades de autogestión y gestión ambiental. Otros factores descritos en la Tabla 7 que se verán motivadas a un cambio, monitoreo y actualización son:

- Monitoreo de la calidad de las aguas.
- Relaciones Interinstitucionales.
- Designación de responsabilidades.
- Costos y Cronogramas, elaboración de proyectos.
- Generación de empleo.

**Tabla 7**  
**Componentes, actividades y aspectos ambientales del proyecto**

<b>Componentes del proyecto</b>	<b>Actividades</b>	<b>Aspectos ambientales</b>
<b>Terminal Pascuales</b>	Recepción, almacenamiento, mezcla, despacho.	Fugas, evaporación, derrames, posibilidad de riesgos (2).
<b>Distribución E (%)</b>	Trasporte en auto tanques (3)	Manejo general de gasolina Manejo de la mezcla E (%) Posibles riesgos (2)
<b>Estaciones de servicio</b>	Recepción, almacenamiento, despacho	Evaporación, fugas, derrames, posibles riesgos (2)
<b>Vehículos</b>	Carga y uso de gasolina E (%)	Evaporación, emisiones.

Fuente: "Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del Plan Piloto de Formulación y Uso de Gasolina Extra con Etanol Anhidrido".

**Notas:**

- \* El proyecto se inicia en el Terminal Pascuales, no incluye la parte de producción de etanol
- (2) Potenciales sucesos = factores desencadenantes por fallas de equipos, negligencia humana, fallas de materiales. Los impactos deberán ser objeto de la implementación de medidas de seguridad dentro del Plan de manejo ambiental.
- (3) El transporte de auto tanques comprende el traslado desde el Terminal Pascuales hasta las estaciones de servicio.

## VI. Política Ambiental

El modelo económico neoclásico, que ha sido la senda a seguir por los distintos gobiernos del Ecuador ha puesto en riesgo la sostenibilidad ambiental y ha incrementado el riesgo de la supervivencia de sus más de 46 ecosistemas representativos. En este sistema económico por excelencia están apartados entre sí la política y el dinero, de tal manera que se ha dejado de lado la “sensibilidad ambiental”. El Ecuador sostuvo su desarrollo en una economía exportadora de materias primas, sin valorar en su momento una posible destrucción de los recursos, y los efectos negativos por este sistema económico.

Los sectores extractivos de los recursos naturales (petróleo, pesca, agricultura, forestal, entre otros) representan más del 40% del Producto Interno Bruto (PIB) generando más del 80% de las exportaciones del país<sup>94</sup>.

La gestión ambiental ha sido trabajada desde dos perspectivas: convencionalista y utilitaria, la primera que buscaba mantener los espacios naturales lejos de la dinámica social, percibiéndolos como obstáculos para el desarrollo. Mientras que la perspectiva utilitaria, considera que la naturaleza existe como medio de satisfacción de las necesidades humanas, convirtiendo su destrucción en una externalidad necesaria. Para contrarrestar estas fallas de mercado y externalidades negativas por la falta de conciencia ambiental a la hora de crear políticas en el Ecuador; se deben emplear Políticas Ambientales oportunas y eficientes, de carácter inclusivo y bajo un modelo de desarrollo de acuerdo a lo establecido por la Constitución de 2008 y el “Plan Nacional del Buen Vivir 2009-2013”.

Una política ambiental se define como una serie de esfuerzos políticos para conservar, ecosistemas, ambientes naturales y biosferas, que son la base natural de la vida humana, a la vez de procurar un desarrollo sustentable. Desde los años 70, después de las diferentes convocatorias y foros en pro del medio ambiente se convirtió en un sector político autónomo cada vez más importante.

Según Manuel Rodríguez Becerra, en su libro “*Gestión ambiental en América Latina y el Caribe*” (2002), define a las políticas ambientales como “*el conjunto de objetivos, principios, criterios y orientaciones generales para la protección del medio ambiente de una sociedad particular*”. Estas políticas se aplican mediante el uso de una variedad de instrumentos y planes; y su diferenciación es importante para efectos analíticos.

Cada uno de estas herramientas se desarrollan desde el poder legislativo de cada país, o agencias ambientales principales, nacionales, distritales, locales o incluso comunales, según el marco regulatorio y jurisdicción de cada problema ambiental que se busca solucionar.

Algunas políticas ambientales buscan lidiar en sí con el medio ambiente y recursos como el agua, bosques, aire, suelo, mientras que otras buscan ofrecer una solución más integrada a

---

<sup>94</sup>Saavedra, 2000 tomado por Mi nisterio de Medio Ambiente; *Política Ambiental Nacional*; 2009

partir de una solución que involucre varios agentes. Según este autor las políticas pueden tener como objetivo la protección de un determinado ecosistema, el fortalecimiento de la capacidad de sus integrantes o la compensación de su débil posición frente a externalidades.

También pueden estar dirigidas para influir en problemas o situaciones ambientales, como el crear el acceso libre a información y con eso tratar de manejar al medio ambiente bajo una visión de competencia perfecta. El mejoramiento y fortalecimiento institucional a través del desarrollo de ciertas condiciones político-institucionales (democratización, descentralización y participación ciudadana en las decisiones locales). Las condiciones socioeconómicas y cambio en los patrones de uso y consumo de los recursos, además del desarrollo de tecnologías más limpias con el medio ambiente forman parte del uso adecuado de políticas ambientales.

## 1. Principios de la política ambiental

Existen bases aceptadas generalmente que determinan sus principios a cumplir:

- Desarrollo sostenible.
- Principio de responsabilidad.
- De prevención, en donde evitar es más eficiente y óptimo que corregir.
- El principio de sustitución que consiste en remplazar sustancias peligrosas por menos contaminantes y procesos de alta intensidad energética por otros más eficientes siempre que estén disponibles.
- El principio de: *"el que contamina paga"*.
- El principio de la coherencia, es decir, la coordinación de la política ambiental con otras instituciones y la integración de problemas y temas ambientales con otros problemas, sociales, económicos, urbanos, etc.
- Principio de cooperación y participación ciudadana para la definición de metas ambientales y planificación.
- Una política ambiental basada en el análisis de resultados de investigaciones científicas.

### 1.1. Instrumentos de la política ambiental

Para la aplicación de una política ambiental, se necesita contar con un marco regulatorio y normas claras, reconocidas a nivel nacional, y ejecutadas a nivel sectorial por la institución encargada. En un recopilatorio de algunos instrumentos se establece que existen:

**Instrumentos jurídicos** (normas y disposiciones legales de tipo local, regional, nacional e internacional), **Instrumentos administrativos** (evaluaciones de impacto ambiental, auditorías ambientales, autorizaciones y regulaciones), **Instrumentos técnicos** (aplicación de mejores y tecnologías más limpias), **Instrumentos económicos y fiscales** (subvenciones, impuestos, tarifas y tasas para compensar costes negativos o positivos), **Instrumentos sociales** (participación ciudadana, educación ambiental y acceso a la información).

La relación de la política ambiental con otros ámbitos de la política requiere que exista una estrecha coordinación interinstitucional, para no sobreponer decisiones y visiones diferentes sobre un tema que se relaciona, dando una coherencia de acción a la política nacional de cada gobierno. La política pública, la política económica, la política agrícola y el ordenamiento territorial están ligados con la política ambiental y la coherencia debe estar superpuesta en la ejecución de cada una.

Para dejar la utopía a un lado se requiere de un esfuerzo y trabajo interdisciplinario y sobre todo el poder mantener una autoridad autónoma e imponer las políticas ambientales a otros intereses políticos, lo que resulta difícil dependiendo del tinte del gobierno central, del tipo de institucionalidad ambiental nacional y de la jerarquía e importancia del ministerio, departamento o secretaria encargada de generar y ejecutar las políticas medioambientales. Otro inconveniente que se impone a la hora de crear y ejecutar políticas ambientales capaces de consolidar el desarrollo sustentable y la conservación ambiental es que los resultados son observables a largo plazo, y por lo general los gobiernos como sus políticas estatales piensan sus acciones observables para el periodo elegido, para recaudar votos o elevar su popularidad. Son plazos muy cortos para observar los resultados y reconocer los beneficios de una política ambiental bien elaborada y ejecutada.

Por último los problemas ambientales locales de un país, de cierta manera un gobierno nacional o regional es capaz de controlarlos, pero los problemas que se dan a escala internacional necesitan de prontas e incluso políticas ambientales más urgentes que las locales. Por lo que la coordinación y búsqueda de soluciones ambientales internacionales aplicables para todos los países es un problema que aun no se logra resolver del todo, siempre persisten la falta de acuerdos, compromisos y voluntad política.

## **1.2 Tipos de política ambiental**

Como lo detalla Manuel Rodríguez Becerra, existen dos tipos de políticas ambientales: *explícitas* e *implícitas*. Las primeras son formuladas y publicadas en documentos oficiales aprobados y expedidas formalmente por alguna institución estatal, su objetivo es la protección ambiental. Generalmente están asociadas con las políticas ambientales nacionales y subnacionales, se refieren a recursos estratégicos como el agua, los bosques o el aire. La mayoría de sus elementos están descritos y garantizados en la Constitución y la Ley, como también en decretos y resoluciones normativas y administrativas emitidas por el Ejecutivo.

Se denominan *políticas explícitas* porque son concebidas con el propósito de proteger al medio ambiente. Dentro de las que se encuentran también las decisiones y medidas tomadas como respuestas a problemas ambientales urgentes, sin que estén previstas con anterioridad en documentos oficiales. Por ejemplo, algunas de este tipo de políticas atienden a emergencias o desastres ambientales imprevistos sin que estén en el programa político nacional.

*“Las políticas implícitas son aquellas decisiones que se toman en otros ámbitos de la política pública o en los sectores productivos y que influyen en la transformación del medio*

*ambiente*<sup>95</sup>". Pueden ser parte de acuerdos multilaterales, de políticas y legislaciones económicas y sociales de tipo general o sectorial, sin que se haya analizado con exactitud y tomando en cuenta todos los factores del impacto ambiental. Son políticas con consecuencias inciertas, a veces positivas pero generalmente negativas.

Por ejemplo las políticas de apertura económica en la región, que reemplazaron las políticas proteccionistas del mercado, ocasionaron el cierre de industrias que no pudieron acoplarse a la apertura económica por ser de baja competitividad con frecuencia, dotadas de tecnologías sucias y poco eficientes. Por lo tanto no se debería descartar que la nueva política industrial en pro de los biocombustibles en el Ecuador, origine que el uso de materias primas en la producción sea más sostenible y con menor presión sobre los recursos naturales.

## **2. Elementos de la política ambiental y su participación en la Constitución y la Ley**

Casi todos los países de América Latina y el Caribe han definido políticas y lineamientos ambientales para dirigir sus políticas de desarrollo y han elaborado criterios y conceptos de sustentabilidad y progreso económico-social.

Su objetivo base es reflejar un conjunto de prioridades, objetivos, metas e iniciativas ambientales desarrolladas en un período determinado. En la última década, Sudamérica ha marcado su tendencia a consagrar a nivel constitucional principios, prioridades, propósitos y lineamientos de la protección ambiental, así como definir y reestructurar las obligaciones y derechos del Estado y la ciudadanía en la conservación y manejo del medio ambiente.

Además que en los diferentes organismos y parlamentos de cada país se ha dado una importancia antes inexistente a su patrimonio natural, priorizando su protección. También en las Constituciones se llegan a asignar responsabilidades a cada poder del estado, ejecutivo, legislativo y judicial en materia de protección ambiental. Se han definido las formas y elementos claves para que el poder ejecutivo establezca o proponga políticas ambientales para ejecutar los diferentes mandatos constitucionales.

Es el caso de Ecuador que en su Constitución, en el capítulo séptimo se establecen los derechos de la naturaleza, respetando integralmente su existencia, mantenimiento y regeneración. Además de que el Estado debe promover e incentivar la protección de la naturaleza y el respeto a los diferentes ecosistemas<sup>96</sup>. Sin embargo se ha generado

---

<sup>95</sup> *Glifo: 1997*; citado por Rodríguez Becerra Manuel; *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe* (Bogotá, BID, 2002); (Editor, con Guillermo Espinosa).

<sup>96</sup> CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR: Capítulo Séptimo. Derechos de la Naturaleza. **Art 71**; la naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete íntegramente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos [...]. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza y promoverá el respeto todos los elementos que conforman un ecosistema.

unacontraparte de juristas que cuestionan que si la naturaleza es poseedora de derechos; ¿Cuáles son sus deberes?

Las leyes elaboradas por los parlamentos y asambleas definen los principios administrativos y de uso de los recursos, así como las normas de protección ambiental, (Ley de aguas, Ley de minas, Ley agrícola); con el fin de asegurar que una determinada actividad productiva sea ambientalmente sostenible. En las cortes supremas de cada país se ha generado una nueva legislación ambiental para definir nuevos elementos de política. Los tratados multilaterales han sido vinculantes entre los países, definiendo principios, objetivos y acciones a realizar, son aportes sustanciales a las políticas ambientales nacionales, siendo de igual nivel jerárquico que la Constitución.

Como lo señala Manuel Rodríguez Becerra estos preceptos también pueden ser instrumentos de política, como las regulaciones, los instrumentos económicos, los estudios de impacto ambiental. A la vez que estos tres últimos se derivan también de decretos y resoluciones emitidos por el poder ejecutivo.

## 2.1. Las Políticas Nacionales

Desde mediados de los años setenta países como Brasil, Colombia, Venezuela y México, iniciaron formulaciones y expediciones de documentos de política ambiental nacional, lamentablemente en algunos casos se carece de fechas y tiempo precisos dejando a discreción del gobierno.

Al estar los elementos de la política ambiental nacional en las Cartas Magnas de cada país y en la ley, orientan la acción de una sociedad a largo plazo, constituyéndose como parte de la política de Estado. Es así como desde la década de los noventa, los países impulsaron sus políticas ambientales con una mayor participación de la sociedad civil y sector privado, originando una serie de procesos de reforma institucional ambiental.

El informe **GEO** (Proyecto de Perspectivas del Medio Ambiente Mundial)<sup>97</sup> para América Latina y el Caribe, identificó los siguientes documentos de política ambiental para 36 países de la región en donde se identificó que 44% de países cuentan con planes ambientales nacionales, 11% planes de ordenamiento territorial, 25% ha elaborado estrategias nacionales de diversidad biológica y un 11% cuenta con una estrategia nacional de desarrollo sostenible<sup>98</sup>.

## 2.2. Casos de políticas nacionales ambientales en la región

---

<sup>97</sup> **GEO**: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. La metodología aplicada es denominada EPIR (ESTADO – PRESION – IMPACTO – RESPUESTA) a la que se agrega la identificación de escenarios futuros y conforme los mismos un lineamiento de propuestas de acción para el logro del desarrollo sustentable.

<sup>98</sup> PNUMA, 2000; citado por Rodríguez Manuel Becerra *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe*; donde hace una explicación de que estos documentos y acuerdos no necesariamente reflejan las prioridades de los estados, ni implica un grado de compromiso, muchas veces son manejados como respuestas a documentos oficiales de estos organismos internacionales. También son falencias de leyes internas que no validan el control y ejecución de estos acuerdos, dejando a la política ambiental escrita en documentos y decretos.

- **Colombia;** desde 1974 ha expedido cada cuatro años políticas nacionales ambientales contempladas en su Plan Nacional de Desarrollo es así como en el vigente entre 1994-1998 se la denominó *“Hacia el desarrollo humano sostenible”* con cinco objetivos básicos:

- Promover una cultura de desarrollo.
- Mejorar la calidad de vida.
- Promover una producción limpia.
- Desarrollar una gestión ambiental sostenible.
- Orientar comportamientos poblacionales.

En el Plan Nacional de Desarrollo 1998-2002 incorporó un nuevo concepto *“Plan colectivo para construir la paz”* definiendo al recurso agua, como prioritario. Además de registrar una continuidad en relación con la política ambiental de los dos periodos anteriores, así como también con las políticas nacionales anteriores.

- **Panamá;** desde la implantación de la Ley General del Ambiente (1999).  
*“Se inicia la elaboración de una Estrategia Nacional del Ambiente integrada en su contenido a las políticas sectoriales, como las contenidas en el Plan de Acción Nacional sobre Salud Ambiental en el Desarrollo Humano Sostenible 1998-2002 y en el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico<sup>99</sup>”.*

Este Programa Ambiental Nacional (PAN) financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo; busca generar capacidades básicas del sistema interinstitucional, desarrollar instrumentos de gestión ambiental, mejorar el control y fiscalización de la contaminación.

- **Perú;** Las primeras disposiciones vinculadas al tema de la contaminación ambiental sucedieron en 1925, tras una protesta de mineros que obligó a Cerro Pasco Corporation a mejorar su sistema de extracción. Posteriormente a finales de la década de los 40 se aprobaron las primeras disposiciones para el control sanitario de las plantas industriales. A fines de los 50 e inicios de los 60 se incorporaron disposiciones sobre olores y ruidos molestos y normas relativas a los desagües industriales. En la década de los 70 se dictaron otras normas importantes con disposiciones ambientales como la Ley General de Aguas y el Código Sanitario, sin embargo, su orientación es de carácter sectorial, sin ningún lineamiento claro de política ni instrumentos de comando y control.

En esa misma década se promulgó la Ley General de Minería y la Ley Forestal y de Fauna Silvestre. Se creó la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN) y se determinaron los valores límites permisibles para agentes químicos en el ambiente de trabajo. En 1979 se introdujeron por primera vez en el Perú consideraciones ambientales en la Constitución Política, reconociendo el derecho de habitar en un ambiente saludable, ratificado por la Constitución de 1993. En esta década se introdujo en el Código de Medio Ambiente principios ambientales herramientas de gestión ambiental, como por ejemplo, el principio de prevención, el principio contaminador-pagador, los lineamientos de política ambiental, la

---

<sup>99</sup>Espino; 2000; cita do por Rodríguez Manuel Becerra *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe.*

evaluación de impacto ambiental, el ordenamiento ambiental y el sistema de gestión ambiental, entre otros<sup>100</sup>.

- **Argentina:** En general, la contaminación ambiental en la Argentina es mayor de lo que se podría esperar en un país con tanta legislación ambiental. Como consecuencia de la fragmentación de responsabilidades institucionales y la falta de coordinación nacional. Además, la información ambiental está fragmentada y no es de libre acceso para la población en general. Esto genera la sensación de que existe muy poco control y no hay referencias para actuar y reclamar sin conocer los derechos u organismos ejecutores. En Argentina, desde 1994 se reconoció, a través de la reforma constitucional, el derecho de sus habitantes a gozar de un ambiente sano y equilibrado. Este hecho fue la base para que en el 2002 El Senado y Cámara de Diputados promulgara La Ley General del Ambiente, donde se redactaron la “*leyes de presupuestos mínimos*” un concepto que dio fuerza a la gestión ambiental de la Argentina, se trataban de presupuestos mínimos para el logro de objetivos de la Política Ambiental Nacional, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable.

La ley busca dar los cimientos para la política ambiental del Argentina, basada en principios de congruencia, prevención, precaución, equidad intergeneracional, responsabilidad, solidaridad y de cooperación, lo que busca esta ley es que la política ambiental Argentina tenga una visión holística, de los problemas ambientales y acciones de los diferentes niveles de gobierno; permitiendo a las autoridades locales la gestión especializada de sus ecosistemas y crear una legislación uniforme sobre el medio ambiente.

### 2.3. Contenido más común de las políticas ambientales nacionales

Manuel Becerra en su libro “*Gestión ambiental en América Latina y el Caribe*” describe los temas principales que considera, con referencia en otros autores, que deben contener generalmente los planes de acción dentro de las políticas ambientales nacionales de cada país.

#### Objetivos y líneas de acción

- Estrategia para la conservación, restauración y uso sostenible de la biodiversidad.
- Fortalecimiento de las áreas naturales protegidas.
- Protección de los bosques naturales.
- Reforestación protectora.
- Restauración de ecosistemas.
- Protección ambiental de las zonas costeras.
- Protección de las fuentes de agua.
- Protección de los suelos.
- Estrategia sobre cambio climático.
- Ordenamiento ecológico del territorio.
- Diversificación productiva y vida silvestre.

---

<sup>100</sup> “Las Políticas Ambientales en el Perú” – Silvia Charpentier y Jessica Hidalgo; Lima, octubre de 1999.

- Fomento al biocomercio.
- Combate a la contaminación (aire, agua, suelo, visual).
- Reducción y manejo seguro de residuos peligrosos.
- Fomento al uso de tecnologías limpias y diversificación productiva.
- Promoción de un desarrollo urbano sostenible. Saneamiento y tratamiento de desechos sólidos.

#### **Desarrollo y fortalecimiento de la institucionalidad ambiental**

- Actualización de la legislación ambiental.
- Modernización de la regulación.
- Estímulo y vigilancia del cumplimiento de la normatividad ambiental.
- Fortalecimiento de las agencias públicas para la gestión ambiental.
- Mejoramiento de la infraestructura ambiental: laboratorios, centros de información, etc.
- Descentralización de la gestión ambiental y establecimiento de mecanismos para incrementar la intersectorialidad.

#### **Desarrollo y fortalecimiento de instrumentos de gestión**

- Fortalecimiento de la investigación sobre el estado del medio ambiente.
- Desarrollo del sistema nacional de información ambiental.
- Fomento a la participación ciudadana.
- Fortalecimiento de las organizaciones de la sociedad civil y del sector productivo para la protección ambiental.
- Educación, concientización y capacitación ambiental.
- Introducción o actualización de instrumentos de regulación directa, o instrumentos administrativos y de planificación.
- Desarrollo y puesta en marcha de instrumentos económicos para la gestión ambiental.
- Desarrollo de mecanismos de prevención.
- Fortalecimiento de la cooperación internacional y presencia activa en el desarrollo de las negociaciones internacionales dirigidas a crear o desarrollar instrumentos jurídicamente vinculantes y no vinculantes.

Varios de estos temas, son tomados en cuenta por el Gobierno del Ecuador para la ejecución de sus políticas y planes estratégicos. De manera general, la Constitución y el Plan Nacional del Buen Vivir son las herramientas principales y que recogen varios de estos elementos para crear y ejecutar los distintos Planes de acción sectoriales y Agendas Territoriales. Se trata de construir una política pública elevada a nivel de constitución, no *posteriori* a los problemas socio ambientales, sino desde una visión preventiva, de integración y para el desarrollo nacional.

## **2.4. Desarrollo de las políticas nacionales en políticas específicas**

El proceso de formulación de estas políticas lo puede liderar la agencia ambiental principal, entre las políticas específicas se refieren al combate y mitigación de amenazas ambientales y al

*desarrollo sostenible*, particularmente aquellas políticas relacionadas con las convenciones y acuerdos jurídicos vinculantes internacionales, como la Conferencia de Río de Janeiro, Agenda 21 y demás tratados descritos en el capítulo I.

Estas políticas por lo general están representadas en dos tipos de documentos: informes sobre el estado del problema y estrategias nacionales. Casi la totalidad de estas políticas comenzaron a ser expedidas desde mediados de los años noventa, algunas de ellas vinculados a temas que se venían tratando desde tiempo atrás, relacionados con convenios previos a la Conferencia de Río. A continuación se detallan algunas políticas en el **Anexo E**.

### **3. Un camino hacia políticas integradas**

Desde los años noventa se han realizando una serie de cambios y adelantos a las políticas ambientales, entre ellas se destacan una nueva visión que trae a las políticas ambientales a las ciudades, a través de las políticas ambientales urbanas.

#### **3.1. Política ambiental urbana**

En las políticas específicas la dimensión ambiental urbana tiende a tener un tratamiento más sectorial o temático (transporte, saneamiento básico, aguas, aire, ordenamiento territorial, etc.). Algunos países se han ido acercando al tema de manera más integrada, formulándolas bajo estrategias de gestión urbana ambiental, planes de acción y Agendas 21 locales.

Los temas relacionados con la agenda ambiental marrón incorporan típicamente los usos inapropiados del suelo, vivienda precaria, transporte público deficiente, y congestión del tráfico vehicular y accidentes. Es importante reconocer la distinción que hacen las políticas ambientales urbanas respecto a las ciudades y su fuerte huella ambiental, en particular las más grandes. Los problemas ambientales globales que las ciudades acarrearán, como el cambio climático, a través de las emisiones resultantes del uso de la energía para fines domésticos e industriales y sobre todo el transporte.

La política ambiental urbana hace conciencia de los problemas sociales y ambientales que atrae la pobreza sobre todo urbana, tomando la perspectiva de Pearce<sup>101</sup>; población, pobreza y medio ambiente; vinculando a la pobreza en ciudades con la destrucción y el deterioro de fuentes de agua y bosques, como la degradación de suelos ambientales frágiles, la ocupación de áreas expuestas a inundaciones y deslizamientos.

#### **3.2. La influencia de las agencias internacionales y la banca multilateral**

La participación de las agencias internacionales en América Latina se deriva del hecho de que aportan recursos económicos para la gestión ambiental a través de operaciones de crédito de la banca multilateral hasta concesiones. Este hecho influye en el impacto de las agencias en los programas en los que aportan recursos. De manera que afectan a los factores de la gestión

---

<sup>101</sup>Pearce y Turner; "Medio ambiente y pobreza" (1995).

ambiental y a la crítica sobre esta, como son: “*las instituciones, las políticas, los instrumentos, la participación ciudadana*”<sup>102</sup>. Los temas que se integran en estas agendas de trabajo multilaterales abarcan temas como por ejemplo:

### **3.2.1. Formulación de políticas públicas nacionales**

En la Cumbre de Río se desprendieron nuevos mandatos para las agencias de las Naciones Unidas y compromisos para la banca y para los países donantes. Esto se reflejó en la creación del GEF, un mayor número de operaciones de crédito para medio ambiente por parte de la CAF, el BID y el Banco Mundial y su intervención en la elaboración de planes nacionales de acción ambiental.

### **3.2.2. Fortalecimiento institucional y nuevos instrumentos**

Los créditos canalizados a través del Comité Técnico Interagencial del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (CTI), compuesto por PNUMA, CEPAL, BID, Banco Mundial y PNUD para proyectos de administración ambiental, incorpora subprogramas de reforzamiento institucional que buscan reformar y actualizar las legislaciones, la reestructuración de los ministerios e instituciones nacionales y locales, la capacitación, y el fortalecimiento a la investigación.

### **3.2.3. Exigencias ambientales para la formulación de proyectos**

El objetivo es la ejecución de proyectos ambientalmente más sustentables. En esos casos la banca multilateral como el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco Mundial, y la Corporación Andina de Fomento, ha requerido a esas agencias el establecimiento de unidades ambientales como requisito para el acceso a créditos.

### **3.2.4. El Mejoramiento de la formulación y el seguimiento de los proyectos**

Los organismos internacionales exigen ahora ciertos estándares técnico-financieros, obligando a los países a obtener una mejor información, metas mejor diseñadas, formas de evaluación y seguimientos mejor estructurados y una evaluación de costos y responsabilidades reales.

## **3.3. Temas sobresalientes en el desarrollo de políticas ambientales.**

Estas políticas han transformado su elaboración a una forma más tecnificada e incluyente, al tratar de abarcar todas las esferas sociales y productivas relacionadas a los temas ambientales que influyen en su desarrollo.

Este desarrollo al interior de los países en la reestructuración de sus políticas públicas ambientales, empodera a los Estados de sus propias capacidades de definir pautas y estándares técnicos y ecológicos para los mercados verdes, mercados de carbono, mercado de combustibles fósiles y ahora sería posible intervenir en las negociaciones internacionales y convenciones de mercados de biocombustibles; destacando su participación como genuinos conductores de la formulación de sus propias políticas ambientales.

---

<sup>102</sup> Tomado de *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe* (Bogotá, BID, 2002)- Manuel Rodríguez Becerra.

Sin embargo, un argumento esperanzador que relaciona la política ambiental con el verdadero desarrollo social del siglo XXI que Latinoamérica demanda es la puesta en marcha de enfoques e instrumentos que vinculan al medio ambiente con las políticas macro y políticas sectoriales. Como por ejemplo a través de las cuentas ambientales, valoración económica de bienes y servicios ambientales integración de nuevos instrumentos de gestión como las tasas de contaminación, tasas de uso y el desarrollo de instrumentos que accedan a una participación en el mercado de servicios ambientales.

## **4. Políticas sobre los recursos naturales renovables y dimensión ambiental**

La inserción de la dimensión ambiental en las políticas sectoriales resulta ser un tema especialmente complicado, más aun cuando se trata de sectores estratégicos como agua, bosques y *agricultura*.

### **4.1. Sector agropecuario y el medio ambiente**

En la década de los noventa, Gallopin junto con un grupo de estudio determinaron que no existían restricciones ecológicas ni tecnológicas para garantizar una producción agropecuaria sostenible que atienda las necesidades de alimento de la población de la región<sup>103</sup>.

Sin embargo ante el uso desmesurado de fertilizantes, químicos, quema de suelos y presión de frontera agrícola se estima que en las próximas dos décadas el deterioro de los suelos se incrementará aumentando el número de habitantes con desnutrición, (50 a 70 millones)<sup>104</sup>. Los distintos ministerios de agricultura tratan la dimensión ambiental en la agricultura de manera superflua, aunque muchas cuenten con oficinas ambientales, tienen baja jerarquía e influencia en el control y aplicación de políticas fundamentales; esto a más de que las funciones de ministerios e instituciones a cargo del medio ambiente y agricultura es tan débil y poco descentralizada que se limita la aplicación de programas de protección ambiental.

Por último la baja integración sectorial de la región es el principal obstáculo para la aplicación de compromisos adquiridos en los diferentes convenios. Este propósito que debería ser un objetivo en común, es débil en políticas de aprovechamiento de los recursos naturales renovables, a pesar de que estos componentes son parte de la política ambiental de cada país. Al momento de crear una posición regional en negociaciones y tratados internacionales existen diferentes posiciones y desconocimiento de temas que predominan en las agendas políticas y económicas de la región. Como por ejemplo, la percepción de que los países son ricos en recursos naturales, siendo estos casi ilimitados, y al gran interés que se le da al progreso anteponiendo sobre la conservación y manejo adecuado de los recursos naturales, siendo su deterioro un mal innecesario.

---

<sup>103</sup>“La Sostenibilidad Del Desarrollo En América Latina Y El Caribe: Desafíos Y Oportunidades”; CEPAL, PNUMA; 2001.

<sup>104</sup>FAO 2008

## VII. Manejo de La política ambiental nacional en el Ecuador

### 1. Antecedentes

El Ecuador ha carecido de una política pública que atienda su problemática ambiental. Los primeros avances datan de la década de los setenta, donde se encontraba en el ordenamiento jurídico nacional normas que regularan el control de la contaminación, la explotación forestal y la protección de especies silvestres en peligro de extinción.

En 1994 se desarrollan las primeras políticas ambientales básicas; en 1998 expide su primera ley de Gestión Ambiental implementando posteriormente una Estrategia Ambiental para el Desarrollo Sostenible presentada en 1999. En la década de 1998 – 2008 el Ecuador tuvo su mayor desarrollo en la creación de normas jurídicas que apoyen la gestión ambiental nacional. Actualmente existen normas y reglamentos especiales y ordenanzas seccionales cuyo principal problema es que su aplicación sea relativamente baja. Resulta difícil saber con exactitud debido a la ausencia de mecanismos oficiales de control y evaluación de su ejecución.

La política ambiental actual desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente del Ecuador y la ministra Marcela Aguiñaga Vallejo, en el libro *“Política Ambiental Nacional”* (2009), pretende completar y actualizar las políticas hacia todos los sectores mientras se identifican estrategias, programas y proyectos para ponerlos en marcha en plazos y con objetivos establecidos.

Como ente central encargado de la toma de decisiones, elaboración de políticas ambientales y ejecución de las mismas se encuentra el Ministerio del Ambiente, en interrelación con otras instituciones regionales, provinciales y municipales. Dando un rol importante a la participación ciudadana se busca recuperar el papel del Estado en la administración ambiental, frente al rotundo fracaso del modelo de gestión anterior y su descuido.

En su tratado el Ministerio de Medio Ambiente describe a la visión de la política ambiental nacional como:

*“La hacedora del Ecuador de un país que conserva y usa adecuadamente su biodiversidad para así mantener y mejorar su calidad de vida, promoviendo el desarrollo sostenible y justicia social, reconociendo al agua, al suelo y al aire como recursos naturales estratégicos”*<sup>105</sup>.

Para enmarcar a la nueva política ambiental nacional dentro del marco jurídico del Ecuador, el Ministerio de Medio Ambiente ha tomado en cuenta varios artículos de la Constitución de 2008, como por ejemplo el Título II que contempla los derechos del buen vivir, de las comunidades, pueblos y nacionalidades derechos de participación, derechos de la naturaleza<sup>106</sup>.

---

<sup>105</sup> Aguiñaga Vallejo, Marcela (2009); *Política Ambiental Nacional* Ministerio del Medio Ambiente Ecuador diciembre, 2009.

<sup>106</sup> Constitución del Ecuador; Capítulo Segundo, Derechos del Buen Vivir: **Ambiente Sano; Art14:** se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumakawsay. Se declara de interés público la preservación del ambiente conservación de los

De acuerdo al Título III referente a las garantías constitucionales<sup>107</sup>, Títulos IV y V según los regímenes de desarrollo y buen vivir respectivamente. A más de las diferentes leyes como la Forestal, el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), donde se destacan los reglamentos del *Sistema Único de Manejo Ambiental* y detalla el proceso de evaluación de impacto ambiental y el de prevención y control de la contaminación con sus normas técnicas para los recursos agua, aire, suelo, productos químicos, desechos y ruido. Las normas para el manejo de recursos naturales han mejorado sobre todo en lo referente a hidrocarburos, minas, pesca, agricultura y turismo. En cuanto al tema forestal las disposiciones de la *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*, resultan ser insuficiente. Siendo los principales a nivel reglamentario el TULAS, pero que es aun una ley parcial y limitada por deficiencias anacrónicas de la misma<sup>108</sup>.

Según lo expuesto por el Ministerio de Medio Ambiente se evidencia que falta todavía en el Ecuador una adecuada regulación del acceso a recursos genéticos, bioseguridad, servicios ecológicos, manejo de ecosistemas frágiles y temas de descentralización de control forestal y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas.

## **2. Vinculación de la política ambiental nacional con el Plan Nacional de Desarrollo**

El Plan Nacional de Desarrollo (2009-2013), pretende crear un nuevo concepto de desarrollo y un modelo nuevo de Estado, bajo el lineamiento de estrategias a largo plazo, 12 estrategias para el periodo 2009 - 2013 y los 12 objetivos nacionales. La Política Ambiental Nacional busca alinearse con varios de ellos que apoyan y sustentan su objetivo de crear una política pública inherente, inclusiva y democrática que impulse el desarrollo social y económico de manera amigable y sustentable con los recursos naturales.

### **2.1. Construcción de un nuevo modo de acumulación y (re) distribución para el Buen Vivir**

El PNBV impulsa la construcción de una sociedad que se replantee el modo actual de acumulación y re-distribución de la riqueza. La acumulación de riqueza ha sido la característica de sociedad ecuatoriana, ya sea por cultura o por un antiguo modelo económico neoliberal y de acumulación, se han originado fuertes brechas sociales y económicas en el país.

---

ecosistemas, la biodiversidad y la integración patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental recuperación de los espacios naturales degradados.

<sup>107</sup> Constitución del Ecuador; Capítulo Segundo, **Políticas públicas y participación ciudadana; Art85:** la formulación, ejecución, evaluación y control de la políticas públicas y servicios públicos garantizaras los derechos reconocidos por la Constitución, regulados de acuerdo a: 1. Las políticas públicas se orientan a hacer efectivo el buen vivir. 2. Sin perjuicio de la prevalencia del interés general sobre el interés particular [...] 3. El Estado garantiza la distribución equitativa y solidaria del presupuesto para la ejecución de políticas públicas [...] en la formulación, ejecución y control de las políticas públicas y servicios públicos se garantizará la participación de las personas comunidades pueblos y nacionalidades.

<sup>108</sup> PAN; MAE (2009).

### **2.1.1. Fases de la nueva estrategia de acumulación y (re) distribución en el largo plazo**

Se define a la acción del Estado la creación y sostenimiento de un nuevo régimen de desarrollo a través de la organización y articulación sostenible y dinámica de las instituciones públicas, a fin de guiar de acuerdo a los principios por los que se rige la planificación al sistema económico, político, socio – cultural y ambiental, bajo los cinco enfoques de igualdad (género, movilidad humana, etario, discapacidades e interculturalidad).

Para esta fase es necesaria la aplicación de políticas públicas que modifiquen los esquemas de acumulación, distribución y (re) distribución, bajo un enfoque holístico y policéntrico territorial, pero de acuerdo a las capacidades y necesidades regionales, provinciales, cantonales e incluso parroquiales. Para lo cual a partir de la aprobación de la Constitución de 2008 se creó el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP) y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), instrumentos jurídicos que sirven para coordinar la planificación y acciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y del gobierno central.

El nuevo modelo de desarrollo busca el uso de herramientas fiscales como los incentivos tributarios, el crédito público productivo para superar el modelo primario exportador y democratizar el acceso a los medios de producción. La mayor ventaja comparativa del Ecuador radica en su biodiversidad y su mayor ventaja competitiva es saber aprovecharla, por medio de la investigación y la conservación de sus ecosistemas. Pero también con el impulso de industrias propias relacionadas con la bio y nano tecnología. Es la estrategia nacional la construcción a mediano y largo plazo de una sociedad del bio-conocimiento y de servicios ecoturísticos comunitarios. Para lo que es necesario el desarrollo de la industria, la innovación y el conocimiento que permitan al país valorar su biodiversidad y generar valor agregado en base a la misma, bajo los valores éticos y garantía de los derechos de la naturaleza y del ser humano.

Para la construcción de una economía que distribuya la riqueza produciendo y produzca redistribuyendo, es necesario la inclusión y reconocimiento de la economía popular, social y solidaria. La sintetización de los cuatro momentos previstos en la estrategia nacional para el desarrollo del nuevo modelo económico y su transición de un modelo extractivista a un modelo generador de conocimiento y servicios se encuentran detallados en el gráfico 21.

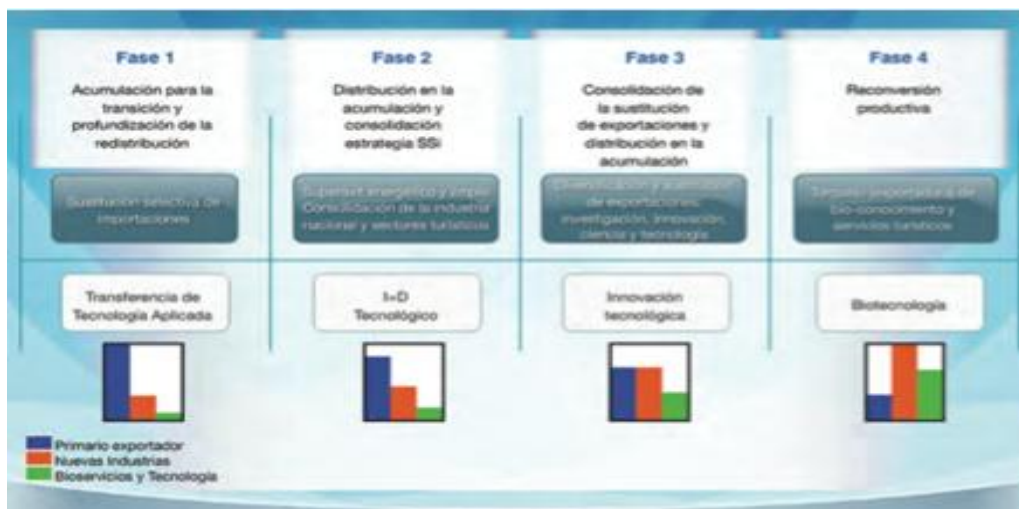
La primera fase, es de transición en términos de acumulación, es decir que la economía aun sigue siendo primario exportadora, sin embargo la (re) distribución cambia y es el centro del cambio de la estrategia. Existe una sustitución selectiva de importaciones<sup>109</sup>, impulso turístico y de inversión pública para fomentar una producción ordenada que vaya de acuerdo a las necesidades de ahorro nacionales. Además es el período donde se sientan las bases para construir la industria nacional y empezar con el cambio de la matriz energética.

---

<sup>109</sup> Para una efectiva sustitución de importaciones se incentivará principalmente el desarrollo de las siguientes industrias nacientes: petroquímica; bioenergía y biocombustibles; metalmecánica; biomedicina, farmacéutica y genéricos; bio- química; hardware y software; y servicios ambientales [...].

Gráfico 21

**Fases de la estrategia endógena sostenible para el cambio de modelo de desarrollo**



Fuente: SENPLADES

La transferencia de tecnología, formación de capacidades humanas en el extranjero, sobre todo en ciencias bio – disciplinarias, fortalecimiento de condiciones y capacidades de ecoturismo comunitario. Por último la protección a sectores generadores de empleo o provenientes de la economía social y solidaria y satisfacción de necesidades es primordial. Tomando en cuenta que esta (re) distribución puede filtrarse en la intermediación, para lo que es necesario repensar el sector de servicios y evitar esta externalidad.

En la segunda fase, la industria poseerá más fuerza, además de que debe existir un superávit energético, principalmente a través de la producción y consumo de energía limpia y bioenergía, para lo que debe de existir la inversión necesaria en la fase anterior. También será prioridad de esta fase el reforzamiento de la economía popular, social y solidaria.

En la tercera fase la diversificación y sustitución de exportaciones. Es decir acceder a mercados internacionales de productos con valor agregado y dejar de depender de las exportaciones de procesos extractivos. En la etapa cuarta y última de este cambio de estructura económica, productiva que busca tener el impacto suficiente en la reestructuración social del Ecuador, se plantea el despegue de los bio-servicios y su aplicación en la tecnología. Este sector más el del turismo deberán tener un mayor peso que el del sector primario. Su desarrollo va ligado al nacimiento de las industrias detalladas en la primera fase.

Así se le da un peso a la política pública nunca antes realizado en el país, donde su fin es la satisfacción de las necesidades internas del país para generar productos y servicios comerciables en el extranjero y no al contrario bajo políticas neoliberales, donde se impulsan proyectos y políticas de acuerdo a las necesidades de los mercados internacionales y su liberalización.

El objetivo de construir una economía sostenible capaz de satisfacer las necesidades presentes de la población ecuatoriana y que reduzca las vulnerabilidades externas tiene aspectos que deben ser analizados y canalizados a través de la generación de políticas públicas incluyentes, bajo el marco de los derechos humanos y su zonificación en el país. Para lo que se construyó para el PNBV (2009 – 2013), 12 objetivos para el Buen Vivir y 12 estrategias para dicho período.

### **2.1.2. Estrategias para el Período 2009 -2013**

Estas estrategias responden a los objetivos y procesos de la primera fase de transformación del modelo de desarrollo pasado. Se reorienta el papel del Estado a través de la reorganización y redirección de las funciones y estructuras institucionales públicas.

1. Democratización de los medios de producción, (re)distribución de la riqueza y diversificación de las formas de propiedad y organización; con énfasis en la distribución de agua activos productivos que no cumplen la función social.
2. Transformación del patrón de especialización de la economía, a través de la sustitución selectiva de importaciones para el Buen Vivir; esto implica el nacimiento de nuevas industrias que respondan a la consecución de los objetivos nacionales y generan externalidades positivas para el Buen Vivir.
3. Aumento de la productividad real y diversificación de las exportaciones, exportadores y destinos mundiales.
4. Inserción estratégica y soberana en el mundo e integración latinoamericana.
5. Transformación de la educación superior y transferencia de conocimiento a través de ciencia, tecnología e innovación.
6. Conectividad y telecomunicaciones para la sociedad de la información y el conocimiento.
7. Cambio de la matriz energética; el actual y tradicional sistema de energía del Ecuador, reafirma la estructura primario – exportadora de su economía. La oferta de energía se divide en un 96% proveniente del petróleo y apenas un 4% restante para energías renovables. En cuanto a la producción nacional el 90% se sostiene en el uso del petróleo como su fuente de energía y el 10% restante que pasa a ser las importaciones, el 90% son importaciones de derivados de petróleo. Las exportaciones se basan en el petróleo con el 90%, 9% son derivados de valor agregado y apenas el 1% aceites de origen vegetal<sup>110</sup>. En la demanda doméstica de igual manera la mayoría se compone de derivados de petróleo, electricidad y en tercer lugar el uso de biomasa de tipo tradicional. Los sectores de mayor uso de energía son el transporte en primer lugar, la industria y el residencial en segundo y tercer lugar respectivamente.

Los componentes que dan viabilidad al cambio de matriz energética son:

- La participación de energías renovables: geotermia, biomasa, eólica y solar.
- Reducción de las importaciones de derivados de petróleo.
- Buscar la eficiencia y eficacia del sector transporte.
- Minimizar las pérdidas de energía por ineficiencia que puede ser evitada.

---

<sup>110</sup>PNBV; SENPLADES; Quito 2009

8. Inversión para el Buen Vivir en el marco de una macroeconomía sostenible.
9. Inclusión, protección social solidaria y garantía de derechos en el marco del Estado Constitucional de Derechos y Justicia.
10. Sostenibilidad, conservación, conocimiento del patrimonio natural y fomento del turismo comunitario.
11. Desarrollo y ordenamiento territorial, desconcentración y descentralización; para el Estado es necesaria la transición de la economía rural, que incorpore la garantía de derechos y una vinculación entre agricultura, manufactura y servicios. Para el desarrollo rural es necesario el reconocimiento de la población rural en su composición étnica – cultural y la feminización de la pobreza de este segmento de la población. El acceso y democratización de los recursos debe ir enmarcada a las características sociológicas de las zonas rurales y potencializar las oportunidades de vida.
12. Poder ciudadano y protagonismo social.

### **3. Sustento legal para la construcción de la PAN y sus objetivos**

Como se dijo anteriormente, el recurso legal principal y el más importante que impulsa la creación de una Política Ambiental Nacional (PAN) en el Ecuador y la reestructuración institucional que la rija se desprende de la Constitución del Ecuador del 2008, la misma que garantiza el “sumak kawsay” o buen vivir de las y los ecuatorianos, especificando el “derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza”; los derechos de la naturaleza y el manejo y uso sustentable de sus recursos.

De acuerdo al tratado internacional Objetivos del Milenio (ODM) el Ecuador como país signatario del acuerdo se comprometió a garantizar la sostenibilidad del medio ambiente de acuerdo a ese documento. En concordancia a la *Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre*, la ley abriga estrategias que implementen herramientas adecuadas para la extracción y explotación sustentable de recursos naturales renovables y no renovables. A la par de incentivos de actividades de producción de bajo impacto ambiental aprovechando de manera responsable el **uso de recursos estratégicos, promoviendo el desarrollo sustentable, el fortalecimiento institucional como la investigación.**

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, se estipulan disposiciones sobre la prevención y el control de los daños causados al medio ambiente, así como las sanciones a quienes las causen. La Ley de Gestión Ambiental, consigna artículos para la planificación, información y desarrollo de las políticas ambientales, además confiere al Ministerio de Medio ambiente la responsabilidad y derecho de recopilar información como instrumento de planificación, educación y control ambiental y la aplicación de instrumentos para su gestión.

Estrategia Nacional de Biodiversidad; promueve políticas para la conservación y el manejo sustentable de los ecosistemas, proponiendo:

- La creación de un ambiente sano que incida a la calidad de vida.

- Crear un sistema adecuado de valoración y aprovechamiento de los recursos y servicios ambientales para influir positivamente en quienes necesitan de su uso, como la agricultura marginal.
- El reconocimiento de los derechos colectivos en pueblos indígenas y comunidades locales.
- La conservación de áreas especiales a través de políticas que incentive la distribución de beneficios.

El texto unificado de legislación ambiental secundaria (TULAS) al ser uno de los principales documentos de gestión ambiental del Ecuador. Regula las actividades ambientales del país y confiere al Ministerio de Medio Ambiente la rectoría y manejo de la gestión ambiental a través de políticas oportunas y control. El marco normativo faculta y obliga al MAE a construir su política pública ambiental, la misma que posteriormente dará los lineamientos y servirá de insumo para la construcción de una Política Ambiental para la industria de los biocombustibles.

#### 4. Construcción de la Política Ambiental Nacional (PAN)

Existen tres etapas en la formulación de la PAN que son:

##### 4.1. Etapa preparatoria

Conceptualización de términos para enrutar la nueva PAN. Por ejemplo la política se determina como un marco referencial que dirige la toma de decisiones para el alcance de metas, la PAN define a la política pública como la institucionalización de la intervención pública sobre un problema social determinado, convirtiéndola en política de Estado.<sup>111</sup> La *estrategia* es un grupo de acciones empleadas para el logro de un objetivo.

Posteriormente se identificó los principales problemas ambientales a partir del trabajo de direcciones y organismos, tomando en cuenta temas relevantes como la **biodiversidad, control ambiental, cambio climático, prevención de contaminación**, posteriormente su análisis estuvo a cargo de la Subsecretaría de Planificación ambiental en conjunto con la Dirección de Planificación y Políticas Ambientales.

##### 4.2. Etapa de formulación

Se redactó el primer borrador de política ambiental nacional, a cargo de la Subsecretaría de Planificación y la Dirección de Planificación y Políticas Ambientales; validado por el Ministerio del Ambiente y la Presidencia de la República.

##### 4.3. Etapa de aprobación

Se construyeron programas interinstitucionales, realizaron cambios finales y programas dentro del PAN con una perspectiva transversal de dicha política. Las instituciones que participaron en este proceso fueron los siguientes:

---

<sup>111</sup> De acuerdo al concepto de Senplades, 2009.

Ministerio Coordinador de Patrimonio Natural y Cultural; Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos; Ministerio Coordinador de Desarrollo Social; Ministerio Coordinador de Seguridad Interna y Externa; Ministerio de Turismo; Ministerio de Relaciones Exteriores Comercio e Integración; Ministerio de Industrias y Competitividad; Ministerio de Educación; Ministerio de Agricultura y Ganadería; Ministerio de Minas y Petróleos; Secretaria Nacional del Agua; Secretaria de Riesgos; y Secretaria de Pueblos Indígenas, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana.

La PAN fue presentada a la Presidencia de la República en 20 de mayo de 2009 para su aprobación. Resultado de un análisis exhaustivo de los problemas ambientales del Ecuador, cuyo principal objetivo es impulsar como eje regulador al Ministerio de Medio Ambiente como representante del Ecuador y busca proteger el medio ambiente, respetar al ser humano y desarrollar actividades sostenibles alternas a la extracción de recursos naturales.

#### **4.4. Difusión de la política**

### ***5. Problema ambiental del Ecuador***

El Ecuador se caracteriza por ser el país más mega diverso del mundo en proporción a su longitud. Lo que hace imprescindible la aplicación de una política ambiental eficiente de acuerdo a su realidad. Al ser un país pequeño en extensión territorial pero muy grande en recursos y diversidad de especies y ecosistemas, hace que la interrelación hombre -naturaleza, se vuelva más compleja y frágil.

Los fuertes cambios de las condiciones en cada sector ecosistémico, pone en manos del estado una gran responsabilidad de control y planeamiento de cambios demográficos desorganizados, como por ejemplo, la urbanización desbordada, actividades productivas no sustentables y altos niveles de contaminación. Causados por los centros urbanos sin leyes y controles ambientales y las industrias deficientes.

Desde 1980 al 2007 se evidencia en el Ecuador un déficit en su balanza comercial que llega a los 20 millones de toneladas<sup>112</sup>. Eso quiere decir que el país en su análisis de flujos de materiales (AFM<sup>113</sup>), tiene un saldo negativo exportando más materias primas; como petróleo y productos agrícolas, de las que importa, siendo de gran impacto ambiental al no integrar estas externalidades en el precio del producto.

Desde los años noventa, la apertura de la economía ecuatoriana al mercado internacional, ha afectado negativamente al medio ambiente, además de la diferencia de los precios entre los productos importados y de los exportados, donde los últimos no reflejan el verdadero valor de

---

<sup>112</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2009); PAN: 18

<sup>113</sup> AFM, sistema de cuentas de recursos naturales, permite cuantificar el intercambio físico de las materias de las economías con el ambiente, a través de la construcción de balance de materias.

la naturaleza y la pérdida de biodiversidad o servicios ambientales que se han dejado de percibir por la extracción de los recursos.

Como lo planteó Pearce<sup>114</sup>, en su teoría del deterioro de los recursos y pobreza, un problema central del Ecuador es la fuerte migración a los centros urbanos. Principalmente de zonas rurales y sectores donde los recursos naturales han cambiado su dinámica, para volverse escasos; zonas de baja productividad que no pueden obtener servicios ambientales suficientes para la satisfacción de sus necesidades. La afectación de estos fenómenos demográficos a la biodiversidad del Ecuador es cuantiosa, como se observa en la tabla 8. Es evidente la pérdida de bosques primarios del país, principales escenarios de biodiversidad.

Actualmente, el Ecuador tiene 40 áreas protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), que representan 18,67% del territorio, siendo la costa con menos representación de patrimonio natural, en especial la región centro-sur. De estas un gran número de hectáreas de bosque forman parte de territorios indígenas (3 887 939 y 2 328 870 más por legalizarse)<sup>115</sup>, es importante reconocer que a más de ser los bosques escenarios fundamentales para el desarrollo de la biodiversidad, son también inherentes al desarrollo cultural de pueblos y sus habitantes con la diversidad biológica.

**Tabla 8**  
**Desertificación de bosques primarios en Ecuador**

Bosque húmedo de la costa	80%
Bosque húmedo montano costa	60%
Bosque seco occidentales	50%
Manglares	35%
Paramos húmedos	50%
Paramos secos	50%
Vegetación seca húmeda interandina	90%
Bosques húmedos amazónicos	20%

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente 2008

Elaboración: Diego Mogollón.

Existen por lo menos 12 grupos étnicos que interactúan de manera directa con la naturaleza y se encuentra en diez bosques. Por lo que de aquí se desprende el gran pasivo ambiental de años y que varios gobiernos acumularon con las comunidades y el pueblo ecuatoriano. Por otro lado la presión sobre la frontera agrícola en el Ecuador se evidencia en el porcentaje que ocupa en el territorio, 45,7% casi la mitad del territorio está destinado para producción de alimentos, por sí solos los pastizales ocupan el 18.8%<sup>116</sup>. Esta degradación ambiental y

<sup>114</sup> Pearce y Turner; "Medio ambiente y pobreza" (1995).

<sup>115</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2009); PAN: 20

<sup>116</sup> GEO; 2008 Citado por el Ministerio del Ambiente (2009)

contaminación ha influido en la salud de las y los ecuatorianos donde se estima en un costo anual para el país, en proporción al PIB de 0,45%<sup>117</sup>.

## **6. Propósitos y objetivos claves de la Política Ambiental Nacional del Ecuador**

La construcción de la PAN propone la fijación de ciertos objetivos claves para el cumplimiento de su visión de acuerdo a las necesidades del medio ambiente en relación con las y los ecuatorianos. Su objetivo general busca contar con una herramienta para definir los elementos que deberán aplicarse en la implementación de las políticas ambientales, capaz para asegurar una adecuada gestión socio – ambiental.

Esta herramienta será determinante para la creación, implementación y **evaluación de la política ambiental por medio de indicadores ambientales, de gestión y de impacto**. Como objetivos específicos de la PAN se establecen los siguientes:

- Profundizar los conocimientos acerca del estado actual de los conceptos que guardan relación con la PAN.
- Conocer los mandatos y regulaciones sobresalientes de la legislación ambiental del Ecuador.
- Interpretar la información originada en la PAN.
- Proporcionar en cada política ambiental una lista de indicadores socio-ambientales para así monitorear su cumplimiento.

En la fijación de los objetivos de la PAN, se toma en cuenta lineamientos de la SENPLADES, en donde se describe a la política pública como:

*“Una guía que refleja la prioridad o voluntad política del gobierno para modificar una situación determinada” “la política pública responde a un curso de acción de la gestión pública que institucionaliza la intervención pública sobre un problema social identificado como prioritario y que convierte esa acción en Política del Estado”<sup>118</sup>*

Este concepto va estrechamente relacionado con los lineamientos del Ministerio de Medio Ambiente y conceptualización del mismo término, pues una de las características principales de las políticas sectoriales es que están orientadas a resolver problemas complejos, muchas veces en el caso ambiental, pasan a ser conflictos.

Esta intervención requiere de la participación de varios actores, públicos y privados, siendo sus decisiones expresas a través de leyes y regulaciones como también programas y proyectos a manos de las instituciones públicas. Por lo que para el desarrollo de los biocombustibles en el Ecuador el MCPEC y el Ministerio de Medio Ambiente deberán regirse a los conceptos y

---

<sup>117</sup> Ministerio de Medio Ambiente (2009); PAN: 22

<sup>118</sup> SENPLADES; Plan Nacional de Desarrollo 2009-2013

objetivos dictados por la SENPLADES. En el caso del Ministerio de Medio Ambiente su política debe perseguir tres objetivos principales: **eficiencia, equidad y estabilidad económica**.

- **Objetivo general de la PAN:** *encontrar el balance entre producción, ambiente y el ciudadano; a través de políticas que busquen el mejorar la calidad ambiental, conserven el patrimonio natural y fortalezcan la institucionalidad*<sup>119</sup>.

- **Objetivos específicos:**

- ✓ Conservar y utilizar eficientemente la sustentabilidad la biodiversidad y los recursos naturales.
- ✓ Enfrentar adecuadamente cambios climáticos y de desertificación.
- ✓ Mantener y recuperar la calidad ambiental sobre todo de los recursos estratégicos.
- ✓ Reducir el riesgo ambiental y vulnerabilidad de los ecosistemas.

## 7. Construcción de indicadores

La PAN debe valerse de variables ambientales, obtenidas a través de recopilación de información, que reflejen el estado del medio ambiente en un espacio y lapso de tiempo determinado. Sus características son las siguientes:

- Ser medibles y explícitos
- Ser relevantes para el establecimiento de metas
- Ser sencillos, claros y fáciles de interpretar
- Estar disponibles por varios años, para tener comparaciones válidas.
- Ser sensibles siendo su costo razonable.

Para la creación de la PAN en el Ecuador se aplicaron tres metodologías: Modelo ordenador PER; Modelo ordenador temático y el Modelo ordenador por recursos. Siendo el primero de mayor uso y relevante en la construcción de indicadores.

### 7.1. Modelo PER (Presión, estado, respuesta)

Es el más común, se basa en la causalidad, es decir en las presiones del ser humano en el medio ambiente, fruto de sus acciones, afectando la calidad y cantidad de los servicios ambientales. La sociedad responde a estos cambios por medio de las políticas ambientales, sectoriales y económicas, descritas en el gráfico 22.

---

<sup>119</sup> Aguiñaga Vallejo, Marcela (2009); *Política Ambiental Nacional* Ministerio del Medio Ambiente Ecuador diciembre, 2009

Gráfico 22

**Causa, estado, acción en un problema ambiental**



Fuente: MAE

## 8. Concepto de sustentabilidad de la PAN

La política ambiental nacional cuenta con seis políticas y 37 programas con sus respectivos proyectos y metas. El manejo de las políticas ambientales por parte del Ministerio de Medio Ambiente tiene como base el concepto de sostenibilidad para lo cual la define como: “enfoque de desarrollo que abarca y relaciona íntegramente la dimensión ecológica, económica y social, con el objetivo de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras<sup>120</sup>”. Este término comprende al medio ambiente y su interacción con la sociedad, es decir el aprovechamiento que la sociedad hace de los servicios ambientales.

Para el efecto de su primera política el PAN toma en consideración el concepto de desarrollo sostenible, como base para buscar un equilibrio entre la producción y uso de recursos bajo parámetros de manejo racional para su conservación. Para esta política el manejo de los recursos se lo hace bajo conceptos ya conocidos, como la internalización de los costos de una externalidad negativa. Principio de precaución para trabajar de manera continua con la noción de incertidumbre y evitar riesgos y desastres, en caso de ocurrir alguno, se plantea el principio de “quien contamina paga” a través de multas, sanciones, he impuestos de compensación y pigouvianos.

### 8.1. Diversificación de la matriz energética, la gestión eficiente y los biocombustibles

Como complemento a su primera política la PAN pretende producir, distribuir y usar la energía de manera eficiente y equitativa, sin que implique riesgo alguno a la soberanía alimentaria, el equilibrio ecológico o el derecho al agua. La PAN esta consiente que el manejo de los biocombustible debe ser responsable, estableciendo límites a su producción con el fin de proteger los suelos, alimentación y gasto energético.

<sup>120</sup>Aguiñaga Vallejo, Marcela (2009); *Política Ambiental Nacional*; Ministerio del Medio Ambiente Ecuador diciembre, 2009.

### 8.1.1. Estrategias para el cumplimiento de metas

- **E1:** *Incorporación de la variable ambiental en el nuevo modelo económico y finanzas públicas:* Se busca internalizar las externalidades negativas en el precio de fuentes de energía, lo que impulsaría a una corrección de estas o la búsqueda de alternativas. Además se debe sumar a las cuentas nacionales, la contabilidad física de la biomasa en el Ecuador.
- **E2:** *Adaptación de las actividades productivas a buenas prácticas ambientales:*
- **E3:** *Implementar mecanismos de extracción sustentable de recursos renovables y no renovables:* Mejorando la tecnología de explotación y sus condiciones, se logra reducir los pasivos ambientales, además que los conflictos socio-ambientales son evitados.

## 8.2. Uso eficiente de los recursos estratégicos para alcanzar un desarrollo sustentable

La PAN desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente toma ciertos términos conceptualizándolos, para adoptar una política que los englobe de manera objetiva. Por ejemplo palabras como **ambiente, ecosistema, biodiversidad** se interrelacionan con el *manejo del patrimonio natural y recursos* propuesto en su segunda política. Además de dar sustento al objetivo de esta política al promover el uso sustentable y ordenado de los recursos naturales renovables, fijación de límites de extracción y a la par de un cambio de parámetros de consumo.

### 8.2.1. Estrategias para el cumplimiento de metas

- **E1:** *Manejo integral de los ecosistemas:* Para lo que se debe recurrir a una institucionalidad con una gestión eficiente y lineamientos claros para el manejo, control y conservación de los ecosistemas.
- **E2:** *conservación y uso sustentable del Patrimonio Natural, buscando una distribución justa y equitativa de sus beneficios:* garantizando derechos de propiedad claros y bien definidos para evitar conflictos socio-ambientales.
- **E3:** *implementación del tema ambiental en el Plan de ordenamiento territorial nacional:* Este tema debe ir conectado al desarrollo de las estrategias, competencia de Senplades.

## 8.3. Mitigación de cambio climático

Para la PAN los temas más relevantes a enfrentar en el cambio climático y que presentan escenarios de vulnerabilidad, son justo los concernientes a los biocombustibles. Por ejemplo el energético; industrial; transporte; cambio de uso de suelos; gestión de residuos y sector agropecuario. Todo cambio implica un riesgo, y en la PAN se considera la probabilidad de amenaza en actividades productivas por el uso indebido de suministros y materiales peligrosos, poniendo en riesgo las poblaciones y ecosistemas. Entre los peligros más evidentes constan:

- Desertificación, por exceso de deforestación y urbanización descontrolada.
- Agotamiento de acuíferos, por mal uso del recurso y agricultura no amigable con las fuentes hídricas.
- Cambios climáticos inducidos por la contaminación ambiental
- Sobre explotación de la tierra
- Destrucción de ecosistemas sensibles, (manglares, bosques primarios).

Para hacer frente a este problema es indispensable una gestión de riesgo oportuna, con herramientas estratégicas como la mitigación del cambio climático desde sus diferentes sectores. La aplicación de los MDL, producción limpia, principio de precaución, administración energética eficiente y disminución de la contaminación, en pro de los ecosistemas y comunidades.

### **8.3.1. Estrategias para el cumplimiento de metas**

- **E1:** *Mitigar los impactos del cambio climático y otros fenómenos naturales en la población y ecosistemas.*
- **E2:** *manejo integral de los riesgos que permita hacer frente a eventos extremos asociados al cambio climático.*
- **E2:** *reducción de emisiones GEI en los sectores productivos y sociales:* A través del incentivo a la eficiencia energética y su conservación. Promoción de su uso racional y responsable, del transporte; combustión más limpia o uso de combustibles más amigables con el medio ambiente.

## **8.4. Prevención, control y disminución de la contaminación ambiental para mejorar la calidad de vida**

El Ministerio de Medio Ambiente ha tomado en consideración varios conceptos que involucran varios temas, como el medio ambiente y sus servicios ambientales. La contaminación que en ellos se origina afectando a la calidad ambiental y a la vida de las y los ecuatorianos. Además de los pasivos ambientales que se acumulan en el tiempo como también del resarcimiento ambiental del que las comunidades tienen derecho.

### **8.4.1. Estrategias para el cumplimiento de metas**

- **E1:** *prevención de la contaminación, mitigación de sus efectos y reparación de los daños causados;* fortalecimiento de la administración de gestión ambiental descentralizada.
- **E2:** *manejo integral de desechos en las grandes ciudades y parques industriales.*

## **8.5. Involucramiento de la dinámica social en los temas ambientales**

Se reconoce la interculturalidad y heterogeneidad de biodiversidad, interrelacionados desde tiempos ancestrales y la soberanía alimentaria que ahora es parte de la cultura ecuatoriana. De aquí la importancia de promover y preservar la recuperación del conocimiento ancestral.

El eje de la quinta política ambiental de la PAN es la resolución de problemas socio-ambientales, siendo reconocidos como contraposiciones y confrontaciones de distintos intereses, por sucesos negativos para ambas o una de las contrapartes en el medio ambiente. Las principales causas para estos conflictos son los desacuerdos en tendencias de tierras o ampliación de la frontera agrícola. Con esta política se impulsa el consumo responsable y sostenible en donde los diferentes sectores productivos, sociales y estatales se relacionan a fin de que sus actividades de extracción o uso de suelos y recursos no se desplacen de un sector a otro.

#### **8.5.1. Estrategias para el cumplimiento de metas**

- **E1:** *manejo integral de los conflictos socio ambientales;* a cargo de la Secretaria de Pueblos, Movimientos Sociales y Participación Ciudadana en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente. Diferenciando conflictos por actividades productivas de los conflictos por uso de recurso naturales.
- **E2:** *fortalecimiento de las capacidades ciudadanas para el manejo sustentable de los recursos naturales.*

### **8.6. Fortalecer la institucionalidad ambiental**

El objetivo fundamental de la sexta política de la PAN es transversalizar el eje ambiental en todos los niveles de la política estatal. Es importante descentralizar el tema ambiental, en donde su gobernanza implica una interrelación entre los distintos niveles de gobiernos, sin dejar de lado la participación ciudadana y su sensibilización a través de la investigación.

#### **8.6.1. Estrategias para el cumplimiento de metas**

- **E1:** *Actualización y aplicación eficientemente de la normativa ambiental.*
- **E2:** *Implementación de una Gobernanza Ambiental Equitativa y Participativa.*
- **E3:** *Gestionar el conocimiento e investigación ambiental;* preocuparse por la generación de indicadores ambientales a través de estudios e investigación, unificar datos y difundirlos a los diferentes ministerios y a Senplades para la toma de decisiones con referencia al impacto y calidad ambiental actualizados.

## VIII. Propuesta de política ambiental

Según Acosta la historia demuestra que la “abundancia” de recursos naturales distorsiona la asignación de las riquezas de un país. Redistribuye su ingreso regresivamente a la vez que la riqueza se queda en pocas manos, muchas de las veces, en las de las autoridades y personas a cargo del control y administración de los recursos<sup>121</sup>.

Este acceso y beneficio limitado ha debilitado aun más la gobernabilidad democrática a la par del medio ambiente. Trayendo a tiempo actual una presión sobre los ecosistemas que sumado al factor demográfico pone en riesgo la sostenibilidad productiva y la conservación ambiental, comprometiendo nuestra permanencia como sociedad y especie en el planeta.

Como principio fundamental, es necesario entender a la economía del Ecuador desde la perspectiva del “*metabolismo social*”, es decir como un medio de producción en donde intervienen varios inputs entre los recursos y servicios ambientales, con sus respectivos outputs, suficientes para generar valor agregado que permita sostener la producción nacional y satisfacer las necesidades de la población. Pero también su valor debe prever el tratamiento de los residuos y desechos que la economía produce.

Estos conflictos socio-ambientales originados por una gestión ambiental deficiente, es la causa principal para los problemas. Hay que distinguir la diferencia entre un problema y un conflicto; el problema es el mal manejo y administración de una afectación ambiental, que está a su vez, crea conflictos sociales y socio-ambientales. Temas que deben ser tomados en cuenta a la hora de crear políticas públicas ambientales, bajo la premisa de que: “*una buena gestión previene problemas y evita conflictos*”.

### 1. Problemas ambientales

#### 1.1. Factores que influyen en el deterioro ambiental en el Ecuador

##### 1.1.2. Aspectos socioeconómicos

El Ecuador se caracteriza por tener una PEA rural con muy bajo nivel de educación, el 22% de la PEA agrícola es analfabeta y el 86,6% con tan solo 6 años de educación o menos. Esta baja preparación dificulta el uso de tecnología moderna en el sector agrícola como medida para el uso adecuado de los recursos naturales. Esto sumado al desconocimiento de los instrumentos de protección ambiental y un marco legal, con varios vacíos, sin una institución que pueda ampliarlo y legitimizar sus normas y reglamentos.

##### 1.1.3. Pobreza

Por otro lado, las limitaciones en recursos a nivel local y familiar en el sector rural, reducen las inversiones comunales a la protección de los recursos naturales, eliminación de desechos y

---

<sup>121</sup>Alberto Acosta; “*La maldición de la abundancia*”; editorial Abya-Yala; Quito 2009.

reducción de contaminación. Es decir la pobreza se la considera como causa y efecto del deterioro ambiental.

#### **1.1.4. Políticas económicas y sectoriales**

Tradicionalmente las políticas económicas se han orientado al desarrollo de los centros urbanos e industrias, dejando de lado al sector agrícola y científico. Esto se refleja en el control de precios para alimentos, subsidios a las importaciones de insumos para la industria, control de márgenes de utilidad para los productores agrícolas, impuestos a las exportaciones, participación del Estado en el mercado, control de exportaciones agrícolas<sup>122</sup>. Estas medidas económicas han hecho que este sector se vuelva poco atractivo para invertir, aun peor en el largo plazo, causa principal para el deterioro de los recursos naturales.

El incremento en la producción agrícola con fines carburantes, desde el punto de vista ambiental podría estimular la utilización de tecnologías más limpias. El impacto que se produzca estará definido por la eficacia con que se aplique la normativa y controles ambientales. Por otro lado, este sector se verá enfrentado a la mayor competitividad de otros proveedores, como Brasil, Alemania, Estados Unidos y Colombia, debido a la limitada inversión en ciencia y tecnología del Ecuador, el poco acceso a créditos, la mano de obra poco capacitada y la rigidez del mercado laboral.

#### **1.1.5. Aspectos legales**

El Ecuador generalmente ha tenido una legislación débil y deficiente, sobre todo en gestión ambiental. Ha existido una constante expedición de nuevos cuerpos legales sometidos a frecuentes reformas, como resultado, se ha creado un marco legal ineficiente, contradictorio y con varios vacíos. Esto dificulta determinar y establecer relaciones, jerarquías y jurisdicciones entre las distintas leyes e instituciones de tipo ambiental, originando la duplicación de funciones, contradicciones y desperdicio de recursos.

## **1.2. Principales problemas ambientales en el sector agrícola**

La estructura de la agricultura en el país se caracteriza por su baja sustentabilidad a consecuencia de una búsqueda de rendimientos a corto plazo. En la producción agrícola se utilizan prácticas inadecuadas que influyen en los procesos naturales, por ejemplo, el mal riego trae como consecuencia la salinización e inundaciones; inadecuados sistemas de drenaje; el uso de plaguicidas de sello rojo, causan la pérdida de microorganismos y biodiversidad, el desarrollo de resistencia de plagas, cambio químico de la composición de los suelos.

El uso de fungicidas y nematocidas matan la microfauna endógena de los ecosistemas, causando la pérdida de fertilidad del suelo, contaminación del suelo y cuencas hidrográficas y son los más importantes. Estas prácticas están descritas en el gráfico 23 que se encuentra a continuación. En una entrevista realizada al Economista Jaime Vargas de la Subsecretaría de Servicios Técnicos Ambientales del MAGAP el 14 de abril de 2011, se conoció de varias

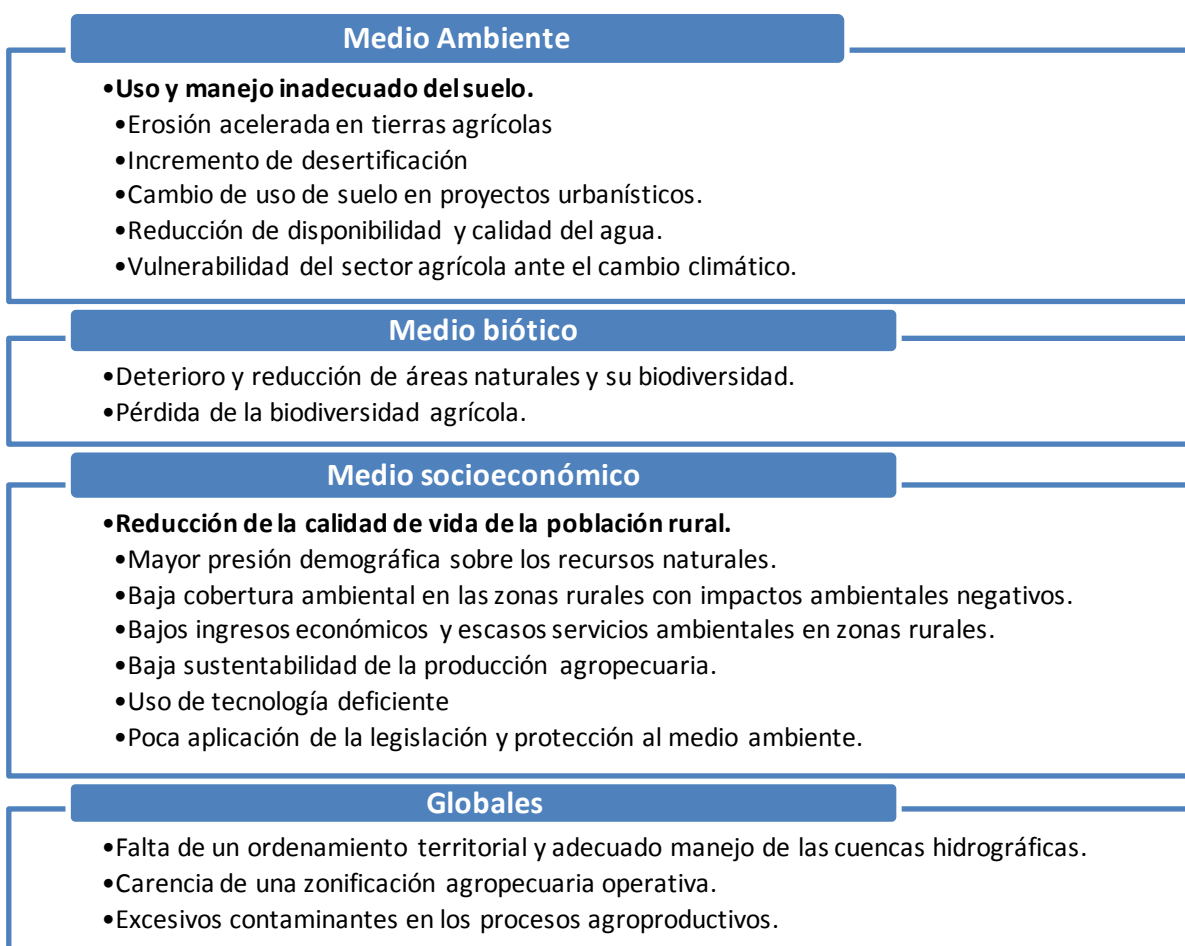
---

<sup>122</sup>MAGAP; entrevista realizada el 22 de abril de 2011.

situaciones actuales en la agricultura ecuatoriana con fines alimenticios y carburantes que ayudaron para el desarrollo de la propuesta de Política Ambiental de esta disertación.

Como se estableció anteriormente una manera de combatir los impactos ambientales por el calentamiento global y una forma de atenuar las emisiones de GEI son los biocombustibles. Y aunque el Ecuador produzca apenas el 0,25% de las emisiones contaminantes a nivel mundial, el Plan piloto de Ecopais en la ciudad de Guayaquil debió haber iniciado bajo un escenario acelerado de 10% de penetración de etanol. Esto haría que existiera un efecto significativo en la disminución de gases contaminantes en la ciudad.

**Gráfico 23**  
**Problemas ambientales en el sector agrícola**



Fuente: MAGAP.

Elaboración Diego Mogollón.

Sin embargo esto no fue posible por falta de oferta de etanol en el mercado interno como se especificó anteriormente. Además que mientras más cantidad de mezcla se maneje la capacidad operativa de los comercializadores como de Petroecuador debe ser mayor, con una infraestructura sin filtraciones de agua en los contenedores. El único organismo capaz y con la

responsabilidad de desarrollar la industria de biocombustibles es el Estado. Como forma de mejorar la calidad ambiental en las ciudades y como política de estado, aunque esta decisión tendría un costo; el uso masivo del suelo., acarreado una serie de problemas descritos en este subtema.

La interrogante aquí es como lograr ese impulso a la economía mientras se logra disminuir los GEI de una manera sostenible y en equilibrio con el uso de los recursos renovables y los ecosistemas. Como principal punto se propone la reducción de agroquímicos y fungicidas de sello rojo, para evitar la destrucción de especies propias de los ecosistemas y la degradación del suelo por su compactación por la muerte de micro fauna.

Como segundo punto es el uso de cultivos transgénicos y que sean las propias plantas quienes generen su propia toxina. Es decir se requiere de una política de investigación y desarrollo científico ecuatoriano que desarrolle estas especies y a través de una bacteria llamada *bacilusturinjensus*, para la extracción de la proteína que codifica la toxina para defender a la propia planta de plagas. Como una solución alternativa medioambientalmente amigable y sin el uso de agroquímicos.

Los monocultivos son otro factor determinante en la degradación ambiental y muy común en el sistema agrario ecuatoriano; al no tener un control natural de especies causan desertificación de los suelos por lo que el manejo de los cultivos deberá ser regulado y el uso de técnicas agrícolas ambientalmente amigables que ayuden a los suelos a regenerarse más rápidamente o a evitar la erosión de los suelos. En este caso el uso de transgénicos, podría alterar el ADN de las plagas comunes creando nuevas plagas, más fuertes y capaces de combatir a estas plantas.

Pero para el desarrollo de estas políticas y su respectivo control, se debe crear o delegar la responsabilidad a una institución con las herramientas y jurisdicción adecuada para su intervención, tomando en cuenta que no se cree duplicidad de responsabilidades. Para el economista Jaime Vargas el órgano regulador y controlador de estas políticas debería ser AGROCALIDAD y la Unidad de Gestión Ambiental Sectorial pertenecientes al MAGAP.

Al finalizar esta entrevista se llegó a la conclusión de que los procesos agrícolas sostenibles y ambientalmente amigables le corresponden exclusivamente al MAGAP. En los procesos de agroindustria podrían intervenir el MCPEC, en la industria energética como tal y cambio de matriz energética del país el MEER y el MAE en el seguimiento y asesoramiento en casos de conflictos ambientales, lineamientos y recomendaciones para la elaboración de estudios de impacto ambiental y licencias. Y sin dejar de lado a los municipios de ciertas ciudades, en donde la autoridad local debe tener una competencia de control y regulación ambiental autónoma y sólida.

La industria de los biocombustibles, es un proceso complejo, donde intervienen varios aspectos. La intervención adecuada y el asesoramiento interinstitucional serán la clave para su adecuado y rápido desarrollo sin comprometer los recursos o la sostenibilidad ambiental. Para la resolución de conflictos ambientales, como la degradación de suelos o agua se estableció a

la Subsecretaría de Tierras, organización perteneciente al MAGAP que mediante su reestructuración se está constituyendo como la receptora de denuncias, capaz de realizar los estudios necesarios para determinar responsabilidades. Pero si el tema topa cuencas hídricas y según la nueva estructura del Estado, es importante que SENAGUA participe en las delimitaciones de caudales y cuotas de volúmenes, considerando el artículo 318 de la Constitución donde se establece el orden de prelación del recurso hídrico.

En el caso de la compra y venta de productos transgénicos, el Ecuador no cuenta con una institución que regule esta actividad, dejando claro que el tema ambiental es un tema transversal a toda costa, porque abarca temas de diagnóstico, planificación e implementación de programas y proyectos. Desde la perspectiva y visión del MAGAP, deberán trabajar conjuntamente la Subsecretaría de Tierras, AGROCALIDAD y la Subsecretaría de Gestión Ambiental.

## ***2. Temas importantes en la elaboración una política ambiental para el sector agrario***

El fin único de una política ambiental debe ser el de orientar y optimizar el uso de los recursos naturales renovables del país y la productividad de la agricultura, según el tipo de cultivo, temporalidad y uso de suelo.

La degradación de las cuencas hidrográficas y la desalinización y erosión de los suelos a gran velocidad, demuestran como las decisiones de producción se han tomando en base a criterios de rentabilidad financiera de corto plazo. No se han tomado en cuenta los impactos ambientales que las diferentes actividades productivas pudieran causar. Por otro lado el estado ecuatoriano no ha tenido voluntad política para definir una política de estado que guíe la utilización de los recursos hacia un manejo sustentable, a través de instrumentos de gestión como el ordenamiento territorial, la zonificación agropecuaria y el monitoreo ambiental.

### **2.1. Principios generales**

- Derechos de desarrollo sustentable
- Equidad social, rentabilidad económica y sustentabilidad ambiental de las actividades productivas.
- Principio de precaución.
- El que contamina paga.
- Consentimiento informado.
- Rol subsidiario y regulador del Estado.

### **2.2. Criterios de orden sectorial**

- Crecimiento y modernización del sector agropecuario para el desarrollo nacional.
- Un enfoque de agricultura ampliada.

- Crecimiento sectorial a largo plazo tomando en cuenta una productividad de acuerdo al mantenimiento de los recursos naturales.
- Equidad social y rentabilidad económica como complementos al desarrollo sectorial.

### **2.3. Objetivos de las políticas ambientales para el sector agrícola**

- Implementar un modelo de desarrollo agrícola en base a principios de desarrollo sustentable.
- Contar con una integración efectiva de las políticas ambientales con las políticas económicas y sociales.
- Alcanzar un cambio de mentalidad y patrones de consumo y producción de todos los actores sociales por elecciones más respetuosas con el medio ambiente.
- Contar con una institucionalidad capaz de gestionar oportunamente los procesos productivos agrícolas.
- Contar con un marco normativo sectorial moderno que integre las externalidades negativas, garantice sustentabilidad de la producción, valore apropiadamente los bienes y servicios ambientales.
- Generar capacidad de vigilancia y prevención de los impactos ambientales en los procesos agrícolas. Valoración apropiada de los bienes y servicios ambientales.

### **2.4. Políticas para el sector agrícola.**

- Fortalecer el rol normativo y regulador del MAGAP y MAE como instituciones públicas relacionadas con el manejo de los recursos agrícolas y las actividades productivas agrícolas.
- Ampliación de la participación de los actores sociales en la gestión ambiental de su jurisdicción. Definir en forma clara los derechos de aprovechamiento y uso de los recursos naturales.
- Crear campañas e incentivos que motiven a la sociedad a tener prácticas ambientales más amigables.
- Actualizar y crear leyes que regulen la producción agropecuaria incluyendo los diferentes tipos y modalidades con una visión de equidad y territorialidad.
- Invertir en el sector científico y tecnológico para el desarrollo del sector agrícola con especial atención al de energías renovables, soberanía alimentaria y cultivos alternativos.
- Capacitar al recurso humano gestor de políticas y control ambiental para mejorar la administración de los recursos naturales agrícolas.

## ***3. Propuesta de política ambiental para el desarrollo sustentable de una agricultura con fines carburantes bajo la "Guía de Formulación de políticas públicas sectoriales"***

El fin único de una *política* es el de influir o condicionar el comportamiento de los agentes que interactúan en los procesos productivos o sociales de un país. Las políticas son un

conjunto de definiciones y decisiones básicas, que se reflejan en proyectos y programas de acción según una serie de criterios y su territorialización.

Por otro lado la *gestión ambiental*, define las actividades normativas, administrativas, operativas y de control que deben ejecutarse por parte del Estado, para ordenar el uso de los recursos naturales y garantizar el desarrollo sustentable, de acuerdo a políticas definidas. Estas directrices se definieron en la Política Ambiental Nacional a lo largo de sus distintas políticas y objetivos, con base en la Constitución, Convenios Internacionales y al Plan Nacional de Desarrollo y Buen Vivir 2009 – 2013.

En esta disertación se elaboraron políticas que responden a las preguntas iniciales, tratando de visibilizar la temática de los conflictos ambientales en la industria de los biocombustibles, en base a la “Guía para la formulación de políticas públicas sectoriales” elaborado por la Dirección de Políticas Públicas de la Subsecretaría Nacional de Planificación y Ordenamiento Territorial de SENPLADES, en base al artículo 17 del COPFP, que confiere a SENPLADES la responsabilidad de elaborar los instructivos metodológicos para la formulación, monitoreo y evaluación de las políticas públicas nacionales y sectoriales. La guía toca temas trascendentales como el respeto y promoción de los derechos humanos por parte del Estado, la elaboración de políticas bajo principios Constitucionales y garantías constitucionales de derechos humanos.

La administración de este sector productivo debe guiarse por los principios de eficiencia y solidaridad en pro del Buen Vivir de las y los ciudadanos. La sustentabilidad de esta industria radica en la producción, costo del cambio de uso de suelo, transporte y flete, como también en las emisiones de CO<sub>2</sub> que se produzcan por esta actividad, su cálculo debe ser menor al beneficio esperado para el medio ambiente y el desarrollo de las comunidades involucradas en este sector. Y existir un beneficio positivo a nivel macro en la economía del Ecuador.

### **3.1. Objetivos Generales y Específicos de la Política Ambiental**

Sin desconocer las implicaciones y relaciones con las dimensiones económicas y sociales de la actividad rural. A continuación se describen objetivos generales y específicos que se proponen y que guíen las actividades de dicho sector, para alcanzar una integración y sustentabilidad adecuada.

#### **3.1.1. Objetivos generales.**

- Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y reducción de la pobreza en las áreas rurales, como principal causa y efecto del deterioro ambiental
- Reconocer los objetivos y metas ambientales en la política y planes de desarrollo económico sectorial y nacional de la industria de los biocombustibles.
- Fortalecer la normativa y regulación del Estado, para mejorar su capacidad de dirigir, apoyar y vigilar los procesos de desarrollo sustentable en el sector y como experiencia para el futuro.
- Promover la eficiencia energética a través del uso eficiente de energía renovable y reducción de energía fósil.

#### **3.1.2. Objetivos Específicos**

- Conservación del recurso suelo, control de la erosión de las zonas fértiles, mantenimiento de la productividad de los suelos, ordenamiento territorial, y planificación urbano-rural.
- Reducción de pérdidas económicas e impactos sociales de eventos naturales en un sector agrícola con fines carburantes poco preparado a través de programas de adaptación al cambio climático.
- Proteger la biodiversidad silvestre y reducir la expansión de la frontera agrícola en áreas frágiles.
- Recuperar, conservar y administrar la biodiversidad del país con el fin de generar a mediano plazo alternativas productivas sanas y económicamente rentables.
- Impulsar el desarrollo científico y tecnológico la visión del desarrollo sustentable.
- Mejorar la normativa ambiental vigente para su aplicación en cultivos de biomasa y fortalecer el código de la producción con énfasis en procesos amigables e n base a estímulos, incentivos y transferencias económicas y de acuerdo a los principios de sustentabilidad, equidad y solidaridad.

### 3.2. Principios de orden general

Los principios ambientales son ejes conceptuales que ayudan a direccionar la construcción de la política pública.

- **Principio de precaución:** la falta de certeza científica, no deberá utilizarse como razón para postergar la aplicación de medidas de protección que sean responsables.
- **El que contamina paga:** responsabilizar a quien contamine y cause daños, asumiendo los costos de limpieza y reparación de los efectos causados.
- **Consentimiento informado:** los procesos en la toma de decisiones ambientales, son a través de un proceso participativo de comunidades, productores y consumidores, por medio del acceso a una información veraz, correcta, oportuna, y completa.
- **Ordenamiento territorial y priorización de zonas ambientalmente sensibles:** conservación, recuperación y manejo integral de hábitats.
- **Investigación, educación, capacitación y desarrollo tecnológico:** a través del reconocimiento de la importancia de la industria de los biocombustibles en la economía nacional y como medio de mejorar la calidad de las y los ecuatorianos, se destinan recursos para desarrollar nuevas tecnologías de segunda generación y mejorar la producción.
- **Equidad social, racionalidad económica y sustentabilidad ambiental:** los programas de biocombustibles deben apuntalar a generar una mejor distribución de la riqueza. Como también el desarrollo de pequeñas asociaciones pertenecientes a las MIPYMES.

### 3.3. Políticas ambientales para el sector agrícola con fines carburantes

Lo más conveniente a mediano y largo plazo, es una política sectorial integrada, que plantee como meta el desarrollo sustentable. En este subtítulo se presenta la propuesta de políticas ambientales, aplicables en el sector agrícola, en este caso en la producción de caña de azúcar y palma africana con fines carburantes. **Anexo F.**

Posterior a la investigación documental y algunas entrevistas ya descritas y debidamente analizadas, se evidenció más información a través de entrevistas a expertos y los resultados que estas arrojaron. En este sentido se consideró proponer ejes de política en función de los temas prioritarios constatados en la revisión documental y empíricamente descritos en la Tabla 9. Su apropiación queda a criterio de cada hacedor de política y sobre todo ejecutor, sin embargo el análisis del diagnóstico de cada componente de este sector recoge en la propuesta, campos de acción prioritarios de acuerdo a la necesidad de cumplir aunque de manera progresiva el ejercicio y respeto a los derechos humanos.

**Tabla 9**  
**Propuesta de ejes de política y priorización de políticas**

Eje de acción de política	Propuesta de Política Pública	Lineamiento Estratégico	Justificación
<b>Investigación e innovación</b>	Promover la investigación e inserción de nuevas tecnologías para el aprovechamiento adecuado de las ventajas comparativas para crear competitividad en el sector	Desarrollar tecnologías de segunda generación que maximicen las ventajas de la biodiversidad de maíz y caña de azúcar y aprovechar procesos científicos y uso de organismos genéticos para una mayor producción como el proyecto <i>RESETA</i>	Se demostró en la disertación la existencia de capacidades internas tanto científicas como de infraestructura, es deber del Estado en base a la Constitución y PNBV potenciar y desarrollar estas capacidades.
<b>Inclusión Social</b>	Promover la inclusión y participación social y no discriminación en el desarrollo de la industria de los biocombustibles	Incluir a comunidades y asociaciones como productoras de biomasa y siguiendo la sugerencia del Biólogo Javier Carbajal, incluirlas de igual manera en la participación de destilerías y plantas de transformación.	La asociatividad permitirá generar inclusión social y repartición de los beneficios, además de que la sinergia para la compra y venta de insumos es mayor.
		Gestionar continuos controles de cumplimiento de correcta gestión de acuerdo al Acuerdo 0092 (MAE). Además de fomentar el uso de tierra y parcelas suficiente para garantizar la seguridad alimentaria.	Es preciso no descartar formas de producción alternativas que posibiliten diversificar la economía local además de garantizar el acceso a alimentos
<b>Conservación y calidad ambiental</b>	Desarrollar una política sectorial ambiental bajo el principio de precaución y que internalice el costo ambiental de la industria de los biocombustibles.	El proceso de construcción de política pública involucra a técnicos, políticos, expertos y afectados por lo que es preciso conocer las externalidades negativas y positivas a través de la percepción en talleres y focus group.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conservación de biodiversidad vs. Un efecto económico multiplicador.</li> <li>- Derechos de Propiedad y pobreza vs. Conservación y degradación ambiental</li> <li>- Ordenamiento territorial.</li> </ul>

		Implementar una visión multicriterial para internalizar las problemáticas u oportunidades identificadas en el diagnóstico.	Se reflejan temas como tipos de cultivos, industrias para su procesamiento, zonificación de áreas, biodiversidad y costo de oportunidad.
<b>Producción y acceso al crédito</b>	Desarrollar mecanismos de acceso a crédito que consideren buenas prácticas ambientales y según lineamientos del Código de la Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Socializar el Código de la Producción y sus lineamientos referentes a procesos sustentables.</li> <li>- Implementar procesos para la inclusión de impactos ambientales en la calificación crediticia y que son usados actualmente por parte del sistema financiero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es necesario apadrinar investigaciones y proyectos <i>Prometeo</i>, además de procurar que los proyectos no se queden a nivel de laboratorios.</li> <li>- Atraer inversión privada bajo esquemas de economía social y solidaria y buenas prácticas ambientales.</li> </ul>

**Elaboración:** Diego Mogollón.

#### **4. Estrategias y acciones prioritarias para el cumplimiento de las políticas ambientales en el sector de los biocombustibles**

En el análisis de los problemas ambientales de la primera etapa de producción de los biocombustibles en el Ecuador que corresponde a la parte agrícola y producción de materia prima, se identificaron políticas, estrategias programas y proyectos que responden a la problemática de la falta de formulación de una política ambiental en este sector productivo. Van de acuerdo a la propuesta de política ambiental y objetivos generales y específicos, así como de acciones importantes que deben ser tomadas en cuenta para el desarrollo de proyectos y la aplicación y control de la política ambiental sectorial en la incorporación del Plan Nacional de Biocombustibles.

La primera acción, dentro de las estrategias a seguir para la aplicación de las políticas ambientales en el sector de biocombustibles, es la definición de responsabilidades; de la parte agrícola y producción de materia prima para la producción de etanol. Identificando a la Dirección de gestión ambiental del MAGAP, con el apoyo del Programa sectorial agropecuario, el que cuenta con financiamiento del BID<sup>123</sup>. Según la evolución del sector y su desarrollo podrían ser transferidas a instancias competentes ejecutoras. Para la parte agroindustrial se propone designar la competencia al MCPEC, el mismo que ha venido llevando el desarrollo de la industria de los biocombustibles en el Ecuador. Sin embargo al ser un Ministerio Coordinador, carece de experiencia y preparación de su recurso humano para guiar y vigilar el cumplimiento de las políticas ambientales en la primera fase de producción, es decir, la agrícola.

<sup>123</sup>Entrevista de MAGAP; abril de 2011

## **4.1. Fortalecimiento del rol normativo y regulador del MAGAP y las instituciones públicas**

La apertura de los mercados internacionales, la exigencia de la economía mundial de actividades productivas competitivas, la necesidad ambiental global de procesos más limpios, demanda en el Ecuador, la pronta modernización del sector público. Además es necesario transferir al sector privado, aquellas funciones de operación y ejecución en las que pueda ser más eficiente. Sin dejar de lado el rol regulador y de control del Estado.

Para este fin es necesario fortalecer la capacidad de gestión ambiental del Ministerio de Agricultura y Ganadería, como la encargada de dirigir la política ambiental sectorial y apoyar a las instituciones relacionadas con el manejo de los recursos agrícolas. En cuanto a conservación y mantenimiento de la biodiversidad se propone que la rectoría siga siendo del Ministerio del Ambiente. Es decir se necesita de un trabajo intersectorial para dar el seguimiento adecuado a esta industria.

También es necesaria la participación e interrelación de entidades crediticias, instituciones de investigación, gremios, empresas, asociaciones, cooperativas, instituciones públicas, universidades que darán paso a una instancia de consulta permanente. Todo esto con el fin de establecer procesos para la solución de conflictos, que pueden ser evitados gracias a la participación de todos.

### **4.1.2. Actores claves en la industria de los biocombustibles en el Ecuador**

- a) Entidades estatales de planificación, sectoriales y ambientales.
- b) Organización de productores y campesinos.
- c) Instituciones crediticias, cooperativas de ayuda comunitaria, empresas privadas.
- d) Instituciones de investigación y universidades.
- e) Sociedad civil y ONG's.

## **4.2. Establecimiento de instrumentos de gestión ambiental y control**

Los instrumentos identificados en la Matriz de Política Pública entre los que se encuentran, Sistema de información geográfica, Zonificación y ordenamiento territorial, Sistema de monitoreo ambiental en el sector, Información ambiental en el sistema de información agropecuaria (análisis de precios, cultivos, políticas y programas), Evaluación de impactos ambientales y seguimiento de proyectos, Coordinación con las políticas nacionales y sectoriales.

Estas herramientas ayudarán a internalizar los costos sociales y ambientales, como las variables de pertinencia que se desprendan de sus análisis para ayudar en la elaboración de:

- Incorporación de las cuentas patrimoniales dentro del cálculo del PIB, para considerar el deterioro y destrucción de los recursos naturales.

- Análisis de incidencia de políticas sectoriales anteriores en el medio ambiente y en la gestión de los recursos naturales renovables.
- Tasas de valoración de bienes y servicios de recursos naturales y ambientales que promuevan su uso adecuado y conservación.
- Definición de políticas económicas y sociales de impacto ambiental positivo, como la generación de empleos nuevos y alternos en comunidades permitan generar mejores condiciones de vida y posteriormente alivianar la presión sobre los recursos naturales.

## ***IX. Validación de la “Propuesta de Política Pública Ambiental para la Industria de los biocombustibles”***

La elaboración de esta disertación conllevó a un análisis de varios documentos que permitieron contextualizar el escenario de los biocombustibles a nivel internacional y nacional de una manera crítica y académica. Para fortalecer la propuesta de varias líneas de acción en este tema, se buscó la discreción de varios expertos en el área, partiendo de involucrados directos en la generación de proyectos de biocombustibles, científicos, académicos, conocedores de temas ambientales.

Para este fin se socializó a los entrevistados tres árboles de problemas descritos en el Anexo G, para emitir un juicio de valor que direcciona de mejor manera el entendimiento de la disertación. Además se respondieron a varias preguntas descritas a continuación para determinar los enfoques y dirección que las políticas públicas en el tema de los biocombustibles deben enmarcar.

### **✚ Cuestionario para la validación académica de la Propuesta de Política Pública Ambiental para el Plan Nacional de Biocombustibles 2010 en el Ecuador.**

- 1. ¿Cuál considera que es el principal reto del Estado Ecuatoriano a la hora de implementar la industria de los Biocombustibles en el país?**
- 2. ¿Cuál es el principal impacto ambiental + o - que considera generará esta industria y por qué?**
- 3. ¿Cuál considera que es la mejor acción de respuesta para mitigar o potencializar ese impacto?**
- 4. ¿Qué grupos sociales son los más vulnerables ante un plan extensivo de producción y uso de biocombustibles en el Ecuador?**
- 5. ¿Para la industria de los biocombustibles, hacia qué sector considera que las políticas públicas deberían encaminarse con mayor fuerza: impacto institucional, impacto social, impacto ambiental o impacto económico? ¿Por qué?**
- 6. ¿Considera que es importante generar una Política Ambiental para la Industria de los Biocombustibles que transversalice el Enfoque Basado en Derechos Humanos? ¿Qué propondría para integrar el EBDH en las políticas públicas?**

**A. Ana Lucia Murillo; Ingeniera en desarrollo socioeconómico y ambiente de la Universidad de Zamorano.**

De acuerdo a estas preguntas y árboles de problemas consideró que el problema se enmarca en el árbol 3, debido a que los pasivos ambientales agrícolas se acumulan degradando fuentes de agua y si no existe una solución de base no se puede generar valor agregado a las políticas públicas, mediar en conflictos, ni ordenar los recursos.

Existen iniciativas internacionales de promoción de una adecuada gestión, igualdad, inclusión y transferencia de recursos, por lo que Ana Lucía consideró que el rezago del país en estos temas es debido a la falta de un criterio para determinar, horizontes, y planificación en zonas. Para afrontarlos, se debería desarrollar tecnología, pero además re potencializar la solución de estos conflictos a través de la apreciación general de estos beneficios. Más que tecnología, beneficios y crecimiento económico el Estado debe tener claro el horizonte y para eso resolver sus conflictos internos institucionales, aplicación de normas y mecanismos de control, cumplimiento de gestión, comunicación interna. Es decir que se consideró que no existe un orden casa adentro, para trabajar en una estrategia a futuro.

El principal reto del Estado Ecuatoriano es el de generar una industria de biocombustibles viable y sostenible en el tiempo. Es decir que el cruce eficiente de variables como talento humano, producción, medio ambiente, tecnología y responsabilidad empresarial, condicionarán este éxito o fracaso. La estabilidad ambiental, económica y social, deberá tener mejoras constituyéndose como los retos a corto, mediano y largo plazo.

Como los principales impactos se identificaron el incremento de otro tipo de contaminantes como los aldehídos<sup>124</sup> y monocultivos, para lo que se deberá emplear un manejo técnico del uso del suelo, que permitan aplicar mecanismos de control de fertilizantes, pesticidas y contaminación de cuencas hídricas, además como el de potencializar los micro y macro elementos del suelo.

Incluso se establecieron propuestas de mecanismos de control para velar por un ambiente sano, como torres de control ambiental, monitoreo considerando no involucrar a MAE o MAGAP como juez y parte al mismo tiempo. Superintendencia del Ambiente, minimización de costos a través de la creación y desarrollo de capacidades institucionales descentralizadas y desconcentradas, para asegurar una adecuada consideración de la situación y realidad de cada ecosistema. En este sentido instituciones como el ECORAE, ya plantean y buscan incluir en sus Planes Operativos Anuales la creación de estos espacios de control.

Como efectos positivos se mantuvo la disminución de emisiones de efecto invernadero y uso de petróleo en la generación de energía para transporte principalmente. Bajo un efecto casi inmediato considerando que el uso de petróleo genera una contaminación mas perceptiva e

---

<sup>124</sup>Los aldehídos son funciones de un carbono primario, en los que se han sustituido dos hidrógenos por un grupo carbonilo. En dicho grupo el carbono se halla unido al oxígeno por medio de dos enlaces covalentes.

inmediata. Para su maximización y desarrollo se habló de incentivos a la producción sustentable de biocombustibles, mejora de tecnologías, uso eficiente de fósiles y biocombustibles, desarrollo de capacidades e involucramiento de este tema a través de la investigación en el proyecto YACHAI (*Ciudad del Conocimiento*)

Como grupos más vulnerables y medidas de acción desde el Estado, se reconocieron a los grupos agrícolas, sobre todo quienes dependan directamente del bienestar ambiental y la biodiversidad para ofertar diversidad agrícola. Para trabajar inclusivamente y beneficiando a los titulares de derechos, se consideró que las políticas públicas deberían enmarcarse en temas sociales, ambientales, y económicos, en vista de que subsidiar estos problemas evitaran conflictos futuros. La innovación en los mecanismos actuales, de producción y sobrevivencia, posibilitaría a las sociedades llegar a un estado real de armonía con la naturaleza y entre las sociedades. Por lo tanto la institucionalidad es un proceso social que se desprende del bienestar común.

En cuanto al mecanismo y necesidad de transversalizar el Enfoque Basado en Derechos Humanos, se reconoció que *“mis derechos terminan cuando empiezan los derechos del otro”*. Es decir que los modelos deben ser sostenibles, para lo que no deben recaerse en los extremismos. La concientización de las personas de los problemas ambientales que esta causando el actual modelo económico es un mecanismo para integrar diversas visiones y considerar las necesidades sociales.

La contaminación y actitud de las industrias significa un maltrato humano paulatino, para lo que es importante reconocer el respeto y la aplicación de los derechos humanos bajo un marco legal sólido, en este caso el Ecuador cuenta con la Constitución. Además de mecanismos de participación para garantizar el ejercicio de los derechos a través de participación social y veedurías ciudadanas, ordenamiento territorial, entre otros.

**B. Economista Miguel Castro; investigador del Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental (CEDA).**

En esta entrevista se consideró al problema principal como la falta de una política pública que integre una planificación para el cambio de uso de petróleo intensificando el uso de energías renovables, considerando que el transporte en el Ecuador utiliza el 50% de energía en el país en comparación a un 30% y 35% a nivel andino. Esta falta de visión en el cambio y salto tecnológico, apuntalaría a esta industria a la satisfacción de la demanda de energía interna, pero no del cambio de uso de energía mundial, considerando que el petróleo es un recurso agotable. Además de correr el riesgo de caer en una dependencia tecnológica fuerte.

En cuanto a la respuesta del cuestionario de validación, se planteó como principal reto del Estado Ecuatoriano para esta industria, el afrontar los impactos ambientales con una zonificación real y eficiente de las áreas para el cultivo de biomasa. Es decir y como se ha mantenido en la propuesta, la zonificación debe considerar áreas degradadas y que no generen

cambio de uso de suelo ni expansión de la frontera agrícola, aunque deberán considerar otros parámetros como proximidad con los mercados y destilerías, como el beneficio y retorno social.

El mayor impacto ambiental sería la emisión de GEI por las zonas expansivas de cultivo y deforestación, pérdida de biodiversidad sobre todo si se torna un excelente negocio y la tasa de retorno motiva a una mayor inversión, afectando incluso al desarrollo de zonas rurales. Para enfrentar este impacto el papel del Estado se enmarca en zonificar de acuerdo a criterios de sustentabilidad, usar nuevas tecnologías con énfasis en el desarrollo de capacidades internas e implementar las políticas de sustitución y eficiencia, como se recomienda en esta disertación.

Los grupos más afectados por esta actividad, como lo considera el Economista Miguel Castro, se enmarca en la población agrícola que puede constituirse en familias sin tierras por lo que es preciso fomentar la asociatividad. Para mitigar este impacto las políticas deberán ser integrales, planificando el tipo de energía renovable que se requiere generar, considerando la Estrategia de Largo Plazo y constituirse como un país generador de servicios e investigación.

La transversalización de los derechos humanos, se basa en la necesidad en sectorializar el problema e identificar a los titulares de derechos, de manera que no se busque “parchar” los problemas, sino visibilizar a quienes serían afectados para resarcir o recompensar por los daños percibidos y solucionar las razones base del problema, que como se ha constatado en algunos ejercicios con la aplicación de la GFPP, resultan ser problemas estructurales.

### **C. Cristina Quiroga; Biotecnóloga.**

El principal problema para Cristina Quiroga es llevar los ensayos de laboratorio a una gran escala, aterrizar los programas pilotos y potencializarlos a nivel industrial, debido a una falta de tecnología industrial y recursos. Cuando los beneficios de esta industria se visibilicen rápidamente, habrá interés político y social en su desarrollo. Por ahora existe una falta interacción entre el sector privado interesado en desarrollar y llevar al mercado este tipo de tecnologías con las universidades y el sector público. Una de las mayores causas es la incertidumbre de las empresas y de que algunos resultados no siempre son aplicables a gran escala, por lo que corren el riesgo de permanecer a nivel de investigación.

Sintetizando el cuestionario de validación se consideró que el principal reto del Gobierno es el de definir el horizonte del proyecto, es decir el tipo de biocombustibles y la materia prima que se necesita y se desea como país desarrollar. Quienes serán los principales beneficiarios y cuáles son los recursos disponibles para su investigación y desarrollo.

Los impactos negativos se enmarcan nuevamente en los monocultivos y la pérdida de la biodiversidad y variabilidad de la especies. Por lo que el tipo de manejo agrícola y uso de

pesticidas serán factores determinantes para su sostenibilidad. Es importante trabajar también en la integración de los campesinos en los procesos de producción de biomasa. Como impactos positivos el desarrollo de nuevas tecnologías será un bien para la sociedad, a la par con un mejoramiento del conocimiento y las capacidades humanas, a través de la investigación y tecnificación de las prácticas agrícolas y el uso de estas tecnologías.

La mejor acción de respuesta del Estado para potencializar esto, es la investigación de nuevas especies para su utilización de los biocombustibles, como algas y cianobacterias. La identificación integrada de actores, instituciones y proyectos prometedores para apoyarlos a través de apadrinamientos y nuevos emprendimientos.

Los grupos con mayor afectación, se reconoce nuevamente a los agricultores, y los científicos como los mayor beneficiados. La sociedad en su conjunto entiende poco de este sector, oportunidades y riesgos, por lo que el beneficio en la disminución de GEI o el perjuicio por pérdida de biodiversidad sería a largo plazo. Políticamente el riesgo se enmarca en el no entender a la temática, generando temor de poner en práctica nuevas tecnologías y cultivos, una ineficiente repartición de beneficios, derechos y acceso.

La biotecnóloga Cristina Quiroga consideró que las políticas públicas deberían enmarcarse en el tema económico, reestructurando la economía con líneas de producción, beneficios, valor agregado, precios, integración regional y acceso a nuevos nichos de mercado. Tomando al beneficio social como un “*plus*” o consecuencia de un buen accionar previo.

La política pública en este sentido, debería transversalizar los derechos humanos reflejando a los titulares de derechos y sus garantías constitucionales, a través de la visibilización de las necesidades de los agricultores para mejorar su calidad de vida gracias a los beneficios económicos, a través de la asociación, constituyéndose en proveedores y socios de empresas transformadoras. Derechos de propiedad y control de robo de tierras, mejoramiento de capacidades locales, respeto a derechos ancestrales beneficiosos, entre otros.

**D. Dania Quirola; Economista y asesora del Dr. Fander Falconí, Secretario Nacional de Planificación y Desarrollo (2012).**

Para la Economista Dania Quirola, la problemática va mucho más allá de los problemas planteados, en vista de que aunque exista un Comité Nacional de Biocombustibles, la territorialización de sus políticas depende mucho de las capacidades técnicas de este grupo sectorial. Por ende la falta de una política ambiental bajo un enfoque basado en derechos humanos se desprende de esta problemática.

Bajo este contexto el principal reto será priorizar las zonas y evitar el cambio de uso de suelo, contrarrestar la producción de biomasa versus la producción de alimentos, es decir encontrar un punto óptimo de equilibrio, tarea difícil en un órgano institucional que incursiona en algunos temas por primera vez.

Los mapas para la zonificación a criterio de la Economista Dania Quirola, deberán con todas las herramientas técnicas que garanticen su confiabilidad para la toma de decisiones y la planificación. Considerando parámetros como usos concurrentes, mayor beneficio social, empleo, relación costo beneficio. Temas que deben integrarse si se desea generar una política pública que internalice las necesidades y demandas de los grupos eventualmente más afectados como son los campesinos y pequeños propietarios.

Visibilizar esta demanda de necesidades insatisfechas y relacionar las políticas públicas sectoriales económicas con las de tipo social, ambiental e institucional, de acuerdo a los lineamientos e hitos que establece el Buen Vivir, como son el empleo justo y digno, cambio de matriz energética y productiva, gestión adecuada de recursos como el agua y el suelo, definirá un real cambio en la construcción de las políticas públicas. Reflejar esta brecha entre el estándar legal y la situación de hecho de aquellos grupos de población que experimentan el problema con mayor severidad dará un cambio sistémico a la accionar del Estado frente a los conflictos socio – ambientales.

**E. Javier Carbajal; Biólogo, Director del Centro Neotropical para la Investigación de la Biomasa.**

En esta entrevista realizada en junio del presente año, se conoció sobre el Proyecto de Recursos Sustentables para el Etanol (RESETA), de la Facultad de Biología de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Es un proyecto ambicioso ubicado en Nayón que busca utilizar provechosamente los residuos de la palma africana para la producción de Bioetanol a través de micro organismos que fermentan estos residuos. Este proyecto se lo realiza con tecnología y talento humano ecuatoriano, por lo que el segundo árbol de problemas quedaría desvirtuado al demostrarse empíricamente la existencia de tecnología de punta capaz de procesar bioenergía de segunda generación.

El procedimiento permite utilizar la mayor cantidad de biomasa reciclable y con el uso de transgénicos y microorganismos obtener la mayor cantidad de rendimientos y minimizar el uso de combustibles fósiles. Si esta tecnología que se encuentra en etapa de prueba llegara a ser de tipo industrial, permitiría generar energía eficiente y amigable y desde el punto de vista social y económico generar bienestar y prevención de problemas de salud. Además de que es una alternativa para una economía pos petrolera. En la entrevista se conoció que estos micro organismos son capaces de transformar la biomasa en varios productos valiosos reemplazando el uso en gran medida de combustibles fósiles.

Durante 2 años se estudiaron procesos para ser aplicados en la industria y la refinería de biomasa de mayor alcance del Ecuador que cuenta con un grupo de profesionales entre biólogos, biotecnólogos e ingenieros. La refinería de Nayón produce etanol, biogás, biofertilizantes, biodiesel, alimentos para animales y compuestos químicos.

Su funcionamiento permite revalorizar los residuos de varias industrias entre la de alimentos, agrícolas e industriales, es decir que se genera un manejo sustentable de los residuos de otras

industrias que se convierten en inputs para la refinería minimizando impactos ambientales y la contaminación en la ciudades. Además los procesos son automatizados, esto permite un manejo preciso y limpio de la planta incrementando sus rendimientos.

En este contexto se habló sobre el Plan Piloto Ecopaís expuesto en esta disertación, precisando que la producción de caña para alimento es más rentable que para la producción de etanol, además de que la producción en ese año de etanol fue de 1 millón 300 mil galones. Si se quería abastecer a toda la demanda interna se hubiera necesitado 33 millones de galones, constatando nuevamente que la demanda existe pero no quien abastezca.

Por lo que el proyecto RECETA es viable utilizando el residuo de la palma africana raquis se podría abastecer con el 22% de etanol usando únicamente el residuo, además hay otras posibles fuentes, generando una gran oportunidad en la alternativa de usar los cultivos energéticos. Optimizar la producción de etanol a través de la ingeniería genética en levaduras, es otro frente que los biotecnólogos usan para construir cassetes de expresión genética que a futuro permitirán producir nuevas moléculas. Estos cassetes son estudios que posibilitan crear transgénicos para que las levaduras que transforman los azúcares amplíen su portafolio de aprovechamiento de azúcares con nuevos microorganismos que fermenten los residuos.

Esta colección de moléculas se ha potencializado con más de dos mil quinientos aislados de levaduras de ambientes naturales del Ecuador muchas de ellas desconocidas, constituyendo un nuevo patrimonio biológico mundial en el Ecuador.

En cuanto a las respuestas de las preguntas de validación planteadas, refiriéndose al principal reto, Javier Carbajal piensa que no es el tecnológico, sino que es financiero, pero es un reto a nivel social porque la constitución y desarrollo de una industria debe ser participativa, sosteniendo la misma idea de Miguel Castro. Esta asociatividad permitiría generar mayor sinergia para la compra y venta de insumos. Para crear una política pública amigable con el medio ambiente y la sociedad se debe considerar la regulación del mercado y que sea equitativa, participativa y justa.

Para Javier Carbajal el mayor impacto será la mitigación del Cambio Climático y la disminución de la emisión de GEI, produciendo un beneficio social y ambiental. La adecuada zonificación para la implementación de esta tecnología permitirá generar polos de desarrollo policéntricos, y pasar de una matriz energética y economía basadas en los hidrocarburos en carbohidratos.

Al conocer de este tema más que otros entrevistados, se quiso conocer su punto de vista acerca de la distribución para este producto. Para lo que Javier Carbajal definió a Petroecuador como la mejor institución encargada para determinar el tipo de acceso a los mercados de la distribución y comercialización. Además la palma africana es un cultivo en constante crecimiento por sus características, siendo en la Concordia el lugar con mayor número de hectáreas de plantaciones capaz de abastecer el 22% de etanol requerido por el mercado. Por

otro lado la implementación estratégica de una refinería en este lugar permitiría reducir costos, considerando que en los biocombustibles de segunda generación los costos están dados en su mayoría por su transporte y clasificación de la materia prima, es decir de los residuos. Además se podría incorporar un sistema *Spin – off* para que al inicio las empresas y refinerías estén adheridas a la universidades y con el tiempo se desprendan, constituyéndose como empresas autónomas.

La mejor acción del Gobierno del Ecuador para potencializar este tema sería impulsar refinerías autosustentables, porque a diferencia de otras industrias, esta puede vender energía a la red eléctrica nacional. Crea un beneficio mayor que solo mitigar los GEI de los fósiles en los vehículos, porque también mitiga en el uso de la energía en los procesos y coadyuva al cambio de matriz energética.

En cuanto a los grupos más vulnerables, consideró que serán los que más ligados estén a los biocombustibles de primera generación y deban competir tanto en precio como en tipo de producto y que no se trasponga a la producción de bioenergía sobre la de alimentos. Pero también se visibilizó un factor no considerado anteriormente, y es que en cada caso la realidad es diferente, poniendo como ejemplo a Manabí, donde hay otro tipo de residuos, pudiendo construir una micro refinería, dependiendo de las especies y tipo de biomasa se obtendrían diferentes rendimientos, la composición química, la dureza, la variedad son algunos factores que influyen en los rendimientos y calidad del producto. Actualmente se desarrolla en esta provincia el 1.6% de la demanda de alcohol del país, la suma agregada de varias refinerías permitiría alcanzar a cubrir toda la demanda.

A pesar de ser un científico, Javier Carbajal también considera que las políticas públicas deben desarrollarse de manera integral, al topar el tema energético, lo convierte en multidimensional considerando todos los aspectos de la vida humana. Incluso la dimensión cultural para generar en la sociedad un mejor uso y aprovechamiento de los residuos, siendo esta idea un aporte sólido para la construcción del Buen Vivir contraponiendo a la idea tradicional del residuo como desecho.

Una política pública que considere el Enfoque Basado en Derechos Humanos debe ser versátil, atinada, integral y responsable considerando que llega a topar todos los temas de la vida humana, debe estar dirigida a ordenar el statu quo. No hay revolución humana, sin reordenar las ideas, reordenar el sistema y la organización social. Siguiendo esta línea, el individuo también debe internalizar la idea de que la basura es un potencial producto para el desarrollo.

**Tabla 10**  
**Tabulación de las entrevistas**

<b>Mayor Incidencia de un Árbol de Problemas</b>	<b>Número de Entrevistados</b>	<b>Mayores Impactos</b>	<b>Número de Entrevistados</b>
Falta de política pública ambiental	1	Monocultivos y degradación ambiental	2
Carencia de tecnología	1	Disminución de GEI	1
Limitada institucionalidad (falta de Planificación)	3	Incremento de GEI por mala zonificación y otros contaminantes	2
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>

Elaboración: Diego Mogollón

<b>Grupo más vulnerable</b>	<b>Número de Entrevistados</b>	<b>Pasos importantes del Estado en esta industria</b>	<b>Número de Entrevistados</b>
Campeños	3	Planificación sectorial e institucional	3
Científicos	1	Generar mayor investigación	1
Sociedad civil	1 (A largo plazo)	Mejorar acceso al crédito y participación	1
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>

Elaboración: Diego Mogollón

<b>Sector con mayor pertinencia de esta Política Pública</b>	<b>Número de Entrevistados</b>	<b>Justificación del EBDH en la Política Pública</b>	<b>Número de Entrevistados</b>
Institucional	2	Es un tema multidimensional	1
Productiva y económico	1	Existencia de Marco constitucional y legal	2
Social (cambio cultural)	1	Se visibilizan necesidades insatisfechas	1
Ambiental	-	Contaminación = maltrato humano paulatino	1
No define	1		
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>

Elaboración: Diego Mogollón

La tabulación de las preguntas en un tema tan abierto, genera una visión en conjunto de los entrevistados desde sus diferentes perspectivas. Sin embargo, casi todos en sus respuestas topan temas como la degradación ambiental y pérdida de biodiversidad por el uso de suelo, número alto de variedades y ecosistemas sensibles en el Ecuador y uso de fertilizantes.

Además también consideran que sin resolver los problemas de base, como son las brechas sociales, la poca participación ciudadana para proponer y ser parte de las soluciones en cuanto a contaminación ambiental, falta de crédito, sostenibilidad de la industria a través de la participación en el negocio, respeto a la normativa y reglamento, entre otros, dificulta la aplicación de cualquier política pública donde las y los involucrados actúen descoordinadamente.

## **X. Metodología de evaluación de pertinencia para políticas públicas**

Las políticas públicas inciden en las acciones y toma de decisiones de los agentes y ciudadanía. Además también pueden generar proyectos y programas en beneficio de un grupo focalizado u actividad productiva en particular. Para conocer su impacto, objetividad y aplicabilidad se consideran algunos mecanismos, como por ejemplo la rendición de cuentas y redacción de informes, el conocimiento de las comunidades y titulares de derechos, participación ciudadana, clasificación y seguimiento de indicadores por impacto y resultado y criterios para su evaluación según las características y objetivos de planificación, como es su grado de calidad, equidad y territorialización.

Los elementos clave de las políticas incluyen:

- Metas de penetración y objetivos de política razonables.
- Combinadas con incentivos tributarios, fiscales y comerciales.
- En algunos casos, proyectos pilotos, créditos dirigidos a la inversión y la aplicación de instrumentos coherentes de costo-efectivos.
- Priorización de objetivos, desarrollo rural (considerar los beneficiarios), desarrollo tecnológico (establecer fuentes de tecnología y recursos), comercio (establecer aliados y mercados), etc.
- Flexibilidad en el tiempo para modificar según la evolución y madurez de la industria y el mercado.
- Control de legalidad.

### **1. Metodología de Evaluación en el Ecuador**

En el proceso de formulación de políticas públicas presentado, se consideran variables necesarias para la evaluación de una política pública *ex – ante*. Al considerar el diagnóstico de un problema en particular, sus causas, sus beneficiarios y beneficiarias, con su participación correspondiente como insumos y posteriormente la validación de las políticas. Además del EBDH para su elaboración, formulación y costeo de alternativas de acción. Etapa de formulación de lineamientos, aprobación y aval, son mecanismos que dentro de la construcción de la política pública se cumplen con condiciones que garanticen su efectividad.

A más de este proceso la “*Guía de formulación de Políticas Públicas*” sugiere que para su evaluación, los ministerios ejecutores cuenten con sistemas internos de evaluación de la incidencia de sus políticas, a través de del seguimiento de sus programas y proyectos con un informe por ejemplo, que detalle las actividades realizadas en un periodo determinado. Desde la perspectiva del cumplimiento de derechos a través de la implementación de políticas públicas, se generan obligaciones para velar por ese cumplimiento, y estas obligaciones a la vez generar necesidad de mecanismos de rendición de cuentas y transparencia que facilitarán detectar y corregir fallas sistémicas y mejorar los servicios públicos.

La evaluación de la política pública cierra el ciclo completo de su formulación, la misma que debe estar acompañada por una continua participación y control social, en correspondencia con el artículo 85 de la Constitución<sup>125</sup>. Para hacer efectivo el principio de rendición de cuentas se requiere de:

- Libre información, verídica y de calidad. Por ejemplo derechos y costes de los proyectos, además de la implementación de mecanismos de queja o denuncia.
- Articulación con otros organismos del Estado y grupos sociales y de derechos humanos para la implementación de veedurías y mecanismos de rendición de cuentas.
- Reforzar mecanismos de seguimiento y evaluación institucionales a través del mejoramiento de capacidades de recolección de datos, análisis e información. Cabe mencionar que este proceso es la base para realizar un análisis ex – post de la implementación de las políticas públicas.

### **1.1. Sistema de Información**

El gobierno del Ecuador maneja dos sistemas de información que son herramientas para realizar un seguimiento del alcance de los objetivos y metas en el desarrollo de una política pública y los programas y proyectos que de ella se derivan.

#### **1.1.1. Gestión Por Resultados (GPR)**

El primero está a cargo de la Secretaria Nacional de Administración Pública (SNAP) y su sistema GPR “Gestión por Resultados”. Aquí se integran los objetivos estratégicos (lineamientos de política pública) en varios niveles:

- N0: PNBV y Agendas Sectoriales.
- N1: Institucional; objetivos, indicadores y metas.
- N2: subsecretarías.
- N3: Gerencias si las hubiese.
- N4: Direcciones; procesos, objetivos operativos, estrategias, proyectos, actividades.

Además del uso de este sistema y recopilación de información, los ministerios setoriales están obligados presentar un informe ejecutivo cada mes con los avances de sus programas y proyectos.

#### **1.1.2. Sistema Integrado de Planificación e Inversión Pública (SIPIP)**

La SENPLADES también ha desarrollado su propio sistema de seguimiento y evaluación a las políticas públicas a través de este sistema operativo. Sin embargo aunque este es más amigable para procesar los insumos de los ministerios, porque permite el uso de varios términos que componen la política pública, solo llega a nivel de Agendas Sectoriales y PND. Sin embargo para la próxima versión se pretende territorializar de mejor manera al os proyectos,

---

<sup>125</sup> Art 85: La formulación, ejecución, evaluación y control de las políticas públicas y servicios públicos que garanticen los derechos reconocidos por la Constitución se regularán de acuerdo a: las PP y servicios públicos estarán orientados a hacer efectivos el Buen Vivir [...]. La formulación, ejecución y control de las PP y servicios públicos se garantizará de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades.

definiendo una serie de parámetros que permitirán conocer la acción de los desconcentrados a través del número de beneficiarios, iniciativas, consecución de objetivos y características de los proyectos según las necesidades locales.

### **1.1.3. Metodología de Evaluación de Impacto**

La SENPLADES como órgano de planificación también remitió una guía de evaluación de impactos como opción para el seguimiento y evaluación de los programas y proyectos a cargo de la Subsecretaría de Evaluación y seguimiento.

La evaluación de impacto tiene por debilidad el alto costo en el levantamiento de la línea de base, aspectos éticos al requerir grupos de control, que son personas de iguales características a los beneficiarios del proyecto pero que no recibirán sus beneficios. Establece el impacto final, siendo esta su principal fortaleza, pero no considera algunos factores que logran su consecución, como la motivación personal de cada agente, características locales que son difíciles de replicar a nivel macro, contexto institucional en el momento de la ejecución del proyecto, entre otros.

La evaluación de impacto mide los cambios del buen vivir generados en la ejecución de una política pública en un segmento determinado. Evaluando el grado de cumplimiento de los objetivos y metas propuestas en la etapa de formulación. Debido a que una acción no puede darse y al mismo tiempo no darse en un mismo lugar en el tiempo, la comparación se la realiza entre dos grupos (variable dicotómica:  $Di=1$  para quienes participan en el programa y  $Di=0$  para quienes no participan).

**YiT:** grupo beneficiario, por ejemplo mejora en las condiciones de vida de agricultores locales que acceden al mercado de biocombustibles. Variable que se la obtiene a través de registros administrativos, encuestas y técnicas de observación. Un segundo grupo de similares características pero que no recibirá el beneficio de la implementación del programa, para responder a la pregunta: “¿Qué hubiera sucedido si no se intervenía?” **YiC:** grupo contractual.

La ganancia individual del programa está dada por:

$$Gi = YiT + YiC$$

Y el impacto de la intervención pública responde a:

$$Yi = YiT - YiC$$

La comparación de estos dos grupos genera variables de resultado, que permiten retroalimentar la construcción de políticas públicas y la planificación. La evaluación consiste de dos momentos en el tiempo:

- **Ex – ante:** simulación de la implementación a través de metodología *aritmética* con recolección de línea base, simulación de cambios y efectos esperados. Al no incluir modelos de comportamiento no es muy confiable, sirviendo solo de guía. La segunda manera de cálculo es la *estructural*, donde se incluyen modelos y ecuaciones que integran el comportamiento de los agentes.
- **Ex – post:** se evalúa una vez ocurrida la intervención simultáneamente con el proyecto.

La información adicional recolectada se expresa en vectores de covariables, “variables de control” es decir, que son exógenas y no tienen correlación alguna con el impacto de la política. Por ejemplo las hectáreas de los agricultores, acceso al agua o incluso educación no responden al acceso de sus productos al mercado de biocombustibles o transferencias del Estado.

Se asume que el resultado es de tipo lineal, se representa por  $X_i$ .

$$\begin{aligned} \text{a. } Y_i^T &= X_i \beta^T + \mu_i^T & (i=1, \dots, n) \\ \text{b. } Y_i^C &= X_i \beta^C + \mu_i^C & (i=1, \dots, n) \end{aligned}$$

El error estadístico están dados por  $E(G_i | X_i) = 0$ . Para poder explicar la estimación de ambas regresiones, se parte de la utilización de dos parámetros: “Efecto Promedio de Tratamiento” (ATE) y “Efecto Promedio de Tratamiento en los Tratados” (ATET), es decir la esperanza de ganancia dadas ciertas variables para el grupo  $D_i=1$ .

$$\text{ATE: } E(G_i | X_i) = X_i(\beta^T - \beta^C)$$

$$\text{ATET: } E(G_i | X_i, D_i=1) = X_i(\beta^T - \beta^C) + E(\mu_i^T - \mu_i^C | X_i, D_i=1)$$

Es claro que no es posible estimar los resultados de la ecuación de un participante en el contrafactual, ni los resultados de un contrafactual que ha recibido tratamiento. Al ser dos momentos distintos. De manera que se estima (a) en una submuestra donde  $D_i=1$  y (b) en el resto de la muestra. Por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{c. } Y_i^T &= X_i \beta^T + \mu_i^T & (i=1, \dots, n) & \quad \text{si } D_i=1 \\ \text{d. } Y_i^C &= X_i \beta^C + \mu_i^C & (i=1, \dots, n) & \quad \text{si } D_i=0 \end{aligned}$$

La estimación de la regresión simple para determinar los resultados observables se expresa:

$$\text{e. } Y_i = D_i Y_i^T + (1 - D_i) Y_i^C = X_i \beta^C + X_i(\beta^T - \beta^C) D_i + \varepsilon_i \quad (i=1, \dots, n)$$

El término de error es:

$$E_i = D_i(\mu_i T - \mu_i C) + \mu_i C$$

Los impactos se reflejan en los coeficientes  $D_i$  y asumiendo que las “variables de control”  $\beta C$  y  $\beta T$ , no varían con la ejecución de la política pública, se puede evidenciar con rapidez el impacto promedio del resultado de la regresión. Donde la ecuación se convierte en una regresión de resultados de participación y de las variables de control:

$$f. Y_i = (\beta T - \beta C) D_i + X_i \beta C + \epsilon_i^{126}$$

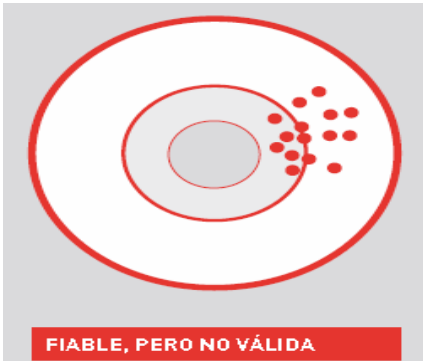
A modo de reflejar los resultados esperados del impacto en el estudio de una muestra, en el gráfico 27 se ejemplifican estas conclusiones.

Gráfico 27



La muestra no refleja el impacto esperado y las distintas mediciones arrojan diferentes resultados.

La muestra no refleja el impacto esperado y las distintas mediciones arrojan resultados muy similares aunque equivocados.

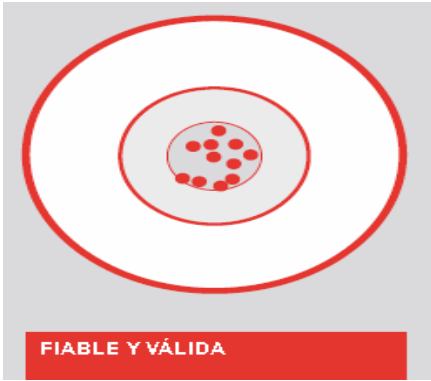


<sup>126</sup> Para mayor profundización en el tema, consultar “Metodología de Evaluación de Impacto”; SENPLADES.



La muestra refleja relativamente el impacto esperado, pero las distintas mediciones arrojan resultados muy diferentes.

La muestra refleja el impacto esperado y las distintas mediciones arrojan resultados muy similares.



Fuente: VARKEVISSER, C.M.; PATHMANATHAN, I.; BROWNLEE, A. *Designing and conducting health systems research projects*. World Health Organization /International Development Research Centre, 2003. Tomado por Ivàlua; 2009.

Al analizar este gráfico, se evidencia que un estudio metodológico para determinar el impacto de la política requiere de varias muestras y mediciones, volviéndose complejo y costoso. Sin embargo las metas e indicadores, sean de gestión o de impacto, son mecanismos más eficientes que reflejan los cambios porcentuales o el alcance de la política bajo una línea base 0, permitiendo actualizar los programas y proyectos y garantizar el cumplimiento eficiente de la política pública. Como se menciona en las recomendaciones, definir estos mecanismos requiere de un trabajo más técnico, participativo e incluso de una decisión política.

## XI. *Afirmaciones y reflexiones finales*

La situación actual de los biocombustibles en el Ecuador es favorable, existen empresas nacionales e internacionales interesadas en invertir en esta industria, entre las que destaca FORBES ENERGY con más de 1.300 millones de dólares. Es una industria que por su estructura productiva requiere de varios encadenamientos estimándose una inversión de 2.600 millones de dólares destinados solo en la transformación, distribución y comercialización. Es decir que si se considera la producción de materia prima la inversión es aún mucho mayor. Además que motiva a generar políticas públicas para promover la I+D+i, por ejemplo a través del desarrollo de los biocombustibles de segunda generación se podría generar biocombustibles en base a lignocelulósicos, minimizando el impacto ambiental y sin vulnerar la seguridad alimentaria.

Este escenario pone a prueba la institucionalidad ecuatoriana para implementar el Plan Nacional de Biocombustibles (PNB), la interacción del Comité Técnico de Biocombustibles será la clave para generar mecanismos financieros específicos para impulsar las inversiones en biocombustibles, incentivar el desarrollo de negocios inclusivos en la producción de biomásas, mantener controles y registros administrativos de la gestión ambiental de las diferentes plantaciones, centros de acopio y procesamiento, como en el Terminal Pascuales y las gasolineras de almacenaje y expendio.

De acuerdo a la Ley Orgánica de Participación Ciudadana, a la Guía de Formulación de Políticas Públicas y en base a la misma Constitución, el fortalecimiento de la democracia y la construcción de políticas públicas se basa en la socialización de los proyectos, participación, control social y talleres como insumos para la elaboración de las políticas públicas considerando los enfoques de igualdad, enfoque ambiental y su territorialización. Es un proceso complejo de cohesión, pero que garantiza el involucramiento de todas y todos los actores y la consideración de sus necesidades.

Crear una “*Empresa Nacional de Biocombustibles*” en vista del escenario actual aun no es viable, además que podría duplicar ciertas funciones del Comité Interinstitucional. Por otro lado, es necesario crear una Unidad de Almacenamiento y Distribución de biocombustibles como parte de Petroecuador, quien ha liderado esta función en pequeños volúmenes. Este ejercicio supone varios beneficios extras que se plantean mas adelante. Crear una empresa estatal adscrita a un ministerio coordinador o a uno de línea, significa que el Estado actuaría como monopolio en la industria de biocombustibles al ser los ministerios rectores de política pública y miembros del Directorio Ejecutivo de la Empresa Pública. Considerando que según lo acordado en el comité, se diferencia el tipo de entrada para cada segmento de la cadena de producción, con el fin de dinamizar la economía con la inversión privada sobre todo en la fase de producción, transformación y expendio del producto.

Por otro lado las competencias en el manejo de los biocombustibles y rectoría de la política pública deberán pasar en un futuro próximo al Ministerio de Energías Renovables (MEER). El impacto que tiene el Plan Nacional de Biocombustibles es importante y su información ha sido ampliamente usada por varios ministerios en la elaboración de sus planes operativos en cuanto a energía se refiere. Permite al lector comprender ampliamente la situación actual y

tendencial de la demanda energética por sectores en el Ecuador, oferta y demanda de biodiesel y etanol, manejo del mercado, precios, estructura, acceso; beneficios ambientales y económicos en la implementación de la industria e incluso recomendaciones institucionales de comportamiento del Estado como regulador de mercado, de acciones de mitigación, entre otras. Aunque este Plan, genera un amplio diagnóstico del sector energético del Ecuador, del mercado mundial y nacional de biocombustibles, perspectiva de demanda de combustibles fósiles como de las mezclas E% y B%, escenarios de penetración, de manejo de precios y condición de precios internacionales como también marco jurídico, la sección de inclusión social esta descrita en una página y los impactos ambientales en apenas seis.

La “Agenda para la Transformación Productiva” realizada por el MCPEC, incluye a la industria de los biocombustibles, como planes de mejora de uno de los sectores estratégicos. Dentro de esta agenda, no se describen objetivos, políticas ni indicadores, específicos para esta industria. Los biocombustibles son manejados como “Programa Nacional de Biocombustibles”, mas no como parte de una política, por lo que es importante mencionar que es difícil realizar un diagnóstico y evaluación de políticas si estas no existen, como tampoco existen grupos contrafactuales.

El desarrollo de una política ambiental específica para esta industria requiere la interacción de varias instituciones, y su evaluación sería posible luego de su aplicación o con el estudio de un grupo contrafactual, ambas situaciones aún no existentes. Además la industria todavía se encuentra en fase de pilotaje, por lo que los datos y resultados encontrados en la Agenda para la Transformación Productiva, en la consultoría producida por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y otros documentos consultados se enfocan en el beneficio económico del Estado bajo los antecedentes, variables y resultados descritos en esta disertación. Más no concluyen sobre los costos y beneficios de los impactos ambientales y sociales que generaría el desarrollo de los biocombustibles en el Ecuador y que esta disertación si plantea.

En el país existe el potencial geográfico, climático, biodiversidad, infraestructura y capacidades científicas y técnicas necesarias para posicionar al país como un productor de biocombustibles incluso de segunda generación. Al ser una industria con gran valor agregado, podría promover la investigación científica y el bioconocimiento de acuerdo a la ELP descrita en el PNBV y retomada en esta disertación. Al tratarse de una industria con varios encadenamientos productivos y generadora de servicios generaría un efecto multiplicador en la economía del país. Además ayuda a una mejor transición de la matriz energética a energías renovables y mitigación del Cambio Climático, sin descuidar otras posibles alternativas como la eólica y geotérmica. Por su naturaleza al iniciarse en el campo, bajo adecuadas políticas de inclusión social y sustentabilidad, permitiría aportar para el desarrollo y Buen Vivir rural del país, bajo un enfoque policéntrico, con principios de equidad, solidaridad y comunidad.

## *Conclusiones Generales*

1. El uso de bienes y servicios ambientales se originan en la búsqueda de satisfacer las necesidades básicas y la búsqueda de una mejor calidad de vida. El desarrollo radica en el uso responsable y sustentable de los recursos, bajo una gestión ambiental eficiente y una administración hacia la equidad social. Es de aquí que cuando la gestión es deficiente nacen los problemas ambientales y sociales, creando a su vez conflictos.
2. El impulso de la economía ambiental en la toma de decisiones políticas y planificación de proyectos, motivará a autoridades, industrias y habitantes a cambiar sus patrones de consumo y producción. Es el inicio para promover en la cosmovisión y percepción de la realidad de presentes y futuras generaciones la necesidad, incluso en términos de supervivencia, de la repartición equitativa y justa de los beneficios de los servicios ambientales considerando enfoques de género y de derechos humanos.
3. Los biocombustibles forman parte del cambio de la matriz energética del país y son un recurso estratégico para el Estado. Este sector es capaz de desarrollar nuevas actividades económicas con impacto social, ambiental y tecnológico. Requiriendo una política energética integral para su desarrollo socialmente eficiente y ambientalmente sustentable. Al mismo tiempo nace la necesidad de desarrollar nuevos mercados para el etanol, biodiesel y productos derivados.
4. Según lo descrito en los escenarios de demanda de energía BAU, ACE y S&E las diferencias entre los tres escenarios radican en las variables que son tomadas en cuenta para sus proyecciones y cálculos. Sin embargo aquellas diferencias en el escenario S&E se debieron a la sustitución entre las fuentes de energía y a la eficiencia que se podría dar a través de las políticas a los diferentes sectores con énfasis en el energético, siendo este escenario el de menos intensidad e impacto en su uso y provisión en comparación con los otros escenarios.
5. Aunque la industria de biocombustibles se perfila como un buen negocio para los países a largo plazo, al permitir una cierta independencia de sus economías al petróleo, además de generar empleo y productividad interna. Los biocombustibles también se muestran como una opción para conseguir carburantes menos contaminantes y mitigar el cambio climático.

## Recomendaciones Generales

Después de la investigación que el tema ha demandado se detallan a continuación algunas recomendaciones que a futuro pudieran ser implementadas:

✓ Estudios de factibilidad para la constitución de una Unidad de almacenamiento y distribución especializada como parte de Petroecuador. Sus funciones radicarían en la compra de biocombustibles para su almacenamiento y distribución. Permitiría al Estado tener parte parcial, pero estratégica del mercado. Además que si en 1 o 2 años se decidiera controlar y participar en este mercado en conformidad con el artículo 313 de la Constitución a través de una Empresa Nacional de Biocombustibles sería un buen comienzo. Abarcando además otras ventajas:

- Impulsar las fases iniciales de la producción y transformación con una entrada libre de diversos actores económicos.
- Regular los precios de la materia prima a efectos de proteger la rentabilidad de los pequeños y medianos productores. Al tener la compra única de los productos de las destilerías se podría promover el cumplimiento de ciertos principios por parte de las empresas como es la inclusión social, compra de materia prima a asociaciones, buenas prácticas ambientales, entre otras planteadas en la disertación.
- Asegurar la inversión requerida en investigación y apertura de mercados durante el período de despegue de la industria. Posterior la E.P sería un buen auspiciante de investigación.

✓ Mejora del Plan Piloto o escenario de penetración de etanol alto (E10). A través de la participación de empresas públicas y privadas, considerando reglas claras de juego, mediante reglamentos, normas de procedimientos y sanciones específicas para este sector que integra dos **sectores estratégicos** para el Ecuador, biodiversidad y energía.

El desarrollo de una industria de biocombustibles en el Ecuador puede ser la razón que impulse la equidad social y rentabilidad económica de las comunidades y agricultores de la base productiva en esta industria. Para mantener el crecimiento sectorial a largo plazo, en el proceso agrícola debe existir una mejor distribución y mayores niveles de los ingresos de las y los productores. Además de procurar canalizar ciertos recursos en investigación de nuevas tecnologías e innovación de la industria.

Por último como se trata de una Propuesta de Política Ambiental para ser aplicada en la Industria de los Biocombustibles, las instituciones públicas deberían generar talleres, mesas de diálogo y grupos focales para determinar las metas específicas que estas políticas demandan y que permitirán realizar un adecuado seguimiento y evaluación. Las metas son indispensables para este fin, sin embargo requieren de un trabajo más técnico y de recursos, pues serán el mecanismo para aterrizar las políticas públicas en cada territorio junto con el efecto esperado en los titulares de derechos.

**Recomendaciones para futuros investigadores:**

- Realizar un acercamiento con actores del sector privado como ANCUPA. Se buscó una entrevista con el representante de esta asociación sin embargo por motivo de agendas no se pudo concretar.
- Realizar talleres que ayuden a determinar el costeo de los proyectos y sus metas de alcance e indicadores de impacto y resultado.
- Revisar el documento de la Política Nacional de Biocombustibles actualizada, en donde se incluyen aspectos de impacto ambiental y algunas recomendaciones para su mitigación, actualmente bajo rectoría del Ministerio Coordinador de Patrimonio.

## Síntesis de Resultados - Conclusiones y Recomendaciones

Problemática	Resultados	Conclusiones	Recomendaciones
<p style="text-align: center;"><b>1. No existe política integral (conservación ambiental y desarrollo social)</b></p>	<p>1. Se sustenta la propuesta del MCPEC para desarrollar la industria de biocombustibles en el Ecuador, sin embargo esta no recoge a profundidad principios Constitucionales ni temas institucionalizados por SENPLADES como el <i>Buen Vivir</i>, el derecho a un ambiente sano, la inclusión social y la equidad en la repartición de beneficios.</p> <p>2. Esta desarticulación puede deberse a que el programa Piloto y el PNB fueron ejecutados y publicados con uno y dos años respectivamente, con anterioridad a la publicación de la Guía Metodológica que facilita la construcción de una política pública incluyente, de calidad y territorializada a través de la participación ciudadana, visibilización del sujeto de derechos, uso de herramientas de planificación, alineación con los objetivos nacionales y el PND, cumplimiento de los principios Constitucionales.</p>	<p>1. Las Políticas públicas son instrumentos cualitativos o cuantitativos, que buscan incidir en un problema específico con una acción pública institucionalizada. Una política pública ambiental eficiente tiene como objetivo la protección de un determinado ecosistema, el fortalecimiento de capacidades de sus integrantes o la compensación por su débil reacción ante externalidades negativas.</p> <p>2. Los problemas ambientales del sector agrícola en el Ecuador influyen directamente en el Medio Ambiente, Medio Biótico, Medio Socioeconómico y en algunos Temas Regionales.</p> <p>3. La construcción de una política ambiental sin una adecuada transversalización con el resto de políticas nacionales, no puede incorporar en las actividades humanas y movimientos demográficos las alteraciones ecosistémicas por cambios naturales o antrópicos. Causando mayor concentración de pobreza y mayor degradación ambiental, volviéndose un círculo vicioso que atrae mayor vulnerabilidad social.</p>	<p>1. La Política Pública ambiental para este sector debe abarcar toda la cadena de producción, transformación, distribución y comercialización de biomasa y sus derivados.</p> <p>2. Deben abarcar lineamientos para el desarrollo sustentable, posicionar el enfoque ambiental en la construcción de las políticas nacionales, planes de desarrollo y Agendas Zonales (algunas de las cuales si cuentan con este enfoque); motivar al cambio de mentalidad, modernización y autonomía de la gestión ambiental, participación social, priorización de la prevención de impactos ambientales negativos, valoración apropiada de bienes y servicios ecosistémicos, definición de derechos de propiedad, internalización de externalidades negativas, potencializar la biodiversidad, en síntesis, articular una visión integral de ecosistemas con un EBDH y garantizando los principios constitucionales.</p> <p>3. La política ambiental propuesta debe contar con apoyo fiscal del Ministerio de Finanzas; el apoyo del Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad, del Ministerio de Relaciones Exteriores y Comercio, del Ministerio de Industrias y Productividad, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Inclusión Económica y Social. Quienes deben ejecutar políticas intersectoriales que sustentadas en la visión ambiental y las políticas del Ministerio de Ambiente bajo los lineamientos de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo impulsen los objetivos nacionales, basados en sus principios base como es la integración nacional, la participación social, descentralización, desconcentración, transparencia, eficiencia y territorialización.</p>

<p><b>2. Situación actual</b></p>	<p>1. La Industria actual se ha desarrollado gracias a las políticas e interés de los dos últimos gobiernos y no por la lógica y las fuerzas del mercado.</p> <p>2. Los incentivos económicos y tributarios para empresas e industrias que se abastezcan de familias agricultoras, son buenas herramientas de incidencia para motivar la aplicación de la economía social y solidaria, generando mayores impactos-beneficios sociales y ambientales cuando se enfocan las políticas en pequeños agricultores y consumo local. Resultado también evidenciado empíricamente durante las entrevistas al Biólogo Javier Carbajal y Economista Miguel Castro (junio – 2012).</p> <p>3. No existe una correlación directa entre la industria de los biocombustibles y la vulnerabilidad a la seguridad alimentaria mundial. Las hambrunas han sido fenómenos sociales permanentes por décadas, relacionadas con una mala distribución del ingreso, escasez de trabajo, estructuras económicas de privilegios y limitado acceso a los mercados.</p>	<p>1. A largo plazo la competitividad y utilidad de la industria depende del precio del petróleo y desarrollo de co-productos, por ejemplo biorefinerías, nuevos mercados, derivados y nuevas tecnologías.</p> <p>2. La demanda de energía en el Ecuador se concentra en el transporte y residencia juntos representan el 70% de la demanda total. La oferta de energía por otro lado radica en el diesel, gasolinas, gas licuado (petróleo y derivados 94%).</p> <p>3. Existe una restricción para la expansión a Quito, Cuenca y a nivel nacional del proyecto piloto por el lado de la oferta y capacidad productiva nacional de etanol para la fabricación de la gasolina “Ecopaís”. Por otro lado la demanda en el mercado interno ha demostrado una respuesta y aceptación favorable a dicho producto.</p> <p>4. En el Ecuador el ingreso máximo del productor de etanol esta dado por un precio fijo de 4,97\$ por galón y los costos de oportunidad de un uso alternativo de la materia prima. El costo de la materia prima en el etanol es de 59\$/bbl de un total de costo de producción de 79\$/bbl, es decir que corresponde al 75% de su costo.</p>	<p>1. Es necesario incrementar la oferta de <i>Ecopaís</i> y desarrollar paralelamente proyectos de biorefinerías y encadenamientos productivos para generar economías de escala.</p> <p>2. Dada la composición de la matriz energética y su demanda por sectores es fundamental direccionar al país en el escenario de Sustitución y Eficiencia Energética (S&amp;E) promoviendo la sustitución de importaciones, responsabilidad ambiental, programas de racionalización, políticas económicas discriminatorias acorde al segmento de mercado y evolución de variables. Generar ahorro en energía fósil y eficiencia en el uso de biocombustibles y carburantes tradicionales.</p> <p>3. Se propone articular el cambio de matriz energética con el cambio en el consumo de las personas, antes que la industria y las inversiones en estudios y desarrollo de biocombustibles se multipliquen, la concientización y educación ambiental debe ser mayor. Se podría generar una conciencia ambiental en la población bajo una identificación o sello de marca con un “Combustible Social”. Como lo explicó Javier Carbajal, el modelo de destilería que se desarrolla en Nayón podría incrementar sus rendimientos y replicarse si la ciudadanía aportaría con sus desechos orgánicos como materia prima para su fermentación y obtener el carburante.</p>
-----------------------------------	--	--	---

<p><b>3. Institucionalidad (limitada acción de respuesta estatal)</b></p>	<p>1. Existe institucionalidad y asignación de responsabilidades de acuerdo a las competencias sectoriales de cada ministerio e institución para la promoción, desarrollo y control de esta industria en todas sus fases.</p>	<p>1. La institucionalidad en el Ecuador para el control y desarrollo de la industria de los biocombustibles radica en el Comité Técnico de Biocombustibles liderado por el MCPEC e integrado por varios ministerios afines al tema. Define políticas, estrategias, agendas de trabajo, coordinación, seguimiento al “Plan Piloto” entre otras conferidas en el Acuerdo Interministerial. Además de poner en conocimiento del Consejo Sectorial de la Producción la agenda de trabajo y políticas públicas para su aprobación.</p>	<p>1. El desarrollo de una industria de Biocombustibles en el Ecuador no deberá significar una inversión extra para la reconstrucción y reparación de un recurso afectado. De hecho esta industria debería guiarse por la sostenibilidad ecológica, es decir implementar <u>procesos técnicos productivos</u> que eviten estos conflictos ambientales y sociales.</p> <p>2. Garantizar el cumplimiento al respeto de los derechos de propiedad dentro de un marco legal sólido. Un claro ejemplo, es la Ley Forestal, que no se hace referencia alguna a los derechos sobre los recursos naturales, respeto a la biodiversidad y a la cultura local.</p>
<p><b>4. Priorización de programas y proyectos</b></p>	<p><i>Investigación e innovación</i></p> <p><i>Inclusión Social</i></p> <p><i>Conservación y calidad ambiental</i></p> <p><i>Producción y acceso al crédito</i></p> <p><i>Desarrollo de capacidades institucionales desconcentradas y descentralizadas en procesos de planificación, ordenamiento y gestión ambiental.</i></p>	<p>1. Un manejo adecuado de los recursos naturales no significa solo una gestión ambiental eficiente, sino también que refleja mejores rendimientos y beneficios económicos para los productores y campesinos.</p> <p>2. Sin un enfoque de género en la implementación de las políticas públicas no se aportará a la resolución de los conflictos socio-económicos estructurales, ni al desarrollo rural equitativo. El acceso y uso de los recursos está ligado a la asignación de roles y su equiparación y la apropiación por parte de mujeres resulta ser una contraposición sociocultural. Beneficiando históricamente al hombre en detrimento de la mujer.</p>	<p>1. El Estado debería establecer y promover los mecanismos para que la sociedad reconozca oportunamente el beneficio de una industria limpia y de procesos productivos amigables con el medio ambiente, sobre todo en lo referente a los beneficios que la conservación ambiental y el desarrollo sostenible aportan.</p> <p>2. Se deben implementar políticas que consideren programas sociales que recojan las diferentes visiones de los colectivos (Art 398). Fortalecer grupos y organizaciones pro mujer a través de la implementación, por ejemplo, de guarderías comunitarias para las madres campesinas o trabajadoras de las destilerías. Así como también programas de educación y capacitación en conservación ambiental y planificación familiar.</p> <p>3. Los incentivos fiscales y créditos financieros deben seguir esquemas ya establecidos para este tipo de proyectos productivos. Sin embargo accesibles y flexibles para la investigación. Deben constituirse en incentivos eficientes para el desarrollo de cualquier sector productivo, procurando generar precios redistributivos. alternativa de usar fidecomisos, como el Fondo Ambiental Nacional.</p>

<p><b>5. Impactos del PNB 2010</b></p>	<p>1. A corto plazo los resultados más beneficiosos serían la disminución del déficit en la balanza comercial por derivados de petróleo e ingresos en las finanzas del Estado al disminuir las importaciones de naftas de alto octano. Nuevas plazas de trabajo e ingresos por nuevas inversiones, tecnificación de la agricultura, cambio de la matriz energética, desarrollo de capacidades de planificación.</p> <p>2. A mediano y largo plazo se desarrollarían nuevas competencias, servicios alternos y encadenamientos productivos, desarrollo de capacidades de control ambiental y experiencia en mecanismos de incentivos económicos, mitigación de Cambio Climático, desarrollo social y transición a una economía de bioconocimiento.</p> <p>3. Los efectos negativos serían la pérdida de biodiversidad en las zonas de cultivo y expansión de la frontera agrícola, sobre todo si se lo hace sin una adecuada planificación y priorización. Intensificación de fertilizantes y monocultivos, cambios de uso de suelo y la deforestación que esto conlleva.</p>	<p>1. La capacidad de refinación del Ecuador es limitada, la misma que se ha mantenido constante. Sin embargo el consumo en el mercado interno es creciente, por lo que entre 2005 y 2009 se gastó en importaciones de derivados de petróleo, 11 mil millones de dólares, recuperando en el mercado nacional apenas 4.768 millones de dólares con una pérdida neta de más de 6 mil millones de dólares.</p> <p>2. Al permitir el ingreso a cualquier agente económico en la producción y transformación de la biomasa, se asegura la desconcentración de la propiedad, evitando monopolios u oligopolios que minimicen el principio de inclusión social que debería tener este proyecto. Dejar libre el sistema de precios pudiera afectar negativamente al desarrollo de la industria, al trasladando la producción a mercados más rentables, originando casos de abuso de poder o participación solo de agentes económicos capaces de soportar un precio de producto mínimo.</p>	<p>1. Se debe exigir y controlar que las empresas e industrias de este sector usen procesos de bajo impacto ambiental, motivar a su constante mejoramiento a través de evaluaciones y cumplimiento de metas internas y externas, incentivos tributarios y exoneración de aranceles para la exportación con el cumplimiento de la mejora tecnológica y de procesos productivos y de acuerdo a lo que determina el Código de la Producción.</p> <p>2. En el mercado interno de biocombustibles para el Ecuador se recomienda tomar como referencia los precios de los mercados internacionales con un ajuste dinámico en función de la evolución de las referencias. De esta manera se buscaría desarrollar la industria interna, evitar el traslado de sobrecostos y para que al término del proceso de levantamiento de subsidios, el impacto sea suavizado. Por lo que la propuesta para esta primera etapa es la regulación de los precios de las mezclas y derivados de petróleo base.</p> <p>3. La presencia del Ejecutivo debe ser desconcentrada, con énfasis en las zonas rurales destinadas a este fin, en articulación directa con los gobiernos autónomos descentralizados.</p>
--	--	--	---

	<p>4. El MCPEC a través del Consejo Nacional de Biocombustibles, ahora definido como Comité Técnico de Biocombustibles mediante Decreto Ejecutivo. Definió los parámetros de acceso para la industria con acceso libre al mercado de la producción de biomasa, transformación, y mixta para la comercialización, la distribución es competencia de Petroecuador.</p>		
<p><b>6. Carencia de tecnología y capacidad humana</b></p>	<p>1. Conocer el proyecto RESETA y de algunos estudios en universidades como la ESPOL, entre otros institutos de investigación demuestra que existe capacidad e incluso tecnología propia para su desarrollo y el de esta industria incluso en el marco de los biocombustibles de segunda generación.</p>	<p>1. Según los estudios realizados no existe riesgo de vulnerar la seguridad alimentaria nacional, debido a que se estiman alrededor de 100 mil ha improductivas para esta industria. 2. La mayor ventaja comparativa del Ecuador radica en su biodiversidad y su mayor ventaja competitiva es saber aprovecharla con investigación, desarrollo de capacidades y la conservación de sus ecosistemas.</p>	<p>1. Es necesario que se establezcan temas prioritarios de investigación, de esta manera se pueden optimizar recursos financieros y planificar el desarrollo científico bajo una Programación Plurianual de la Política (PPP) adecuada y racionalizada.</p>

**Elaboración:** Diego Mogollón.

## Referencia Bibliográfica

Alberto Acosta; **"La maldición de la abundancia"**; editorial Abya-Yala; Quito 2009.

Agencia Internacional de la Energía (AIE); **"World Energy Outlook 2007"**.

Aguiñaga Vallejo, Marcela (2009); **Política Ambiental Nacional**; Ministerio del Medio Ambiente Ecuador diciembre, 2009.

ANCUPA; **"Palma"**; Abril 2012; Edición trimestral.

Annie Dufey; **Producción y comercio de biocombustibles y desarrollo sustentable: los grandes temas**; Instituto Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo (IIED); Septiembre, 2006.

Asamblea Constituyente del Ecuador 2008; **Constitución de la República del Ecuador (2008)**.

CEPAL, PNUMA; **"La Sostenibilidad Del Desarrollo En América Latina Y El Caribe: Desafíos Y Oportunidades"**; 2001.

Charpentier Silvia e Hidalgo Jessica; (octubre, 1999) **"Las Políticas Ambientales en el Perú"** – Lima.

Desconcertación; Publicado el 10/11/2007. Disponible en: <http://www.desconcertacion.bligoo.com/content/view/90471/Desarrollo-versus-Crecimiento.html>; Con acceso el 7/12/2009

Farzad Taheripour, Thomas W. Hertel, Wallace E. Tyner; **"Implications of biofuels mandates for the global livestock industry: a computable general equilibrium analysis"**; Department of Agricultural Economics, Purdue University; accepted August 2010.

FAO, OLADE, IIC; **"Seminario Latinoamericano y del Caribe de Biocombustibles"**, República Dominicana 2008.

Gomelsky Roberto (2010); **Política Nacional de Biocombustibles en el Ecuador**; Proyecto Red Productiva-USAID; 17 diciembre, 2010.

Heal Geoffrey; **"The Economics of Renewable Energy"**; National Bureau of Economic Research; Working Paper 15081.

- Houtart Francois; **“El Escándalo de los Agrocombustibles para el Sur”**. Ediciones La Tierra y Ruth Casa editorial, Quito, 2011.
- IICA; **“Biocombustibles y alimentos en América Latina y el Caribe”**; 2009.
- Ivàlua; **“Guía práctica de Evaluación de Impacto de políticas públicas”**; Catalán 2009.
- Kolstad Charles; **Economía Ambiental**; Oxford University Press México, 2001.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación-FAO. (2008); **Bioenergía, Seguridad y sostenibilidad alimentarias: Hacia el establecimiento de un marco internacional**; Conferencia de Alto Nivel sobre la Seguridad Alimentaria Mundial: Los Desafíos del Cambio Climático y la Bioenergía; Roma, 3 – 5 de junio de 2008; disponible en: <http://www.fao.org/bioenergy/foodsecurity/es/>; tomada en noviembre, 2009.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación-FAO. (2009); **The Global Bioenergy Partnership Common Methodological Framework for GHG Lifecycle Analysis of Bioenergy Environment**, Climate Change and Bioenergy Division Roma, Italia, 2009 [www.globalbioenergy.org](http://www.globalbioenergy.org); tomada en noviembre, 2009.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación-FAO. (2009); **Boletín Ambiental (2009)**; Septiembre, 2009.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación-FAO. (2009); **“Repercusiones en los mercados y la seguridad alimentaria de la evolución de la producción de biocombustibles”**; Comité de Problemas de Productos Básicos; Roma, 20-22 de abril de 2009.
- Ghosh Atish Ostry Jonathan, y Qureshi Mahvash Chamon Marcos, **“Entradas de Capital: el papel de los controles”**; Revista de Economía Institucional, vol 12, Nº 23 – Segundo semestre/2010.
- Martinez Quiroga Rayén; **“Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe”**; CEPAL; Santiago de Chile, diciembre de 2007
- Ministerio Coordinador de Patrimonio; **“Agenda del Consejo Sectorial de Patrimonio 2011 - 2013”**; Quito 2011.
- Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad; **“Agenda para la Transformación Productiva”**; Quito 2010.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable; **“Políticas Energéticas del Ecuador 2008 – 2020”**; Quito 2008.

Ministerio del Medio Ambiente; **“ACUERDO No. 092” (trato especial a bananeras y cultivos a gran escala)**; Quito junio de 2011.

Montaño José; **“Sistematización del pensamiento económico de Raúl Prebisch”**; edición 2009.

Riegelhaupt Enrique y Chalico Teresita Arias; **“Oportunidades y desafíos para la producción de biocombustibles en América Latina”**; Boletín Ambiental (septiembre 2009).

Rodríguez, Carlos Rafael; **“Crecimiento y desarrollo”**; La Habana: Editora Política, 1983  
**The Bioenergy International (2009)**; Edición en español.

Rodríguez Manuel Becerra (Bogotá, BID, 2002); **“Gestión ambiental en América Latina y el Caribe”**; (Editor, con Guillermo Espinosa).

SENPLADES; **Plan Nacional del Buen Vivir (2009 – 2011)**; Quito – Ecuador (2009)

Subsecretaría de Planificación Nacional, Territorial y Políticas Públicas; **“Guía para la Formulación de Políticas Públicas Sectoriales”**; Quito – Ecuador (2011);  
Subsecretaría de Evaluación y Seguimiento; **“Metodología de Evaluación de Impactos”**; Quito – Ecuador 2009.

SAGARPA; **“La Producción Agrícola en China”**; diciembre 2002

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Argentina; **“The Bioenergy International”** (2008).

Ing. Somoza Cabrea José – Dpto. Industria y Energía y Lic. Álvarez Medero Pedro - Dpto. Prospectiva y Métodos; **Herramientas para la Formulación de Política Energética: el Análisis Prospectivo en la Construcción de Escenarios Energéticos y el Uso de Modelos para su Formalización**; Cuba.

Stern Thomas; **“Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management”**; Estocolmo, Suecia; 2002.

**“The Fuel Ethanol Program In Colombia”**; (2002) Disponible en:  
<http://www.iea.org/textbase/work/2002/ccv/ccv1%20echeverri.pdf>. [Consulta mayo 2009].

Zubizarreta Hernández Juan – Observatorio de las Multinacionales en América Latina; **“Las Empresas Transnacionales Frente A Los Derechos Humanos: Historia De Una Asimetría Normativa”**; Bilbao 2009.

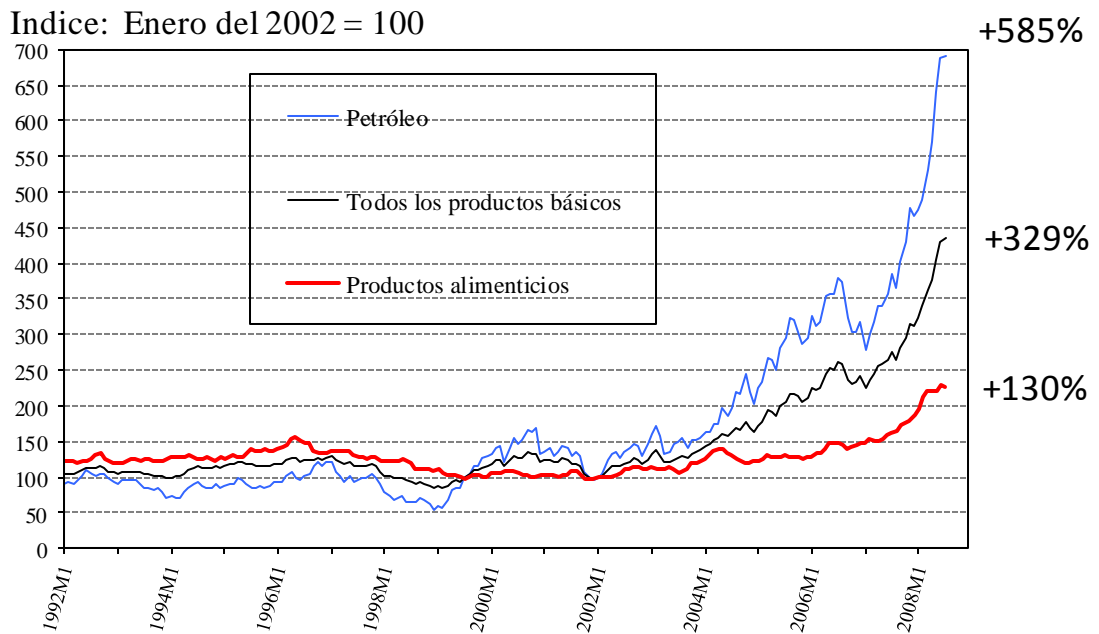
<http://www.geolatina.net/cuencasnicaragua/book/export/html/26>; con acceso en noviembre de 2009.

Biodisol, disponible en: Montaño <http://www.biodisol.com/buscar-en-biodisol/>;

## Anexos

### Anexo A

#### Aumento de precios del petróleo, alimentos, productos básicos 1992-2008



Fuente: Conferencia Biocombustibles (2011).

## Anexo B

### Países de América Latina con legislación de biocombustibles

País	Expenden mezcla gasolina - Etanol	Expenden mezcla diesel – biodiesel	Incentivos para producción y consumo
<b>Argentina</b>	NO	NO	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Devolución de IVA en la compra de bienes de capital o infraestructura</li> <li>-Amortización de impuesto a las ganancias</li> <li>-Exoneración de tasa de infraestructura hídrica para el biodiesel y bio-etanol</li> <li>-Exoneración de impuesto a combustibles líquidos.</li> <li>-Exoneración de impuesto a transferencia o importación de gasoil</li> <li>-Derechos de reducción de emisiones, créditos de carbono.</li> </ul>
<b>Brasil</b>	E100 y E25	B5	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El productor de biodiesel se beneficia de la exoneración total o parcial de los tributos: PIS/PASEP y COFINS, en función del tipo de producto, región y oleaginosa que sirve de materia prima</li> <li>-Para la producción y comercialización del alcohol combustible, se otorga financiamiento para el almacenaje del producto; oferta anticipada de garantía de precios.</li> </ul>
<b>Colombia</b>	E10	B5	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El biocombustible para motores diesel, está exento del impuesto a las ventas y del impuesto global al ACPM (diesel)</li> <li>-La mezcla de gasolina con alcohol no se considera un proceso industrial o de producción</li> <li>-El alcohol carburante está exento del IVA, impuesto global y sobretasa</li> <li>-Exenciones arancelarias para la importación de bienes destinados a la producción del alcohol carburante.</li> <li>-Las mezclas de diesel con los biocombustibles de origen vegetal o animal, para uso en motores diesel, no se considera como proceso industrial o de producción.</li> </ul>
<b>Paraguay</b>	E18 y E24	B2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Los productores de biocombustibles tienen los siguientes beneficios: a) incentivos fiscales para la inversión de capital de origen nacional y extranjero; b) reordenamiento administrativo y adecuación fiscal</li> <li>-Exención del cobro de tasas de inspección o cualquier otro concepto a los productores de biocombustibles en la fase industrial, producción de materia prima y comercial.</li> </ul>

Fuente: USAID

## Anexo C

### Fórmula general para el etanol

**Costo E5= (precio FOB Nafta)\*0.45 + (precio FOB gasolina 87)\*0.50 + (precio FOB etanol)\*0.05 + Flete y Seguro + Impuesto 2.5%+Costo descarga en puerto + Transporte a terminal + Margen Petroecuador + Transporte a estaciones + Margen estación.**

Donde:

<b>A^B=</b>	Los precios FOB nafta y de Alto Octanaje (87) son referencias Platt's promedio diario de Costa del Golfo (USGC).
<b>C=</b>	El precio FOB del etanol es la referencia Platt's FOB Houston.
<b>D=</b>	Flete y seguro son valores estimados con referencia de Wordscale para un tanquero pre-determinado en la ruta Costa del Golfo- puerto ecuatoriano. Con índices Flats publicados también en Platt's y tomando el tiempo de demora en diferentes puertos y canal de Panamá. Además de el laytime en la descarga y descarga.
<b>E=</b>	El impuesto del 2.5% se aplica sobre el valor CIF, es decir FOB más seguro y flete.
<b>F=</b>	Los costos de descarga son los originados en la descarga del buque en puerto de destino.
<b>G=</b>	El transporte a la terminal de almacenamiento es el costo de transporte terrestre o tubería desde el puerto hasta la terminal, por ejemplo Pascuales en Guayaquil.
<b>H=</b>	El margen de Petroecuador es el margen bruto o ingreso neto unitario, con el fin de recuperar sus costos de inversión y operación para este producto y su utilidad correspondiente.
<b>I=</b>	El transporte a estaciones es el costo del flete terrestre por camión tanque para distribuir el biocombustible a cada estación.
<b>J=</b>	El margen de la estación de servicio es el margen bruto o utilidad neta para recuperar costos adicionales de inversión y operación en la venta del combustible, más una utilidad justificable.

Fuente: USAID – PNB; Quito 2010

## Anexo D

### Fórmula general para el biodiesel

*Costo B20= (Precio FOB Diesel)\*0.80 + (Precio FOB Biodiesel)\*0.20 + Flete y Seguro + Impuesto 2.5% + Ajuste por Cetano + Costo descarga en puerto + Transporte a terminal + Margen Petroecuador + Transporte a estaciones + Margen estación*

Donde:

<b>A=</b>	El precio FOB de la referencia internacional es el promedio diario Platt's de Costa del Golfo (USGC) para el Diesel Oil No 2 (0.2% de azufre, 40 Cetano).
<b>B=</b>	El precio FOB del biodiesel es la referencia Platt's FOB Houston.
<b>C=</b>	Flete y seguro son valores estimados con referencia de Wordscale para un tanquero pre-determinado en la ruta Costa del Golfo- puerto ecuatoriano, con índices Flats publicados también en Platt's, tomando el tiempo de demora en diferentes puertos y canal de Panamá, además de el laytime en la descarga y descarga.
<b>D=</b>	El impuesto del 2,5% se aplica sobre el valor CIF, es decir FOB más seguro y flete.
<b>E=</b>	Ajuste por Cetano quiere decir que se asume que el diesel vendido en el país es de 45 Cetanos, ajustándose la diferencia de calidad en más, y el costo del aditivo.
<b>F=</b>	Los costos de descarga son los originados en la descarga del buque en puerto de destino.
<b>G=</b>	El transporte a la terminal de almacenamiento es el costo de transporte terrestre o tubería desde el puerto hasta la terminal, por ejemplo Pascuales en Guayaquil.
<b>H=</b>	El margen de Petroecuador es el margen bruto o ingreso neto unitario, con el fin de recuperar sus costos de inversión y operación para este producto y su utilidad correspondiente.
<b>I=</b>	El transporte a estaciones es el costo del flete terrestre por camión tanque para distribuir el biocombustible a cada estación.
<b>J=</b>	El margen de la estación de servicio es el margen bruto o utilidad neta para recuperar costos adicionales de inversión y operación en la venta del combustible, más una utilidad justificable.

Fuente: USAID – PNB; Quito 2010


## Anexo E

### Ejemplos de políticas ambientales de algunos países de la región.

<b>Brasil</b>	<p><i>Agenda verde:</i> cubre los temas de bosques nacionales, acceso a los recursos forestales, mata atlántica, política nacional de biodiversidad, código forestal, recursos genéticos y unidades de conservación.</p> <p><i>Agenda marrón:</i> cubre el programa de calidad ambiental, la gestión ambiental urbana, la gestión ambiental costera y marina, y la gestión ambiental en los asentamientos rurales.</p> <p><i>Agenda azul:</i> cubre la descontaminación de las cuencas hidrográficas, el sistema nacional de manejo de los recursos hídricos, prevención y combate de las sequías y el transvase del río San Francisco.</p> <p><i>Agenda institucional:</i> cubre la gestión de la política ambiental, la educación ambiental, el ecoturismo, la certificación ambiental y el fomento al eco comercio.</p>
<b>Chile</b>	<p>Política nacional de aguas</p> <p>Política del borde costero</p> <p>Política de protección del hábitat urbano</p>
<b>Colombia</b>	<p>Bases para una política de población y medio ambiente.</p> <p>Lineamientos de una política para la participación ciudadana en la gestión ambiental.</p> <p>Política de educación ambiental.</p> <p>Política de bosques y plan de desarrollo forestal.</p> <p>Lineamientos de política para el manejo integral de aguas.</p> <p>Política de biodiversidad.</p> <p>Estrategias para un sistema de áreas protegidas.</p> <p>Política para la gestión de fauna silvestre.</p> <p>Política de producción más limpia.</p> <p>Política para la gestión integrada de residuos sólidos.</p> <p>Lineamientos de política para el uso y manejo y uso de plaguicidas.</p> <p>Lineamiento de política de ordenamiento ambiental del territorio.</p> <p>Política de ordenamiento integrado y desarrollo sostenible de zonas costeras.</p>
<b>México</b>	<p>Programa forestal y de suelos</p> <p>Programa de pesca y acuicultura</p> <p>Programa hidráulico</p> <p>Programa de áreas naturales protegidas</p> <p>Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva en el sector rural.</p>
<b>Panamá:</b> proyectos específicos	<p>Proyecto agroforestal Ngäbe</p> <p>Programa de desarrollo sostenible del Darién</p> <p>Programa de pobreza rural y recursos naturales.</p>
<b>Jamaica</b>	<p>Política de playas</p> <p>Política de cuencas hidrográficas</p> <p>Política de maricultura, manglares y humedales costeros (en elaboración)</p> <p>Política de manejo integrado de zonas costeras (en elaboración).</p>

**Fuente:** Becerra Rodríguez Manuel; "Gestión ambiental en América Latina y el Caribe".

## Anexo F

	<b>GRÁFICOS</b>					
	<b>Proceso de Formulación de Política Sectorial para el desarrollo de la industria de Biocombustibles</b>					
	<b>Documento de Política Sectorial</b>					
	<b>Matriz: Prioridades y Políticas</b>					
Período de Referencia	MIN_PS_01			Responsable Técnico:		13/04/2011
IDENTIFICACIÓN DE PRIORIDADES DE ACCIÓN	IDENTIFICACIÓN DE POLÍTICAS			CORRESPONDENCIA DE LA PROPUESTA CON EL PNBV 2009 -2013		
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA U OPORTUNIDAD DE DESARROLLO	Nº	PROPUESTA DE POLÍTICA	OBJETIVO	POLÍTICA	META	
<b>Falta de una Política Ambiental integral para el desarrollo del Plan Nacional de Biocombustibles</b>	MIN_01	Desarrollar una política sectorial ambiental que internalice los costos ambientales de la industria de los biocombustibles	<b>Objetivo 4:</b> promover un medio ambiente sano y sustentable y garantizar el acceso seguro al agua, aire y suelo.	<b>Política 4.4:</b> Prevenir, controlar y mitigar la contaminación ambiental como aporte para el mejoramiento de la calidad de vida.	<b>4.4.1</b> Mantener las concentraciones promedio anuales de contaminantes de aire bajo estándares permisibles hasta el 2013.	
	MIN_02	Promover la inclusión y participación social y no discriminación en el desarrollo de la industria de los biocombustibles	<b>Objetivo 1:</b> Auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial en la diversidad	<b>Política 1.3:</b> promover la inclusión social y económica con enfoque de género, intercultural e intergeneracional para generar condiciones de equidad.	<b>1.3.1</b> Alcanzar el 40% en la tasa de ocupación plena en personas con discapacidad hasta el 2013	
	MIN_03	Gestionar la administración ambiental bajo principios de eficiencia, transparencia y	<b>Objetivo 12:</b> Construir un Estado Democrático para el	<b>Política 12.7:</b> Impulsar la planificación descentralizada y participativa, con	n/a	

	solidaridad y según lo determina la LOPC	Buen Vivir	enfoque de derechos.	
MIN_04	Generar criterios y metodología que internalicen conceptos y enfoques ambientales en la planificación territorial.	<b>Objetivo 4:</b> promover un medio ambiente sano y sustentable y garantizar el acceso seguro al agua, aire y suelo.	<b>Política 4.7:</b> Incorporar el enfoque ambiental en los procesos sociales, económicos y culturales dentro de la gestión pública.	n/a
MIN_05	Modernizar la infraestructura ambiental e institucionalidad a cargo de la gestión ambiental cercana a las plantaciones de biocombustibles.	<b>Objetivo 12:</b> Construir un Estado Democrático para el Buen Vivir	<b>Política 12.2:</b> Consolidar la nueva organización y rediseño institucional del Estado que recupere las capacidades estatales de rectoría, planificación, regulación, control, investigación y participación.	n/a
MIN_06	Respetar y fomentar el uso de la tierra cercana a los biocultivos garantizando la seguridad alimentaria y economía endógena	<b>Objetivo 1:</b> Auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial en la diversidad	<b>Política 1.1:</b> Garantizar los derechos del Buen Vivir para la superación de todas las desigualdades (en especial salud, educación, alimentación, agua y vivienda).	n/a
MIN_07	Promover el control en las plantaciones de las condiciones laborales, buenas prácticas ambientales y cumplimiento de la normativa ambiental.	<b>Objetivo 6:</b> Garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas	<b>Política 6.6:</b> Promover condiciones y entornos de trabajo seguros, saludables, incluyentes, no discriminatorios y ambientalmente amigables.	n/a
MIN_08	Promover un uso más eficiente de combustibles Fósiles junto con los biocarburantes	<b>Objetivo 4:</b> promover un medio ambiente sano y sustentable y garantizar el acceso seguro al agua, aire y suelo.	<b>Política 4.3:</b> Diversificar la matriz energética nacional, promoviendo la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles	<b>4.3.1</b> Alcanzar el 6% de participación de energías alternativas en el total de la capacidad instalada
MIN_09	Promover la investigación e inserción de nuevas tecnologías para el aprovechamiento adecuado de las ventajas comparativas para crear competitividad en el sector	<b>Objetivo 2:</b> Mejorar las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.	<b>Política 2.5:</b> Fortalecer la educación superior con visión científica y humanista, articulada a los objetivos para el Buen Vivir.	<b>2.2.5</b> 46% de docentes con calificación de muy buena hasta el 2013.

MIN_10	Desarrollar capacidades locales para generar procesos productivos alternativos y amigables con el medio ambiente de acuerdo a la estrategia de largo plazo	<b>Objetivo 1:</b> Auspiciar la igualdad, cohesión e integración social y territorial en la diversidad	<b>Política 1.8:</b> Impulsar el Buen Vivir rural	
MIN_11	Fomentar el biocomercio bajo acreditaciones de buenas prácticas ambientales.	<b>Objetivo 5:</b> Garantizar la soberanía y la paz, e impulsar la inserción estratégica en el mundo y la integración Latinoamericana.	<b>Política 5.6:</b> Promover relaciones exteriores soberanas y estratégicas, complementarias y solidarias.	<b>5.6.1</b> Incrementar a 0,95 la razón de exportaciones industriales sobre las exportaciones primarias no petroleros hasta el 2013
MIN_12	Fortalecer las capacidades de los gobiernos autónomos en temas de rectoría y control ambiental con énfasis en producción de biocombustibles	<b>Objetivo 12:</b> Construir un Estado Democrático para el Buen Vivir	<b>Política 12.3</b> Consolidar el modelo de gestión estatal articulado que profundice los procesos de descentralización y desconcentración y que promueva el desarrollo territorial equilibrado.	n/a

**Elaboración:** Diego Mogollón

		Proceso de Formulación de Política Sectorial para el desarrollo de la industria de Biocombustibles							
		Documento de Política Sectorial							
		Matriz: Prioridades y Políticas							
Código		MIN_PS_01				Fecha de Elaboración:			13/4/2012
Período de Referencia						Responsable Técnico:			Diego Mogollón
Nº	Propuesta de Política	Estrategia de política	Estrategias de Implementación	Articulación intersectorial	Programas	Ejecutor	Beneficiarios	Localización	
MIN_01	Desarrollar un mecanismo de valoración ambiental que internalice los costos ambientales de la industria de los biocombustibles	Conocer adecuadamente las externalidades negativas a nivel ambiental y su repercusión en las condiciones sociales en la industria de los biocombustibles	Levantamiento de muestras y trabajo en conjunto, MAE y MAGAP	MAE, MAGAP, Organismos Internacionales de Asesoría, MCPEC	Min_01: Desarrollo de mesas de taller para conocer los criterios de todos los actores involucrados en esta industria y determinar lineamientos en base a estudios científicos acreditados	MCPEC	Habitantes de las zonas de cultivo para biocombustibles y los ecosistemas que los integran	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa	
		Homogenizar y reconocer metodologías de impacto ambiental a nivel intersectorial, constituyéndose en la base técnica para la concesión de permisos ambientales.	Establecer términos de referencia para estudios de impacto ambiental en los proyectos de infraestructura y cosecha en esta industria	MAE, MAGAP, Organismos Internacionales de Asesoría.	Min_01 (2):Convocatoria a concursos para realizar estudios de impacto ambiental basados en las guías de estudio de impacto ambiental elaborados por MAE, Constitución y el PNBV	MAE, MAGAP	Ecosistemas intervenidos y sus pobladores	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa	



MIN_02	Promover la inclusión y participación social y no discriminación en el desarrollo de la industria de los biocombustibles	Contar con una representación de todas las diversidades del Ecuador como capital humano involucrado en la producción de biocombustibles	Involucrar a varios agentes sociales en los un Proyectos de cultivo de biomasa, con especial atención a mujeres y discapacitados en función de sus necesidades	MEER, MAE, Petroecuador, MCPEC	Min_02: Programa de incentivos tributarios y de reconocimiento para las plantaciones que involucren a las diversidades de las comunidades locales y manejo adecuado de recursos	MCPEC, SRI, MIES	Habitantes de las zonas de cultivo para biocombustibles y empresarios interesados	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_03	Gestionar la administración ambiental bajo principios de eficiencia, transparencia y solidaridad y según lo determina la LOPC	Contar con procesos de participación ciudadana para desarrollar una gestión de administración, seguimiento y evaluación de la política pública ambiental eficiente y responsablemente	Capacitación rural y conocimiento de mecanismos de valoración de los bienes y servicios ambientales que involucren la idea de sustentabilidad, planificación, ejecución y control de acciones.	MAE, MAGAP, MCPEC, SENPLADES	Min_04: Programa de capacitación y sociabilización de la política pública ambiental, procesos productivos y garantía de derechos constitucionales en las comunidades productoras de biomasa	MAE, SENPLADES	Comunidades, trabajadores y habitantes titulares de derechos.	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
		Contar con grupos de control socio-ambiental bajo apoyo técnico y metodológico de las iniciativas de veedurías y observatorios para exigir cuentas de la gestión pública y a empresas del sector de biocombustibles en el	Realización de talleres a veedurías para su capacitación en temas de control y gestión ambiental bajo los lineamientos de la LOPC y la Constitución	MAE, SPMS PC	Min_04 (2): desarrollo de mesas de trabajo para la socialización de normas y buenas prácticas ambientales	MAE, CPC	Habitantes de las zonas de cultivo para biocombustibles y ecosistemas portadores de derechos	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa

		marco de los derechos constitucionales.						
MIN_04	Generar criterios y metodología que internalicen conceptos y enfoques ambientales en la planificación territorial.	Contar con una metodología analítica que internalice los criterios ambientales en la planificación y ordenamiento territorial local	Contratación de una consultoría experta en temas ambientales y energías renovables con énfasis en los biocombustibles.	MF, MAE, MAGAP, MEER	Min_05: Elaboración de TDR's donde se establezcan los ejes conceptuales pertinentes para el desarrollo de una metodología de inclusión de criterios ambientales en los PDO&T locales	MAE, SENPLADES	Gobiernos autónomos, juntas parroquiales que participen en el ordenamiento local y apliquen estos criterios en la planificación de zonas aptas para la agricultura.	Según criterios de priorización del desarrollo de esta industria a cargo de MAGAP
		Emprender campañas de concientización que revaloricen los bienes y servicios ambientales para generar un cambio en el comportamiento del consumo en las ciudades y producción agroindustrial.	Difundir información por spots de radio y televisión sobre la necesidad de preservar los bienes naturales y el uso de energías alternativas	MAE, SNC	Min_05 (2): Programa de información ambiental "Conocer es valorar"	MAE	Habitantes de las ciudades, campesinos y empresarios	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_05	Modernizar la infraestructura e institucionalidad a cargo de la gestión ambiental cercana a las plantaciones de biocombustibles	Desarrollar las capacidades institucionales a través de mejora de la infraestructura con equipos adecuados, laboratorios y centros de información	Proceso de licitación para la mejora de equipos tecnológicos e infraestructura de instituciones públicas de control ambiental	MF, SNAP, MAE	Min_06: Programa de modernización de la función pública para alcanzar el Buen Vivir	MAE, Inmobiliar	Instituciones públicas de gestión ambiental responsables del control ambiental en los terrenos destinados al cultivo de biomasa	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa

MIN_06	Respetar y fomentar el uso de la tierra cercana a los biocultivos garantizando la seguridad alimentaria y economía endógena	Fomentar la producción de alimentos sanos y suficientes a nivel local en correspondencia con las diversas tradiciones culturales bajo un enfoque de género	Aplicación de programas locales de producción agrícola para auto consumo con énfasis en mujeres y jefas de hogar	MAGAP, SPMSPC, MIES	Min_07: Programa "soberanía alimentaria" con énfasis en mujeres y niños de zonas rurales destinadas a la producción agrícola con fines energéticos	MAGAP	Mujeres y niños de zonas rurales	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_07	Promover el control en las plantaciones de las condiciones laborales, buenas prácticas ambientales y cumplimiento de la normativa ambiental.	Cumplir y hacer cumplir con la obligatoriedad para que los proyectos cuenten con los respectivos estudios de impacto ambiental y sus medidas de mitigación	Gestionar continuos controles de cumplimiento de correcta gestión y del Acuerdo 0092 de MAE	MAE, MAGAP	Min_08: trabajo técnico para la verificación y control de cumplimiento del acuerdo citado	MAE, MAGAP	Ecosistemas intervenidos y zonas de cultivo	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_08	Promover un uso más eficiente de los combustibles fósiles con los biocarburos	Determinar el escenario de penetración del etanol, para identificar zonas de producción que cumplan con el principio del "campo al auto"	Estudios y mapeo de territorios aptos para el cultivo biocombustibles	MAE, MCPEC, MAGAP	Min_09: Programa <i>Ecopaís</i> Cuenca y Quito	MAGAP, MCPEC, universidades,	Habitantes de ciudades y zonas de cultivos	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa

		Análisis comparativo de las ventajas de los combustibles con mezcla (E%) frente a los de uso común	Estudios comparativos de biocombustibles vs combustibles fósiles, basado en análisis de costo - beneficio.	MAE, MAGAP, MCPEC	Min_09 (2): Nuevos estudios en Universidades "caso ESPOL y PUCE"	MAGAP, NIAP, universidades	Científicos, estudiantes, ciudadanía	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_09	Promover la investigación e inserción de nuevas tecnologías para el aprovechamiento adecuado de las ventajas comparativas para crear competitividad en el sector	Desarrollar tecnologías de segunda generación en el mediano plazo que maximicen las ventajas en biodiversidad	Difundir tecnologías modernas de agricultura sustentable y conversión de los lignocelulósicos	MAGAP, SENESCYT, Universidad	Min_11: Proyecto de implementación de tecnología e innovación en procesos agrícolas y de transformación bajo el principio de eficiencia. (Fortalecimiento proyecto RESETA y otros relacionados).	SENESCYT	Científicos investigadores, empresas interesadas, sociedad.	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_10	Desarrollar capacidades locales para generar procesos productivos alternativos y amigables con el medio ambiente de acuerdo a la estrategia de largo plazo	Contar con planes alternos de desarrollo considerando actividades de economía social y solidaria que promuevan servicios comunitarios asegurando ingresos justos y sostenibles	Desarrollar programas comunitarios de turismo ecológico, cultivos alternos, industria a pequeña escala y artesanal con criterios de sustentabilidad e igualdad.	MRL, MINTURMC, CTH, MIPRO,	Min_12: Proyecto de capacitación y desarrollo de competencias locales	CECAP.	Comunidades productoras de biomasa y pobladores de la zona	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa

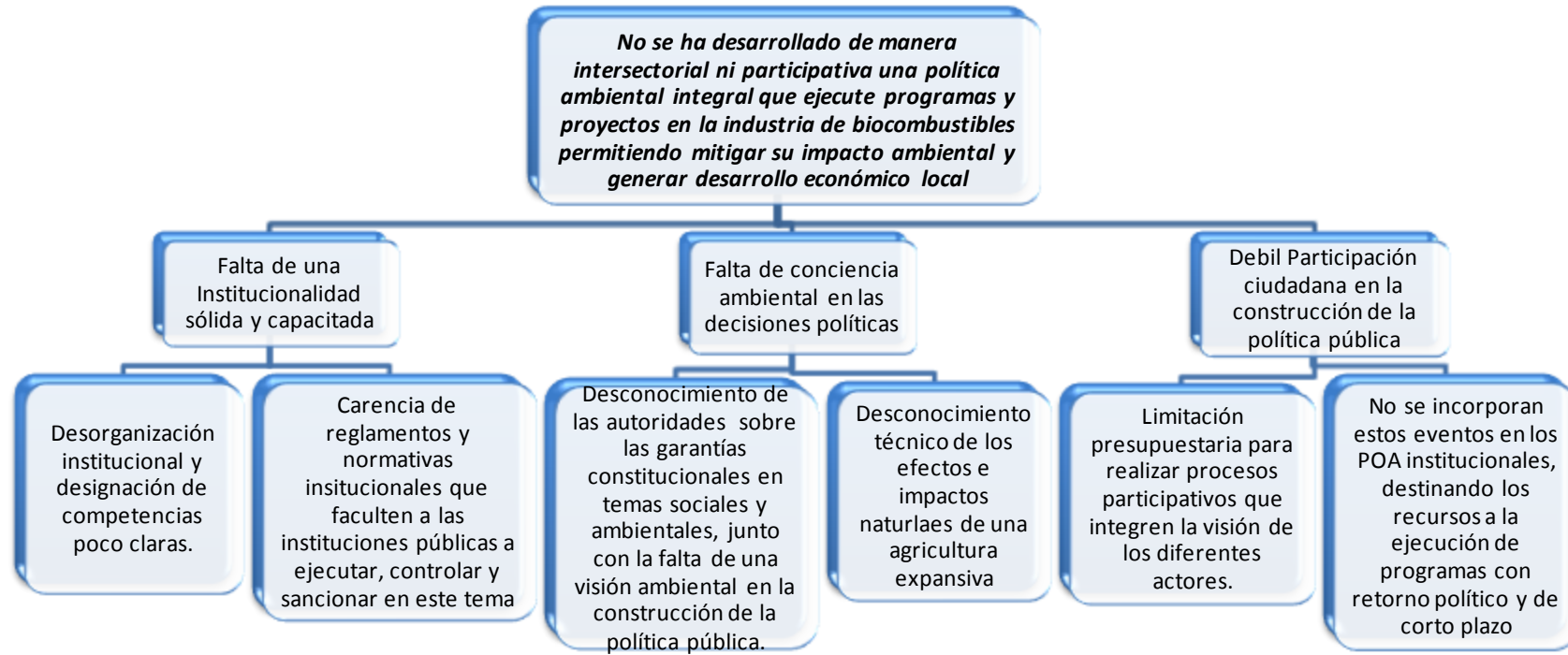
					Min_12 (2): Aplicabilidad de INOVAECUADOR y CREEECUADOR en proyectos alternativos sustentables	MIRPO	Comunidades productoras de biomasa y pobladores de la zona	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_11	Fomentar el biocomercio bajo acreditaciones de buenas prácticas ambientales.	Implementar mecanismos internacionales de garantías de exportación a empresas solidarias y bajo estándares ambientales adecuados	Certificar los procesos agrícolas para la generación de biomasa bajo criterios ambientales y sociales reconocidos internacionalmente	MAE, MAGAP, MRECIC	Min_13: Proyecto de inserción estratégica en el nichos de mercado de bioproductos a nivel mundial.	MRECIC	Comunidades productoras de biomasa empresarios interesados	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa
MIN_12	Fortalecer las capacidades de los gobiernos autónomos en temas de rectoría y control ambiental con énfasis en biocombustibles	Alcanzar una participación plena de los GAD's en el control y regulación ambiental de sus jurisdicciones	Realización de talleres y conversatorios con los GAD's para el traspaso de las competencias de acuerdo a sus capacidades	MAE, SENPLADES, MCPGAD'S, CNC	Min_14: implementación de mecanismos de traspaso de competencias y desarrollo de mesas de trabajo para la articulación de GAD's y gobierno central en temas ambientales	SENPLADES, CNC, MAE	Gobiernos autónomos descentralizados	MAGAP es el encargado de difundir las zonas aptas para el cultivo de biomasa

**Elaboración:** Diego Mogollón.

## Anexo G

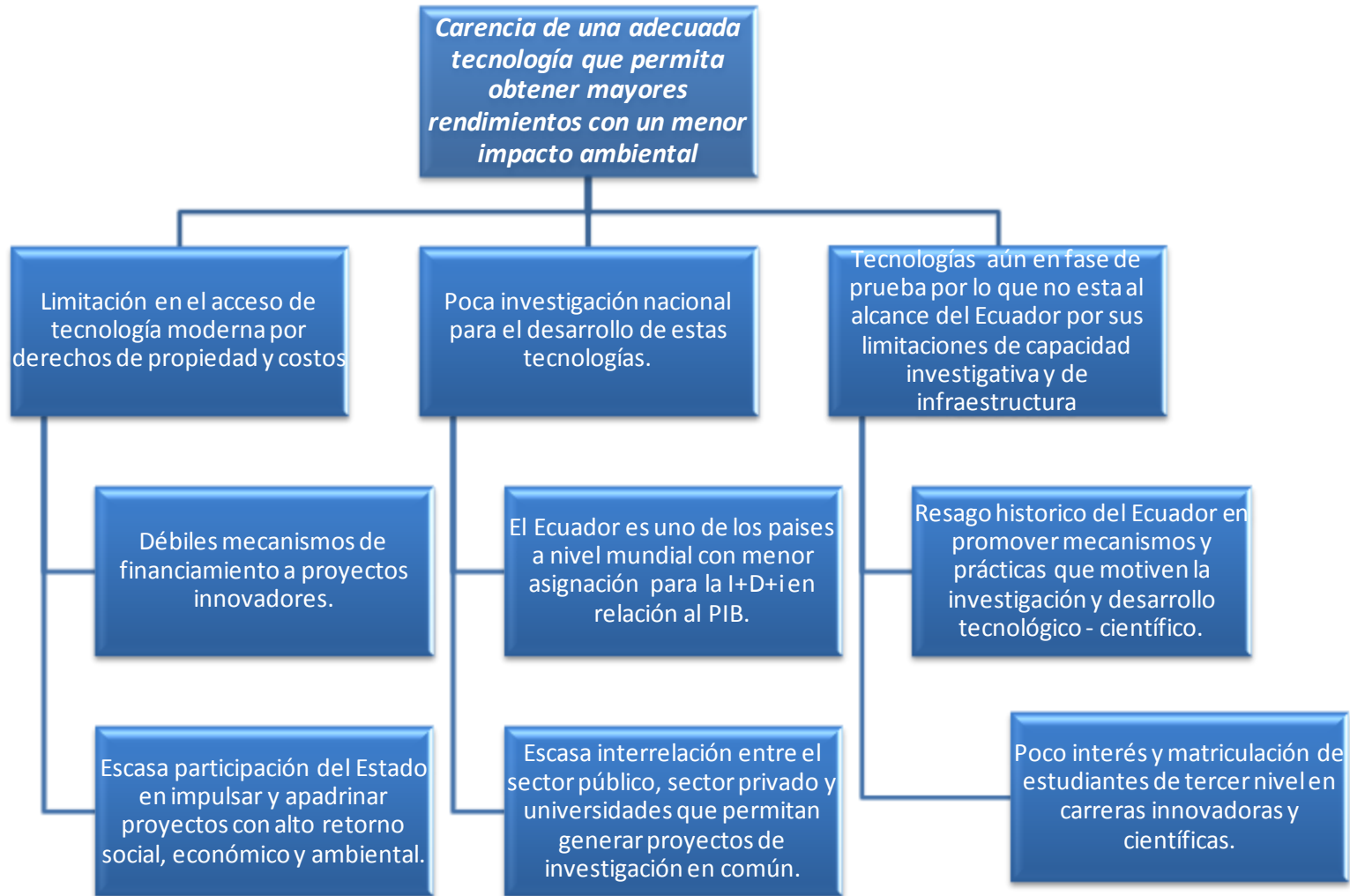
### Árboles de Problemas

1.



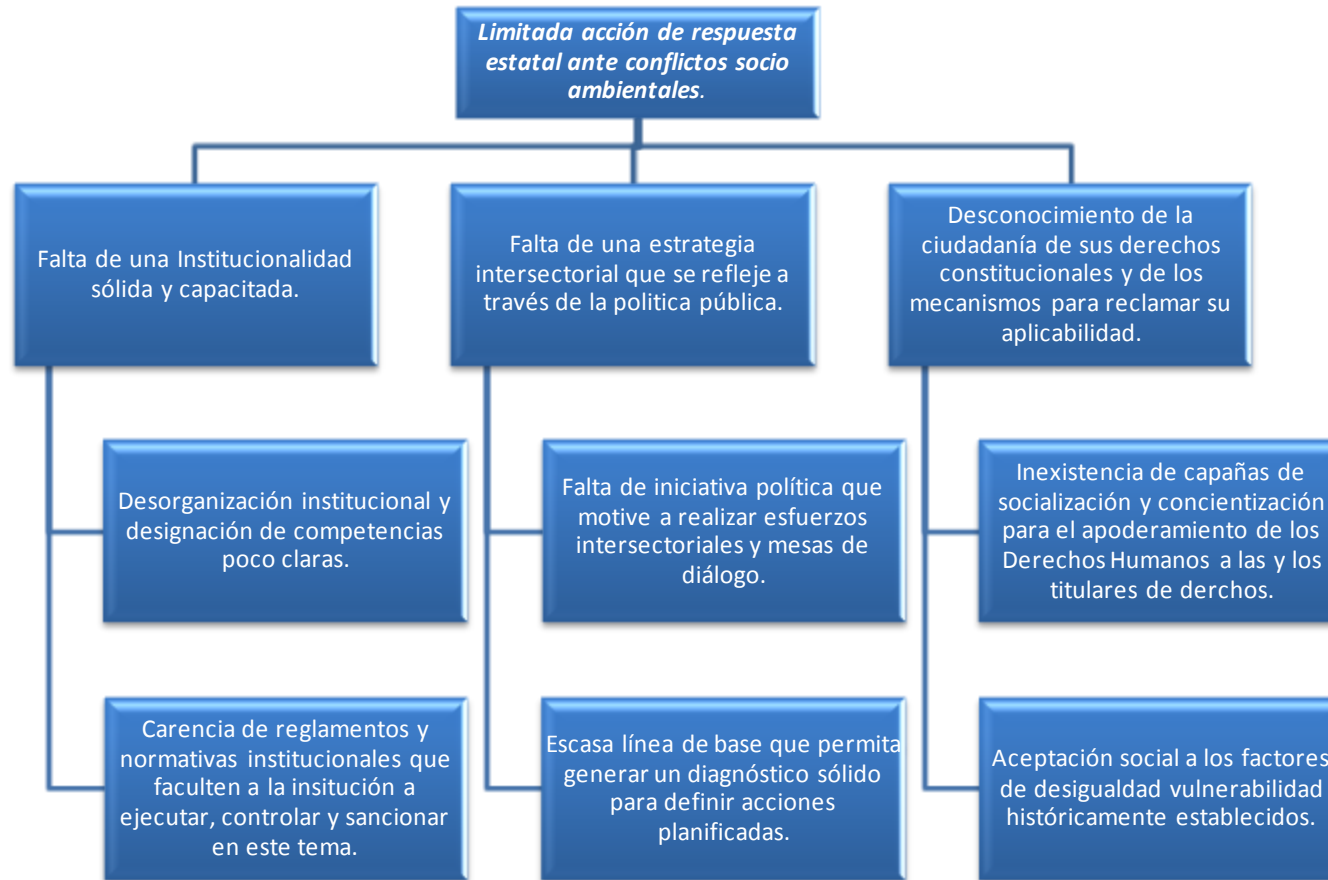
Elaboración: Diego Mogollón

2.



Elaboración: Diego Mogollón

3.



Elaboración: Diego Mogollón.