

**Implicaciones Ambientales de la Política de Biocombustibles en la Región Pacífica: Caso de  
Estudio Proyecto de Palma de Aceite en el Municipio De Guapi, Cauca**

**Presentado por: I. A. Danny Williams Nuñez Camargo**

**Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Maestría En Gestión Ambiental  
Bogotá  
2009**

**Implicaciones Ambientales de la Política de Biocombustibles en la Región Pacífica: Caso de  
Estudio Proyecto de Palma de Aceite en el Municipio De Guapi, Cauca**

**Presentado por: I. A. Danny Williams Nuñez Camargo**

**Trabajo de Grado para Optar el Título de Magíster en Gestión ambiental**

**Director  
Servio Caicedo**

**Pontificia Universidad Javeriana  
Facultad de Estudios Ambientales y Rurales  
Maestría En Gestión Ambiental  
Bogotá  
2009**

Nota de aceptación

-----  
-----  
-----

Jurado

-----

Jurado

-----

Bogotá junio de 2009



## AGRADECIMIENTOS

## CONTENIDO

	Pág.
<u>RESUMEN</u>	13
<u>1. JUSTIFICACION</u>	15
<u>2. MARCO TEORICO</u>	
<u>2.1 ANTECEDENTES</u>	17
<u>2.1.1 Aspectos Tecnológicos De La Producción De Biodiesel</u>	18
<u>2.1.1.1 Biodiesel</u>	18
<u>2.2 POLITICA GENERAL DE BIOCOMBUSTIBLES</u>	21
<u>2.3 DOCUMENTO CONPES: LINEAMIENTOS DE POLITICA PARA PROMOVER LA POLITICA DE BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA (31 DE MARZO DE 2008)</u>	25
<u>2.3.1 Mercado de biocombustibles</u>	25
<u>2.3.2 Retos e impactos ambientales</u>	29
<u>2.4 MARCO REGULATORIO</u>	35
<u>2.4.1 Ley 693 de 2001 (19 de septiembre):</u>	35
<u>2.4.2 Ley 788 de 2002</u>	35
<u>2.4.3 Resolución 0447 de 2003</u>	35
<u>2.4.4 Resolución 180687 de 2003</u>	36
<u>2.4.5 Ley 939 de 2004</u>	36
<u>2.4.6 Resolución 1289 de 2005</u>	36
<u>2.4.7 Decreto 383 de 2007</u>	36
<u>2.4.8 Decreto 2629 de 2007</u>	36
<u>2.4.9 Resolución numero 181109 de julio 25 de 2007</u>	36
<u>2.5 DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA AGRICULTURA</u>	36
<u>2.6 ASPECTOS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE PALMA AFRICANA EN EL CHOCO</u>	39
<u>2.7 EVALUACION AMBIENTAL ESTRATEGICA</u>	44
<u>2.7.1 Metodología de EAE</u>	45
<u>2.7.1.1 Modelos Metodológicos para la Aplicación de la EAE</u>	46
<u>3. OBJETIVO GENERAL</u>	48
<u>3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS</u>	48

<u>4. METODOLOGÍA PROPUESTA</u>	49
<u>5. RESULTADOS</u>	53
<u>5.1. UBICACIÓN</u>	53
<u>5.2. ASPECTOS BIOFISICOS</u>	55
<u>5.2.1 Climatología</u>	55
<u>5.2.2 Suelos Y Geología</u>	56
<u>5.2.3. Fuentes Hídricas</u>	58
<u>5.2.4 Flora y Fauna</u>	59
<u>5.2.5 Flora</u>	59
<u>5.2.6 Fauna</u>	60
<u>5.2.7 Biodiversidad</u>	61
<u>5.3. ASPECTO ECONOMICO</u>	61
<u>5.3.1 Agricultura</u>	61
<u>5.3.2 Actividades De Pesca Y Caza</u>	62
<u>5.3.3 Actividad Minera</u>	63
<u>5.3.4 Actividad Forestal</u>	63
<u>5.3.5 Actividad De Ecoturismo</u>	65
<u>5.4. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES</u>	66
<u>5.4.1 Aspectos Demográficos</u>	66
<u>5.4.2 CULTURAL</u>	66
<u>5.5 SERVICIOS PUBLICOS</u>	68
<u>5.6 SISTEMAS DE TRANSPORTE</u>	69
<u>5.7 VIVIENDA</u>	69
<u>5.8 EDUCACION</u>	70
<u>5.9 DESARROLLO COMUNITARIO</u>	70
<u>5.10 Impactos Ambientales Identificados</u>	71
<u>5.10.1 Impactos Sobre el Suelo</u>	71
<u>5.10.2 Impactos sobre la atmosfera</u>	72
<u>5.10.3 Impactos sobre el agua</u>	72
<u>5.10.4 Impactos Sobre Biosfera</u>	73

<u>5.10.5 Impactos Sociales</u>	74
<u>5.10.6 Impactos Económicos</u>	75
<u>5.10.7 Impactos Técnicos</u>	75
<u>5.10.8 Impactos Institucionales</u>	76
<u>5.11 IDENTIFICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE</u>	76
<u>6. ANALISIS DE RESULTADOS</u>	77
<u>6.1 MATRIZ CAUSA-EFECTO</u>	78
<u>6.2 MATRIZ DE IMPORTANCIA</u>	79
<u>6.3 ANALISIS DE ESCENARIOS</u>	83
<u>6.4 RECOMENDACIONES PARA INTEGRAR LA DIMENSION AMBIENTAL</u>	100
<u>6.4.1. Componente social</u>	102
<u>6.4.2. Componente técnico</u>	104
<u>6.4.3. Componente suelo</u>	105
<u>6.4.4. Componente biótico (flora y fauna)</u>	107
<u>6.4.5. Componente agua</u>	108
<u>6.4.6 Componente Económico</u>	110
<u>6.4.7 Componente institucional</u>	111
<u>7. CONCLUSIONES</u>	113
<u>8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA</u>	115
<u>ANEXOS</u>	119

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla1: Producción de Biodiesel	20
Tabla 2: Proyecciones de la demanda nacional de biocombustibles	27
Tabla 3: Proyecciones de área y empleo agrícola por biocombustibles	28
Tabla 4: Atributos ambientales y valoración (Conesa, 1995)	52
Tabla 5: Resumen de condiciones climáticas	55
Tabla 6: Impactos sobre el suelo	71
Tabla 7: Impactos sobre la atmosfera	72
Tabla 8: impactos sobre el agua	72
Tabla 9: Impactos sobre la biosfera	73
Tabla 10: Impactos Sociales	74
Tabla 11: Impactos Económicos	75
Tabla 12: Impactos Técnicos	75
Tabla 13: Impactos Institucionales	76
Tabla 14: Resumen de los efectos ambientales críticos y severos	80
Tabla 15: Análisis de Escenario 1	83
Tabla 16: Análisis de Escenario 2	89

## LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Grafica 1: Diferencias en la eficiencia energética en la producción de biocombustibles	25
Grafica 2: Rendimientos en la conversión de biomasa a biodiesel	26

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Mapa del área de influencia del proyecto de palma de aceite en el municipio de Guapi.	54
Figura 2: Caracterización de suelos en el área de influencia	57
Figura 3: Desprotección del suelo por las labores del cultivo	71
Figura 4: Estado de las Fuentes hídricas	72
Figura 5: Efectos sobre el ecosistema	73
Figura 6: Capacitaciones sobre el proyecto de palma a la comunidad	74
Figura 7: Siembra y viveros de palma	76

## LISTAS DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Listas De Chequeo	119
ANEXO 2: Diagrama Sistémico de la Política de Biocombustibles	125
ANEXO 3: Análisis de Involucrados	126
ANEXO 4: Normatividad de los biocombustibles	127
ANEXO 5: Legislación Aplicable al cultivo de Palma	134
ANEXO 6: Areas de Conseracion en el municipio de Guapi	140
ANEXO 7: Familias de plantas registradas en el Municipio de Guapi	141
ANEXO 8: Corregimientos y veredas en la zona rural de Guapi	142
ANEXO 9: Diagramas de Flujo de la Producción de Biocombustibles	143
ANEXO 10: Matriz de Relación Causa-Efecto	145
ANEXO 11: Matriz de Importancia con Proyecto	147
ANEXO 12: Matriz de importancia sin proyecto	149

## RESUMEN

Las políticas actuales para el desarrollo de biocombustibles en Colombia se encuentran en una fase de construcción de planes y programas además de una normatividad que trata de cubrir varios aspectos, para lograr fundamentalmente incentivar la producción biocombustibles en base a palma africana, caña, remolacha azucarera, yuca, productos en los cuales el país se ha caracterizado por tener una gran tradición y ocupar lugares importantes en la producción de estos cultivos, además Colombia presenta zonas que tiene una baja explotación o baja eficiencia en la explotación de tierras de unas condiciones agro ecológicas muy importantes. (CEPAL- FAO).

La necesidad de buscar otras fuentes energéticas diferentes al petróleo, para evitar la dependencia total hace necesario desarrollar alternativas para mover vehículos, industrias, mejorar el empleo rural y generar alternativas energéticas renovables. Pero hay que tener en cuenta que el desarrollo de estos proyectos de producción de combustibles basándose en la biomasa son a gran escala y con inversiones de gran capital que necesitan de un apoyo permanente del estado para que puedan ser sostenibles a largo plazo, por las diferencias y altibajos que pueden presentar los precios del petróleo con respecto al costo de la biomasa fuente de biodiesel y etanol, para esto es necesario el estudio de diferentes componentes que pueden ser limitantes para la producción de biocombustibles en distintos aspectos, como pueden ser los aspectos técnicos, sociales, políticos, económicos y ambientales que logren integrar los componentes de las regiones con potencial de producción de etanol y biodiesel.

Son muy importantes estos aspectos para llegar a una planeación del desarrollo regional sostenible y toda la infraestructura que se debe diseñar para hacer que este proyecto funcione a largo plazo. La integración de la dimensión ambiental dentro de la política es muy deficiente debido a la falta en el desarrollo de programas, planes y proyectos específicos que tengan en cuenta las diferencias entre la regiones, los impactos ambientales importantes sobre ecosistemas naturales susceptibles a modificaciones por implementación de proyectos productivos, aspectos socioculturales, planes de desarrollo integral de las regiones productoras, implementación de buenas prácticas agrícolas en los cultivos, certificación, alternativas de uso de productos derivados de la industria del etanol y biodiesel y problemas técnicos.

Esta investigación analizara aspectos ambientales centrales que la política de biocombustibles afectara una región específica del territorio colombiano como es la región pacífica, usando la metodología de la evaluación ambiental estratégica usando como base el proyecto productivo de palma de aceite del consejo comunitario Guapi Abajo con el objetivo de analizar los impactos ambientales cuando se desarrollan actividades que dejan una gran huella sobre una región, país o como en este caso, donde se planean desarrollar grandes proyectos de biocombustibles centrados en la palma africana para que lograr la consolidación de un proyecto agroindustrial sostenible. Con el objetivo de consolidar planificación integral en las regionales, que responda a los retos que tiene en la región en materia social, económica y ambiental que son establecidas desde el estado para el desarrollo de actividades agroindustriales que tiene un impacto sobre los ecosistemas y como esta pueden ser mitigadas por medio de una planeación que responda a las particularidades que se presenta en la región.

## 1. JUSTIFICACION

Las políticas para la implementación de biocombustibles existentes se encuentran en la construcción de planes, programas y proyectos, que hasta el momento no generan un soporte fuerte para la sostenibilidad de esta actividad a largo plazo, es más evidente cuando se miran otras experiencias en el mundo que han sido positivas y negativas como las que han tenido países como Brasil, Malasia, Costa Rica, Honduras, Guatemala, India.

El propósito es analizar la política actual y proponer estrategias para que esta logre alcanzar sus objetivos en términos de sostenibilidad económica, social y ecológica en una región específica de Colombia como es la Pacífica donde se proyectan plantaciones de diferentes cultivos que pueden ser fuentes de biomasa para biocombustibles como palma africana. Para el éxito de esta actividad productiva se necesita conocer los impactos ambientales que pueden ser positivos y negativos para lograr los objetivos que se propone en la política, como el desarrollo sostenible de los biocombustibles mediante la implementación de variables ambientales, mejorar el empleo rural, mejorar el bienestar de la población, alternativa al desarrollo productivo, consolidar la agroindustria de biocombustibles para competir a nivel internacional y especialmente no rivalizar con los productos agrícolas alimenticios.

Las experiencias en países productores muestran muchos factores que son necesarios analizar cómo: las políticas establecidas por el estado encaminadas a incentivar la producción de biocombustibles, que incidirán en el desarrollo regional de las zonas identificadas como potencial para el establecimiento de cultivos y plantas procesadoras y la sostenibilidad a largo plazo.

Estas actividades afectarán las condiciones ambientales de la región, relacionadas con la sostenibilidad de los procesos productivos, inserción de pequeños productores, incrementos en los precios de los productos alimenticios de consumo humano, sistemas de protección estatal al sector exportador, proyectos de infraestructura vial en las zonas productoras, vulnerabilidad de ecosistemas, contaminación de suelo y agua por subproductos de la producción de biocombustibles.

La investigación en estos temas es fundamental para el desarrollo integral de las diferentes regiones del país que inician este proceso de convertirse en productoras de biocombustibles, con orientación de consumo a nivel nacional y otras para exportación. Como se puede encontrar en muchos países al igual que en Colombia se ha iniciado un proceso de transformación continua hacia esta actividad, encontrándose deficiencias a nivel técnico, económico, social y la sostenibilidad de estos procesos no ha sido exitosa en todos los casos, especialmente si la planeación y el estudio de las ventajas y desventajas ambientales en las zonas seleccionadas no se toman en cuenta dentro de la toma de decisiones.

Este desarrollo puede llegar a producir problemas ambientales fuertes en las zonas que se están dedicando a este proceso agroindustrial en varios aspectos como son los ecológicos, sociales, económicos; especialmente cuando el apoyo estatal, se basa en la destinación de recursos económicos solamente y no una red estructural real que cree el desarrollo sostenible que necesitan las regiones en todos los aspectos antes mencionados y como se afirma en la política de biocombustibles.

Para lograr un estudio más específico se tomo como caso de estudio el proyecto de producción de palma de aceite del consejo comunitario de Guapi Abajo, debido a las características del proyecto como una iniciativa de carácter regional de las comunidades afrodescendientes y además de estar ubicado en zona de alta biodiversidad, calidad de vida de las comunidades muy limitada y en algunos casos como los parceleros de esta zona muy precaria, suelos muy frágiles de baja fertilidad, pero con unas expectativas muy grandes respecto al éxito de esta nueva actividad económica, que genere beneficios a la comunidad y además, sea un ejemplo para el desarrollo combinando el trabajo colectivo de la comunidad, los incentivos económicos estatales y apoyo del ministerio de agricultura y Corpoica en el área técnica.

## **2. MARCO TEORICO**

Para logra un mejor entendimiento de los aspectos ambientales es necesario hacer una revisión de las políticas estatales, legislación, metodología que permita hacer un análisis de las condiciones y de

los efectos ambientales a un nivel estratégico, debido a las grandes extensiones usadas para el cultivo y las regiones donde se amplía el área de cultivo.

## **2.1 ANTECEDENTES**

En la crisis de los 70's, los combustibles derivados de la biomasa comienzan a ser una alternativa, capaz de llegar a sustituir a los derivados del petróleo. La motivación de varios gobiernos como el de Brasil, Colombia, Salvador, etc; radica en reducir la dependencia externa del suministro de combustibles, asegurar el abastecimiento nacional a partir de fuentes locales con ventajas económicas relacionadas con el aumento de las exportaciones buscando el equilibrio fiscal (Horta L.A, 2004; IICA, 2007; CEPAL-FAO, 2005)

La sustentabilidad ambiental aparece como una de las motivaciones, usando energía renovable de menor impacto en el uso final, dinamizando actividades agroindustriales estancadas, deprimidas o con problemas económicos, generando empleo rural y desarrollo regional. El aspecto más difundido es el ambiental en términos locales y globales presentando beneficios en emisión de partículas y compuestos azufrados. El beneficio ambiental es referido el dióxido de carbono que es fijado durante la fotosíntesis por las plantaciones reduciendo las moléculas de CO<sub>2</sub> en el ambiente (Horta L.A. 2004).

El etanol de caña, maíz y biodiesel de aceites vegetales son consumidos por los países desarrollados y subdesarrollados por sus ventajas ambientales, generación de empleo, dinamización de la industria, reducción de la dependencia energética y bajos requerimientos de capital. La evolución del etanol etílico ha permitido elevar la productividad muy superior a otras alternativas tenidas en cuenta. Un ejemplo claro es Brasil que con más de 30 años ha superado los inconvenientes que ha tenido la producción de este combustible, otros países centro americanos (Guatemala, Salvador, Costa Rica) en la década del 80 tuvieron experiencias con Gashol no logrando salir adelante por problemas de calidad, gestión y precios (IICA, 2007; Horta L.A. 2004).

## 2.1.1 Aspectos Tecnológicos De La Producción De Biodiesel

### 2.1.1.1 Biodiesel

En este caso los combustibles a tener en cuenta son los aceites vegetales trans-esterificados. Los aceites vegetales puros presentan una alta viscosidad y por medio de la trans-esterificación (mezcla del aceite vegetal y alcohol al 10% en un medio alcalino) se convierte en una mezcla de ácidos grasos y 10% de glicerina. Luego se separa la glicerina, agentes contaminantes y se obtiene el éster técnicamente puro el biodiesel (Horta L.A. 2004).

Es un combustible renovable, no tóxico, biodegradable, de bajo contenido de azufre y libre de compuestos aromáticos. El uso del biodiesel reduce las emisiones de CO<sub>2</sub>, CO. Las mezclas de diesel y biodiesel presentan un incremento en las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), que no depende solamente del combustible sino de la tecnología, la temperatura de operación, el tipo y mantenimiento del motor (CENIPALMA; FDEPALMA, 2006). Si se comparan las emisiones de gases de efecto invernadero del Biodiesel de palma al 100% y el diesel, las emisiones del material particulado es inferior al 53% respecto al diesel, lo que propondría que la mezcla con el diesel mejora la calidad del aire en los centros urbanos (CENIPALMA; FEDEPALMA, 2006).

La producción de biodiesel provee oportunidades de empleo e ingresos estables en las áreas rurales y genera alternativas rentables. Los vehículos que usan el biodiesel no necesitan modificaciones en los motores de combustión interna en mezclas del orden del 5% (5 % de biodiesel con el 95% de diesel). El biodiesel puede ser utilizado puro en motores diesel sin ninguna modificación, pero los fabricantes de motores y bombas de inyección recomiendan mezclas con diesel hasta del 20% de biodiesel y 80% de gasolina (Horta L.A. 2004; MME, 2007). En las ventajas del biodiesel frente a los derivados del petróleo radica en la renovabilidad, el cetanaje, ausencia de azufre, buena lubricación, reducción de CO<sub>2</sub> y partículas. (Horta L.A. 2004).

Debido a la similitud entre las estructuras químicas del diesel y el biodiesel, estos se pueden mezclar casi en cualquier proporción, la mezcla es estable. Las mezclas de los combustibles pueden variar de 2% hasta el 30%, las pruebas hechas en Colombia se han caracterizado por cumplir con

especificaciones de calidad para ser usado como combustible, puede presentar una ligera pérdida de fuerza en los vehículos que no supera el 5% con las mezclas B30 (30% de biodiesel, 70% diesel), el consumo es aproximadamente igual al diesel (CENIPALMA: FEDEPALMA, 2006).

El principal objetivo del biodiesel se ha enfocado en la producción de palma africana, que en Colombia ha tomado gran impulso. Aproximadamente desde 1962 se inicia el cultivo en Colombia y datos del 2005 según CENIPALMA ha alcanzado las 275 mil hectáreas distribuidas en cuatro zonas específicas como son: Zona occidental en el departamento de Nariño y Choco con un porcentaje del 13% del área sembrada, zona oriental en los departamentos de Meta, Cundinamarca y Casanare con el 31% del área sembrada, zona Central comprendida en los departamentos de Santander, Norte de Santander y Bolívar con el 27% del área sembrada y la zona norte en los departamentos de Magdalena, Cesar, Urabá con el 29% del área sembrada (MA,2006; FEDEPALMA, 2006). En los años del 2000 al 2005 se ha incrementado vertiginosamente el área sembrada de palma para el 2000 es de 157. 328 hectáreas el crecimiento fue del 5% y datos del 2005 es del 12% hasta llegar a las 275 mil hectáreas mencionadas anteriormente (FEDEPALMA, 2006).

El aceite vegetal que Colombia tiene disponible para la futura producción de biodiesel principalmente es el de palma, el consumo local está ubicado en aceites de palma, productos alimenticios y otros usos industriales; la producción de biocombustibles debe estar enfocada principalmente en la oferta exportable de aceite de palma para no afectar el precio de los alimentos y otros usos que se dan al aceite. Para lograr esto es necesario que se incrementen la zonas productoras de palma y se prevé que en los próximos años la producción de palma llegara a 1.1 millones de toneladas por año, para tener una oferta de aceite de palma para producir biodiesel de 600 mil toneladas (CENIPALMA: FEDEPALMA, 2006).

En la tabla 1 se puede observar las diferentes fuentes para obtener aceite vegetal para hacer biodiesel, siendo el fruto de la palma africana el mayor rendimiento en l/Ha/año, pero los empleos producidos por este cultivo no son los más altos, por el contrario son los más bajos de las materias primas analizadas.

Tabla1: Producción de Biodiesel

Cultivo	Rendimiento (l/ha/año)	Rendimiento (gal/ha/año)	Empleos Agric+ind/ha/año
Palma	5.550	1.466	0,27
Cocotero	4.200	1.110	0,52
Higuerilla	2.600	687	0,64
Aguacate	2.460	650	0,51
Jatropha	1.559	412	0,30
Colza	1.100	291	0,40
Maní	990	262	0,40
Soya	840	222	0,37
Girasol	890	235	0,40

Fuente: ministerio de Agricultura 2005

Debido a que la demanda de Acpm ha tenido un incremento considerable al punto de estar desplazando a la gasolina en el transporte de pasajeros y de carga, se hace necesario encontrar una alternativa energética, ambiental y económica como el biodiésel, combustible ambientalmente amigable se puede emplear en mezclas con Acpm, en diferentes proporciones, para la movilización de motores diésel sin requerir cambios o adaptaciones de los mismos (Arias, 2006).

Para el caso de biodiesel cinco proyectos están en marcha para diferentes regiones del país (zona norte: Oleoflores, ODIN, Energy, Biocombustibles sostenibles del Caribe; zona oriental: Biocastilla, Biocombustibles D.S.A; Zona central: ECOPETROL; zona Oriental: los cuales producirán 315.000t/ha a final de este año en las dos primeras zonas y 400.000 Ton/año. Se estima una demanda nacional de biodiesel cercana a 200.000 t/año, para cubrir una mezcla del 5%. Los excedentes se destinarán a exportación (Ministerio de Agricultura. 2006 y Dishington. J.2006)

## 2.2 POLITICA GENERAL DE BIOCOMBUSTIBLES

En el país se han venido desarrollando diferentes proyectos con el objetivo de investigar sobre diferentes fuentes de energía como la biomasa, energía eólica, geotérmica, alcohol carburante y el biodiesel con la participación de diferentes universidades, gremios, organizaciones no gubernamentales, entidades gubernamentales, etc (MME, 2007).

El gobierno nacional ha promovido la producción de biocombustibles iniciando por el alcohol carburante y más recientemente el biodiesel, no solo enfocándose en el mercado nacional, sino también en el cubrir la demanda internacional. En el caso del alcohol carburante se ha promovido la mezcla con la gasolina, generando beneficios ambientales por reducir las emisiones de monóxido y dióxido de carbono, hidrocarburos volátiles. En el 2001 se sanciona la ley 693 con la cual se reglamento el uso, se crearon estímulos para la producción, comercialización, consumo, etc. Esto ha permitido que el 75% de la gasolina que usa el país se mezcle con alcohol a un 10%, con un consumo aproximadamente de 950.000 litros por día y se tengan 5 destilerías en producción y existan 10 proyectos adicionales que van enfocados en cubrir las demandas internas y posibles exportaciones a otros países (M E. 2007).

La meta es dedicar un millón de hectáreas para este propósito, para obtener un millón de empleos agrícolas adicionales y entre tres y cuatro millones de colombianos tendrán sustento de los biocombustibles y producir cerca de veinticinco millones de litros por día de alcohol carburante. Se proyecta que a futuro Estados Unidos necesitara treinta cinco millones de galones de combustibles renovables y alternativos en el 2017 para cumplir con los objetivos planteados para reforzar su seguridad energética reduciendo a un 20% el uso de gasolina durante los próximos 20 años, que con el tratado de libre comercio que se espera sea ratificado, el panorama es interesante para un comercio con USA, así como lo tiene con Brasil para la promoción, desarrollo de programas de producción de biocombustibles (M E. 2007).

Los proyectos de biocombustibles y con el compromiso de aumentar el empleo agrícola y unos montos mínimos de inversión por proyecto, pueden ser considerados como zonas francas con los

respectivos beneficios que tienen en materia de reducción de impuestos de renta y aranceles (Decreto 383 del 12 de Febrero de 2007).

La inclusión del alcohol carburante como combustible limpio y de obligatorio uso en sistemas de transporte en las ciudades del país a partir del año 2010 (Resolución 18 0158 de febrero de 2007).

Establecimiento del fondo de capital semilla que se iniciara con treinta millones de dólares para el impulso de proyectos de biocombustibles. El fondo participara como capital de riesgo en el desarrollo de proyectos en ciertas partes del país como lo hace en el proyecto de producción de alcohol carburante en el departamento de Sucre, en etapa de factibilidad o como financiación y respaldo de otros (M E. 2007).

En el caso del diesel el gobierno nacional propuso la ley 139 por la cual se estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen animal y vegetal para uso en motores diesel, especialmente el proveniente de biomasa vegetal. Las ventajas que ofrece son la seguridad en el almacenamiento y transporte, excelente lubricidad, una tecnología de producción sencilla y no se requiere de cambios importantes en los motores convencionales, con buenos rendimientos (M E. 2007).

El ministerio de ambiente, expidió la resolución 1289 de 2005 para establecer los requisitos técnicos y ambientales de los biocombustibles y las mezclas con diesel, la base se fundamenta en normas técnicas y estándares internacionales, esta ha sufrido modificaciones para adaptar los parámetros a las materias primas disponibles en el país para la producción y concretar reglas de juego claras para el desarrollo de los biocombustibles en el país. La meta corresponde a que las ciudades principales deberán distribuir la mezcla del 5% de biodiesel por un 95 de diesel para motores diesel a más tardar para enero del año 2008 (M E. 2007).

El ministerio de minas y energía considero promover el desarrollo de estos combustibles por la expedición de actos administrativos por los cuales se estructuran los precios del ACPM que se mezclara en varias regiones del país con el biodiesel. Los precios están basados en los costos de oportunidad de las materias primas usadas en la producción de biodiesel y el costo de oportunidad

del ACPM de origen fósil y garantizar la recuperación de las inversiones. El ingreso del biocombustibles para uso en motores diesel promoverá la expansión de cultivos, especialmente los orientados para el sector energético, además asegure el abastecimiento nacional y las materias primas para la producción del biodiesel (M E. 2007).

El gobierno nacional tiene en curso 9 proyectos de producción de biodiesel a partir de la palma de aceite en diferentes regiones del país, hasta con la participación del ECOPETROL en un proyecto para que se produzca 2 millones de litros por día de biodiesel permitiendo cubrir la demanda del país hasta en un 20% de mezcla al 5% e inclusive pensar en exportar, adicionalmente se obtendrán cien mil empleos sostenibles de este proyecto y más de cuatrocientos mil colombianos derivaran su sustento del biodiesel (M E. 2007).

Se estima que existen más de tres millones de hectáreas con posibilidades de producir biocombustibles sin afectar las necesidades alimenticias del país o sin afectar los bosques naturales. La meta consiste en dedicar dos millones de hectáreas para cumplir este objetivo, para obtener más de setecientos mil empleos agrícolas adicionales y entre dos y tres millones de personas tendrán un sustento de este combustible, además se producirán cerca de treinta millones de litros por día de biodiesel (M E. 2007).

En este tema se han desarrollado el sector de palma aceitera por ser un cultivo de alta eficiencia en la producción de energía en el proceso de la fotosíntesis (6.6 unidades de energía producida por una unidad de energía usada), excelentes condiciones de rendimiento por hectárea cultivada con datos de cinco mil quinientos cincuenta litros por año. Otros cultivos también se han impulsado como la Higuerilla y *Jatropha*, considerados en otras regiones para la producción de biocombustibles (M E. 2007).

Para el caso del biodiesel en Colombia están en curso acciones para el desarrollo del programa, entre las que se pueden destacar (M E. 2007):

Expedición de normas técnicas y de logística para la comercialización de este producto, así como las mezclas del diesel de origen fósil, la reglamentación señala las obligaciones y requisitos que deben cumplir los productores de biodiesel para garantizar la calidad del producto, infraestructura adecuada para su manejo, inventarios mínimos para garantizar el abastecimiento.

El desarrollo de zonas francas para productores de biodiesel, con el objetivo de otorgar beneficios a los productores y cumplir con el compromiso de la vinculación de empleo agrícola y dar una visión de desarrollo a nivel local y global.

Pruebas de laboratorio para caracterizar muestras de biodiesel y sus mezclas en bancos de pruebas, para observar el comportamiento de motores en estado estático y en ruta a diferentes mezclas de diesel de origen fósil y de biodiesel. Este se llevo a cabo en los años de 2005 y 2007. En el 2008 se desarrollaron pruebas en otro tipo de vehículos diesel, para observar efectos de los diferentes porcentajes de mezclas y condiciones de operación.

El uso del fondo de Capital Semilla para proyectos de biodiesel, con la participación del sector privado.

Expedición del decreto 2629 de julio de 2007 para obligar la importación de vehículos a partir del 2012, que permitan la mezcla de diesel y biodiesel en porcentajes del 20% como mínimo, así como colocar como fecha limite el año 2010 para avanzar a un porcentaje de mezcla del 10% de biodiesel y 9% de diesel en el país.

Desarrollo de campañas de socialización que den a conocer los beneficios del uso de biodiesel de palma como alternativa para la sustitución del diesel fósil y sus beneficios sociales, energéticos, ambientales y económicos.

El programa de biodiesel en Colombia se enfrenta a los siguientes retos a corto, mediano y largo plazo como los siguientes (M E. 2007):

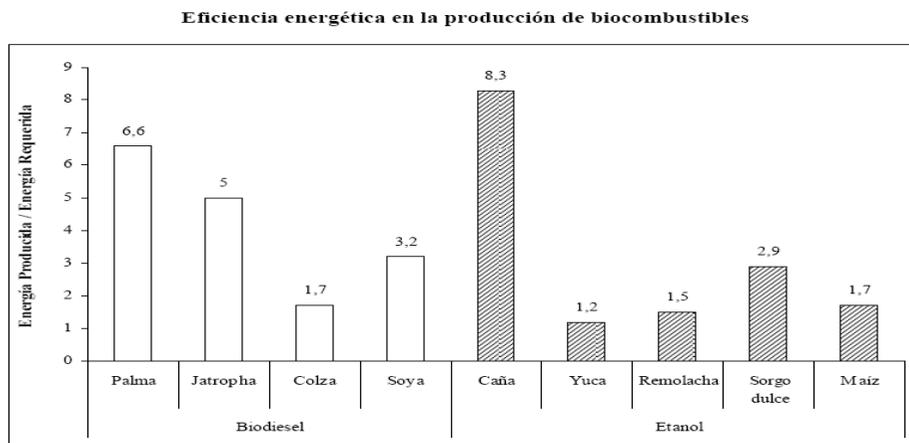
Cubrir la totalidad del país con la mezcla del cinco por ciento de biodiesel y 95% de diesel; incrementar la oferta de biodiesel, alcanzar las metas del 10% para el año 2010, que representaría aproximadamente cuatrocientos mil toneladas de aceite de palma para consumo interno y trescientos mil toneladas adicionales para exportar a otros mercados; modernización del parque vehicular colombiano; apertura de nuevos mercados a nivel nacional e internacional, especialmente con el tratado de libre comercio con USA.

### 2.3 DOCUMENTO CONPES: LINEAMIENTOS DE POLITICA PARA PROMOVER LA POLITICA DE BIOCOMBUSTIBLES EN COLOMBIA (31 DE MARZO DE 2008)

#### 2.3.1 Mercado de biocombustibles

La oferta de biocombustibles depende de la disponibilidad de la biomasa para su producción, los costos de producción, la existencia de subsidios y estímulos para su producción e implementación, también influenciada por la dinámica de los combustibles fósiles y el interés en la reducción de los gases de efecto invernadero de los principales consumidores de combustibles fósiles. La producción de biocombustibles está ligada a la búsqueda de la optimización del uso de las materias primas para producir etanol y biodiesel, a continuación se presenta en la grafica 1 de eficiencia en la producción de etanol y biodiesel (CONPES, 2008).

Grafica 1: Diferencias en la eficiencia energética en la producción de biocombustibles



Fuente: Ministerio de Minas y Energía, con base en Goldman Sachs y LMC.

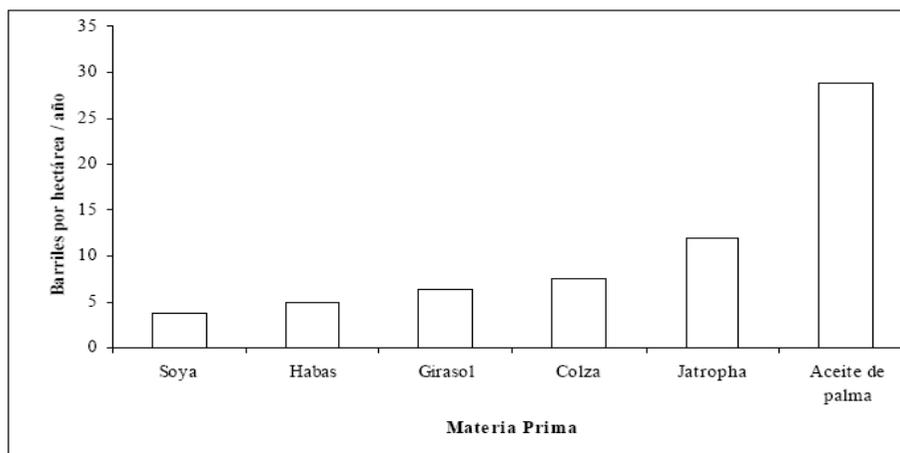
Para el caso del biodiesel, la producción mundial es inferior a la del etanol, de igual manera en los últimos años se ha incrementado su producción alcanzando 34.9 mmba, de los cuales el 54% es de Alemania, el 15% producido por Francia y el 9% por Italia, el destino fue principalmente mercado interno y en pocas oportunidades exportación. Para el año 2006 el biodiesel se obtuvo principalmente de la colza y girasol con el 84% y 13 respectivamente, pero el mayor rendimiento como se puede ver en la grafica 2 se obtiene con la palma, logrando alcanzar los 4500 l/ha/año (CONPES, 2008).

En Colombia la producción de biodiesel se inicio en enero de 2008, actualmente está terminada una planta con la capacidad de 0.3mmba y están en construcción 6 con una capacidad de 2.9 mmba, las cuales usarán el aceite de palma como materia prima. Los costos de producción en USA están cerca de los 77USD/barril a partir de la soya, en Europa llegan a los 92 USD/ barril a partir de la colza. Los costos de la materia prima oscilan entre el 52 y 58%, el 27 y 25% es el costo del capital. Los costos de producción del biodiesel está asociado al tipo de biomasa empleada, a la tecnología de conversión y disponibilidad de tierras (CONPES, 2008).

En Colombia los costos de producción del biodiesel pueden llegar a 70.5 USD/barril, el 75% correspondería a costos del aceite de palma. Muy superior a Malasia e indonesia debido a al costo de la mano de obra, transporte y sub-utilización de la capacidad instalada de las plantas extractoras (CONPES, 2008).

Grafica 2: Rendimientos en la conversión de biomasa a biodiesel

**Rendimientos de conversión a biodiesel por tipo de biomasa**



Fuente: Worldwatch Institute.

La regulación de los precios en Colombia está a cargo del ministerio de minas y energía, puesto que no hay un mercado que pueda ser tomado como referencia para la definición de los precios, el ministerio estableció un sistema regulatorio que reconoce los costos de oportunidad de los productos complementarios y de los usos alternativos de las materias primas usadas en su producción, así como los costos eficientes de la transformación (CONPES, 2008).

De acuerdo a las proyecciones de la agencia Internacional de Energía la participación de los biocombustibles será del 4% en el año 2030, Brasil, USA y Europa serán los países más demandantes de biocombustibles, se prevé que Asia y África entraran fuertemente en la producción de etanol y Malasia e Indonesia en la de biodiesel. En Colombia las proyecciones de la demanda nacional de alcohol carburantes y biodiesel, bajo la política actual es la siguiente (CONPES, 2008):

Tabla 2: Proyecciones de la demanda nacional de biocombustibles

Proyecciones de demanda nacional de biocombustibles						
Año	Etanol			Biodiesel		
	% Mezcla	Demanda		% Mezcla	Demanda	
		Barriles/día	Litros/día		Barriles/día	Litros/día
2008	10	8.193	1.302.609	5	5.282	839.717
2009	10	8.219	1.306.765	5	5.617	893.078
2010	10	8.287	1.317.555	10	12.046	1.915.128
2011	10	8.307	1.320.714	10	12.787	2.033.004
2012	10	8.367	1.330.200	10	13.628	2.166.664
2013	10	8.443	1.342.314	10	14.451	2.297.585
2014	10	8.550	1.359.353	10	15.360	2.442.085
2015	10	8.678	1.379.646	10	16.315	2.593.849
2016	10	8.820	1.402.194	10	17.301	2.750.585
2017	10	8.977	1.427.240	10	18.293	2.908.287
2018	10	9.154	1.455.313	10	19.398	3.084.090
2019	10	9.354	1.487.207	10	20.553	3.267.724

Fuente: Proyección de demanda de energía para el sector transporte. Gasolina, Diesel, GNV. Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). Junio 2007. Cálculos DNP: DIES<sup>58</sup>.

Las proyecciones de áreas sembradas y empleo directo generado por la demanda estimada nacional de alcohol y biodiesel son tabla 3:

Tabla 3: Proyecciones de área y empleo agrícola por biocombustibles

**Proyecciones de área y empleo agrícola directo**

Año	Etanol			Biodiesel		
	% Mezcla	Ha/año (Caña azúcar)	Empleos /año*	% Mezcla	Ha/año (Palma aceite)	Empleos /año*
2008	10	62.255	11.319	5	66.934	11.000
2009	10	62.454	11.356	5	69.928	11.492
2010	10	62.925	11.441	10	147.304	24.207
2011	10	62.986	11.452	10	153.606	25.243
2012	10	63.303	11.510	10	160.810	26.427
2013	10	63.698	11.582	10	167.512	27.528
2014	10	64.279	11.687	10	174.899	28.742
2015	10	64.962	11.812	10	182.483	29.988
2016	10	65.699	11.946	10	190.088	31.238
2017	10	66.497	12.091	10	197.433	32.445
2018	10	67.380	12.251	10	205.666	33.798
2019	10	68.379	12.433	10	214.058	35.177

Fuente: UPME y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) – Cálculos DNP: DDRS  
 \* Las proyecciones corresponden a empleos agrícolas directos únicamente, no incluye el empleo generado en el proceso de transformación y comercialización.

Teniendo en cuenta las tablas anteriores se planten los siguientes objetivos (CONPES, 2008):

Para aprovechar las oportunidades del mercado, es necesario que Colombia promueva la producción sostenible de biocombustibles, mejorando su eficiencia productiva para que de esta manera se pueda competir con los combustibles fósiles sin necesidad de subsidios en el mediano y largo plazo. La generación de empleo en las áreas destinadas a la producción de biomasa, que no estén limitadas por el mercado interno y se establezca una industria competitiva a nivel internacional.

Para lograr estos objetivos es necesario avanzar en áreas estratégicas como la consolidación de un marco institucional para realizar acciones relacionadas con el manejo de biocombustibles, la reducción de los costos de producción en los puntos críticos de la cadena productiva, el Incremento de la productividad en los puntos críticos dentro de la cadena, la investigación y desarrollo para aumentar los rendimientos de los cultivos; la regulación de precios para promover la producción eficiente de biocombustibles y desarrollar una diferenciación del producto colombiano en los mercados internacionales, incorporando variables ambientales, sociales y protección de la seguridad alimentaria.

### 2.3.2 Retos e impactos ambientales

En la XII reunión del Órgano subsidiario de Asesoramiento Científico, Técnico y Tecnológico del convenio de Diversidad Biológica para el tema de variedad biológica y Producción de biocarburantes líquidos, se considera un reto la relación de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, se tomo en cuenta la contribución de los biocombustibles a la superación del cambio

climático, los posibles beneficios para la diversidad biológica y fomento para las nuevas fuentes renovables de energía. Los aspectos positivos están determinados por los criterios ambientales relacionados con la localización de las actividades productivas como el uso de la tierra y paquetes tecnológicos usados, además de los impactos ambientales de los proyectos de inversión en cada uno de los eslabones de la cadena productiva de los biocombustibles tales como el cultivo, extracción, producción-transformación, almacenamiento, distribución y consumo (CONPES, 2008).

Los efectos benéficos de los biocombustibles son la reducción del consumo de combustibles fósiles, cambio de las actividades agropecuarias y la reducción de emisiones de gases de tipo invernadero, pero cuando el ciclo completo muestre una disminución de estos gases (CONPES, 2008).

Los efectos negativos si no se adoptan criterios tecnológicos y ambientales adecuados son: la pérdida de la biodiversidad, la transformación de ecosistemas naturales y pérdida de servicios ambientales de los ecosistemas, el aumento de los monocultivos, el aumento de gases de efecto invernadero por posible deforestación de ecosistemas boscosos, el aumento del consumo y contaminación del agua, el incremento en los fertilizantes y plaguicidas usados en el proceso productivo, la mayor degradación de suelos, el incremento en la generación de vinazas y glicerina producto de la producción de etanol y biodiesel, la mayor producción de emisiones atmosféricas que incidan sobre la salud humana y la introducción y propagación de organismos genéticamente modificados(CONPES, 2008).

Para poder reducir los impactos de la producción de biocombustibles, se están desarrollando procedimientos de certificación de la producción, ya que los biocombustibles importados a la unión europea deben tener una certificación con criterios ambientales y sociales. Así como también otras iniciativas del sector privado tiene como objetivo promover el crecimiento y uso de sus subproductos de una manera económica y ambientalmente sostenible, el MAVDT, con la ayuda de otras instituciones y organizaciones busca nuevos mecanismos e incentivos con el fin de potenciar el desempeño ambiental, especialmente orientados a la conservación de ecosistemas y el recurso hídrico (CONPES, 2008).

Este documento plantea objetivos de acuerdo a los efectos negativos identificados de los biocombustibles. En general se plantea aprovechar las oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen los mercados emergentes de biocombustibles, de manera competitiva y sostenible.

Para lograr este gran objetivo es necesario, incrementar competitivamente la producción sostenible de biocombustibles, contribuyendo a la generación de empleo formal, al desarrollo rural y al bienestar de la población, promoviendo una alternativa de desarrollo productivo para la ocupación formal del suelo rural, además posicionar al país como exportador de biocombustibles a partir de la consolidación de esta agroindustria como un sector de talla mundial, diversificando la canasta energética del país mediante la producción eficiente de biocombustibles, haciendo uso de las tecnologías actuales y futuras, garantizando un desempeño ambientalmente sostenible a través de la incorporación de variables ambientales en la toma de decisiones de la cadena productiva de biocombustibles (CONPES, 2008).

Para lograr los objetivos de la política, es necesario la implementación de estrategias orientadas a generar un clima apropiado para el mejoramiento de la agroindustria de los biocombustibles de manera social, económica y ambientalmente sostenible, de esta forma se propone la creación de una Comisión Intersectorial para el Manejo de los Biocombustibles que coordinara el proceso de implementación de políticas públicas en esta materia, en cabeza del ministerio de agricultura y desarrollo territorial (CONPES, 2008).

Se desarrollara un programa para reducir los costos de producción de los biocombustibles en etapas de producción y transformación con criterios de sostenibilidad social y ambiental en las etapas críticas como es la etapa de producción y transformación.

Se requiere desarrollar estudios de zonificación que establezcan las áreas más aptas para la ubicación de los cultivos, considerando variables agroecológicas, climáticas, ambientales, sociales y de disponibilidad de infraestructura de transporte, con el apoyo técnico y económico de los sectores

privados interesados. También es necesario desarrollar estrategias de responsabilidad social para incluir a los pequeños productores (CONPES, 2008).

En la etapa de transformación el desarrollo de economías de escala en los estos procesos a través de una eficiente localización de las plantas bajo el concepto de conglomerados productivos.

La evaluación y definición de un plan de desarrollo de infraestructura de transporte incorporando una variable de planeación en la construcción, mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura vial a cargo de la nación, con el objetivo de dinamizar el mercado de los biocombustibles. Además la implementación de Planes Viales Regionales en los departamentos que tengan como objetivo los biocombustibles, mejorar y mantener la infraestructura vial de manera que pueda soportar la producción y comercialización de los biocombustibles. También la unidad de planeación minero energética deben evaluar la posibilidad de la construcción de ductos para el transporte de biocombustibles y establecer una regulación para que inversionistas públicos y privados desarrollen los proyectos cumpliendo con la normatividad ambiental vigente (CONPES, 2008).

Para incentivar la producción eficiente de los biocombustibles es necesario que los ministerios involucrados, acompañados por el DNP fomenten la producción eficiente de biocombustibles, incentiven el mejoramiento de la productividad de manera económica, social y ambiental, para cumplir este propósito es necesario revisar los incentivos actuales así como el diseño de unos nuevos teniendo en cuenta la consolidación de la industria de biocombustibles para que esta sea sostenible financiera y ambientalmente, con la capacidad de competir en el mercado internacional, aumentando su productividad. Implementando instrumentos de apoyo del gobierno, para tener control sobre los costos que se incurren en la promoción de esta industria naciente, focalizando el apoyo hacia los elementos de la cadena de producción agrícola e industrial que se pueden mejorar, a las regiones con potencial para el cultivo de las materia primas para los biocombustibles, zonas con un gran potencial para convertirse en focos de desarrollo económico e incorporar consideraciones ambientales de manera oportuna y definir el tiempo de aplicación de estos instrumentos, como desmontarlos de manera que se mejore poco a poco la productividad de los biocombustibles (CONPES, 2008).

Es necesario que el MADR continúe con las líneas de financiación que ofrece el programa de Agro Ingreso Seguro y apoyo a programas de innovación. También al Ministerio de Hacienda y crédito público preservara de incentivos fiscales por un periodo no inferior a los 15 años.

Fomentar la producción sostenible aprovechando las ventajas de su producción y consumo especialmente a nivel nacional hasta alcanzar las mezclas obligatorias del 10% en etanol y 5% en biodiesel y adoptar medidas para consolidar el mercado nacional hasta que logre la competitividad respecto al producto extranjero (CONPES, 2008).

La definición de un Plan nacional de Investigación y Desarrollo de biocombustibles se enmarcan en el fortalecimiento de diferentes áreas, con el objetivo de posicionar al país entre las potencias mundiales de generación y utilización del conocimiento como soporte de las innovación requerida por este sector, para lograr esto es necesario desarrollar un sistema de transferencia de tecnología, mejores prácticas ambientales, desarrollar un sistema de propiedad intelectual para los desarrollos realizados por el sector, implementar laboratorios de calidad, crear un fondo de capital para el apoyo en investigación, consolidar grupos y redes de investigación y consolidar una comunidad de consultores en el área de biocombustibles (CONPES, 2008).

La armonización de la política de biocombustibles con la política de seguridad alimentaria y nutricional para formular mecanismos de compensación, para los consumidores, cuando los precios de los alimentos de la canasta familiar sean afectados negativamente en los mercados.

La definición de un esquema de regulación de precios de los biocombustibles para lograr la expansión de estos cultivos hace necesario que el MME ajuste el esquema de modelo de los precios, que garantice la materia prima para su producción, reglamentando los precios del alcohol carburante y el biodiesel teniendo en cuenta el costo de oportunidad de los usos alternativos para las materias primas, un precio que tome como referencia los precios internacionales de los combustibles fósiles, por los cambios en sus propiedades por las mezclas, un precio mínimo que permita atenuar las consecuencias en las reducciones de los precios de los combustibles fósiles (CONPES, 2008).

Es necesario implementar medidas regulatorias para consolidar la industria local, desligando su desarrollo del mercado de los combustibles fósiles, es necesario desarrollar un marco regulatorio para el transporte de biocombustibles que responda al creciente mercado, desarrollando un esquema de regulación de cargos unitarios para remunerar la actividad de transporte.

La continuación de la política de mezclas de biocombustibles y combustibles fósiles a los ministerios de ME y MAVDT en un 10% de alcohol carburante y 90 de gasolina, 5% de biodiesel y 95% de diesel hasta el 31 de diciembre de 2009 y mezcla de 10% de biodiesel y 90% de diesel a partir del 1 de enero de 2010 (CONPES, 2008).

De todas maneras debe existir una forma de hacer seguimiento a estas mezclas para ello es necesario que el parque automotor esté en condiciones de utilizar los porcentajes de mezclas superiores a los reglamentados, la oferta nacional debe cubrir la demanda, los estudios realizados por estos ministerios deben concluir que los beneficios derivados de esta actividad son mayores que los costos para los consumidores y para la nación, requerimientos de infraestructura de transporte y distribución mayorista y minorista de los biocombustibles puros y mezclados. Es importante la posibilidad de que exista libertad en la mezcla de biocombustibles con combustibles fósiles, la cual será definida por el usuario final (CONPES, 2008).

El desarrollo de acciones específicas para abrir nuevos mercados y diferenciar el producto colombiano en los mercados internacionales, los EI MADR y al MCIT deben desarrollar acciones para promover las exportaciones de biomasa y de biocombustibles a los mercados internacionales, en condiciones preferenciales a los diferentes países con los que negocie acuerdos comerciales.

Se deben buscar programas que contribuyan a difundir los beneficios ambientales y sociales de toda la cadena productiva de los biocombustibles, para lograr la certificación que la pueden otorgar o realizar agentes de carácter privado, público o mixto, nacionales o internacionales. El desarrollo de acciones para garantizar un desempeño ambientalmente sostenible a través de la incorporación de variables ambientales en la toma de decisiones de la cadena productiva de biocombustibles

promoviendo la generación de conocimiento en temas ambientales para desarrollar, actualizar y adoptar instrumentos de planeación y gestión ambiental en la cadena productiva de biocombustibles (CONPES, 2008).

Por medio de evaluaciones ambientales y sociales estratégicas que permitan dilucidar los efectos sobre la biodiversidad (ecosistemas, especies y recursos genéticos) y sociales (comunidades étnicas, territorios colectivos, derechos de propiedad intelectual) de las políticas, planes, programas de biocombustibles que permitan mejorar su planificación.

Con el liderazgo del MAVDT actualizar las guías ambientales para los sectores de palma africana y la caña de azúcar y desarrollar otras con distintas materias primas usadas para su producción, además complementar estas actividades que faciliten a los productores e industriales el acceso a tecnologías más limpias (CONPES, 2008).

En los temas relacionados con la investigación se deberá incluir temas relacionados con mejores prácticas agroindustriales, uso de plaguicidas y fertilizantes, efectos de diferentes cultivos para alcohol y biodiesel, rendimiento de los cultivos en las regiones, limpieza de residuos orgánicos del suelo, su efecto en la erosión y sobre la remoción de nutrientes requeridos, además incursionar en el uso de la celulosa como el futuro en la producción de alcohol (CONPES, 2008).

Incorporar la zonificación integral de áreas para el establecimiento de cultivos para la obtención de combustibles, instrumentos de planificación territorial, ambiental y elementos de ecoeficiencia. Se desarrollaran índices de sitios para las especies y variedades más empleadas, así como la generación de estudios socio-económicos que den orientación en la zonificación a mediano y largo plazo, impulsando estudios que permitan la reconversión de las áreas ganaderas y agrícolas a la producción de biocombustibles (CONPES, 2008).

Se evaluarán los balances de emisiones y de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero de los diferentes biocombustibles, teniendo en cuenta los ciclos de los proyectos y

balances globales comparados con los combustibles tradicionales. Algunos cultivos requieren aportes grandes de energía y de insumos, ocupando valiosos suelos con un rendimiento bajo para la producción de etanol y biodiesel, siendo posible que el uso de energía sea mayor que el que se obtiene de su uso final y asegurar el cumplimiento de la normatividad ambiental y fortalecer el ejercicio de autoridad ambiental donde el MAVDT diseñara programas de fortalecimiento institucional dirigido autoridades ambientales y sectores, también impulsara la revisión de instrumentos de control ambiental con el objetivo de mejorar la efectividad y eficiencia (CONPES, 2008).

## **2.4 MARCO REGULATORIO**

Para Colombia la palma es una alternativa dentro de las posibilidades de producción de biocombustibles como la soya, higuera, cocoteros, etc. Porque existen grandes áreas de cultivo viables para la producción de palma africana. El país ocupa el quinto lugar en importancia en producción de palma, gran consumo de diesel en el parque automotor, ventajas ambientales y apoyo del gobierno (Ministerio de Agricultura. 2006).

Teniendo en cuenta estas ventajas, Colombia ha encaminado sus esfuerzos a hacia este sentido por medio de políticas estatales basadas en la siguiente normatividad (Para ampliar la normatividad ver el anexo 3) (Ministerio de Agricultura. 2006):

**2.4.1 Ley 693 de 2001 (19 de septiembre):** En la cual se dictan las normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para la producción, comercialización y consumo.

**2.4.2 Ley 788 de 2002:** Se expiden normas en materia tributaria y penal de orden nacional y territorial.

**2.4.3 Resolución 0447 de 2003 (14 de abril)** del Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Minas: Regula los criterios ambientales de calidad de los combustibles líquidos y sólidos utilizados en hornos, calderas y en motores de combustión interna.

**2.4.4 Resolución 180687 de 2003** (17 de Junio) del Ministerio de Minas y Energía: Por la cual se expide la regulación técnica prevista en la Ley 693 de 2001, en relación con la producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de los alcoholes carburantes.

**2.4.5 Ley 939 de 2004:** Por medio de la cual se estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en Motores diesel y se dictan otras disposiciones.

**2.4.6 Resolución 1289 de 2005** (7 de septiembre): Establece los criterios de calidad de los biocombustibles para su uso en motores diesel, impone la fecha del 1 de enero de 2008, como inicio de mezcla del 5% de biodiesel con el ACPM.

**2.4.7 Decreto 383 de 2007** (12 de febrero): Modifica el Decreto 2685 de 1999, Zonas Francas – reglamenta el establecimiento de Zonas Francas Especiales, para proyectos de alto impacto económico y social.

**2.4.8 Decreto 2629 de 2007** (10 de julio): Por medio del cual se dictan disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país.

**2.4.9 Resolución numero 181109 de julio 25 de 2007:** se adiciona el artículo 3 de la resolución 18 1780 de 2005, en el sentido de fijar lagunas tarifas para el transporte de biocombustibles para uso de motores diesel.

## **2.5 DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA AGRICULTURA**

Las fuentes de degradación ambiental están relacionadas con los patrones de crecimiento asociada a las sociedades industrializadas y relacionada a la pobreza que se extiende por la mayoría de los países del sur, generando situaciones de desarrollo insostenible y empobrecimiento (Toledo, M. y otros. 1995).

El objetivo del desarrollo es la mejora de la calidad de vida de la población humana, el crecimiento económico es solo un medio para este fin. La calidad de vida involucra la satisfacción de las necesidades materiales y no materiales, la satisfacción de los deseos y aspiraciones. El desarrollo sostenible no exige tener un crecimiento económico solamente, el crecimiento cultural psicológico y espiritual es necesario, no tiene límites físicos. De esta manera el crecimiento económico tiene limitaciones ambientales ligadas a la disponibilidad de recursos naturales como limitaciones ecosistémicas de descomponer, reciclar residuos y contaminantes (Toledo, M. y otros. 1995).

El desarrollo sostenible implica permanencia, pero también cambio, la sostenibilidad no implica tener todo constante, un sistema ecológico o social resulta rígido incapaz de evolucionar y por lo tanto no es capaz de adaptarse a las condiciones cambiantes que se presentan en la realidad.

Un nuevo desarrollo agropecuario y forestal debe ser ecológicamente, económicamente y socialmente sostenible, una condición de la sostenibilidad es la equidad intergeneracional, también intrageneracional. El desarrollo sostenible implica también los principios de igualdad entre hombres y mujeres, individuos de diferentes edades o razas y miembros de diferentes culturas (Toledo, M. y otros. 1995).

Los agroecosistemas son definidos como un sistema ecológico modificado por los seres humanos con el fin de producir alimentos fibras, materias primas y otros productos agrícolas. Este sistema es socioecológico debido a la inclusión de la unidad familiar y el ambiente con el cual interactúan directamente, se pueden identificar varios atributos que subyacen en la sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales renovables (Toledo, M. y otros. 1995).

Estos atributos sistémicos están relacionados con la sostenibilidad o insostenibilidad de los componentes de esta sistema, que dependen de las relaciones con otros elementos, además que un agroecosistema puede ser sostenible a un cuando algunos de sus componentes no lo sea, es necesario ver el sistema en su totalidad para tener información estratégica sobre los cambios que están ocurriendo y los efectos que tiene sobre el ambiente (Toledo, M. y otros. 1995).

Los atributos que se pueden mencionar como para considerar los agroecosistemas sostenibles son (Toledo, M. y otros. 1995):

a. Mantenimiento de la disponibilidad de recursos en el tiempo, recursos económicos, tecnológicos y naturales que condicionan el rendimiento y el volumen de producción.

b. Adaptabilidad y flexibilidad a ajustarse a un rango de circunstancias ambientales, que generan una alteración de las cuales una población o individuo mejora su condición en relación a su ambiente. La adaptabilidad implica flexibilidad o plasticidad a ser influenciado, la rigidez el sistema puede reducir su capacidad de ajustarse a un ambiente cambiante, que lo puede llegar al colapso de agroecosistema o a alguno de sus subsistemas.

c. La vulnerabilidad de los agroecosistemas es variable, depende de aspectos de fragilidad intrínseca de los suelos, en aspectos sociales y culturales, que determina los conocimientos básicos y la provisión de insumos necesarios para el sistema de producción considerado.

d. La capacidad de respuesta a afrontar cambios ya sean de origen externo o interno, la respuesta debe ser activa al cambio, pero también reflejara la historia anterior del sistema. En el caso de los agroecosistemas la adaptabilidad está representada por la capacidad de respuesta del sistema ecológico y el humano. La capacidad de respuesta de un actor social depende de varias causas, incluyendo recursos disponibles, conciencia y capacidad de anticipar los problemas y oportunidades, el acceso a la información y la capacidad de cooperación entre los actores sociales.

e. La autosuficiencia en todos los niveles implica la regulación del sistema en sus interacciones con el ambiente externo, definiendo endógenamente sus objetivos propios, prioridades y valores.

f. El potenciamiento o empowerment como la capacidad de responder a cambios, además a innovar y regular la influencia de otros sistemas sobre el agroecosistema, representan la autonomía del sistema y la preservación de la integridad e identidad. Interactuar con otros sistemas (fincas,

sistemas de producción, comunidades, regiones, etc.) en términos igualitarios y de ejercer influencia de acuerdo a sus propios objetivos.

## **2.6 ASPECTOS AMBIENTALES DEL CULTIVO DE PALMA AFRICANA EN EL CHOCO**

De acuerdo a los estudios desarrollados por Corpoica y Fedepalma, identificando las áreas donde las cuales se pueden adelantar cultivos de palma en el país, planteando la necesidad que estas plantaciones cumplan con la legislación ambiental vigente en los temas de conservación, vocación en el uso del suelo y la afectación legal de los predios (Mingorance F y otros, 2004).

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se debe revisar la rentabilidad económica según el tamaño de las explotaciones, rendimiento, comercialización, incentivos, etc. Y otros elementos necesarios para elegir si los campesinos o la comunidad están dispuestos a asumir riesgos (Mingorance F y otros, 2004).

Teniendo en cuenta estos aspectos, se puede afirmar que los elementos necesarios para la siembra de palma de aceite en el Choco son (Mingorance F y otros, 2004):

- Posibilidad o no del cultivo según las condiciones agro ecológicas del cultivo.
- Respeto a la legalidad vigente en el usos del suelo, normatividad ambiental, derechos de las comunidades, laborales, etc.
- Condiciones económicas y rentabilidad de la producción, plantas procesadoras y vías de comercialización.

Es necesario tener en cuenta que el Choco es una zona de reserva forestal creada por la ley 2 de 1959 destinada a la desarrollo de la economía forestal, protección de suelos, aguas y vida silvestre.

El problema de la palma africana no está representando en la propia palma, por el contrario son las formas de explotación la que determina los impactos ambientales, sociales, económicos en las tierras chocoanas (Mingorance F y otros, 2004).

El cultivo de palma se puede desarrollar en todas las zonas potenciales, pero depende de la extensión de los predios, insumos, tecnología usada el deterioro del sistema ecológico de los bosques y la rica biodiversidad. Los cultivos a gran escala tendrían grandes limitaciones por el uso afectado de los suelos, la conservación ecológica y las cuencas hidrográficas (Mingorance F y otros, 2004).

Es necesario hacer concertaciones de los proyectos de explotación con las comunidades de acuerdo a su organización, para el caso de las comunidades negras los consejos comunitarios, respetando la identidad cultural, los usos ancestrales del territorio, la biodiversidad y el equilibrio ecológico, se deben usar técnicas, insumos, tecnologías que se adaptan a las condiciones del entorno donde se desarrolla el cultivo (Mingorance F y otros, 2004).

Para incluir a los consejos comunitarios dentro de un proyecto de palma, será necesario un modelo asociativista, que evite los impactos negativos sobre el ambiente, pero tiene limitantes de tipo económico y de rentabilidad si se tiene en cuenta que los territorio debe cumplir con la función establecida en la constitución política de propiedad colectiva debe ejercerse de acuerdo con la función social y ecológica; conservando, manteniendo o propiciando la regeneración de la vegetación protectora de aguas y garantizando el uso adecuado de los ecosistemas especialmente los frágiles como los manglares y humedales, protegiendo y conservando las especies de fauna y flora silvestre amenazadas o en peligro de extinción (Mingorance F y otros, 2004).

Para poder cumplir con los requerimientos de conservación de biodiversidad en los bosques, suelos y recursos hídricos, además de mantener los usos y formas de explotación tradicionales de las comunidades, sería necesario (Mingorance F y otros, 2004).

Alta inversión en infraestructura de acuerdo a las condiciones de la región para la comercialización del fruto. Inversión en tecnologías limpias dentro del proceso. Inversiones en la protección y recuperación de los efectos negativos sobre el ambiente. Formación de las comunidades en el manejo ecológico y sostenible de las explotaciones. Hacer subvenciones para mejorar la rentabilidad de los cultivos a pequeña escala. Subvenciones debido a la baja productividad de las plantaciones generando desabastecimiento de las plantas procesadoras de aceite que puede ocasionar pérdidas a los propietarios. Estos puntos dejan ver que para ser un modelo viable es necesario hacer una gran inversión por parte del estado.

En la región del Chocó los cultivos de palma en las cuencas de los ríos Curbaradó y Jiguamando la palma ha llegado a los terrenos colectivos de las comunidades, cerca de 1500 Ha en terrenos pertenecientes a las comunidades afrodescendientes que se encuentran desplazados en las riveras del río Jiguamando debido a los ataques constantes de los grupos paramilitares, en las áreas donde los cultivos de palma están aumentando, se pide al estado que determine cuál es la relación entre estos dos hechos (Mingorance F y otros, 2004).

Los impactos ambientales del desarrollo de monocultivos extensivos de palma en la región perjudican especialmente la biodiversidad, el agua y los bosques.

La deforestación por la tala rasa del bosque ha hecho que las cuencas de los ríos Curbarado y Jiguamando tienen un efecto real sobre los ecosistemas, ya que con la deforestación se quita la vegetación protectora y expulsa la fauna asociada. Es muy diferente la población de especies asociada a los ecosistemas naturales y al ecosistema de palma aunque se quiera probar lo contrario (Mingorance F y otros, 2004).

El Instituto Von Humboldt determinó que la pérdida de especies varía de un 22 a un 40% de especies de mamíferos en el área de Tumaco, de lo que se puede concluir que la plantación de palma empobrece la biodiversidad que es uno de las riquezas del Chocó. La tala y los sistemas de drenaje modifican las cuencas naturales, desvía las quebradas y las zanjas que se constituyen alrededor de los cultivos sin prever los efectos que se ocasionan río abajo. Algunas cuencas producen menos

agua, la tala de bosque generan erosión que sedimentan los ríos en varios sectores de la cuenca del Atrato, trayendo problemas de movilidad y transporte con implicaciones económicas en la región (Mingorance F y otros, 2004).

El Choco por ser un área de protección forestal especial, látala del bosque y su sustitución por el cultivo de palma acaba con la explotación sostenible de las especies maderables. En la mayoría de los cultivos no se ha cumplido con los requerimientos de las autoridades ambientales en los permisos y concesiones según los asegura la defensoría del pueblo, amenazan los derechos de los grupos étnicos que desconocen la normatividad ambiental (Mingorance F y otros, 2004).

Los impactos territoriales están representados por la invasión de las tierras sobre los títulos colectivos que afectan las comunidades étnicas tituladas por la ley 70 de 1993 como se presentan en el caso de Tumaco. Las violaciones de legalidad están acompañadas por las diversas interpretaciones y manejos de la ley de negritudes, además amparadas en la violencia y presión que ejercen los grupos armados (Mingorance F y otros, 2004).

Las violaciones pasan por la falta de consultas a los consejos comunitarios que es un requisito establecido por la ley 70, si la comunidad aceptase el cultivo de palma o el usufructo de las tierras tituladas, esta estaría sujeta a la función social y ambiental determinada por la ley. Así la plantación sea de un solo dueño o de muchos dueños, la función establecida por la ley 70 no se cumple.

Las amenazas de los grupos armados según denuncias de las comunidades de Jiguamando, así como de Caricarica según las cuales los paramilitares amenazaban "se dedicaba al cultivo de palma o de coca o que salieran de sus tierras"; esto tiene implicaciones peligrosas en los títulos colectivos, provocando la reversibilidad en la titulación debido a que el terreno que se dedique a la explotación de cultivos ilícitos el dominio sobre estos vuelve a la nación (Mingorance F y otros, 2004).

Uno de los aspectos que se mencionan en la producción de palma son las promesas de desarrollo, empleo, progreso y etc. Sin embargo en muy pocos casos se han cumplido, en el Choco hasta la fecha, así como las actividades madereras, explotación de oro no han traído el desarrollo social y

trabajo, las actividades siempre se han basado en un modelo extractivista de materias primas y cuyos beneficios se disfrutan en otros lugares. Así como sucede en el cultivo de la palma la fase agrícola y el beneficio se dan en la región, pero la comercialización y el procesamiento se da fuera en la zona (Mingorance F y otros, 2004).

En otros lugares como en el Magdalena medio el modelo de explotación asociativista se presenta como un repartidor de la riqueza y distribución de la misma en todos los campesinos asociados además de mantener la propiedad sobre sus tierras. Para que esto funcione en la región del Choco es necesario tener en cuenta (Mingorance F y otros, 2004):

Redistribución de la riqueza en una zona de control militar, social y político de las AUC, al igual que en otras zonas palmeras, controlando la zona y las relaciones laborales evitando los conflictos sindicales, coartando la libertad y los derechos comunitarios. Las consecuencias económicas asociadas a los monocultivos y la necesidad de trabajo en el mantenimiento del cultivo perdiendo espacio y tiempo dedicado a los cultivos de pan coger, provocando la subida de los precios de los productos básicos, traerlos de afuera, beneficiando a los comerciantes y empobreciendo a los campesinos. La inversión previa en el cultivo es muy alta, los campesinos necesitan créditos, la deuda la van devolviendo con la cosecha del fruto, el cual inicia en el tercer y cuarto año, cayendo en un sistema que salda las deudas vendiendo a la procesadora, pero al mismo tiempo compra productos básicos y asume los costos laborales, así como la compra de insumos. El productor no logra salir de un círculo de deudas y la redistribución de la riqueza no existe.

El beneficio de dejar a los campesinos con la tierra es una ventaja relativa en el caso del Choco, debido a la protección de las tierras en consejos comunitarios, proyectos de titulación, parques nacionales naturales. También existen riesgos económicos que una gran plantación puede asumir, pero no los pequeños productores, como en el caso de las fluctuaciones de los precios, que pueden aumentar las deudas de los productores u terminar cediendo al usufructo de las tierras, que provoca dificultades legales.

El monocultivo de la palma trae impactos sociales, económicos en la región que cambian las costumbres de las poblaciones negras o indígenas, como en el caso de Urapalma, el campesino pasa a trabajador asalariado cambiando a un sistema productivo y cultural de vida urbana, cambiando su relación con el medio natural por un sueldo.

## **2.7 EVALUACION AMBIENTAL ESTRATEGICA**

Cuando se impulsan políticas, planes y programas dentro de un contexto del desarrollo sostenible, es necesario hacer una evaluación ambiental, debido a las implicaciones en diferentes niveles, nacional, regional, departamental y municipal. A esto se llamo Evaluación Ambiental Estratégica que se aplica tempranamente de la toma de decisiones (UPME, 2004).

La EAE se inserta como un proceso planificador anticipándose a las propuestas de desarrollo, la EAE ha pasado por los siguientes antecedentes a diferentes niveles (UPME, 2004):

-El interés de evaluar los impactos ambientales a un nivel superior inicio con la National Environmental Policy Act en USA en 1969 con el nombre de Evaluación de Impacto Ambiental.

- En 1988 debido a que algunos problemas ambientales son acumulativos por acciones de diferentes políticas exige la intervención en etapas tempranas para la toma de decisiones lo que significa la Evaluación Ambiental Estratégica.

-La comisión europea estableció la EAE en el IV programa de acción del medio ambiente (1987-1992) y en el programa V (1992-2000), en 1997 se presento una propuesta de directiva sobre los efectos de ciertos planes, programas sobre el ambiente.

-El parlamento europeo en la directiva 2001/42/CE establece la directiva de la Evaluación Ambiental Estratégica; tuvo el mayor desarrollo en los Países Bajos donde se aplica desde 1989.

-La comisión centro americana de ambiente y desarrollo establece la EAE previas a la formulación de programas y proyectos.

- En Chile, Argentina y Bolivia en los sectores de saneamiento básico.

-Misión de asistencia técnica del banco mundial realizada en el 2003, en el crédito otorgado a posibles prestamos en asistencia técnica y estructural la realización de EAE.

-La ley 812 de 1993 establece en el artículo 8° la realización de EAE para sectores productivos críticos y se implementara un programa relacionado con la ordenación territorial y EAE en el tema rural.

-En el plan de desarrollo 2002-2006 "Hacia un Estado Comunitario" identifico aspectos importantes del programa de sostenibilidad ambiental de la producción nacional el impulso a la incorporación de la dimensión ambiental en los procesos de planificación sectorial con énfasis en EAE aplicados al sector eléctrico.

-El principal marco conceptual y metodológico es planteado por la Dirección de Política Ambiental del Departamento Nacional de Planeación.

### 2.7.1 Metodología de EAE

Para comprender y desarrollar una metodología de la EAE es necesario saber que se quiere extraer de la evaluación, pero en general se pueden determinar tres objetivos principales, que se pueden resumir de la siguiente manera:

- Elaborar un diagnostico de los efectos ambientales del PPP que permita abordar una decisión sobre su aceptabilidad.

- Proponer medidas y recomendaciones necesarias para integrar de forma efectiva las dimensiones ambientales en el diseño del propio PPP.
- Diseñar un sistema de seguimiento que vigile lo previsto, adoptando medidas complementarias.

Hay que considerar la participación pública durante el proceso, para garantizar que las conclusiones de la EAE estén de acuerdo con la integración ambiental que la comunidad reclama.

El énfasis debe estar en incorporar la EAE en la formulación de la acción estratégica, comparando a la vez la acción estratégica en desarrollo y siendo capaz de cambiarla mejorarla a la luz de los resultados de la EAE.

#### 2.7.1.1 Modelos Metodológicos para la Aplicación de la EAE

Existen diferentes clasificaciones de las metodologías que se pueden usar en la EAE, para Fisher 1999 dice que existen cuatro tipos esenciales en función de la cobertura que se otorga al medio ambiente y la relación con el tipo de EAE y el país de origen:

- ❖ Orientado a políticas.
- ❖ Enfocado a políticas, programas y centrado en aspectos ambientales.
- ❖ Incorporan análisis costo-beneficio.
- ❖ Evaluaciones agrandes proyectos, con características similares a la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Otro tipo es manejado por Countryside Comisión en 1994:

- Evaluación Ambiental Completa: Sistemática, con procedimiento y derivada de EIA.

- Evaluación Ambiental: Semejante a la anterior pero menos sistemática solo considera los efectos más relevantes.
- Evaluación de política basada en el análisis costo-beneficio: No implica un procedimiento formal, ni consultas y el análisis se realiza con esta técnica económica.
- EAE Progresista: Es una evaluación comparada de alternativas.

Para Oñate y otros en 2002 se pueden diferenciar cuatro modelos de EAE:

- Modelo fundamentado en la EIA: que comprende las siguientes etapas: Determinar si el PPP debe ser sometido a EAE, Descripción de la situación pre operacional e identificar impactos genéricos (situación ambiental Actual), Identificación y evaluación de impactos más relevantes, comparación de alternativas, Medidas correctoras y plan de seguimiento.
- Modelo Fundamentado en el Desarrollo Sostenible: Se fundamenta en cuatro elementos claves: Análisis de prioridades territoriales, estudio de los aspectos más estratégicos de la planificación, Especial tratamiento de la acumulación e interacción entre efectos de diferente naturaleza y consideración de efectos que resultan significativos a largo plazo.
- Modelo Mixto fundamentado en la ordenación del territorio: Es aplicable cuando se considera el territorio como un elemento central en el ejercicio de la evaluación.
- Modelo para Análisis de Políticas y PPP a Niveles más Altos: Es el menos desarrollado por que depende de las particularidades del país o de la materia, sin saber con exactitud donde se inserta la EAE, la evaluación resulta abstracta y con pocos criterios incluidos en el diseño de la política.

En la evaluación de políticas se tienen en cuenta tres aspectos que se diferencian de los planes y programas. Primero, el análisis de los objetivos tiene una importancia mayor, analizándose compromisos, coherencia, posibles conflictos y limitaciones de la política. Segundo Realizar un análisis costo beneficio que incluya aspectos medioambientales de forma cualitativa y finalmente se incluye y se hacen recomendaciones institucionales

### **3. OBJETIVO GENERAL**

Determinar las implicaciones ambientales la política de biocombustibles en la región pacífica, tomando como caso de estudio la producción de palma de aceite en el municipio de Guapi, Cauca.

#### **3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

1. Hacer una caracterización del municipio de Guapi, Cauca.
2. Identificar los impactos ambientales del desarrollo de proyectos de biocombustibles para la producción de biodiesel en la región pacífica, específicamente el municipio de Guapi, Cauca.
3. Determinar las causas y efectos de la producción de biocombustibles con el objetivo de establecer la relación entre los impactos ambientales y las etapas en el desarrollo de biodiesel a partir de palma africana.
4. Elaborar una valoración de los efectos ambientales con el fin de determinar los principales efectos sobre el ambiente y dos escenarios propuestos: sin la producción de biocombustibles y con la producción de biocombustibles.
5. Proponer las medidas y recomendaciones para integrar la dimensión ambiental para el diseño y mejoramiento de la política y planes de la producción de biocombustibles en la región pacífica.

#### **4. METODOLOGÍA PROPUESTA**

Para lograr los objetivos de este trabajo se propone usar la metodología de la evaluación ambiental estratégica de políticas, planes y programas (PPP) existe una serie de líneas básicas para estructurar la evaluación ambiental estratégica que se pueden sintetizar de la siguiente manera:

a. Análisis del PPP: es necesario el estudio detenido del contenido del PPP y sus efectos ambientales, identificando aspectos como las líneas fundamentales de diagnóstico en la que se apoyan las políticas, los planes y los programas. Los objetivos que se trazan; cuáles son las normas, medidas y acciones diseñadas para alcanzar estos objetivos y cuáles son las posibles alternativas al diseño actual de las políticas, planes y programas.

b. Análisis del ámbito afectado (considerando las prioridades de conservación y desarrollo sostenible del mismo): es necesario identificar, localizar y diagnosticar el estado de conservación y valor del uso factores ambientales y recursos naturales que se encuentran en el territorio principalmente afectado, cuáles deben ser conservados, protegidos o mejorados para poder visualizar sus efectos.

Se deben interconectar unos factores con otros, produciendo cambios en cadena que no se relacionen directamente con la acción causante del impacto, especialmente donde el efecto parece en lugares diferentes a donde se localizan las causas. Además de estudiar la coherencia de las estrategias de conservación de los recursos naturales con los lineamientos de las políticas, planes y programas propuestos.

c. Identificación y diagnóstico de los efectos del PPP: Para evaluar los efectos es necesario comparar dos situaciones, la primera como sería todo el contexto en la ausencia de intervención y la segunda la evolución de los objetivos y propuestas que se plantean en las políticas, planes y programas. Estas dos propuestas implican varias actividades como:

Identificar como las propuestas del PPP provocan cambios en el estado de uno o más factores ambientales, cuál es la naturaleza de la variación e implicaciones en la calidad ambiental. Medir de la mejor manera la diferencia entre la situación prevista con y sin el PPP. Interpretar resultados de forma que se refleje el cambio en la calidad ambiental. Tomar la decisión de la aceptabilidad de

cada efecto y su interrelación con los otros; para evaluar los efectos es necesario incorporar elementos claves como el análisis de los objetivos del PPP, como la coherencia de estos respecto a las prioridades territoriales en materia de medio ambiente. Identificar y evaluar los efectos de cada medida propuesta respecto a la no ejecución del PPP. Análisis de los efectos agregados, que incluye las posibles tipologías de impactos, mecanismos de agregación y distribución.

d. Medidas Correctoras: para incluir la dimensión ambiental en la toma de decisiones de la política, en la estructuración de los planes y programas que se están estructurando.

Para obtener la información se tomo como referencia información primaria obtenida de fuentes secundarias y primarias. Las secundarias correspondieron a la consulta de la política y el documento Conpes sobre biocombustibles, además de la legislación que desarrolla la política, documentos de Fedepalma donde se mencionan los efectos ambientales del cultivo, etc.

Las fuentes primarias correspondieron a la elaboración de listas de chequeos con la cual se realizo una evaluación de la situación ambiental de la zona donde se está desarrollando el proyecto teniendo en cuenta los aspectos de: conservación de suelos, uso de agua, manejo de biodiversidad, manejo de sustancias peligrosas, riegos y drenajes, construcción de carreteras, manejo de residuos, anexo 1.

Todas las etapas no se están desarrollando en el momento de la evaluación, para obtener los efectos ambientales se tomo como referencias fuentes secundarias. La otra fuente primaria comprende entrevistas realizadas al gerente del proyecto, técnico responsable de la plantación, representante del consejo comunitario de Guapi Abajo, representante de los palmicultores y a beneficiarios del proyecto, la forma de analizar estos datos es por medio de un análisis interpretativo de la categoría de los entrevistados, reconociendo el análisis interpretativo de la realidad vivida por cada uno de los actores.

La lectura general, detenida y repetitiva, permite la precisión de las ideas de cada entrevistado, construyendo las coincidencias, oposiciones y variaciones de cada uno de los actores y como opinan de acuerdo a cada tema tratado, luego se triangulo la información con las listas de chequeo trabajadas en el anexo1 y la revisión de información secundaria de acuerdo a cada aspecto que se tomo en cuenta.

Con esta información recolectada se identificaron impactos ambientales que causaría el proyecto en el municipio, para su análisis se procedió a hacer una matriz de causa-efecto, relacionando las etapas de un proyecto de biocombustibles desde la siembra hasta el transporte y comercialización, con los efectos ambientales encontrados, con lo cual se determino cuales y donde estos aparecían, cuantos se asociaban a las actividades y etapas del proyecto.

Además se identificaron cuales componentes eran los más afectados de acuerdo al número de actividades que se relacionaban con cada uno de ellos.

Con la información de los efectos ambientales se construyo una matriz de importancia usando la metodología de Conesa, 1997, con el objetivo de determinar cuáles son los aspectos más importantes en el desarrollo de este proyecto productivo, para dos tipos de escenarios uno con la construcción y desarrollo del proyecto y otro sin el proyecto, con el objetivo de hacer una análisis de escenarios y ver con más claridad los efectos ambientales.

Tabla 4: Atributos ambientales y valoración (Conesa, 1995)

<b>NATURALEZA</b>		<b>(I)INTENSIDAD</b> (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	+1	Baja	1
Impacto perjudicial	-1	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
<b>(EX)EXTENSIÓN</b> (Área de influencia)		<b>(MO)MOMENTO</b> (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	8
Critica	12		
<b>(PE)PERSISTENCIA</b> (Permanencia del Efecto)		<b>(RV)REVERSIBILIDAD</b>	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Mediano Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>(SI)SINERGIA</b> (Regularidad de la manifestación)		<b>(AC)ACUMULACION</b> (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy Sinérgico	4		
<b>(EF)EFECTO</b> (Relación causa efecto)		<b>(PR)PERIODICIDAD</b> (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>(MC)RECUPERABILIDAD</b> (Reconstrucción por medios humanos)		<b>IMPORTANCIA</b>	
Recuperable de manera inmediata	1	I= +- (3I+2EX +MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100; los impactos con valores de importancia menores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan importancia entre 25-50. Serán severos cuando la importancia se encuentra entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Con esta valoración y análisis de escenarios se relacionaran con los objetivos ambientales propuestos en la política y el Conpes, para poder hacer recomendaciones para el mejoramiento de la política en materia ambiental.

## **5. RESULTADOS**

Se organizan de la siguiente manera para hacer coherente la secuencia de hallazgos que alimentaran los siguientes resultados y el posterior análisis de los resultados. En primer lugar se hace una caracterización de los aspectos bióticos y abióticos del municipio, seguido de las características sociales, económicas, culturales.

Posteriormente se construyo un diagrama de procesos para determinar cuáles procesos están presentes en la producción de biodiesel a partir de palma africana, identificando las entradas a los procesos y las salidas. Se hizo una revisión de la legislación ambiental aplicable al desarrollo de biocombustibles, con esta información de fuentes secundarias, acompañada de la evaluación de la gestión ambiental del proyecto de palma en el municipio, las entrevistas a el representante del consejo comunitario de Guapi Abajo, representante de los palmicultores, técnicos de campo de Corpoica en Guapi, gerente del proyecto y algunos productores se determinaron los impactos ambientales producidos por el desarrollo del cultivo, procesamiento del aceite de palma y producción de biocombustibles.

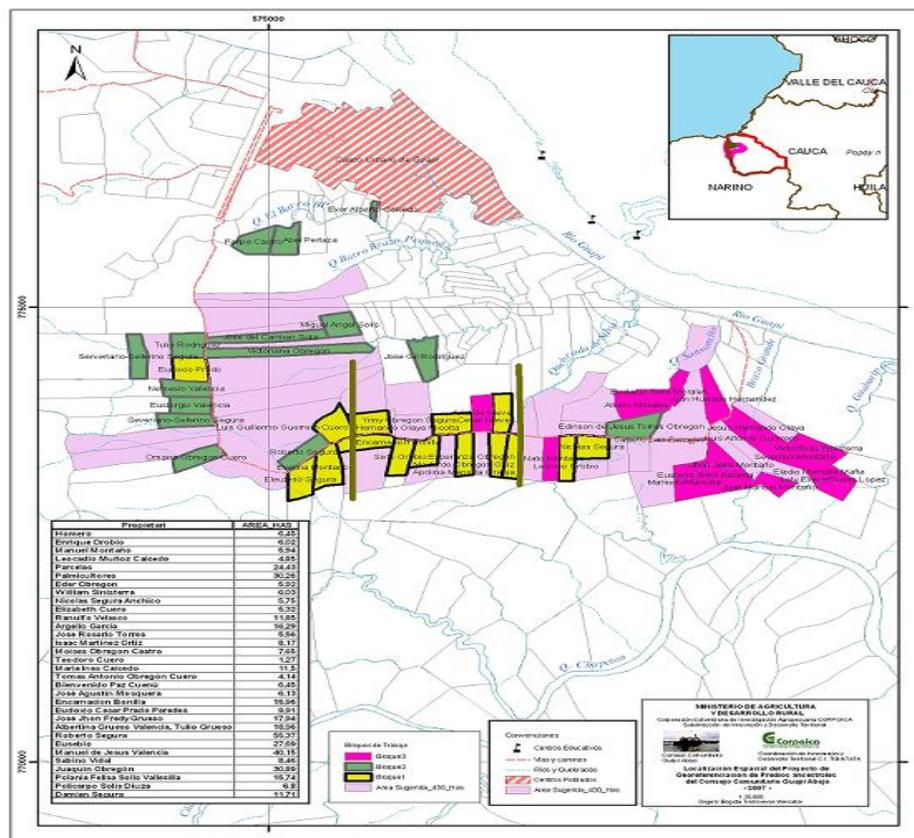
### **5.1. UBICACIÓN**

El municipio de Guapi fue fundado por Manuel Valverde y colonos, en el sitio denominado el Firme del Barro en 1916, presentan una superficie de 2.688Km<sup>2</sup>, una población de 30.424 hab. Aprox, y 4 m.s.n.m (Agrinco, 2008).

Este municipio está ubicado el sur occidente del departamento del cauca, bordeando la vertiente del pacifico colombiano, Guapi es un municipio costero, cabecera municipal ubicada a 2° 34' de latitud norte y a los 75° 54' de longitud occidental, el 90 % de su superficie es plana y se caracteriza por abundante vegetación (Agrinco, 2008).

Sus límites están hacia el norte el océano pacifico y el municipio de Timbiqui, al este el municipio de Timbiqui y Argelia, al oeste el océano pacifico y al sur el municipio de Santa Bárbara de Iscuande en Nariño (Agrinco, 2008).

Figura 1: Mapa del área de influencia del proyecto de palma de aceite en el municipio de Guapi.



Fuente: Levantamiento georeferenciado de los predios adjudicados al consejo comunitario Guapi Abajo, 2008.

## 5.2. ASPECTOS BIOFISICOS

### 5.2.1 CLIMATOLOGIA

En el municipio el clima es representativo de la región pacífica, altas temperaturas y humedad, con una precipitación elevada, esta región está influenciada por la zona baja de presión atmosférica o zona de convergencia tropical, que representa un alto porcentaje de humedad e inestabilidad en el aire, cuya consecuencia es la abundancia de la precipitación. La zona de Guapi específicamente está influenciada por masas de aire y corrientes del océano (POT, 2005)

El siguiente análisis es producto de la serie de 11 años (1997-2007) de información de precipitación, Brillo solar, Temperatura, evaporación y humedad relativa.

Tabla 5: Resumen de condiciones climáticas (Agrinco, 2008).

<b>PRECIPITACIÓN</b>	<b>DATOS</b>
Precipitación media anual	4990.3 mm
Máxima precipitación anual	6075 mm
Mínima Precipitación	4052 mm
<b>TEMPERATURA</b>	<b>DATOS</b>
Temperatura media anual	26.1 °C
Máxima temperatura	27.3°C
Mínima temperatura	25.7°C
<b>BRILLO SOLAR</b>	<b>DATOS</b>
Brillo solar medio anual	991.5 hrs
Máximo brillo solar	1073.8 hrs
Mínimo brillo solar	794.5 hrs
<b>EVAPORACION</b>	<b>DATOS</b>
Evaporación media anual	971 mm
Máxima evaporación media mensual	1001.1 mm
Mínima evaporación media mensual	50.9 mm
<b>HUMEDAD RELATIVA</b>	<b>DATOS</b>
Humedad relativa media anual	88%
Máxima humedad relativa media anual	90%
Mínima humedad relativa media anual	86%

Fuente: Agrinco

El clima en la costa pacífica colombiana está influenciado por la cordillera occidental, debido a la corriente oceánica cálida de Humboldt, cargada de humedad que choca contra la cordillera, obligando a descargar la humedad en la margen occidental de la barrera. Esta región se considera la zona más lluviosa del mundo, llegando a precipitaciones de 9000mm al año (Agrinco, 2008).

Según la clasificación de Holdridge, el clima del municipio de Guapi corresponde a el de bosque muy húmedo tropical, caracterizado por una precipitación media anual de 4000-8000 mm y una altura sobre el nivel del mar de 0-1000 msnm (Agrinco, 2008).

Al analizar los datos de precipitación, temperatura y evaporación se puede observar que la precipitación supera la evaporación durante todo el año, supliendo las necesidades de riego, haciendo necesario la construcción de drenajes. Por su alta pluviosidad es necesario el desarrollo de programas de control de la erosión, manejo de plagas y enfermedades, el manejo y conservación del suelo (Agrinco, 2008).

Para las condiciones de Guapi en los datos obtenidos en la serie de 11 años, se puede decir que el mes de mayo es el que presenta la mayor pluviosidad con 6785.5mm, el trimestre más lluvioso es abril-mayo-junio. El trimestre menos lluvioso es enero-febrero-marzo, siendo el menos lluvioso en marzo (Agrinco, 2008).

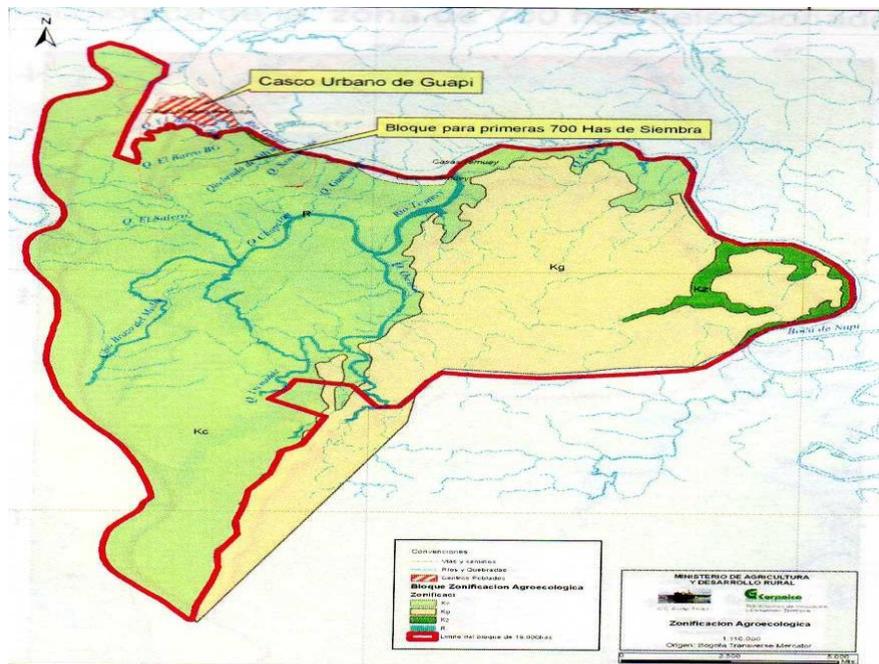
## 5.2.2 SUELOS y GEOLOGIA

Las características de los suelos donde se desarrolla el proyecto son propias de tierras de lomas y colinas en rocas sedimentarias clásticas, un tipo de limonitas con suelos que varían de moderadamente profundos y pendientes de entre 7 a 25%, con texturas finas, bien drenadas, fuertemente ácidas y de fertilidad baja, el área corresponde a un 10%. Otras características de los suelos donde se ubica el área de estudio corresponden a tierras de planicie aluvial, con pendientes entre 0 – 3%, ubicadas en el plano de inundación y terrazas, las cuales presentan procesos de adecuación de tierras, las cuales tienen como material parental depósitos de aluviales de arcillas y

limos, los suelos son profundos con drenajes que varían de moderado a bien drenados, fuertemente ácidos, baja fertilidad, el área corresponde a un 90%.

Los problemas que presenta estos suelos por actividades antrópicas o naturales están relacionados con la erosión y deterioro de los suelos, pérdida de las líneas costera y riberas de los ríos, la sedimentación de las bocananas, esteros y riveras de los ríos; es causada por los cambios en el uso de los suelos, la pérdida de la cobertura vegetal por procesos de deforestación y extracción de madera, el uso de excavadoras para explotación minera sin planes de manejo ambiental, uso de agroquímicos en la producción de cultivos ilícitos, manejo inadecuado de suelos frágiles, contaminación del suelo y agua por mercurio, drenaje de suelos para la producción de cultivos comerciales, desconocimiento las dinámicas de los ecosistemas, carencia de asesoría y acompañamiento institucional (P D, 2004).

Figura 2: Caracterización de suelos en el área de influencia



Fuente: Levantamiento georeferenciado de los predios adjudicados al consejo comunitario Guapi Abajo, 2008.

### 5.2.3. Fuentes Hídricas

Son fuente hídricas determinantes las cuencas de los ríos guapi, Napi, San Francisco y Guajui, en la medida que generan unidades de paisaje diferenciadas. La presencia de ríos Navegables y la cercanía al mar hacen que la económica sea dependiente de los recursos hídricos, la pleamar favorece la navegación sin riesgos de encallar en bajos, la bajamar es aprovechada principalmente para la pesca artesanal costera, especialmente de mariscos (Plan de Desarrollo, 2004).

Durante el periodo de lluvias se favorece la extracción de madera por las quebradas y canales. Las cuencas más destacadas esta las del río guapi y la del río Guajui, donde se encuentran los esteros principales como el Loro, Limones, Quiroga, Playa Blanca, los Obregones y el canal del Barrero (P D, 2004).

Dentro del área de Guapi se encuentran áreas con riesgo de inundaciones en el sector de las quebradas del Barro y La virgen, debido las mareas altas que suceden una vez al mes. En la parte baja de los ríos y zonas de mareas están amenazados por tsunamis, como la cabecera municipal Limones de Guapi, pescadores de Guajui, el Cantil, Playa Blanca y Plaza de Obregones (POT, 2005).

El proyecto de 700 hectáreas de palma está bañado por las quebradas Silva, El Barro, El salero, san .Las anteriores quebradas identificadas desembocan o terminan en el río Guapi, trayendo consigo todos los sedimentos, materiales y posibles contaminaciones que se pueden generar quebrada arriba por las actividades antrópicas.

La problemática de las fuentes hídricas está relacionado con la sedimentación de los cuerpos de agua, contaminación por diferentes fuentes las aguas marinas, costeras y continentales, falta de acueductos con sistemas de potabilización adecuados, alcantarillados inadecuados sin plantas de tratamientos, las causas son diversas pero se pueden mencionar el inadecuado manejo de vertimientos domésticos y de pequeñas industrias, residuos sólidos, vertimientos de la minería de oro y platino, hidrocarburos de las embarcaciones que lo transportan así como eventualidades de

hundimiento de embarcaciones. Residuos de agroquímicos usados en la producción de cultivos ilícitos y lícitos (P D, 2004).

#### 5.2.4 Flora y Fauna

El municipio de Guapi presenta una cobertura vegetal que corresponde a 903 Km<sup>2</sup> en zonas protegidas, 74.49 Km<sup>2</sup> en zonas de recuperación, 274.4 Km<sup>2</sup> en zonas de aprovechamiento sostenible y 66.23 Km<sup>2</sup> en zonas de desarrollo productivo sostenible-zonas de asentamientos urbanos y rurales.

La composición de especies de flora y fauna de la región pacífica es bastante extensa y en ocasiones muy poco exacta, especialmente en el municipio de Guapi, donde se presentan dificultades con la información especialmente en los casos de fauna. Para hacer una identificación de la flora y fauna se tomo como referencia, la zonificación ecológica de la región pacífica colombiana realizada por el IGAC y MMA.

#### 5.2.5 Flora

La planicie del pacífico está cubierta por selvas pluviales y húmedas, dando origen a diferentes áreas biogeográficas que componen el municipio de Guapi, en esta área la composición de flora está compuesta por 18 especies plenamente identificadas, el piso térmico de esta zona corresponde a él tropical o cálido, predominando formaciones vegetales de bosque de baja altitud, bosque manglar, bosque aluvial y bosque pantanoso. Esta cobertura vegetal es útil para ser hábitat y refugio de una gran diversidad de fauna silvestre característica de áreas húmedas.

La información de este sector es incompleta, incluyendo la isla Gorgona, debido a muestreos que no han sido uniformes. Los géneros de plantas identificados en esta región son: *Anthurium*, *Liabum*, *Miconia*, *Peperomia*, *Piper*, *Psychotria*, *Solanun*, *Topobea* y *Tovomita*. Además de otros géneros como: *Ambrosia* y *Attalea*.

### 5.2.6 Fauna

La alta biodiversidad biológica, ecosistemita en flora y fauna se pudo definir regístritos de la identificación de diferentes organismos a nivel de departamento, pero que están referenciados a la zona de estudio, se encontraron: 425 registros de mariposas, 121 de herpetos, 2198 de aves y 79 de mamíferos.

Para las familias de mariposas que son reportadas para esta zona sobre salen las familias *Nymphalidae* en mayor número de individuos, seguida por la familia *Pieridae*.

Los anfibios y reptiles se caracterizan por presentar una mayor diversidad a nivel de especies, en general esta presentan una distribución restringida o un patrón de dispersión que comprende desde el pacífico centro americano y el noroccidente de Ecuador. Altitudinalmente la diversidad de herpetofauna es mayor en alturas de 900msnm y menor si se compara con los bosques de zonas más bajas.

Las familias más representativas en cuanto a las familias de herpetos son: Gekkonidae, Gymnophthalmidae, Hylidae, Bufonidae, Colubridae, Dendrobatidae y Plethodontidae. En menor proporción se identificaron las familias Alligatoridae, Hoplocercidae, Leptodactylidae, entre otros.

Las aves de esta región presentan un gran intercambio de fauna entre centro América y Suramerica, generando la distribución de especies transandinas de diferentes orígenes.

Las familias que pueden ser encontradas dentro del área del Cauca son: Fringilidae, Thraupidae, Trochilidae, Tyrannidae, Accipitridae, Formicariidae, Furnariidae, Fringilidae, Parulidae, Thraupidae, Trochilidae, Tyrannidae, Ardeidae, Coerebidae, Columbidae, Cotingidae, Cuculidae, Dendrocolaptidae, Falcolinidae, Hirundinidae, Icteridae, Picidae, Pitridae, Psittacidae, Ramphastidae, Scolopacidae, Strigidae como los más representativos, hay que tener en cuenta que para la zona específica del proyecto en lo que se reviso, no hay reportes.

Para mamíferos los datos son pocos, pero se pueden mencionar los reportados para la región pacífica del Cauca como: Canidae, Felidae, Muridae, Mustelidae, Phyllostomidae, Procyonidae,

Sciuridae, Vespertilionidae, Bradypodidae, Cebidae, Cevidae, Dasypodidae, Didelphidae, Myrmecophagidae, Tayassuidae., Echimydae.

### 5.2.7 Biodiversidad

La pérdida y disminución de los recursos genéticos está asociado a la seguridad alimentaria, en detrimento de las costumbres de la población en la importancia de la flora y fauna, por causa de la deforestación, perdida o alteración de hábitat por acción de la agricultura, minería y fenómenos naturales, la extracción selectiva de recursos, pesca inadecuada, desconocimiento de la biodiversidad, recursos genéticos e investigación local que genere proceso de reconocimiento y apropiación de la riqueza de la región (P D, 2004).

## 5.3. ASPECTO ECONOMICO

### 5.3.1 Agricultura

El sector primario representa casi la totalidad de las actividades productivas (4%) que se desarrollan en el municipio de Guapi, como la agricultura del coco, al maíz, el chontaduro, el arroz, papachina, Platano, Naidi, pastos y otros cultivos de pan coger familiar, producción de aves y cerdos (POT, 2005).

Los cultivos de coco, naidi, chontaduro y caña son cultivos comerciales, el resto son de subsistencia debido a que sus productores no tienen suficientes medios económicos para obtener excedentes importantes para su comercialización (POT, 2005).

La mayoría de los productos de la canasta familiar viene de afuera como el arroz, huevo, plátano, etc. La presencia de cultivos ilícitos aumenta en la región y esto causa disminución en la producción de cultivos tradicionales. El sector no cuenta con una planificación asociada con el ambiente y los cultivadores, no existe una claridad sobre el tipo de suelo y las condiciones del mismo, trayendo

fracasos en los intentos de la producción agrícola, se cree poco en la esta actividad, disminuyendo la producción, no se aplican insumos debido al alto costo debido al transporte (P D, 2004).

Los cultivos agrícolas tienen bajo precio en el mercado, no logran competir con los productos traídos de otras partes del país o de Buenaventura, la falta de tecnificación no permite el aumento en los rendimientos.

En la comunidad existe un interés por la cría de cerdo, conejos, curies y pollos, pero existen limitantes debido a las condiciones climáticas, la alta pluviosidad trae problemas respiratorios a los animales. La cría de cerdos es tradicional bajo el sistema nómada, no se usan drogas veterinarias. La carencia de educación no permite un avance significativo en aspectos tecnológicos importantes, además de los altos costos de producción, no hay capacidad de competencia con los productos traídos, sin contar con la presencia de cultivos ilícitos que cambian las actividades agropecuarias (P D, 2004).

### 5.3.2 Actividades de Pesca y Caza

La población rural ribereña sustenta su modo de vida en la extracción de los recursos naturales como la cacería y la pesca. Pero cabe mencionar que las actividades han cambiado debilitando las costumbres culturales de los habitantes. Existen pocos equipos de pesca, motores, cuartos fríos y embarcaciones. La pesca es una actividad importante en la economía local debido a la variedad de pescados, moluscos, crustáceos y el camarón. Este último debido a la sobre explotación se ha vedado con el objetivo de mejorar la repoblación y reproducción de especies.

La población que se dedica a esta actividad se caracterizan por tener viviendas en deplorables condiciones, sin protección a la salud, ni afiliación sistemas de pensión, la alimentación es irregular, está sujeta a la captura de pescado y a momentos de veda. El sector es carente en organización, implementos adecuados, altos costos de producción, los precios de los combustibles para los motores son costosos, en ocasiones las capturas son muy bajas y por lo tanto los ingresos son bajos en la unidad familiar (P D, 2004).

Estas situaciones han generado el incremento de la inseguridad en las bocanas, el cual es percibido por los pescadores y la comunidad urbana de Guapi.

### 5.3.3 Actividad Minera

La minería ocupa posiciones importantes en las actividades económicas de Guapi, en áreas medias y altas de los ríos, principalmente enfocados en la explotación de oro y platino. Las zonas mineras están localizadas en las cuencas de los ríos Guiajui, Napi, Guapi, Yantin y Anapanch, en las partes medias y altas, regularmente se combinan con cultivos mixtos que son usados durante las épocas más húmedas (Gómez. J. 2004).

Las rocas ultramórficas y volcánico – sedimentarias del cretáceo superior, pueden ser la fuente primaria de oro y platino en la zona. Esta actividad de explotación aurífera a lo largo de los ríos Guapi y Guaji con sus afluentes, se explota con métodos artesanales de Baharequeo, minas de pozo, minas de socavón y algunas con retro excavadora. Hay conocimiento de 83 minas en Guapi, 5 subterráneas, 78 a cielo abierto, 31 activas, 23 ocasionales y 11 abandonadas. El municipio sobresale con un 21% de la producción del distrito minero del litoral pacífico (Gómez. J. 2004).

El sector minero se encuentra disperso y desorganizado, se basa en el conocimiento tradicional para la extracción y aprovechamiento con técnicas de producción basada en el mazamorreo y barequeo, no existe una capacitación permanente para mejoras tecnológicas y no hay apoyo institucional o estatal (P D, 2004).

### 5.3.4 Actividad Forestal

El municipio de Guapi presenta un 80% del área rural con vocación forestal, debido a las características bióticas, microbiológicas y étnicas. Las actividades de aprovechamiento forestal es una actividad tradicional dentro de las actividades productivas de la región, esta es realizada por nativos, tumban los árboles selectivamente, presentan un grado de tecnificación muy bajo, no manejan el direccionamiento de la caída de los árboles, los cuales afectan otras especies en la

caída, haciendo que la regeneración natural sea lenta. En el sitio donde se realiza la tumba se dejan residuos considerables del árbol debido a que las herramientas y maquinaria usadas son obsoletas, tendiendo a ser muy ineficientes. Las herramientas usadas en el proceso son hachas, motosierras, machetes y cinta métrica.

La madera es enchorizada y transportada fluvialmente hasta los aserríos. En la localidad se encuentra el depósito en el río, donde se abastecen parte del consumo. Otra parte es remolcada vía marítima hasta sitios como Buenaventura donde las pérdidas varían entre el 20% - 30%, la mercancía es recibida por empresas madereras Triples Braun, MACEDER, Prochapas y Triples de madera.

Otras formas de aprovechamiento forestales realiza totalmente dentro del bosque, donde se tala, se arregla con la motosierra, se saca a lomo de mula hasta el sitio de embarque final, para luego transportados en barcos hasta el sitio de consumo y distribución en Buenaventura.

La extracción de madera se ejerce para suplir la demanda del mercado local, en especial para la región andina en el departamento del Valle del Cauca, las maderas comerciales encontradas están: Chapul, Chaquiro, Garza, Cedro, Granadillo, Caoba. Las especies especiales son el laurel, tangará, amarillo, machare, chachajo, roble, nogal, hojasco, guayacan, aceite maria, caimito, jugue, nato y mangle. Especies ordinarias son el sandre, guamo, sajo, anime, castillo, cuangare, peinemonos, guasco.

Esta actividad generada por el corte de árboles es de 10 personas por cuadrilla, en el aserradero es de 15 operarios, 8 personas en depósitos. La cantidad de madera extraída no está cuantificada y cualificada, existen extracciones que no son declaradas en la jurisdicción de la CRC (Corporación Regional del Cauca), sino en Corponariño, CVC, debido a las diferencias entre las corporaciones que traen beneficios diferenciados depende donde se declare. La explotación del mangle y el nato está vedada por la importancia que representan para las especies de moluscos, peces y crustáceos asociadas al manglar. La falta de empleo, pérdida del valor cultural que tiene el bosque, el aprovechamiento selectivo de especies, causando la pérdida de biodiversidad, fragmentación de

hábitat, disminución de las cuencas de los ríos, falta de conocimiento de educación ambiental, coordinación entre las CAR para el control del aprovechamiento forestal son algunas de las causas que se pueden mencionar del deterioro del bosque (P D, 2004).

Las principales causas de la deforestación en la región pacifico caucana se encuentra en la producción maderera para industria y comercio. La construcción de viviendas típicas de la región usa un 30% de madera, en comparación con las zonas rurales donde las construcciones usan el 90%. Cultivos ilícitos que han mantenido un auge, desde hace algunos meses esto ha ido cambiando debido a las constantes fumigaciones de cultivos ilícitos desarrolladas por el gobierno nacional. Expansión de la frontera agrícola y la fabricación de embarcaciones y consumo de leña para cocinar.

#### 5.3.5 Actividad de Ecoturismo

En los últimos años debido a las condiciones de alta biodiversidad, el ecoturismo se ha convertido en un generador de divisas importantes para la región. Las vías de comunicación que presenta el municipio de Guapi con otras ciudades son por vía marítima y aérea. La vía aérea es por la aerolínea SATENA, con vuelos en las rutas Cali –Guapi y Guapi-Cali todos los días y Popayán-Guapi y Guapi – Popayán los miércoles y domingos. Por vía marítima es por el puerto Buenaventura a través de lanchas y barcos diariamente.

Guapi, Gorgona y Sanquianga tiene un alto valor turístico para el desarrollo de propuestas que fortifiquen esta actividad y tenga potencial económico, para lo cual es necesario al inversión de capital que brinde a los visitantes diferentes servicios (joyería, restaurantes, artesanías y capacitación de la población como guías turísticos). Esta actividad tiene serias restricciones en el nivel organizativo, inversión económica, promoción turística del municipio incluyendo la apropiación y difusión de los valores y el folclor presente en la comunidad, fortalecer el transporte entre veredas, investigación, aprovechamiento y divulgación de la riqueza natural propia del la región pacifica (PD, 2004).

## **5.4. ASPECTOS SOCIO-CULTURALES**

### **5.4.1 Aspectos Demográficos**

La población del municipio está constituida por afrocolombianos que representan el 97% de los habitantes, con variaciones en dialectos y en costumbres, el 3% está constituido por indígenas, mestizos. En la región existen consejos comunitarios de comunidades negras en base a la ley 70/1993 y la constitución nacional, que son: Río Napi, San Francisco, Alto Guapi, Guapi Abajo, Guajuí, Chanzará.

La población del municipio está estimada en 23.505 para el año 1993, de los cuales el 9400 corresponde a la cabecera municipal (40%) y en la zona rural una población de 14.105 habitantes (60%).

El crecimiento de la población está siendo influenciado por el desplazamiento forzado por la violencia, especialmente de las poblaciones de Iscunde (Nariño), el Charco (Nariño), López de Micay y Puerto Saija (Timbiqui). Este crecimiento se refleja en la cabecera municipal y una disminución en los sectores rurales.

Las poblaciones rurales están organizadas en consejos comunitarios creados en la ley 70 de 1993, así: Río Napi, San Francisco, Alto Guapi, Guapi abajo, Guajui y Chanzara. La población del municipio está estrechamente relacionada con la naturaleza, por lo tanto todas sus actividades económicas están fuertemente influenciadas por el aprovechamiento de los recursos naturales existentes.

### **5.4.2 Cultural**

El municipio de guapi está habitado por grupos étnicos afrocolombianos en un 95% de la población quienes están en este territorio hace más de 400 años, inicialmente como esclavos y ahora como dueños del territorio. Las comunidades indígenas representan un 2% de los descendientes,

habitaron el sector de la quebrada del Barro y otros se situaron en el municipio de Timbiquí, hace 15 años aproximadamente, hoy en día están ubicados en la zona del Partidero-Bellavista (P D, 2004). Las creencias, mitos y leyendas giran alrededor de hechos y experiencias vividas por los mayores se concierten en normas sociales, practican rituales de mortuorios como el velorios, el chigualo, las novenas, rituales de vida como el bautizo del agua de socorro, la curación del ojo y el espanto que son también practicas medicinales.

El folclor hace parte de la cultura afrocolombiana, cuenta con aires musicales más populares del pacífico como el currulao, juga, bunde y la chirimía. Cuentan con varios platos típicos, artesanías, elaboración de peinados, tradición oral que reflejan su gran biodiversidad. Las tradiciones culturales de los guapireños es la celebración de las festividades decembrinas y la realización de juegos de los inocentes el 28 de diciembre.

Es de mencionar que la cultura está pasando por dificultades debido al cambio de actividades productivas tradicionales a la explotación minera, el cultivo de coca, que ha deteriorado las costumbres de la población y afectaron la relación existente con la naturaleza. Algunos Grupos como JUNPRO están impulsando procesos de recuperación de valores culturales en las áreas de producción, medicina, Folclóricos, artesanales y tradición oral, así como la casa de la cultura que busca la conservación de valores folclóricos (P D, 2004).

Los problemas sociales existentes están articulados a las dinámicas económicas de la región y su efecto sobre el ambiente, donde las instituciones no tienen el apoyo y autonomía necesaria para la toma de decisiones, acompañado de pérdida de valores humanos y culturales, no existe un sentido de pertenencia y propiedad, la apatía y falta de confianza de la comunidad para participar en la concertación y toma de decisiones que los afecta. Las causas están relacionadas son la falta de presencia del estado, influencia de actividades externas o traídas de otros sitios, migración de la población y la falta de una educación que obedezca a las particularidades del municipio, que rescate el conocimiento tradicional y que de soluciones al entorno donde la población se desarrolla (P D, 2004).

## 5.5 SERVICIOS PUBLICOS

El municipio de Guapi presenta un deficiente y poca cobertura en el área de saneamiento básico y poca cobertura en las poblaciones rurales como urbanas. En la cabecera municipal existe acueducto cuya fuente de abastecimiento es la quebrada de Quinua y pozos profundos, cuenta con tanques de almacenamiento, planta de tratamiento de aguas que suministra tratamiento a un 20% y una red de distribución al 60% de la población (P. D, 2004).

En los corregimientos de limones y el rosario los acueductos son colectivos, todos por gravedad, con bocatoma, desarenador, tanque de almacenamiento y redes de distribución pero sin planta de tratamiento. La cabecera municipal cuenta con alcantarillado con redes que descargan a las quebradas del Barro, la Virgen y el río Guapi (9 puntos de descarga) sin ningún tratamiento. En los corregimientos ninguno cuenta con alcantarillado, usan posos sépticos en un 80% (POT, 2005).

Como se menciona anteriormente uno de los principales problemas de la comunidad es la falta de agua potable y su suministro, debido a que el aprovisionamiento de una buena parte de la comunidad es por medio de la recolección de aguas lluvias y el río, debido a su cercanía y a la alta pluviosidad imperante. El agua lluvia es recolectada en tanques de almacenamiento durante la época de invierno, en sequía la población se aprovisiona de agua del río. Como estas fuentes no son las mejores han proliferado los vectores de enfermedades gastrointestinales y parásitos estomacales, ya que esta no es apta para el consumo humano y no recibe ningún tratamiento, algunos pobladores hierven el agua pero su almacenamiento es inadecuado (PD, 2004).

El alcantarillado es deficiente, los desechos son vertidos directamente al río Guapi sin ningún tipo de tratamiento, al igual en la zona rural no hay alcantarillado, la población elimina sus excretas a campo abierto.

El programa de recolección de residuos sólidos presenta dificultades por las condiciones de sus trabajadores. El sitio final de disposición de los residuos son depositados en un botadero a cielo abierto sin ninguna protección ni manejo de lixiviados. La cobertura es del 65% y se generan

aproximadamente 5 toneladas de residuos diariamente, predominando en mayor porcentaje la materia orgánica biodegradable. Cada familia recoge sus basuras independientemente, en ocasiones las arroja al río o la deposita en las vías públicas, contribuyendo a problemas de salud y deterioro de los ecosistemas. (P. D, 2004).

El servicio de energía que se está prestando en el municipio es con plantas diesel cuya vida útil es de 5 años, con un potencial instalado de 3650 KW en el área urbana. Existe un 98% de redes extendidas en el área urbana y un 90% en el área rural. Estos motores generan una contaminación auditiva y emiten gas carbónico al aire. El servicio se presta en el área urbana de 11 horas diarias de lunes a viernes y 13 horas diarias sábados, domingos y festivos, en el área rural el servicio se presta durante 4 horas diarias todos los días (P D, 2004).

La empresa de teléfonos TELECOM presta el servicio de comunicación general, la empresa COMERCON presta el servicio a través de radio-teléfonos en el área rural y COMPARTEL ha instalado teléfonos rurales que funcionan todo el día alimentados por paneles solares (P. D, 2004).

## **5.6 SISTEMAS DE TRANSPORTE**

La red vial interna de Guapi es deficiente, debido al aumento poblacional y a la expansión desordenada de vivienda sin vías necesarias para el número de pobladores. Las vías están deterioradas debido a la falta de obras y planeación de las mismas sin la definición de áreas de espacio público, andenes y sardineles (P. D, 2004).

Los caminos veredales, entre corregimientos y ríos tiende a deteriorarse y en ocasiones a desaparecer debido a su precario estado. Las comunicaciones intermunicipales se hacen por medio de barcos de pequeño calado y lanchas rápidas con el puerto de Buenaventura transportando víveres, mercancías y pasajeros (P. D, 2004).

## **5.7 VIVIENDA**

El desarrollo urbano que se presentan en Guapi es desordenado, sin planificación y algunos están ubicados en zonas de alto riesgo debido a las corrientes que causan inundaciones por épocas del

año. Existen sectores de estrato bajo en hacinamiento sin servicios públicos básicos (Plan de Desarrollo, 2004).

En el área urbana se pueden observar sitios sin construcciones, debido a encontrarse en terrenos fangosos y constantes inundaciones por efecto de las mareas.

## **5.8 EDUCACION**

El aspecto educativo en Guapi tiene un nivel bajo en calidad y cobertura, especialmente hacia una política educativa que cumpla con las expectativas y particularidades del municipio. Presenta muchas necesidades a nivel didáctico, mobiliario y de infraestructura especialmente en una zona con un alto porcentaje de afrodescendientes con tradiciones culturales y étnicas diferentes al resto de la población colombiana (P D, 2004).

Se encuentran niños por fuera del sistema educativo por muchas razones como: la falta de interés de los padres de familia, participación a tempranas edades en actividades laborales, desarraigo cultural y algunas motivaciones (narcotráfico, prostitución, comercio, alcoholismo, drogadicción), educación descontextualizada, etc (P D, 2004).

## **5.9 DESARROLLO COMUNITARIO**

En Guapi existen algunas organizaciones sociales como juntas de acción comunal, que carecen de dinamismo y acción comunitaria, debido a la falta de promoción para la participación de las comunidades en las decisiones que los afectan. Se pueden mencionar los sindicatos (Asoinca, Antohc), asociación de madres comunitarias, asociaciones de padres de familia, organizaciones religiosas, cooperativas (La fortaleza), ONGs (La Tonga, Levante en Marcha, Fundación Popular), Grupos Folclóricos, organizaciones étnicas (Chiyangua, JUNPRO), de mujeres (COOPMUJERES), Étnico territoriales (Consejos comunitarios) (P D, 2004).

A pesar de la variedad de organizaciones existe en la región apatía para participar y bajo poder de convocatoria en las organizaciones, generando un bajo reconocimiento de la mujer, no hay autonomía y capacidad de autogestión; mostrando un crisis en la credibilidad en los dirigentes y en la propia comunidad (P D, 2004).

## 5.10 IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Como se menciona en la metodología los impactos se identificaron teniendo en cuenta tres fuentes de información secundaria, primaria por listas de chequeo de la evaluación de la situación ambiental del proyecto y por entrevistas, de allí se obtuvieron los siguientes impactos.

### 5.10.1 Impactos Sobre el Suelo

Tabla 6: Impactos sobre el suelo

1	Drenaje pobre y excesiva humedad en algunas zonas; baja retención de humedad en otras.
2	Compactación de suelos por uso excesivo de maquinaria y uso continuado de riego por inundación.
3	Alteración de las características bioquímicas del suelo
4	Perdida de suelos productivos por instalar en ellos infraestructuras
5	Reducción de las características adecuadas para la actividad de flora y fauna del suelo, para que la materia orgánica sea un dispensador de nutrientes y coloides que mejoran las características fisicoquímicas y biológicas del suelo.
6	Suelos desprotegidos de cobertura vegetal causando arrastre del suelo por corrientes de agua de riego o lluvias que causan erosión.
7	Áreas contaminadas con residuos agroindustriales que inhabilitan el suelo para usos convencionales

Figura 3: Desprotección del suelo por las labores del cultivo



Fuente: Estudio

### 5.10.2 Impactos sobre la atmósfera

Tabla 7: Impactos sobre la atmósfera

1	Aumento de gases efecto invernadero por la deforestación de áreas boscosas de la región.
2	Aumento de material particulado en zonas de producción, procesamiento de la palma y Producción de Biodiesel.
3	Incremento de Gases por transporte del Biodiesel.
4	Incremento de contaminantes en las áreas de cultivo por fumigaciones con agroquímicos a cielo abierto.

### 5.10.3 Impactos sobre el agua

Tabla 8: impactos sobre el agua

1	Eliminación de la vegetación natural en los nacimientos y cañadas de agua perdiendo la regulación hídrica.
2	Aguas contaminadas con residuos de agroquímicos que inhabilitan el agua para usos convencionales.
3	Alteración de la calidad del agua por disposición y manejo inadecuado de los residuos sólidos.
4	Contaminación por descargas de abonos y fertilizantes.
5	Alteración en la dinámica hidrológica y balances hídricos.
6	Arrastre de sedimentos y colmatación de lechos y cauces.
7	Alteración de las características bioquímicas del agua por lixiviación y procesos de eutrofización

Figura 4: Estado de las Fuentes hídricas



Fuente: Estudio

#### 5.10.4 Impactos Sobre Biosfera

Tabla 9: Impactos sobre la biosfera

1	Aumento de área plantada en palma africana desplazando, disminuyendo el área de bosque
2	Aumento de zonas intervenidas por actividades agrícolas que convierten áreas a la desecación y reducción del acople entre la vegetación y la atmósfera
3	Transformación de ecosistemas naturales por efecto de ampliación de cultivos agrícolas especialmente palma africana.
4	Peligro para la fauna y flora por productos tóxicos, explosivos y corrosivos
5	Incremento de la fragilidad de ecosistemas y su fragmentación
6	Perdidas de especies benéficas y útiles para controlar plagas o vectores de enfermedades que afectan los cultivos
7	Pérdida de biodiversidad y alteración de hábitats naturales
8	Degradación e intervención de ecosistemas naturales por efecto de los proyectos de construcción, mejoramiento de infraestructura vial y navegabilidad de los ríos.

Figura 5: Efectos sobre el ecosistema



Fuente: Estudio

### 5.10.5 Impactos Sociales

Tabla 10: Impactos Sociales

1	Perdida de las prácticas tradicionales de agricultura transmitido por generaciones por efecto de la entrada de proyectos de gran impacto que modifican el modelo económico y social de la región.
2	Cambios significativos en los modos de vida de la población por efecto de las transformaciones económicas regionales, erosionando los sistemas culturales tradicionales en áreas rurales y urbanas.
3	Insuficientes programas de responsabilidad social en la región para suplir las necesidades de los trabajadores y beneficiarios del proyecto.
4	Cambios en los patrones culturales de las comunidades al emplearse en las plantaciones y en la agroindustria.
5	Desplazamiento de cultivos tradicionales y/o alimenticios.
6	Generación de conflictos por uso del suelo.
7	Daños en infraestructuras comunitarias o públicas que provocan desastres naturales o accidentes.
8	Afectación del entorno y alteración de los recursos naturales que impiden el uso por la comunidad.
9	Incremento demográfico con cambios en la composición de la población de la región.
10	Incremento de riesgo sanitario por enfermedades o desnutrición.
11	Incremento en la demanda de infraestructura, servicios sociales a centros urbanos.
12	Generación de desplazamiento forzado con el objetivo de apropiación de la tierra.

Figura 6: Capacitaciones sobre el proyecto de palma a la comunidad



Fuente: Unidad técnica de Corpoica en Guapi

### 5.10.6 Impactos Económicos

Tabla 11: Impactos Económicos

1	Economía centrada en la extracción de los recursos naturales.
2	Imposibilidad de exportar debido a barreras económicas y ambientales para su comercialización en otros países.
3	Insuficiente mano de obra regional para ser usada en los procesos de producción y transformación de materias primas usadas.
4	Costos de producción muy superiores a los presentados en las otras regiones productoras, haciendo poco competitiva la producción a nivel nacional e internacional.
5	Costos de materias primas para producción de aceite de palma altamente costosas.
6	Costos por procesos de organización comunitaria para la producción y comercialización.
7	Encarecimiento de medios de producción rurales.
8	Costos de alimentos altos por mayor demanda en el municipio.
9	Disponibilidad de recursos e Incentivos insuficientes para continuar el estímulo a la producción en gobiernos locales y regionales.

### 5.10.7 Impactos Técnicos

Tabla 12: Impactos Técnicos

1	Faltan cultivos adaptados a condiciones acidas de los suelos.
2	Prácticas de monocultivo deterioran propiedades físicas y químicas del suelo.
3	Aparición de problemas de plagas y enfermedades extensivos
4	Pequeños productores no tienen acceso a desarrollos tecnológicos y nueva información para la producción de biocombustibles
5	Incrementos en la producción de glicerina obtenida de la obtención de biocombustibles.
6	Ineficiencia en la producción y transformación de biocombustibles por efecto de la falta de capacitación, apoyo técnico a los productores y mano de obra usada en el proceso.

Figura 7: Siembra y viveros de palma



Fuente: Unidad técnica de Corpoica en Guapi

#### 5.10.8 Impactos Institucionales

Tabla 13: Impactos Institucionales

1	La autoridad ambiental no ejerce control, ni cumplimiento a las normas ambientales vigentes por deficiencia económica, humana, etc.
2	Productores de biocombustibles no se acogen a los programas de producción limpia y eficiencia, no aplican las guías ambientales desarrolladas para los biocombustibles.
3	No existe un verdadero apoyo del estado en temas técnicos, comercialización y desarrollo regional.
4	Mayor Demanda de Gestión en la Resolución de Conflictos a gobiernos Locales.
5	Demanda de mayor control y fiscalización de las actividades institucionales a nivel regional.

#### 5.11 IDENTIFICACIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

Como se menciona en el marco teórico sobre los problemas del cultivo de palma en el Choco, uno de los principales dificultades es la falta de conocimiento o de cumplimiento de la legislación ambiental, parte los resultados fue identificar la legislación aplicable a los cultivos de palma relacionados con diferentes aspectos ambientales, destacando algunos artículos relevantes.

De estos aspectos se pueden resaltar el código de los recursos naturales renovables y la protección del medio ambiente para tomar medidas sobre los recursos suelo, hídrico, forestal, etc. El código sanitario nacional, para restaurar y mejorar las condiciones sanitarias relacionadas con la salud humana, controlar los residuos y materiales que pueden afectar el ambiente, La ley 99 donde se crea

el MMA, SINA y las funciones para monitorear y actuar sobre el ambiente, el cultivo de palma como se menciono anteriormente está clasificado como una actividad forestal, es necesario revisar el certificado de incentivo forestal, ley 139 de 1994 para las áreas destinadas a explotación forestal y forma de hacerla, los convenios internacionales relacionados con el cambio climático, convención sobre humedales de importancia internacional, protocolo de Kioto, desechos peligrosos, etc.

Otra legislación importante es la ley 373 de 1997 sobre el ahorro y uso eficiente del agua, permisos de aprovechamiento o concesiones de agua, criterios de calidad de aguas para consumo humano, agrícola e industrial, decreto 3100 donde se reglamentan las tasa retributivas por vertimientos directos sobre las fuentes hídricas, etc.

Se relacionan también la ley 388 de 1997 sobre los lineamientos generales del POT, protección del paisaje decreto 1715, manejo de residuos sólidos en aspectos de transporte y disposición.

Además de la ley 70 de 1993 sobre negritudes, donde se reconoce la propiedad sobre los terrenos de la cuenca del pacifico de acuerdo a las prácticas tradicionales de producción, el derecho sobre la propiedad colectiva, se establecen medidas de protección de la identidad cultural y fomentar el desarrollo económico y social para tener las mismas oportunidades de el resto de la sociedad.

Es necesario tener en cuenta la legislación existente sobre la seguridad industrial, ocupacional de las personas que entran dentro del sistema productivo y en los procesos e implicaciones. La legislación existente es diversa y grande, pero con el cumplimiento de la normatividad existente, daría un buen nivel de las plantaciones de palma en el tema ambiental y social. En el anexo 4 se hace más amplia en estos temas y se hace una relación de los artículos que se consideraron de mayor importancia.

## **6. ANALISIS DE RESULTADOS**

Para analizar los diferentes impactos identificados en cada uno de los componentes, se realizaron otros tipos de matrices con el objetivo de clarificar cuales son las fases del desarrollo de un proyecto

de biocombustibles a partir de palma africana en el municipio de Guapi, Cauca; desde las etapas del cultivo, beneficio, procesamiento y comercialización.

## 6.1 MATRIZ CAUSA-EFECTO

El desarrollo de esta herramienta nos permitió identificar las etapas de la producción de biocombustibles más importantes, de acuerdo a la cantidad de efectos ambientales que cada una relaciona, dando como resultado (anexo 10):

- ❖ Preparación y puesta en marcha
- ❖ Planta de beneficio
- ❖ Actividades de previvero
- ❖ Actividades de vivero
- ❖ Producción de biodiesel

Las actividades que más efectos ambientales tienen son:

- ✓ Formulación del proyecto de biodiesel
- ✓ Preparación del terreno (socola, tumba, repica y despeje)
- ✓ Construcción de vías
- ✓ Acuerdos con la comunidad
- ✓ Mantenimiento de las palmas (fertilización, MIPE, labores culturales)

- ✓ Tumba
  
- ✓ Readecuación
  
- ✓ Fertilización

Los componentes ambientales sobre los cuales se hace más presión por el desarrollo de los biocombustibles, organizados descendentemente son:

- ❖ Componente Social
- ❖ Componente Técnico
- ❖ Componente Suelo
- ❖ Componente Biótico
- ❖ Componente Agua
- ❖ Componente Económico
- ❖ Componente Institucional

## **6.2 MATRIZ DE IMPORTANCIA**

Esta herramienta nos permitió identificar de los impactos ambientales identificados cuales son los más importantes, según la metodología desarrollada por Conesa 1997(Anexo: 11 y 12) esta matriz se construyo teniendo en cuenta 2 escenarios, uno sin la realización del proyecto de biocombustibles y otra con el desarrollo del proyecto de biocombustibles, se pueden extraer los siguientes impactos:

Tabla 14: Resumen de los efectos ambientales críticos y severos

COMPONENTE	IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS SIN PROYECTO	IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS CON PROYECTO
SUELOS	<p>SEVEROS:</p> <p>Reducción de las características adecuadas para la actividad de flora y fauna del suelo, para que la materia orgánica sea un dispensador de nutrientes y coloides que mejoran las características fisicoquímicas y biológicas del suelo.</p> <p>Suelos desprotegidos de cobertura vegetal causando arrastre del suelo por corrientes de agua de riego o lluvias que causan erosión.</p>	<p>SEVEROS :</p> <p>Reducción de las características adecuadas para la actividad de flora y fauna del suelo, para que la materia orgánica sea un dispensador de nutrientes y coloides que mejoran las características fisicoquímicas y biológicas del suelo.</p> <p>Suelos desprotegidos de cobertura vegetal causando arrastre del suelo por corrientes de agua de riego o lluvias que causan erosión.</p>
ATMOSFERA		
AGUA	<p>CRITICOS:</p> <p>Alteración de la calidad del agua por disposición y manejo inadecuado de los residuos sólidos.</p> <p>SEVEROS:</p> <p>Alteración en la dinámica hidrológica y balances hídricos</p> <p>Arrastre de sedimentos y colmatación de lechos y cauces.</p>	<p>CRITICOS:</p> <p>Eliminación de la vegetación natural en los nacimientos y cañadas de agua perdiendo la regulación hídrica en las quebradas y otras fuentes hídricas dentro de la influencia del proyecto.</p> <p>Aguas contaminadas con residuos de agroquímicos que inhabilitan el agua para usos convencionales.</p>
BIOSFERA		<p>CRITICOS :</p> <p>Transformación de ecosistemas naturales por efecto de ampliación de cultivos agrícolas especialmente palma africana.</p> <p>SEVEROS:</p> <p>Peligro para la fauna y flora por productos tóxicos, explosivos y corrosivos.</p>

		Pérdida de biodiversidad y alteración de hábitats naturales.
SOCIAL	<p>CRITICOS Incremento de riesgo sanitario por enfermedades o desnutrición.</p> <p>SEVEROS: Incremento en la demanda de infraestructura, servicios sociales a centros urbanos.</p> <p>Insuficientes programas de responsabilidad social en la región para suplir las necesidades de los trabajadores y beneficiarios del proyecto.</p> <p>Perdida de las prácticas tradicionales de agricultura transmitido por generaciones por efecto de la entrada de proyectos de gran impacto que modifican el modelo económico y social de la región.</p>	<p>SEVEROS: Incremento de riesgo sanitario por enfermedades o desnutrición.</p> <p>Afectación del entorno y alteración de los recursos naturales que impiden el uso por la comunidad.</p> <p>Insuficientes programas de responsabilidad social en la región para suplir las necesidades de los trabajadores y beneficiarios del proyecto.</p> <p>Perdida de las prácticas tradicionales de agricultura transmitido por generaciones por efecto de la entrada de proyectos de gran impacto que modifican el modelo económico y social de la región.</p> <p>Desplazamiento de cultivos tradicionales y/o alimenticios.</p> <p>Incremento demográfico con cambios en la composición de la población de la región.</p>
TECNICO	<p>SEVEROS: Sostenibilidad y Durabilidad a Largo Plazo es Restringida en los Cultivos.</p> <p>Faltan cultivares adaptados a condiciones acidas de los suelos.</p>	<p>CRITICOS: Sostenibilidad y Durabilidad a Largo Plazo es Restringida en los Cultivos.</p> <p>SEVEROS</p> <p>Faltan cultivares adaptados a condiciones acidas de los suelos.</p> <p>Aparición de problemas de plagas y enfermedades extensivos.</p>

		<p>Prácticas de monocultivo deterioran propiedades físicas del suelo.</p> <p>Ineficiencia en la producción y transformación de biocombustibles por efecto de la falta de capacitación, apoyo técnico a los productores y mano de obra usada en el proceso.</p>
INSTITUCIONAL	<p>SEVEROS: No existe un verdadero apoyo del estado en temas técnicos, comercialización y desarrollo regional</p> <p>Demanda de mayor control y fiscalización de las actividades institucionales a nivel regional, nacional</p> <p>La autoridad ambiental no ejerce control, ni cumplimiento a las normas ambientales vigente por deficiencia económica, humana, etc.</p>	<p>SEVEROS: No existe un verdadero apoyo del estado en temas técnicos, comercialización y desarrollo regional.</p> <p>La autoridad ambiental no ejerce control, ni cumplimiento a las normas ambientales vigente por deficiencia económica, humana, etc.</p> <p>Productores de palma y biocombustibles no se acogen a los programas de producción limpia y eficiencia, no aplican las guías ambientales desarrolladas para los biocombustibles.</p>
ECONOMICO	<p>CRITICOS: Incremento de costos por procesos de organización comunitaria para la producción y comercialización. Costos de alimentos altos por mayor demanda en el municipio. Disponibilidad de recursos e Incentivos insuficientes para continuar el estímulo a la producción en gobiernos locales y regionales.</p> <p>SEVEROS: Costos de producción muy superiores a los presentados en las otras regiones productoras, haciendo poco competitiva la producción a nivel nacional e internacional. Encarecimiento de medios de producción rurales.</p>	<p>CRITICOS: Costos de alimentos altos por mayor demanda en el municipio.</p>

### 6.3 ANALISIS DE ESCENARIOS

Tabla 15: Análisis de Escenario 1

<b>ESCENARIO1: SIN DESARROLLO DEL PROYECTO</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>ANALISIS</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTARSE</b>	<b>ENTIDAD ENCARGADA DEL CUMPLIMIENTO</b>
Alta sensibilidad de los suelos del pacífico en sus características físicas, químicas y biológicas	<p>La región de Guapi, presenta un área de suelos de baja materia orgánica.</p> <p>Los suelos son fuertemente ácidos, con altos contenidos de Al, bajos contenidos de Ca, Mg que son limitantes en el desarrollo de plantas.</p> <p>Los cultivos de la región se hacen por medio de pequeñas intervenciones en el bosque para la siembra de plátano, papachina, arroz, etc.; sin aplicación de correctivos en el suelo.</p>	<p>Reducción de las características adecuadas para la actividad de flora y fauna del suelo, para que la materia orgánica sea un dispensador de nutrientes y coloides que mejoran las características fisicoquímicas y biológicas del suelo.</p> <p>Suelos desprotegidos de cobertura vegetal causando arrastre del suelo por corrientes de agua de riego o lluvias que causan erosión.</p> <p>Perdida de suelos productivos por instalar en ellos infraestructuras.</p> <p>Áreas contaminadas con residuos agroindustriales que inhabilitan el suelo para usos convencionales.</p>	<p>Adición de materia orgánica en los suelos intervenidos para agricultura.</p> <p>Desarrollo de prácticas de conservación de suelos.</p> <p>Aplicación de enmiendas solo en las cantidades necesarias por sitio de siembra evitando aplicaciones extensivas.</p> <p>Permisos de uso del suelo donde se establecen infraestructuras, que sean compatibles con el POT del municipio.</p> <p>Hacer capacitaciones en el uso de agroquímicos, el desarrollo de agricultura orgánica.</p>	<p>CRC</p> <p>MMV</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarías de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Consejos comunitarios</p>

<p>Aumento de gases efecto invernadero y contaminación del aire por fumigaciones</p>	<p>Debido actividades de tala del bosque aumentan los niveles del CO2 en la atmosfera. Las fumigaciones de cultivos productivos, y las aplicaciones de glifosato en la zona para el control de cultivos ilícitos contaminan el aire.</p>	<p>*Aumento de gases efecto invernadero por la deforestación de áreas boscosas de la región reduciendo los efectos positivos ambientales. *Incremento de contaminantes en las áreas de cultivo por fumigaciones con agroquímicos a cielo abierto</p>	<p>- Evitar la deforestación de áreas de bosque natural en la región.  -Aumento en los controles por parte de las autoridades ambientales en la tala de bosque.  -Restringir las aplicaciones de agroquímicos en las áreas boscosas, además de las aplicaciones aéreas de químicos para el control de cultivos ilícitos.</p>	<p>CRC MMV UMATA Secretarias de ambiente MA</p>
<p>Susceptibilidad de las fuentes hídricas a la contaminación diferentes tipos de contaminantes, agroquímicos, fertilizantes, materia orgánica, etc.</p>	<p>La cabecera municipal está ubicada en la ribera del río Guapi, razón por la cual recibe las aguas servidas del pueblo, debido al estado deficiente del acueducto, tanto de la zona rural como urbana.  La mayoría de las quebradas que pasan por el municipio desembocan al río Guapi, arrastrando residuos de fertilizantes y agroquímicos de las zonas más altas por fumigaciones de cultivos ilícitos y productivos.  El municipio no cuenta con buen disposición de basuras y de rellenos sanitarios, parte de estos</p>	<p>Alteración de la calidad del agua por disposición y manejo inadecuado de los residuos sólidos.  Eliminación de la vegetación natural en los nacimientos y cañadas de agua perdiendo la regulación hídrica.  Aguas contaminadas con residuos de agroquímicos que inhabilitan el agua para usos convencionales.  Alteración en la dinámica hidrológica y balances hídricos  Arrastre de sedimentos y</p>	<p>-Mejoramiento del sistema de acueducto y alcantarillado del municipio.  -Desarrollo de sistema de tratamiento de aguas residuales.  -Implementación de rellenos sanitarios acordes con la zona.  -Implementar mejores formas de manejo de las basuras.  -No hacer aplicaciones y descargas de agroquímicos en las zonas cercanas al río y a otras fuentes hídricas.</p>	<p>CRC MMVDT UMATA Secretarias de ambiente MADR Alcaldía Municipal Gobernación del Cauca Consejos comunitarios</p>

	residuos son depositados al río Guapi.	colmatación de lechos y cauces.	-Hacer el POMCA del río Guapi.  - Implantación de tasas retributivas por uso y contaminación.	
Alta biodiversidad de importancia global y ecosistemas sensibles; además del buen estado de conservación de ecosistemas por estar en zonas de difícil acceso.	<p>El municipio de Guapi presenta explotación de los bosques clandestinamente, sin ningún control por parte de las autoridades.</p> <p>Se hace comercialización de especies, pesca inadecuada que ha deteriorado esta actividad y desarrollado estrategias de veda en ecosistemas de manglar y en épocas del año.</p> <p>La caza para poder alimentarse y vender en el pueblo también ha afectado las especies del bosque como, haciendo a esta actividad cada vez más escasa.</p> <p>Existen especies de aves que migran por estos sitios, especialmente las que vienen del Amazonas y el Ecuador</p>	<p>Peligro para la fauna y flora por productos tóxicos, explosivos y corrosivos.</p> <p>Incremento de la fragilidad de ecosistemas y su fragmentación.</p> <p>Pérdida de biodiversidad y alteración de hábitats naturales.</p> <p>Economía centrada en la extracción de los recursos naturales aumentando la frontera agrícola.</p> <p>Aumento de zonas intervenidas por actividades agrícolas que convierten áreas a la desecación y reducción del acople entre la vegetación y la atmósfera.</p>	<p>-Conocer las especies presentes en el área, hacer capacitaciones en conservación de la biodiversidad.</p> <p>-Desarrollar programas productivos de agroforestería, cultivos asociados que cumplan con las particularidades del el área para evitar los daños ambientales.</p> <p>-Desarrollar programas de agricultura orgánica o ecológica que reconozcan las prácticas de la comunidad con conocimientos actuales.</p> <p>- Desarrollar alternativas productivas que parta de la comunidad para mejorar la agricultura de subsistencia en la zona.</p>	<p>CRC</p> <p>MMVDT</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarías de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>Gobernación del cauca</p> <p>Consejos comunitarios</p>

<p>Guapi es una zona del cauca que presenta conflictos sociales debido a los desplazamientos de las comunidades agrícolas, por amenazas de grupos armados, fumigaciones de cultivos ilícitos, falta de oportunidades y alternativas productivas viables.</p> <p>Baja organización comunal.</p>	<p>Los problemas sociales en el municipio se presentan principalmente por desplazamiento forzado de la comunidad debido a la violencia en el campo, causada por diferentes grupos armados presentes en la zona, paramilitares, FARC, bandas delincuenciales asociadas al tráfico de drogas.</p> <p>Desplazamiento por fumigaciones de cultivos ilícitos, que destruyen los cultivos alimenticios de los campesinos y de la inversión que se hace en ellos dejando a la comunidad a la deriva.</p> <p>Este incremento de personas que llega a la cabecera municipal aumenta la demanda de viviendas, servicios públicos y causa deterioros en el ambiente por los sitios donde se asientan los desplazados.</p>	<p>Incremento de riesgo sanitario por enfermedades o desnutrición.</p> <p>Incremento en la demanda de infraestructura, servicios sociales a centros urbanos.</p> <p>Desplazamiento de cultivos tradicionales y/o alimenticios.</p> <p>Generación de desplazamiento forzado con el objetivo de apropiación de la tierra.</p> <p>Incremento demográfico con cambios en la composición de la población de la región.</p> <p>Afectación del entorno y alteración de los recursos naturales que impiden el uso por la comunidad.</p>	<p>- Mejorar el sistema de salud existente en la zona, el cual es deficiente.</p> <p>-Mejorar los servicios públicos en el municipio.</p> <p>-Generar alternativas productivas diferentes a la de los cultivos ilícitos.</p> <p>-Disminuir la violencia en el campo causante del desplazamiento.</p> <p>-Mejorar y rescatar los cultivos tradicionales para mejorar los ingresos y la alimentación de las familias.</p> <p>-Capacitar a la comunidad en la riqueza que tiene el municipio, e incrementar las actividades de turismo.</p>	<p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>Gobernación del cauca</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>Policía nacional</p> <p>Ejército nacional</p> <p>MI</p> <p>MME</p> <p>MMVDT</p>
<p>Baja calidad y bajo rendimiento en la producción agropecuaria por ausencia de técnicas agrícolas</p>	<p>La agricultura del municipio es incipiente y se desarrollan cultivos en la mayoría de los casos de subsistencia que muy pocas veces generan excedentes para su comercialización.</p>	<p>Sostenibilidad y Durabilidad a Largo Plazo es Restringida en los Cultivos.</p> <p>Faltan cultivares adaptados a condiciones acidas de los suelos.</p>	<p>- Desarrollar alternativas de producción para este tipo de suelos, cultivos agroforestales, multi-estrato.</p> <p>- Generar cultivos sembrados en el bosque con arreglos</p>	<p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>UMATA</p> <p>Centros de Investigación</p>

	<p>La agricultura está centrada en cultivos de plátano, palma de Naidí, maíz y cultivos ilícitos.</p> <p>Debido a las condiciones del suelo en pH, nutrientes y MO el éxito de los cultivos es transitorio, generando en la comunidad desestimulo para continuar con esta actividad.</p>		<p>diferentes a los convencionales con los cultivos propios de la región.</p> <p>-Capacitar a la comunidad campesina en las características del suelo, sus propiedades, ventajas y limitaciones para mejorar la productividad.</p>	<p>Universidades</p> <p>CRC</p>
<p>Limitado papel del estado para la definición de políticas en la planificación territorial, servicios sociales.</p> <p>Poca coordinación entre los gobiernos locales, departamentales y nacionales con la sociedad civil</p>	<p>Guapi es un municipio olvidado del cauca con problemas en las últimas administraciones locales, en el suministro de anergia, agua, acueducto y alcantarillado, recolección de basuras, disposición de residuos sólidos.</p> <p>Se han desarrollado procesos de tráfico de madera, flora y fauna sin control por parte de las autoridades locales.</p> <p>Debido a los procesos de desplazamiento forzado, el pueblo presenta crecimiento desordenado sin planificación.</p> <p>El desarrollo ha sido aislado por proyectos de desarrollo sin concertación con la comunidad a favor del bienestar social.</p>	<p>No existe un verdadero apoyo del estado en temas técnicos, comercialización y desarrollo regional</p> <p>Mayor Demanda de Gestión en la Resolución de Conflictos a gobiernos Locales</p> <p>Demanda de mayor control y fiscalización de las actividades institucionales a nivel regional, nacional</p> <p>La autoridad ambiental no ejerce control, ni cumplimiento a las normas ambientales vigente por deficiencia económica, humana, etc.</p> <p>No existe un verdadero apoyo del estado en temas técnicos, comercialización y desarrollo regional</p>	<p>- Mejorar el apoyo la comunidad en temas agrícolas, comerciales, etc.</p> <p>- Aumentar la cobertura de servicios sociales y mejorar los existentes.</p> <p>- Mejorar el control de la autoridad ambiental en la explotación de madera, flora y fauna.</p> <p>-Realizar planes de crecimiento poblacional en el municipio.</p>	<p>CRC</p> <p>MMVDT</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarias de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>MI</p>

<p>La principal actividad económica está representada por la pesca y la explotación maderera, que no representa una mejora económica en la población.</p> <p>Bajo nivel de desarrollo económico, pobreza y vulnerabilidad de la población.</p>	<p>En la región se centra en la actividad económica de la explotación maderera, algunas están controladas por la autoridad ambiental, pero en otros casos, la madera es embarcada al río hacia otras CAR donde es legalizada y comercializada.</p> <p>La pesca siempre ha sido una fuente económica y de alimentación en la población de Guapi, pero las técnicas inadecuadas de pesca han disminuido las especies, la pesca de camarón ha disminuido y esta vedada por el deterioro de los ecosistemas de manglar.</p> <p>Las actividades de agricultura, caza son de subsistencia solamente, se ha disminuido la explotación minera debido a la proliferación de cultivos ilícitos.</p>	<p>Incremento de costos por procesos de organización comunitaria para la producción y comercialización.</p> <p>Costos de alimentos altos por mayor demanda en el municipio.</p> <p>Disponibilidad de recursos e Incentivos insuficientes para continuar el estímulo a la producción en gobiernos locales y regionales.</p> <p>Costos de producción muy superiores a los presentados en las otras regiones productoras, haciendo poco competitiva la producción a nivel nacional e internacional.</p> <p>Encarecimiento de medios de producción rurales.</p> <p>Costos de alimentos altos por mayor demanda en el municipio.</p>	<p>- Mejorar los procesos comunitarios con objetivos claros orientados a metas productivas y comerciales.</p> <p>- Desarrollar programas de agricultura urbana o peri urbana, cultivos de subsistencia evitando la dependencia alimentaria.</p> <p>-Aumentar y fiscalizar los recursos dados a los gobiernos locales para que los incentivos sean un motor del desarrollo regional.</p> <p>-Generar programas de agricultura orgánica y ecológica, menos dependiente de insumos agropecuarios, para evitar el alto costo que estos tienen debido al transporte hasta la zona.</p> <p>-Mejorar por medio de programas productivos la oferta de alimentos en la región</p>	<p>CRC</p> <p>MMVDT</p> <p>UMATA</p> <p>MA</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>MME</p> <p>Gobernación del Cauca</p>
--	---	---	--	---

Tabla 16: Análisis de Escenario 2

<b>ESECENARIO 2: DESARROLLO DEL PROYECTO</b>				
<b>DESCRIPCION</b>	<b>ANALISIS</b>	<b>IMPACTOS AMBIENTALES RELACIONADOS</b>	<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN A ADOPTARSE</b>	<b>ENTIDAD ENCARGADA DEL CUMPLIMIENTO</b>
Alta sensibilidad de los suelos del pacífico en sus características físicas, químicas y biológicas	<p>La región de Guapi, presenta un área de suelos de baja materia orgánica, que por medio del cultivo y procesamiento de la palma, han aumentado las adiciones de materia orgánica, por procesos de compostaje y de la descomposición natural en los lotes de producción.</p> <p>Se ha modificado el pH de los suelos por la adición de cal para neutralizar el aluminio del suelo, aumento la disponibilidad de nutrientes como Ca, Mg.</p> <p>Se ha fertilizado los suelos con NPK micronutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo, los microorganismo del suelo han sido modificados por la edición de cal y la de fertilizantes.</p> <p>Se han hecho grandes intervenciones sobre los bosques, despejando los suelos de su cobertura, aumentando las</p>	<p>Reducción de las características adecuadas para la actividad de flora y fauna del suelo, para que la materia orgánica sea un dispensador de nutrientes y coloides que mejoran las características fisicoquímicas y biológicas del suelo.</p> <p>Suelos desprotegidos de cobertura vegetal causando arrastre del suelo por corrientes de agua de riego o lluvias que causan erosión.</p> <p>Perdida de suelos productivos por instalar en ellos infraestructuras.</p> <p>Áreas contaminadas con residuos agroindustriales que inhabilitan el suelo para usos convencionales.</p> <p>Alteración de las características bioquímicas del suelo.</p> <p>Compactación de suelos por uso excesivo de maquinaria y uso continuado de riego por inundación.</p>	<p>Crear programas de fertilización orgánica usando los residuos de la planta de beneficio y los desechos de la cosecha.</p> <p>Desarrollo de prácticas de conservación de suelos.</p> <p>Aplicación de enmiendas solo en las cantidades necesarias por sitio de siembra evitando aplicaciones extensivas.</p> <p>Permisos de uso del suelo donde se establecen infraestructuras, que sean compatibles con el POT del municipio.</p> <p>Hacer capacitaciones en el uso de agroquímicos, el desarrollo de agricultura orgánica.</p> <p>Desarrollar un programa MIPE para hacer uso de agroquímicos en las épocas</p>	<p>CRC</p> <p>MMV</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarías de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>Corpoica</p>

	<p>zonas secas por periodos de verano y saturadas en épocas de lluvias.</p> <p>La construcción de drenajes ha aumentado la erosión del suelo por el arrastre de agua a nivel superficial, ha dejado zonas con encharcamientos constantes, que ha limitado el desarrollo de la palma y otras especies del área, otras zonas se han desecado, necesitando permanente suministro de riego.</p> <p>Los residuos de fertilizantes y agroquímicos han amentado en el suelo generando procesos de salinización, compactación y contaminación.</p>	<p>Drenaje pobre y excesiva humedad en algunas zonas y baja retención de humedad en otras.</p>	<p>apropiadas, cantidades necesarias, con equipos adecuados para evitar desperdicios, aplicaciones sin causas, además de minimizar los residuos dejados o depositados en el suelo.</p> <p>Desarrollar en las plantas de beneficio y producción de biocombustibles tratamiento de los vertimientos antes de ser depositado en el suelo.</p> <p>Desarrollar programas de conservación y recuperación de suelos.</p>	
<p>Aumento de gases efecto invernadero y contaminación del aire por fumigaciones</p>	<p>Debido actividades de tala del bosque aumentan los niveles del CO2 en la atmosfera.</p> <p>Las fumigaciones de cultivos productivos, y las aplicaciones de glifosato en la zona para el control de cultivos ilícitos contaminan el aire.</p> <p>Debido a que las etapas de procesamiento y producción de biodiesel, necesitan energía para su funcionamiento, especialmente de diesel y materia orgánica para alimentar</p>	<p>*Aumento de gases efecto invernadero por la deforestación de áreas boscosas de la región reduciendo los efectos positivos ambientales.</p> <p>*Incremento de contaminantes en las áreas de cultivo por fumigaciones con agroquímicos a cielo abierto.</p> <p>Aumento de material particulado en zonas de producción, procesamiento de la palma y</p>	<p>- Evitar la deforestación de áreas de bosque natural en la región.</p> <p>-Aumento en los controles por parte de las autoridades ambientales en la tala de bosque.</p> <p>-Restringir las aplicaciones de agroquímicos en las áreas boscosas, además de las aplicaciones aéreas de químicos para el control de</p>	<p>CRC</p> <p>MMV</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarías de ambiente</p> <p>MA</p>

	<p>las calderas y otros procesos se liberan a la atmosfera material particulado, No, SOX y CO2.</p> <p>En las etapas de transporte por vía marítima y al sitio de mezcla y suministro a los usuarios, también se liberan gases NOx, SOX y CO2, etc.</p>	Producción de Biodiesel.	<p>cultivos ilícitos.</p> <p>Usar el propio biodiesel producido en el municipio para el uso en los sistemas de transporte regionales y en la comercialización del producto final.</p> <p>Hacer el estudio de ciclo de vida del biocombustible para determinar sus beneficios ambientales en la reducción de gases contaminantes.</p>	
<p>Susceptibilidad de las fuentes hídricas a la contaminación diferentes tipos de contaminantes, agroquímicos, fertilizantes, materia orgánica, etc.</p>	<p>La cabecera municipal está ubicada en la ribera del rio Guapi, razón por la cual recibe las aguas servidas del pueblo, debido al estado deficiente del acueducto, tanto de la zona rural como urbana.</p> <p>La mayoría de las quebradas que pasan por el municipio desembocan al rio Guapi, arrastrando residuos de fertilizantes y agroquímicos de las zonas más altas por fumigaciones de cultivos ilícitos y productivos, los cuales aumentarían por la producción de palma.</p> <p>El municipio no cuenta con buen</p>	<p>Eliminación de la vegetación natural en los nacimientos y cañadas de agua perdiendo la regulación hídrica en las quebradas y otras fuentes hídricas dentro de la influencia del proyecto.</p> <p>Incremento de aguas contaminadas con residuos de agroquímicos que inhabilitan el agua para usos convencionales.</p> <p>Alteración de la calidad del agua por disposición y manejo inadecuado de los residuos sólidos.</p> <p>Contaminación por descargas de abonos y fertilizantes.</p>	<p>-Mejoramiento del sistema de acueducto y alcantarillado del municipio.</p> <p>-Desarrollo de sistema de tratamiento de aguas residuales para el municipio, planta de beneficio y producción de biodiesel.</p> <p>-Implementación de rellenos sanitarios acordes con la zona.</p> <p>-Implementar mejores formas de manejo de las basuras.</p> <p>-No hacer aplicaciones y descargas de agroquímicos en las zonas cercanas al río</p>	<p>CRC</p> <p>MMVDT</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarias de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>Gobernación del cauca</p> <p>Consejos comunitarios</p>

	<p>disposición de basuras y de rellenos sanitarios, parte de estos residuos son depositados al río Guapi, los cuales aumentarían por la población que llegaría al pueblo por el auge de los biodiesel.</p> <p>Aumento de residuos sólidos producidos por el cultivo, la planta de beneficio y la producción de biodiesel tales como, M.O, efluentes con soluciones básicas (KOH, NaOH) y soluciones acidas (KCl, H2SO4), y otras que dependen de la tecnología usada.</p> <p>La necesidad de manejar residuos humanos de los trabajadores y beneficiarios del proyecto.</p> <p>Deterioro de las fuentes hídricas por lixiviación de nutrientes y moléculas de los agroquímicos aplicados que afectarían ecosistemas acuáticos y terrestres por procesos de eutrofización.</p>	<p>Alteración de las características bioquímicas del agua por lixiviación y procesos de eutrofización.</p> <p>Arrastre de sedimentos y colmatación de lechos y cauces.</p>	<p>y a otras fuentes hídricas.</p> <p>-Hacer el POMCA del río Guapi.</p> <p>- Implantación de tazas retributivas por uso y contaminación.</p> <p>-Implementar un programa MIPE y MIRFE dentro de la plantación, para el control y uso de agroquímicos y fertilizantes.</p> <p>-Desarrollar programas de uso eficiente del agua, lluvia y superficial.</p> <p>-Implementación y usos de sistemas sanitarios de acuerdo a las condiciones de la zona y los beneficiarios.</p>	
Alta biodiversidad de importancia global y ecosistemas	El municipio de Guapi presenta explotación de los bosques clandestinamente, sin ningún	Transformación de ecosistemas naturales por efecto de ampliación de cultivos agrícolas	-Conocer las especies presentes en el área, hacer capacitaciones en	CRC MMVDT

<p>sensibles; además del buen estado de conservación de ecosistemas por estar en zonas de difícil acceso.</p>	<p>control por parte de las autoridades.</p> <p>Se hace comercialización de especies, pesca inadecuada que ha deteriorado esta actividad y desarrollado estrategias de veda en ecosistemas de manglar y en épocas del año.</p> <p>La caza para poder alimentarse y vender en el pueblo también ha afectado las especies del bosque, haciendo a esta actividad cada vez más escasa.</p> <p>Existen especies de aves que migran por estos sitios, especialmente las que vienen del Amazonas y el Ecuador.</p> <p>Aumento de áreas productivas de palma, desplazando áreas de bosque, desplazando a las fauna presente en estos sitios, para conforma un núcleo productivo de 5000 Ha.</p> <p>Desaparición de aves migratorias, por destrucción de ecosistemas estratégicos para su migración.</p> <p>Desaparición de especies de</p>	<p>especialmente palma africana.</p> <p>Aumento de área plantada en palma africana desplazando, disminuyendo el área de bosque.</p> <p>Pérdida de biodiversidad y alteración de hábitats naturales.</p> <p>Peligro para la fauna y flora por productos tóxicos, explosivos y corrosivos.</p> <p>Aumento de zonas intervenidas por actividades agrícolas que convierten áreas a la desecación y reducción del acople entre la vegetación y la atmósfera</p> <p>Degradación e intervención de ecosistemas naturales por efecto de los proyectos de construcción, mejoramiento de infraestructura vial y navegabilidad de los ríos.</p> <p>Perdidas de especies benéficas y útiles para controlar plagas o vectores de enfermedades que afectan los cultivos.</p> <p>Incremento de la fragilidad de ecosistemas y su fragmentación.</p>	<p>conservación de la biodiversidad.</p> <p>-Desarrollar programas productivos de agroforestería, cultivos asociados que cumplan con las particularidades del el área para evitar los daños ambientales.</p> <p>-Desarrollar programas de agricultura orgánica o ecológica que reconozcan las prácticas de la comunidad con conocimientos actuales.</p> <p>- Desarrollar programas de conservación y recuperación de zonas intervenidas en las actividades de biodiesel.</p> <p>-Identificación de ecosistemas estratégicos, importantes para la conservación de la biodiversidad en la zona.</p> <p>-Construir e implementar arreglos espaciales para el cultivo de palma que mejore la conectividad entra las áreas de cultivo con el bosque.</p>	<p>UMATA</p> <p>Secretarías de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>Gobernación del Cauca</p> <p>Consejos comunitarios</p>
---	--	--	---	---

	<p>herpetofauna, peces por contaminación de los ecosistemas con plaguicidas, eutrofización de las aguas en los procesos de cultivo, producción de biodiesel.</p> <p>Determinar áreas productivas de palma africana conservando ecosistemas estratégicos, concentrando las actividades de transformación en áreas específicas.</p>		<p>- Evitar por medio de programas de manejo de sustancias peligrosas los vertimientos o riesgos asociados al uso de estas sustancias en el área de trabajo.</p> <p>-Identificar las especies que están asociadas a los cultivos de palma.</p>	
<p>Guapi es una zona del cauca que presenta conflictos sociales debido a los desplazamientos de las comunidades agrícolas, por amenazas de grupos armados, fumigaciones de cultivos ilícitos, falta de oportunidades y alternativas productivas viables.</p> <p>Baja organización comunal.</p>	<p>Los problemas sociales en el municipio se presentan principalmente por desplazamiento forzado de la comunidad debido a la violencia en el campo, causada por diferentes grupos armados presentes en la zona, paramilitares, FARC, bandas delincuenciales asociadas al tráfico de drogas.</p> <p>Absorber la mano de obra desplazada para las labores de cultivo, beneficio y producción de biodiesel.</p> <p>Mejoramiento de los servicios sociales, debido al aumento de los ingresos de la comunidad y la administración municipal.</p>	<p>Incremento de riesgo sanitario por enfermedades o desnutrición.</p> <p>Afectación del entorno y alteración de los recursos naturales que impiden el uso por la comunidad.</p> <p>Insuficientes programas de responsabilidad social en la región para suplir las necesidades de los trabajadores y beneficiarios del proyecto.</p> <p>Perdida de las prácticas tradicionales de agricultura transmitido por generaciones por efecto de la entrada de proyectos de gran impacto que modifican el modelo económico y social de la región.</p>	<p>- Mejorar el sistema de salud existente en la zona, por medios programas de salud ocupacional.</p> <p>-Mejorar los servicios públicos en el municipio, por el auge de la producción de biodiesel.</p> <p>-Generar alternativas productivas diferentes a la producción de palma, como cultivos de plátano, maíz, etc.</p> <p>-Mejorar y rescatar los cultivos tradicionales para mejorar los ingresos y la alimentación de las familias.</p>	<p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>Gobernación del cauca</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>Policía nacional</p> <p>Ejército nacional</p> <p>MI</p> <p>MME</p> <p>MMVDT</p>

	<p>Oportunidades de empleo en las actividades de biodiesel, tanto en cultivo, beneficio y transformación.</p> <p>Mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades beneficiarias, cambiando los cultivos ilícitos por producción de palma africana.</p> <p>Debido a que el proyecto es comunitario, mejoraría la organización de la comunidad para las labores dentro de la plantación, cosecha.</p> <p>Cambios totales en las prácticas de agricultura, adoptando las labores propias de un monocultivo de palma africana. Fertilización, manejo del suelo, agroquímicos, cosecha, etc.</p>	<p>Desplazamiento de cultivos tradicionales y/o alimenticios.</p> <p>Incremento demográfico con cambios en la composición de la población de la región.</p> <p>Cambios significativos en los modos de vida de la población por efecto de las transformaciones económicas regionales, erosionando los sistemas culturales tradicionales en áreas rurales y urbanas.</p> <p>Generación de conflictos por uso del suelo</p>	<p>-Capacitar a la comunidad en la riqueza que tiene el municipio, e incrementar las actividades de turismo.</p> <p>-Crear programas sociales y culturales que impidan la perdida de la cultura tradicional, apoyados por ONG's en la zona.</p> <p>-Controlar el crecimiento demográfico de la población que llega al pueblo por efecto de la producción de biodiesel.</p> <p>-Buscar la asociación de la comunidad en proyectos incorporados a la industria de la palma.</p>	
<p>Baja calidad y bajo rendimiento en la producción agropecuaria por ausencia de técnicas agrícolas</p>	<p>La agricultura del municipio ha mejorado sus condiciones agronómicas, pero está centrada en la producción de palma africana.</p> <p>La agricultura se ha modificado, se siembran menos cultivos alimenticios, la mano de obra está siendo desplazada a la</p>	<p>Sostenibilidad y Durabilidad a Largo Plazo es Restringida en los Cultivos.</p> <p>Faltan cultivares adaptados a condiciones acidas de los suelos.</p> <p>Aparición de problemas de plagas y enfermedades extensivos.</p>	<p>- Desarrollar alternativas de producción para este tipo de suelos, cultivos agroforestales, multi-estrato.</p> <p>- Generar cultivos sembrados en el bosque con arreglos diferentes a los convencionales con los cultivos propios de la región.</p>	<p>MA</p> <p>Alcaldía Municipal</p> <p>UMATA</p> <p>Centros de Investigación</p> <p>Universidades</p>

	<p>producción de biocombustibles.</p> <p>Debido a las condiciones del suelo en pH, nutrientes y MO el éxito de los cultivos es transitorio, generando en la comunidad desestimulo para continuar con esta actividad.</p> <p>Las condiciones del municipio hacen que la producción de biodiesel sea muy costosa, ineficiente.</p>	<p>Prácticas de monocultivo deterioran propiedades físicas del suelo.</p> <p>Ineficiencia en la producción y transformación de biocombustibles por efecto de la falta de capacitación, apoyo técnico a los productores y mano de obra usada en el proceso.</p> <p>Incrementos en la producción de glicerina obtenida del procesamiento y obtención de biocombustibles.</p>	<p>-Capacitar a la comunidad campesina en las características del suelo, sus propiedades, ventajas y limitaciones para mejorar la productividad.</p> <p>-Hacer programas que identifiquen, solucionen los principales problemas que hacen la producción de biodiesel sea muy costoso e ineficiente.</p> <p>-Buscar alternativas en la región para el uso y transformación de la glicerina que se produce en el proceso de biodiesel, debido a la cantidad, costo de sacarla del sitio y contaminante al agua y al suelo.</p> <p>Generar dentro de las plantaciones programas de manejo y conservación de suelos.</p> <p>Dentro de un programa MIPE implementar el uso de biocontroladores y control biológico aprovechando las características ecológicas de la región y la proliferación de microorganismos.</p>	<p>CRC</p>
--	--	--	---	------------

<p>Limitado papel del estado para la definición de políticas en la planificación territorial, servicios sociales.</p> <p>Poca coordinación entre los gobiernos locales, departamentales y nacionales con la sociedad civil</p>	<p>Guapi a pesar del desarrollo de los biocombustibles es municipio olvidado del Cauca con problemas en las administraciones locales, en el suministro de energía, agua, acueducto y alcantarillado, recolección de basuras, disposición de residuos sólidos, la actividad de palma y biodiesel es extractiva.</p> <p>Se han conservado ecosistemas, ya que la población se ha empleado en actividades relacionadas con la producción de palma y biodiesel, las poblaciones de las especies de flora y fauna se han recuperado.</p> <p>Debido a los procesos de desplazamiento por trabajo, el pueblo presenta crecimiento desordenado sin planificación.</p> <p>El desarrollo ha sido aislado por proyectos de desarrollo a pesar de que su origen es en la comunidad, pero solo ha representado ayudas para los beneficiarios y no para la totalidad de la comunidad.</p>	<p>No existe un verdadero apoyo del estado en temas técnicos, comercialización y desarrollo regional.</p> <p>La autoridad ambiental no ejerce control, ni cumplimiento a las normas ambientales vigentes por deficiencia económica, humana, etc.</p> <p>Productores de palma y biocombustibles no se acogen a los programas de producción limpia y eficiencia, no aplican las guías ambientales desarrolladas para los biocombustibles.</p> <p>Demanda de mayor control y fiscalización de las actividades institucionales a nivel regional, nacional.</p>	<p>- Mejorar el apoyo a la comunidad en temas de desarrollo regional y trabajo comunitario.</p> <p>-La producción de biocombustibles aumentará la cobertura de servicios sociales y mejorará los existentes.</p> <p>-Mejorar el control de la autoridad ambiental en la explotación de madera, flora y fauna.</p> <p>-Realizar planes de crecimiento poblacional en el municipio.</p> <p>-Promover la entrada de los productores y procesadores, la entrada a los sellos verdes o certificaciones ambientales por medio de incentivos económicos atractivos.</p> <p>-Crear mayor conciencia en los gobernantes sobre las actividades institucionales que se desarrollan a nivel local, regional.</p>	<p>CRC</p> <p>MMVDT</p> <p>UMATA</p> <p>Secretarías de ambiente</p> <p>MA</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>MI</p>
--	---	--	--	--

<p>La principal actividad económica está representada por la pesca y la explotación maderera, que no representa una mejora económica en la población.</p> <p>Bajo nivel de desarrollo económico, pobreza y vulnerabilidad de la población.</p>	<p>En la región se centra en la actividad económica de la explotación maderera, ha tomado fuerza la actividad palmera, beneficio, producción de biocombustibles.</p> <p>La pesca aunque es una fuente económica y de alimentación en la población de Guapi, el empleo en las plantaciones de palma es la fuente de recursos permanente y segura en la región.</p> <p>La caza de especies para alimentación y comercialización es escasa, la fuente es el trabajo asalariado o pago por tareas hechas.</p> <p>Los costos de producción tienden a ser altos debido las deficiencias en el transporte, que se hace por vía marítima o por vía aérea.</p> <p>Los incentivos económicos para la producción de biocombustibles promovió el desarrollo de esta actividad, pero los costos de producción en esta zona son muy altos en referencia a las demás zonas productoras,</p>	<p>Costos de alimentos altos por mayor demanda en el municipio.</p> <p>Economía centrada en la extracción de los recursos naturales aumentando la frontera agrícola.</p> <p>Insuficiente mano de obra regional para ser usada en los procesos de producción y transformación de materias primas usadas.</p> <p>Costos de producción muy superiores a los presentados en las otras regiones productoras, haciendo poco competitiva la producción a nivel nacional e internacional.</p> <p>Costos de materias primas para producción de aceite de palma altamente costosas.</p> <p>Disponibilidad de recursos e Incentivos insuficientes para continuar el estímulo a la producción en gobiernos locales y regionales.</p>	<p>-Mejorar los procesos comunitarios con objetivos claros orientados a metas productivas y comerciales.</p> <p>-Desarrollar programas de agricultura urbana o peri urbana, cultivos de subsistencia evitando la dependencia alimentaria.</p> <p>-Aumentar y fiscalizar los recursos dados a los gobiernos locales para que los incentivos sean un motor del desarrollo regional.</p> <p>-Generar programas de agricultura orgánica y ecológica, menos dependiente de insumos agropecuarios, para evitar el alto costo que estos tienen debido al transporte hasta la zona para la producción de y transformación del aceite de palma.</p> <p>-Mejorar por medio de programas productivos la oferta de alimentos en la región.</p> <p>-Mantener incentivos a la</p>	<p>CRC</p> <p>MMVDT</p> <p>UMATA</p> <p>MA</p> <p>Consejos comunitarios</p> <p>MME</p> <p>Gobernación del Cauca</p>
--	--	--	---	---

	siendo necesario el mantenimiento de estos estímulos por largo tiempo.		producción de biocombustibles, hasta que el sector sea suficientemente competitivo.	
--	--	--	---	--

#### **6.4 RECOMENDACIONES PARA INTEGRAR LA DIMENSION AMBIENTAL**

En la política de biocombustibles, no se ha integrado la dimensión ambiental, es necesario adelantar programas no solo de biodiesel o etanol que se están haciendo hasta el momento, estos programas deben ser diferenciados de acuerdo a las particularidades de cada territorio donde se desarrollan las actividades de biodiesel, integrando las diferentes fases de la producción, como se estableció en los diagramas de flujo presentados en el anexo 7, Incluyendo las etapas de cultivo (Preparación y puesta en marcha, previvero, vivero, siembra, cosecha, renovación y construcción de riegos y drenajes, carreteras), fase de beneficio, fase de producción de biocombustibles y transporte.

Los efectos ambientales como se han determinado en este trabajo, van más allá de mejorar la calidad de aire en las grandes ciudades o de la menor cantidad de CO<sub>2</sub> que producen los biocombustibles respecto combustibles fósiles, es una forma de ver las cosas de manera simple y centrada en el desarrollo de un país en las ciudades y no en el desarrollo regional de las zonas productoras de biocombustibles como se hace evidente en el estudio sobre el desarrollo de la plan africana en el Choco, es necesario hacer un análisis integral de las zonas productoras, con el objetivo de hacer sostenibles los procesos productivos que realmente beneficie a la comunidad y mejore su calidad de vida, que para el caso de Guapi es muy deficiente en aspectos de servicios públicos, educación, organizaciones sociales, comercio, vías de transporte, etc.

Es necesario cambiar los procesos extractivos para solucionar las necesidades de las grandes ciudades por un verdadero desarrollo sostenible de las regiones, departamentos, municipios tal como se menciona en la política de biocombustibles, pero teniendo en cuenta los principios antes mencionados en la agricultura sostenible como el mantenimiento de los recursos en el tiempo, adaptabilidad y flexibilidad, resiliencia y estabilidad, capacidad respuesta, autosuficiencia y potenciamiento, que son representativos de los ecosistemas naturales, que no se presentan en los agroecosistemas como el de la palma africana debido a los modelos productivos que se están desarrollando.

Generalmente los sitios de producción de palma del pacífico son zonas con grandes problemas sociales, culturales, de violencia causada por los actores armados, que no sabemos si con el desarrollo de estas actividades se hará realidad la expectativas que tiene la comunidad y si después de aprovechar todas estas ventajas de los biocombustibles se hará un desarrollo de esta actividad a largo plazo, es válido recordar que es una apuesta productiva a mínimo 30 años, donde las experiencias no han sido buenas en el pacifico como se menciona en los efectos de la palma africana en el choco.

Las actividades de la palmicultura han estado relacionadas con la usurpación de las tierras de las comunidades afrodescendientes, con el desplazamiento por los grupos armados y por la muerte de líderes comunitarios que reclaman sus derechos perdidos, la pérdida de coberturas boscosas remplazados por cultivos de palma, desplazamiento de fauna y pérdida de especies por el avance de un modelo insostenible productivo que no tiene control, hasta el momento el llamado desarrollo sostenible no existe, una restricción clara para la transformación de los bosques en cultivos de palma especialmente en el pacifico y es alta probabilidad que se desarrollen mas cultivos sin control, no se tiene en cuenta la legislación ambiental existente, ni la relacionada con los derechos de las comunidades beneficiarias de terrenos colectivos, la federación de palmicultores puede hacer un control, pero no va más allá de no incluir a los palmicultores en sus programas, no hay restricción al desarrollo de estos proyectos auspiciados por una política, sin prevenir y planificar las soluciones a los problemas ambientales y socioeconómicos que se están generando y que se generaran a largo plazo.

A pesar de impulsar que los cultivos de palma son forestales, es claro que no hay comparación entre la flora y fauna presente en un ecosistema natural o propio de la región pacifica comparada por un agro ecosistema, dependiente de insumos externos, presencia de una sola especie, como cobertura principal y además de sembrar leguminosas introducidas, que terminan por evitar el crecimiento de la vegetación natural.

El documento Conpes es mucho más sensible que la política en los temas ambientales y propone incluir las variables ambientales en el desarrollo de los biocombustibles, identifica los problemas que concuerdan con los encontrados en este trabajo, pero es necesario diferenciarlos de acuerdo a las zonas donde avanzan los proyectos de biocombustibles, para algunas zonas son muy críticos unos aspectos y para otras no, para la zona pacífica son muy críticos los temas sociales, tecnológicos, transporte y desarrollo comunitario, para otras regiones la mano de obra es crítica, igual que los costos de producción, tecnología usada, etc.

La mayoría de las tierras del pacífico por pertenecer a comunidades negras y por ser adjudicadas a ellas por la ley 70 de 1993, los proyectos en esta región deben contar con la consulta a la comunidad, lo cual no ha sido claro en las experiencias previas, cuando se ha determinado que se han usurpado tierras o se han vendido por presiones externas a tierras que son embargables, imprescriptibles. No han solucionado los problemas socioeconómicos y culturales que ellas presentan en ninguna de las alternativas económicas de minería, aprovechamiento forestal antes desarrolladas, porque la producción de biocombustibles cambiara estas situaciones, si se están repitiendo los mismos errores de las anteriores explotaciones y se están presentando los mismos problemas de ilegalidad de la producción acosta de el desarrollo de una actividad que está siendo rentable y beneficiosa para unos pocos y no a las comunidades, que se les ha prometido un desarrollo sostenible y regional.

De acuerdo a los análisis que se han desarrollado en este trabajo se puede decir que es necesario perfeccionar y avanzar de acuerdo a cada uno de los componentes antes mencionados para hacer un mejoramiento para región pacífica de una manera integral:

#### 6.4.1. Componente social

Es necesario crear un ambiente de armonía entre las comunidades implicadas en el desarrollo de proyectos de biocombustibles, instituciones involucradas y otras organizaciones basado en el respeto, equidad y responsabilidad.

Los proyectos de biocombustibles deben estar acompañados de capacitación o entrenamiento a los diferentes actores implicados en la cadena para desarrollar sus actividades dentro de la plantación, planta de beneficio y producción de biocombustibles.

Es necesario desarrollar sentido de pertenencia y de responsabilidad integral a los miembros de las comunidades implicadas por medio de charlas de motivación en temas de organización comunitaria, trabajo comunitario, resolución de conflictos, ahorro, etc.

Contratar preferiblemente a miembros de la comunidad local dentro del desarrollo de los biocombustibles, contar con profesionales, supervisores y trabajadores propios con la formación necesaria permitirá la apropiación de las actividades de producción de biocombustibles, útil para la continuidad y éxito a largo plazo.

Desarrollar forma adecuada programas de seguridad industrial y ocupacional, definiendo los riesgos que tiene la comunidad en el desarrollo de las actividades de biocombustibles, determinando las medidas en beneficio de la comunidad para evitar accidentes de acuerdo a la legislación actual.

Apoyar actividades que mejoren y preserven el conocimiento tradicional de la comunidad, desarrollando campañas educativas en diferentes temas que contribuyan al desarrollo integral de la comunidad y promuevan el bienestar social, por ejemplo generar programas de agricultura urbana o peri urbana para disminuir el efecto de cambio de actividad productiva.

Dar a conocer los beneficios de los biocombustibles para mejorar el desarrollo regional y beneficios que se deriven, haciendo charlas sobre la actividad promoviendo los principios de la sostenibilidad agrícola.

Dar a conocer las acciones que se están desarrollando para recuperar, proteger y manejar los ecosistemas y los recursos naturales por medio de charlas, talleres sobre la forma y el avance en

los temas ambientales, propiciando la participación activa de la población por medio de escuelas de campo de agricultores para intercambiar conocimientos y experiencias.

Informar sobre el desarrollo y la aplicación de tecnologías limpias en casos específicos dentro del desarrollo de biocombustibles y posibilidades de generar beneficios económicos por la aplicación de estas tecnologías.

#### 6.4.2. Componente técnico

Desarrollar alternativas de producción para este tipo de suelos, como cultivos agroforestales de esta región como la palma de coco, palma de naidi, multi-estrato como los cultivos de cacao, etc.

Generar cultivos sembrados en el bosque con arreglos diferentes a los convencionales con los cultivos propios de la región, evitando la uniformidad de los cultivos, teniendo en cuenta el uso eficiente del terreno, según los hábitos de crecimiento de las raíces, la parte aérea y el momento propicio de introducir los cultivos según la fenología del cultivo principal, para usar de manera más eficiente los recursos como la luz solar, agua, nutrientes, reciclaje de nutrientes, etc.

Capacitar a la comunidad campesina en las características del suelo, propiedades, ventajas y limitaciones para mejorar la productividad, por medio de convenios con el SENA, generando programas de capacitación específicos en la actividad de biocombustibles y al cultivo con certificaciones o formación como técnicos agropecuarios, especializados en el tema.

Hacer programas que identifiquen, solucionen los principales problemas que hacen la producción de biodiesel sea muy costoso e ineficiente.

Buscar alternativas en la región para el uso y transformación de la glicerina que se produce en el proceso de biodiesel, debido a la cantidad, costo de sacarla del sitio y contaminante al agua y al suelo; como la producción de jabones, cosméticos, etc.

Generar dentro de las plantaciones programas de manejo y conservación de suelos, teniendo en cuenta que las tierras pertenecen a las comunidades, realizando investigaciones participativas y generar escuelas de campo para agricultores donde el dueño de la parcela cuenta su experiencia a los demás productores.

Dentro de un programa MIPE implementar el uso de biocontroladores y control biológico aprovechando las características ecológicas de la región y la proliferación de microorganismos. Por medio de la investigación donde participe la comunidad, las universidades, los centros de investigación desarrollada en el pacifico, donde se han incrementado en los últimos años los daños causados a las plantaciones por la pudrición del cogollo siempre teniendo como meta el mejoramiento de producción, aumento de los rendimientos.

#### 6.4.3. Componente suelo

Promover el uso de fertilización orgánica, optimizar y sustituir la aplicación de fertilizantes de síntesis, estructurando planes de fertilización según las etapas del cultivo, definiendo controles sobre la forma de aplicación, cantidades y tipo de abonos más usados basados en análisis de suelos e incluir tecnologías de precisión en la aplicación de fertilizantes.

Además de diseñar un programa de seguimiento por medio de indicadores ambientales del suelo para determinar y monitorear su estado, con el objetivo de mejorar las características de los suelos.

Evitar el uso de maquinaria pesada en las labores del cultivo que altere las características del suelo, para prevenir la erosión en suelos tan frágiles como los del pacifico, sembrando en el sitio definitivo sin realizar nivelaciones o implementos de preparación que afecten el suelo y buscar la siembra por medio de curvas de nivel, etc. Determinar las áreas de transito de animales usados en las labores del cultivo y cosecha si es necesario usar maquinaria se debe tener en cuenta las características del suelo y el estado de humedad en el momento de hacer el uso de los implementos.

Hacer capacitaciones en técnicas de manejo y conservación del suelo, definir planes de capacitación, definir temas relacionados con las características de los suelos del pacifico, como se conservarían y como mejorara sus características (físicas, químicas y biológicas), desarrollar el concepto de labranza mínima.

Evitar la alteración de la calidad del agua impidiendo procesos de eutrofización, por arrastre del suelo y sedimentos, definiendo un programa de mantenimiento de drenajes y limpieza de las fuentes hídricas según las características de las mismas, evitando la aplicación de fertilizantes en momento de alta pluviosidad como se presenta en el pacifico para impedir el lavado de fertilizantes y la lixiviación que contamine aguas subterráneas.

Corregir oportunamente las situaciones anormales en el agua y en el suelo por medio de acciones claras según con la definición de indicadores de sostenibilidad prever el deterioro de los suelos.

Mantener el suelo protegido con cobertura vegetal, después de hacer una labor de cultivo que deje el suelo sin cobertura, recuperar la rápidamente para evitar procesos erosivos, perdida de nutrientes y mantener en las mejores condiciones los ecosistemas relacionados con las actividades de producción de palma.

Hacer revisiones en las áreas intervenidas para desarrollar medidas como reforestación y recuperación identificando los riesgos de erosión, hacer evaluaciones para identificar los cambios en las características del suelo.

Para el almacenamiento de fertilizantes y enmiendas, es necesario definir estructuras apropiadas para el almacenamiento de fertilizantes como estibar fertilizantes sólidos y cubrirlos, establecer procedimientos para derrames, vertimientos, etc.

#### 6.4.4. Componente biótico (flora y fauna)

Solo se debe aumentar el área plantada en zonas intervenidas por el hombre, no hacer intervención en zonas de bosque natural, determinando las áreas de expansión del cultivo teniendo en cuenta las áreas posibles de siembra, definiendo ecosistemas naturales, humedales de importancia.

Para la construcción de drenajes se debe evitar zonas desabastecimiento de agua y evitar la proliferación de áreas de inundación artificial por la unión de varios drenajes, realizando estudios de drenajes que tenga en cuenta los sitios de descarga y carga de las aguas; por medio de un mapa de la plantación identificar los drenajes principales, secundarios construidos e identificar el sentido de los flujos de agua.

Mantener en buenas condiciones las áreas de influencia de la plantación, contribuir en la conservación de los recursos naturales, haciendo revisiones a las fuentes hídricas alrededor de la plantación para determinar efectos negativos por instauración de cultivos, identificar problemas de navegabilidad, efectos sobre la biodiversidad, etc. Además de definir mantenimiento de las áreas y frecuencia.

Desarrollar talleres y capacitaciones, estableciendo cronograma de capacitaciones y temas a tratar, incluyendo: que son los ecosistemas, cuales son de importancia para la región, como conservar los ecosistemas y cuál es la relación entre el hombre y el entorno y llevar registros de asistentes a las capacitaciones.

Hacer estudios de poblaciones asociadas a los cultivos de biodiesel, caracterizar las especies asociadas por medio de fotografías, identificación por los pobladores, haciendo un listado de las especies y los hábitats donde se encuentran.

Desarrollar sistemas de control en el vertimiento de sustancias peligrosas, corrosivas y explosivas, establecer formatos donde se presenten el origen, uso, cantidades y disposición de sustancias peligrosas, corrosivas y explosivas.

Recuperar áreas que han sido transformadas durante los procesos productivos, generando conexiones entre la plantación y el bosque, recuperando las áreas de bosque en las quebradas y otras fuentes realizando un diagnóstico de las fuentes hídricas y las áreas destinadas a conservación, incluyendo el monitoreo de la calidad (pH, SST, DQO, CE), Cantidad.

Delimitar e identificar las zonas especiales de conservación, para disminuir la alteración, en un mapa de la plantación identificar las áreas de conservación, determinar el manejo de estas áreas, incluyan extensión, vegetación más importante y fauna asociada.

Desarrollar programas productivos de agroforestería, cultivos asociados que cumplan con las particularidades del área para evitar los daños ambientales como puede ser el cacao, palmas propias de la región, plátano pero usando arreglos espaciales que permitan el asocio con el bosque de la región.

Desarrollar programas de agricultura orgánica o ecológica que reconozcan las prácticas ancestrales de la comunidad con conocimientos actuales que permitan un diálogo entre saberes diferentes pero que confluyen en el desarrollo de una actividad teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad.

#### 6.4.5. Componente agua

Por medio del monitoreo de pluviosidad y de las fuentes hídricas conocer la dinámica del agua en el área y los efectos sobre las áreas protegidas, determinando las necesidades de agua de la plantación usando un pluviómetro y termómetro de máximas y mínimas, no se hace necesario el cálculo de las láminas de aplicación de riego, debido a que los estudios realizados han determinaron

los excesos de agua para el cultivo en el pacífico; pero es necesario hacer el monitoreo de pluviosidad y temperatura, debido a los cambios climáticos que se pueden presentar a largo plazo.

Mantener y recuperar la vegetación de las fuentes hídricas presentes en la plantación, evitando riesgos por desastres naturales, diagnosticando las fuentes hídricas más importantes que pasan por los cultivos haciendo análisis de las características químicas y biológicas más importantes de las fuentes hídricas, determinar las áreas de inundación, áreas de conservación.

Hacer capacitación y concientización de la importancia de los recursos hídricos incluyendo temas como: Importancia de las fuentes hídricas dentro de un ecosistema y agroecosistema, calidades del agua para riego, balance hídrico, impactos sobre el agua, prevención de los impactos.

Mantener las características de calidad de las aguas, realizando análisis de aguas para hacer control en el tiempo de la calidad, determinar la frecuencia de los análisis y tener en cuenta los niveles críticos registrados en la legislación

Aplicar técnicas adecuadas para la recolección y almacenamiento de agua lluvia, definiendo un sistema de recolección y almacenamiento de acuerdo a las condiciones del pacífico, usándola en procesos de fumigación, riegos localizados, usos domésticos, evitando la presión sobre las fuentes hídricas.

Participar y apoyar los proyectos de recuperación, protección y manejo de la cuenca hidrográfica con la CAR, otros sectores y el resto de la comunidad, identificando los proyectos relacionados con ordenamiento de la cuenca y las microcuencas, mejorando las relaciones entre el proyecto de biocombustibles con las autoridades ambientales y la comunidad.

Contar con el permiso de concesión de aguas, llevando los registros de consumo de agua en las actividades realizadas en la plantación y aforos de las bombas usadas, cuantificar los consumos de agua en las actividades de fumigación, cuantificar los consumos de agua en las actividades de

riego, revisar las fugas o posibles escapes que se pueden presentar en los equipos usados y hacer un consolidado general para ver los ahorros de agua de acuerdo con la concesión de aguas.

#### 6.4.6 Componente Económico

Mejorar los procesos comunitarios con objetivos claros orientados a metas productivas y comerciales, siendo una ventaja el hecho de usar la mano de obra comunitaria de los propietarios de los consejos comunitarios para reducir los costos de producción que son altos en este aspecto; además de constituir núcleos productivos rentables en la extracción de aceite, para no sub utilizar las plantas de beneficio debido a problemas fitosanitarios como el PC, vías de transporte (marítimo, carreteras, etc), las cuales son muy deficientes en la región pacífica y de alto costo de mantenimiento.

Desarrollar programas de agricultura urbana o peri urbana, cultivos de subsistencia evitando la dependencia alimentaria de otras regiones que incidan sobre los precios de los alimentos y no se tenga los efectos positivos de la actividad.

Aumentar y fiscalizar los recursos dados a los gobiernos locales para que los incentivos sean un motor del desarrollo regional en temas centrales de gran impacto como los servicios de agua y alcantarillado, energía eléctrica, combustibles, etc.

Generar programas de agricultura orgánica y ecológica, menos dependiente de insumos agropecuarios, para evitar el alto costo que estos tienen debido al transporte hasta la zona para la producción y transformación del aceite de palma. Casi el 32,6 % de los costos de producción son por la aplicación de fertilizantes (Conpes 3477, 2007).

Mejorar por medio de programas productivos la oferta de alimentos en la región.

Mantener incentivos a la producción de biocombustibles, hasta que el sector sea suficientemente competitivo. Es necesario bajar los costos de comercialización en esta zona, debido que es un 24,8% de los costos de producción (Conpes 3477, 2007).

Fomentar la integración entre los procesos de producción de semilla, beneficio, producción de biodiesel, producción de fertilizantes orgánicos, generando valor agregado y distribuido en las áreas rurales.

#### 6.4.7 Componente institucional

Mejorar el apoyo a la comunidad en temas de desarrollo regional y trabajo comunitario con ayuda de los programas del ministerio de agricultura y el nexo entre la investigación realizada por universidades, Corpoica, Cenipalma con la realidad de los productores.

El uso de investigaciones acción- participación donde exista una relación más directa y más efectivo entre lo que se quiere investigar, la realidad de los productores en una explotación comercial.

La producción de biocombustibles aumentara la cobertura de servicios sociales y mejorar los existentes con el apoyo del ministerio de medioambiente, vivienda y desarrollo territorial en el mejoramiento del acueducto y alcantarillado, la cosecha de aguas lluvias, tratamiento de aguas residuales domesticas, en la región pacifica donde las fuentes hídricas son de gran importancia debido a los servicios ambientales que presta a la comunidad. El uso de energías alternativas eólicas, solares, el uso del propio biodiesel que remplacen el uso de diesel de plantas eléctricas.

El asesoramiento de la autoridad ambiental en la construcción de rellenos sanitarios técnicamente desarrollados y de acuerdo a las condiciones de la región, pero evitando los botaderos a cielo abierto que es lo común.

Mejorar el control de la autoridad ambiental en la explotación de madera, flora y fauna, por medio de campañas de concientización, capacitación en la importancia de los ecosistemas, especies de animales, vegetales de gran importancia y la posibilidad de que algunas de ellas se puedan convertir en actividades económicas como el cultivo de insectos, flores ornamentales de heliconias de alto costo en el mercado nacional, etc.

Realizar planes de crecimiento poblacional en el municipio, que permita la planificación de los servicios públicos, planes de vivienda y crecimiento de una manera más ordenada que cumpla con las expectativas de la comunidad y que realice de acuerdo con las características de la región pacífica uso de materiales resistan estas condiciones de alta humedad y temperatura, que puedan reciclarse

Promover la entrada de los productores y procesadores a los sellos verdes o certificaciones ambientales por medio de incentivos económicos atractivos.

Crear mayor conciencia en los gobernantes sobre las actividades institucionales que se desarrollan a nivel local, regional.

## 7. CONCLUSIONES

- ♣ Para el desarrollo de la política de biocombustibles es necesario tener como referencia las diferencias dentro de las regiones donde se producen los biocombustibles, incluyendo aspectos sociales, culturales, tecnológicos, sistemas económicos, biodiversidad, etc; que pueden hacer de una actividad económica impulsada por una política pública sea viable y sostenible a largo plazo.
- ♣ Es necesario desarrollar programas de biocombustibles integrales, más allá de diferenciarlos en programas de producción de biodiesel o etanol, se podrían formular planes de producción de biocombustibles para la región pacífica, Orinoquia y Caribe de acuerdo a sus ventajas comparativas.
- ♣ Los impactos de la política de biocombustibles afectan varios componentes que se expresan dentro del territorio, destacándose para el caso de la región pacífica el componente social, debido a las comunidades que están presentes en el territorio, además del componente técnico, el cual en los últimos años ha tenido una gran importancia por la enfermedad de pudrición del cogollo, que ha bajado la productividad y el estado sanitario de las plantaciones de palma del pacífico.
- ♣ Con la valoración de los impactos cuando se realiza el proyecto o cuando no se hace, da como resultado un incremento de los problemas relacionados a los monocultivos, aumento de los daños a los ecosistemas, vertimiento de sustancias tóxicas; pero los problemas económicos disminuyen por efecto de la producción de palma y biodiesel. Los impactos sobre el suelo, agua, institucionales permanecen igual, así se desarrolle el proyecto debido a las actividades impactantes de cacería, cultivos ilícitos y la degradación de las costumbres, la cultura que se ha venido presentando en los últimos años, pero estos efectos son a largo plazo.
- ♣ La inclusión de la dimensión ambiental debe ser una prioridad en el desarrollo de los biocombustibles, debido a los impactos que se presentan en los componentes bióticos, sociales, económicos, institucionales y técnicos, que necesitan de un gran esfuerzo por parte del estado para que esta actividad no sea pasajera y cumpla con los requerimientos actuales del mercado

internacional en la conservación de los recursos naturales, mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades y propicien un verdadero desarrollo regional sostenible, evitando ser una actividad solamente extractiva.

- ♣ La legislación ambiental no es practicada por las plantaciones de palma en el pacífico, los inversionistas no la conocen o no les interesa, tampoco el estado está preocupado por el cumplimiento de la misma, si se cumple mejoraría en muchos aspectos la sostenibilidad de la producción de biocombustibles.

## 8. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ECOPETROL. 2005. Llega la Ola Verde. Carta petrolera. Numero 11 mayo-junio 2005.  
[www.ecopetrol.com.co/especiales/carta\\_petrolera2005/portada.htm](http://www.ecopetrol.com.co/especiales/carta_petrolera2005/portada.htm). pag 3.
- Arias. A. 2006. Biocombustibles en Colombia. Ministerio de agricultura. Pág. 3.  
[www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx)
- Ministerio de Agricultura. 2006. Actualidad de los Biocombustibles. Pág. 1-10.  
[www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx](http://www.minagricultura.gov.co/02componentes/05biocombustible.aspx)
- Ministerio de Minas. 2007. Biocombustibles. Presentación Power Point.  
<http://www.minminas.gov.co/minminas/sectores.nsf>.
- Ministerio de Minas. 2007. Política General en materia de Biocombustibles. Documento PDF.  
<http://www.minminas.gov.co/minminas> . Pag 1-10.
- Sawaya. M. 2007. Sugar, ethanol and bioelectricity targets. *Published in O Estado de S. Paulo on July 04, 2007. pag2.*
- Dishington. J. 2006. Biocombustibles y Agricultura. Primer Congreso Empresarial del Campo. Presentación Power Point. [www.fedepalma.org](http://www.fedepalma.org).
- Schmitt. M. 2006. Desafíos y Oportunidades para la Industria del Petróleo en el Mercado de Biocombustibles. Documento PDF. 1- 40pag.
- Morris. M. y otro. 2006. Etanol Opportunities and Questions. ATTRA. Pág 1- 15.  
[www.attra.ncat.org](http://www.attra.ncat.org).
- Horta L.A. 2004. Perspectivas de un Programa de Biocombustibles en América Central. CEPAL y Naciones Unidas. Pág. 1- 84.

- Maloka. 2007. **Foro Debate: “Combustibles amigos del Medio Ambiente: ¿Realmente lo son?”**.
- FEDEPALMA.2007. Principios y criterios para la producción sostenible de la palma de aceite. Fedepalma y RSPO. Pág. 1-38.
- Garofalo. R. 2006. EU BIODIESEL MARKETS: STATUS QUO AND PERPECTIVES. [www.ebb-eu.org](http://www.ebb-eu.org). Pág 1-9.
- Paszner. L.2006. BIOETHANOL: FUEL OF THE FUTURE. Pulp & Paper Canada; Apr 2006; 107, 4;
- Anonimo. Brazil to quadruple biodiesel production. International News on Fats, Oils and Related Materials : *INFORM*; Oct 2006; 17, 10;
- Morris. G. South Africa: Biofuels - Setting boundaries. Foreign Direct Investment. London: Jun 1, 2007. pág. 1-3.
- Banco Mundial.2007. Informe Sobre el Desarrollo Mundial 2008 Agricultura para el Desarrollo. Banco Internacional de Reconstrucción y fomento/Banco mundial. Washington, USA. Pág. 24-25.
- Consejo Nacional de Política Económica y social- Departamento Nacional de Planeación. Lineamientos de política para promover la producción de biocombustibles en Colombia. Marzo 31 de 2008. pág. 1-44.
- Ministerio de Minas y Energía. Resolución 811109 de julio 25 de 2007. [http://www.minminas.gov.co/minminas\\_pag1](http://www.minminas.gov.co/minminas_pag1).
- Cenipalma-Fedepalma. 2006. biodiesel “Una Energía limpia del Campo para Colombia”. Cenipalma. Pág. 1-12
- Congreso de Colombia. Ley 939 de 2004, diciembre 31. [http://www.minminas.gov.co/minminas\\_pág. 1-3](http://www.minminas.gov.co/minminas_pág.1-3).

- MMADT-MME. Resolución 0447 de 2003. <http://www.minminas.gov.co/minminas>. Pág. 1-13.
- IICA, 2007. Atlas de la Agro energía y los biocombustibles en las Américas. [www.iica.int](http://www.iica.int). Documento PDF. Pag 1-182.
- MME. Decreto 2629 de julio de 2007. <http://www.minminas.gov.co/minminas> . pág. 1-3.
- Congreso de Colombia. Ley 788 de 2002. <http://www.minminas.gov.co/minminas> . Pág. 1-32.
- Congreso de Colombia. Decreto 383 de 2007. <http://www.minminas.gov.co/minminas> . pag 1-27.
- Congreso de Colombia. Ley 393 de 2001. <http://www.minminas.gov.co/minminas> . Pág. 1-3.
- MME. Resolución 180687. <http://www.minminas.gov.co/minminas>. pág. 1-14.
- Agrinco. 2008. Estudio y diseño de plantación para el cultivo de palma de aceite en Guapi abajo. Pag 1-30.
- Ariztizabal D., Hurtado R., Mercado H. y otros. 2008. Levantamiento georeferenciado y evaluación de tendencia, mediante metodologías de campo, de los linderos de los predios con explotación ancestral, adjudicados al consejo comunitario Guapi bajo, municipio de Guapi, Cauca. Corpoica C. I. Tibaitata. Pág. 1-17.
- Municipio de Guapi. 2005. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. Pág. 1-139.
- Hurtado R., Mercado H. y otros. 2008. Levantamiento georeferenciado y evaluación de tendencia, mediante metodologías de campo, de los linderos de los predios con explotación ancestral, adjudicados al consejo comunitario Guapi bajo, municipio de Guapi, Cauca. Corpoica C. I. Tibaitata. Pag 1-17.
- Oñate, J y otros. 2002. Evaluación Ambiental Estratégica. Mundi prensa. Pág. 382.

- Conesa V. 1995. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto ambiental. Mundi prensa. Pág. 54 – 112.
- Mingorance F y otros. 2004. El cultivo de la palma Africana en el Choco. Human Rights Everywhere, diócesis de Quibdó. Pág. 1-180.
- Toledo, M. y otros. 1995. El Concepto de Desarrollo Sostenible en la Agricultura y los Recursos Naturales. Editores Semillas para el Futuro. Agricultura Sostenible y Recursos Naturales en las Américas. Grupo Inter Americano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. Pág.1 -7.

## ANEXOS

### ANEXO 1: LISTAS DE CHEQUEO

#### COMPACTACIÓN DE SUELOS RIEGOS Y DRENAJES

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES Y VERIFICACIÓN
1	Existencia de POT y verificar el uso del terreno para explotación agrícola			
2	planos topográficos y demarcación de áreas			
3	áreas de los lotes a intervenir y áreas sensibles			
4	análisis de capas arables u horizontes a intervenir			
5	Existen programas de labranza mínima			
6	Programas para evitar el arrastre de material a las fuentes hídricas			
7	Existen sistemas de monitoreo de agua o análisis de aguas			
8	Plan de preparación de suelos con actividades tiempos y maquinaria a usar			
9	Uso del material vegetal que es eliminado o sacado de los lotes de adecuación			
10	Se hace algún tipo de quema de los lotes o áreas cercanas			
11	Actividades de capacitación en la importancia de los sistemas naturales			
12	Existe concesion de aguas tramitada con la corporación autónoma regional			
13	Condiciones iniciales físico químicas de la fuente hídrica usada en el riego			
14	Plan de siembra de especies de coberturas vegetales para evitar erosión eólica			
15	Mantener áreas de importancia ecológica			
16	Se tiene un diseño de cultivos para evitarla homogenización, fragmentación de los ecosistemas			
17	Se tienen en cuenta los criterios de manejo conservación de suelos para mantener los ecosistemas en las mejores condiciones			

18	Se protegen los nacedores y zonas de acuíferos			
19	Transitan vehículos pesados fuera de las vías			
20	Se toman medidas para prevenir los proceso de erosión			
21	Se tiene un sistema de re-uso de las aguas lluvias, reservorios, etc			
22	Se hace mantenimiento de los sistemas de riego y drenaje construido			
23	Se hace uso eficiente del agua y se tiene registros del caudal usado			
24	Se tiene un análisis de las propiedades físicas de los suelos para planear el sistema de riego y drenajes			
25	Se tienen métodos para determinar la ETP			
26	Se tiene programas de reducción de químicos para evitar la contaminación de los recursos hídricos			

### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE RECURSOS HÍDRICOS

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Registros de oferta hídrica y balance hídrico			
2	Existen actividades para proteger y recuperara fuentes abastecedoras			
3	Se toma medidas para evitar erosión hídrica			
4	Se establecen actividades para tratar aguas usadas antes de ser descargadas			
5	Existen permiso de concesión de aguas			
6	Existen registros de aforos y consumos por actividad			
7	Existe alguna estructura e instalaciones para operación de equipos			
8	Existen análisis de aguas para determinar su calidad			

### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE VIVEROS, PREVIVEROS Y SIEMBRA

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se minimizan los riesgos sobre el suelo usado para el llenado de las bolsas plásticas			
2	Se tiene un plan de fertilización de las plantas			
3	Se tiene un plan de aplicación de PPC			
4	Se tiene recipientes especiales para manejar residuos			
5	Se mantiene los drenajes y canales de riego en buen estado			
6	Se hace capacitación en temas relacionados con el manejo y uso de productos químicos			

### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS,

#### MIPE

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se tiene un registro de los productos y clasificación adecuada por niveles de toxicidad y riesgo			
2	Se desarrollan actividades de capacitación para el manejo de productos químicos			
3	Se tiene recipientes apropiados para la manipulación y evitar vertimientos o derrames en el suelo, agua			
4	Se tiene sustancias que ayuden a neutralizar los derrames de los productos químicos			
5	Se usan productos de categorías bajas IV y III			
6	Se usan productos biológicos para el control de plagas y enfermedades			
7	Se hacen monitoreos de plagas y enfermedades para determinar donde hacer las aplicaciones			
8	Se hacen controles biológicos y manejo integrado de plagas y enfermedades			
9	Se hace capacitación sobre el MIPE y control biológico			

10	Se identifican y demarcan áreas para no afectarlas con las fumigaciones			
<b>FERTILIZANTES Y ABONOS</b>				
11	Se tiene un control de las dosis empleadas en la aplicación de fertilizantes			
12	Se tiene análisis de suelos para determinar la fertilización			
13	Se evita el lavado de fertilizantes por escorrentía, infiltración que altere las aguas sub-superficiales			
14	Se hacen aplicaciones de fertilizantes orgánicos para bajar el uso de los sintéticos			

### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS Y SUBPRODUCTOS SÓLIDOS

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se tiene en cuenta las características topográficas e hidrográficas para desarrollar la actividad			
2	Se solicitan permisos a las autoridades para la disposición de materiales			
3	Se evitan la descarga de sedimentos y materiales a los cuerpos de agua			
<b>MANEJO DE SUB PRODUCTOS SÓLIDOS</b>				
4	Se usa el raquis y la tusa para hacer abono orgánico en las plantaciones			
5	se evita que de la descomposición del material se produzcan lixiviados			
6	se evita que de la descomposición del material aparezcan plagas o enfermedades			
7	Se desarrollan actividades de educación ambiental			
<b>MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>				
8	Se seleccionan y se clasifican los residuos sólidos para determinar sus usos			
9	Se tiene una infraestructura para el manejo			
10	Se promueve el reciclaje, re uso y recuperación			

11	Se hace capacitaciones para disminuir los residuos desde el origen			
12	Se cuantifican las cantidades y el tipo de residuos generados			
13	Se hace monitoreo para evitar la descarga de lixiviados al suelo y agua			

### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS Y TÓXICOS

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se hace algún tipo de vertimiento de productos químicos o aguas contaminadas			
2	Se tiene registros rigurosos y confiables de origen, usos y destino de sustancias peligrosas			
3	Se realiza control para disminuir la toxicidad y posibilidad e movilidad de residuos peligrosos			

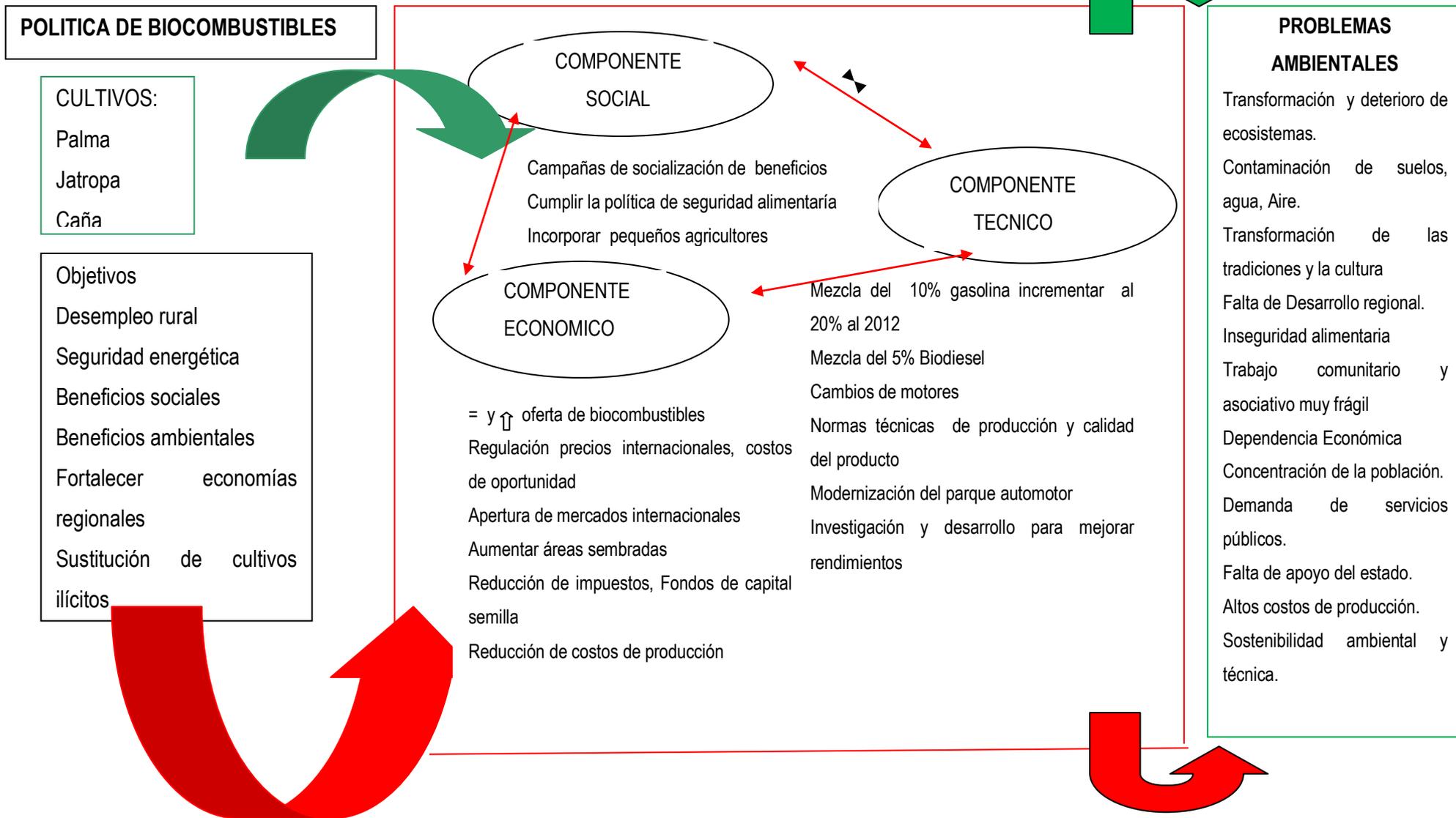
### LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se delimitaron zonas de importancia ecológica y de biodiversidad			
2	Se hace manejo de aguas residuales o sustancias tóxicas que lleguen a estas zonas			
3	Se hacen capacitaciones en la protección y recuperación de áreas de alta biodiversidad			
4	Se tiene estudios de manejo y conservación de recursos hídricos			
5	Se tienen estudios de valoración de la biodiversidad			
6	Se hacen estudios sobre poblaciones naturales asociadas o relacionadas con el cultivo de palma			
7	Se hacen capacitaciones en temas relacionados con el manejo y conservación de la biodiversidad			
8	Se tiene un estudio de manejo y conservación de suelos			

## LISTA DE CHEQUEO PARA LOS COMPONENTES DE PROGRAMA SOCIAL

N°	ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Se ha dado a conocer las ventajas del proyecto para apoyar el desarrollo regional y los beneficios derivados			
2	Se ha dado a conocer las acciones que buscan la recuperación, protección y manejo de ecosistemas importantes			
3	Se informa a la población los avances en el cumplimiento del plan de manejo ambiental			
4	Se desarrollan programas de seguridad industrial			
5	Se hacen capacitaciones o entrenamiento a funcionarios y operarios para que desarrollen sus tareas			
6	Se desarrolla sentido de pertenencia y de responsabilidad integral a las personas que laboran en la empresa			
7	Se hacen evaluaciones de desempeño, se dan estímulos e incentivos			

ANEXO 2: Diagrama Sistémico de la Política de Biocombustibles



ANEXO 3: Análisis de Involucrados

INVOLUCRADOS	TIPO DE ORGANIZACION	NIVEL DE ORGANIZACIÓN	TIPO DE INVOLUCRADO	INTERES DEL INVOLUCRADO	OPORTUNIDADES Y APORTES	PREVENCIONES Y LIMITACIONES
FEDEPALMA	privada	nacional	externo	producción	técnicos	optimismo
CENIPALMA	privada	departamental	externo	producción	técnicos	optimismo
ANDI	privada	nacional	externo	sostenibilidad	mercado	
FEDIPETROLEO	estatal	nacional	externo	sostenibilidad	técnicos-mercado	optimismo
MINISTERIO DE MINAS	estatal	nacional	externo	lineamientos alcances	jurídicos	inconsistencias
MINISTERIO AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL	estatal	nacional	externo	lineamientos	técnicos jurídicos	inconsistencias
MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL	estatal	nacional	externo	lineamientos sostenibilidad	mercado productividad	inconsistencias
MINISTERIO DE TRANSPORTE	estatal	nacional	externo	lineamientos sostenibilidad	oferta jurídicos	inconsistencias
ECOPETROL	estatal-privada	nacional	externo	producción	productividad	inconsistencias
COLCIENCIAS	estatal	nacional	externo	investigación	investigación	
UNIVERSIDADES	privada – publica	distrital-nacional	externo	investigación	investigación	
TRANSPORTADORES	privada	distrital	externo	implementación evaluación	demanda mercado	

ANEXO 4: Normatividad de los biocombustibles

NORMATIVIDAD	CARACTERISTICAS
<p>Ley 693 de 2001 (19 de septiembre)</p>	<p>Con esta ley, se reglamente el uso de gasolinas en el país en los centros urbanos de más de 500.000 habitantes, las cuales deberán contener componentes oxigenados como alcoholes carburantes, en calidad y cantidad según establezca el ministerio de minas y energía, también tendrá en cuenta la reglamentación en el control de emisiones derivadas del uso de estos combustibles y requerimientos de saneamiento ambiental que establezca el ministerio del medio ambiente en cada región del país. Sin afectar las obligaciones que deberán tener por quienes produzcan, importen, almacenen, transporten, comercialicen, distribuyan o consuman gasolina a motor o diesel en el país. El diesel usado para motores podrá contener como componente oxigenante el etanol carburante de acuerdo a la calidad y cantidad que establezca el ministerio de minas y energía, de acuerdo a la reglamentación sobre el control de emisiones derivadas del uso de estos combustibles y requerimientos de saneamiento ambiental que establezca el ministerio de medio ambiente. Para su implementación se colocan los siguientes plazos:</p> <p>Seis meses a partir de la vigencia de esta ley para que el ministerio de medio ambiente establezca la regulación respectiva.</p> <p>Seis meses a partir de la presente ley para que el ministerio de minas haga la regulación técnica correspondiente, haciendo énfasis en las normas técnicas para la producción, acopio, distribución y puntos de mezcla para alcoholes carburantes.</p> <p>Cinco años a partir de la vigencia de esta ley para que en forma progresiva, se implementen la norma comenzando por las ciudades de mayor población y contaminación atmosférica.</p> <p>La producción, distribución y comercialización de alcoholes no potables estarán sometidos a libre competencia, participaran las personas naturales y jurídicas de carácter público o privado en igualdad de condiciones quedando derogado el artículo 11 de la ley 83 de 1925. La mezcla de etanol carburante como combustible base será responsabilidad de distribuidores mayoristas para lo cual el gobierno establecerá la reglamentación. No se transportara el etanol carburante por ductos que transporten otros derivados del petróleo, cuya calidad sea deteriorada por la presencia del alcohol carburante.</p>

	El uso de etanol en las gasolinas y en el combustible diesel como coadyuvante en el saneamiento ambiental de las áreas donde no se cumplen los estándares de calidad, en la autosuficiencia del país y dinamizador de la producción agropecuaria y generador de empleo, tanto agrícola como industrial.
Ley 693 de 2001 (19 de septiembre)	En la cual se dictan las normas sobre el uso de alcoholes carburantes, se crean estímulos para la producción, comercialización y consumo.
Resolución 0447 de 2003 (14 de abril)	<p>La calidad de alcohol carburante y de las gasolinas oxigenadas, a partir de la fecha se implementan tablas para definir la calidad del alcohol carburante (etanol anhidro), gasolinas básicas y gasolinas oxigenadas (mezcla gasolina con alcoholes carburantes) que se produzcan o se importen o distribuyan por personas naturales o jurídicas para el consumo dentro del territorio, deberán cumplir todos y cada uno de los requisitos de calidad señalados en las tablas desarrolladas para tal fin. El etanol anhidro se le debe agregar una sustancia desnaturalizante para convertirlo en no potable, el productor es responsable de la aplicación de este desnaturalizante antes de que sea despachado a las plantas de abastecimiento, en el caso del etanol anhidro la sustancia agregada es gasolina no plomada en proporción no menor al 2% ni superior al 3%, cualquier cambio en el desnaturalizante debe ser aprobado por MME y MAVDT.</p> <p>Según el artículo 1 de la ley 693 de 2001, los requisitos de calidad señalados en las tablas se cumplirán para los centros urbanos que tengan más de 500.000 habitantes y en los cuales el gobierno nacional haya autorizado la utilización de combustibles oxigenados.</p> <p>Se modifica el artículo 2 de la resolución 898 de agosto de 2003 de 1995, para el uso de aditivos de las gasolinas colombianas, deberán contener aditivos detergentes, dispersantes, controladores de formación de depósitos en el sistema de admisión de combustibles, cuya acción de limpieza incluya como mínimo las partes internas de carburadores o inyectores hasta los asientos de las válvulas de admisión, además estabilizadores del combustible e inhibidores de oxidación. Todos los aditivos deberán cumplir con los requisitos y reglamentación que establezca el MME y MA.</p>
Resolución 180687 de 2003 (17 de Junio)	Tiene como objetivo establecer requisitos técnicos y seguridad para la producción, acopio, distribución y puntos de mezcla de alcoholes carburantes, con el fin de minimizar los riesgos que puedan afectar a la seguridad de los usuarios, prevenir practicas que sean erróneas y disminuir las emisiones al medio ambiente por su uso. Esta reglamentación se puede aplicar sobre el uso de alcoholes carburantes en las siguientes actividades:

1. Producción, despacho y comercialización de alcoholes carburantes. 2. Cantidad y calidad de alcoholes carburantes. 3. Transporte de alcoholes carburantes. 4. Mezcla de alcoholes carburantes con combustibles básicos. 5. Distribución mayorista de combustibles oxigenados. 6. Distribución minorista de combustibles oxigenados.

El porcentaje de etanol anhidro en volumen a 60° Fahrenheit a utilizar en la mezcla con gasolina básica será de 10+-0.5. Este porcentaje será modificado según la reglamentación de los MME y MAVDT, de acuerdo a la producción y disponibilidad del componente oxigenante. El distribuidor mayorista deberá garantizar la calidad de la mezcla verificando los parámetros de calidad de los combustibles oxigenados que distribuya establecidos en esta reglamentación y en la resolución 447 de abril de 2003, así como también las características técnicas de los alcoholes carburantes y combustibles oxigenantes.

Los productores de alcoholes carburantes deberán aplicar sustancias desnaturalizantes para evitar que se han desviados a consumos diferentes al uso de motores de combustión interna diseñados para el uso de gasolina a motor convencional o básica, para esto deberán ceñirse a las especificaciones de calidad técnica y ambiental definidas en la resolución 447 del 14 de abril de 2003 y la ley 693 de 2001. ECOPETROL podrá transportar por su red de poliductos, siempre y cuando garantice la calidad de los derivados del petróleo no sea deteriorada.

El transporte terrestre de alcoholes a los sitios de mezcla de los distribuidores mayoristas se hará en vehículos o medios de transporte que cumplan con las condiciones de seguridad establecidas en el decreto 1609 de 2002. También deberán implementar mecanismos que permitan el seguimiento al tránsito de los vehículos que transporten alcohol carburante. El mayorista deberá capacitar sobre prácticas seguras para el manejo del producto y la respuesta a eventualidades, también deberá verificar el estado de limpieza de los tanques de los vehículos antes de autorizar el cargue.

Los transportadores de alcoholes deberán portar una guía única de transporte emitida por el productor y/o distribuidor mayorista en el caso que se comercialicen alcoholes carburantes entre distribuidores mayoristas. El productor deberá anexar al distribuidor mayorista comprador un certificado de calidad de los lotes al cual pertenece el producto despachado y una vez transferido el producto al transporte se instalaran sellos de seguridad en las válvulas o puntos de llenado del contenedor. Se prohíbe a los productores nacionales la venta de alcoholes usados en el país a personas diferentes a los distribuidores autorizados por MME, se hace claridad que se pueden exportar estos combustibles en la

	<p>medida que se garantice el abastecimiento interno.</p> <p>El productor mantendrá a la planta destiladora con un inventario suficiente para cubrir la demanda de etanol anhidro a los distribuidores mayoristas que atiende durante un mínimo de 10 días y de acuerdo a los términos de los contratos. El productor y/o distribuidor cuando comercialicen entre distribuidores mayoristas deberá respaldar cada despacho con la siguiente documentación: identificación del productor, certificado de calidad, registro del volumen, identificación del destinatario, tipo de transporte, número y vigencia del contrato de transporte, identificación de la empresa transportadora, identificación del conductor, fecha estimada de entrega, advertencias de seguridad y manejo del producto y procedimientos de atención a emergencias por accidentes o derrames. Antes de cada descargue de alcohol carburante en las plantas de abastecimiento, el distribuidor deberá tomar una muestra y efectuara las pruebas para determinan la calidad del producto según lo señalado en la resolución 447 del 14 de abril de 2003.</p> <p>El distribuidor mayorista podrá realizar la mezcla utilizando cualquier procedimiento conveniente, pero garantizara que la mezcla cumpla con las normas. Este procedimiento deberá ser complementado, antes de despachar el combustible hacia las estaciones de servicio con la aplicación de aditivos. Deberá mantener almacenados los alcoholes en tanques que lo protejan del agua y de cualquier material sólido que pueda contaminarlo o degradar su calidad.</p> <p>Por circunstancias de fuerza mayor comprobada por las autoridades se presente desabastecimiento de alcoholes carburantes, el distribuidor mayorista podrá ser autorizado por MME para distribuir combustibles básicos mientras dure la situación, el MME podrá asignar cuotas de alcoholes carburantes a los diferentes distribuidores cuando la oferta sea menor a la demanda.</p>
Ley 939 de 2004	<p>Se considera exenta de renta líquida por el aprovechamiento de nuevos cultivos de tardío rendimiento para cacao, caucho, palma de aceite, cítricos y frutales, los cuales serán determinados por MADR. La anterior exención será para palma de aceite, cítricos y otros frutales por un término de 10 años contados al inicio de la producción. Para obtener estos beneficio es necesario que las plantaciones estén registradas ante el MADR y se exigirá que los beneficiarios lleven registros independientes para determinar la renta sobre la que se hace la exención.</p> <p>El MADR y MPS evaluara el impacto económico de la nuevas plantaciones, estas plantaciones que se beneficien no podrán recibir otros beneficios de programas financiados por recursos públicos. El biocombustibles de origen vegetal o animal para uso de motores diesel de producción nacional que se destine a las mezclas con ACPM estará exento del impuesto a las ventas y al impuesto global al ACPM.</p>

	<p>Para motores diesel se consideran los siguientes biocombustibles:</p> <p>Bioetanol: producido de biomasa y residuos biodegradables para ser usado como biocombustible.</p> <p>Biodiesel: metil-etil Ester producido por el aceite vegetal o animal de calidad de un diesel.</p> <p>Biometano: Metanol producido a partir de biomasa.</p> <p>Biodimetileter: Dimetil eter producido a partir de biomasa.</p> <p>Biocombustibles sintéticos: hidrocarburos sintéticos o mezclas que se han producido a partir de biomasa.</p> <p>Biohidrogeno: hidrogeno producido de biomasa y/o residuos biodegradables.</p> <p>Aceites vegetales puros: Producidos a través de presión, extracción, crudos o refinados, pero no modificados químicamente cuando son compatibles con los motores que los usan.</p>
<p>Resolución 1289 de 2005 (7 de septiembre):</p>	<p>Se toman valores de referencia para los biocombustibles a ser usados en mezclas con el diesel, que se produzcan, importen o distribuyan por cualquier persona jurídica o natural en el territorio colombiano, menos en la ciudad de Bogotá.</p> <p>El biocombustible para mezclar con el biodiesel deberá estar visualmente libre de agua, sedimentos y partículas suspendidas. La calidad del producto deberá ser demostrada por el productor en el momento de la entrega al comprador. La calidad del producto debe ser demostrada por un certificado de conformidad expedido por un organismo de certificación acreditado por la superintendencia de industria y comercio.</p> <p>Se establecen métodos para medir la calidad de los biocombustibles y cumplan con las especificaciones necesarias para tener una buena calidad, además se prohíbe el uso de aditivos con metales pesados que se distribuyan en el territorio colombiano. Se hace excepción a los requisitos de calidad al combustible diesel para fuentes terrestres o maquinaria usada en explotación minera, campos de producción de petróleo o gas y construcción de presas, represas o embalses, siempre y cuando la circulación ocurra dentro del área de influencia del proyecto y el combustible adquirido o producido se destine a consumo interno.</p>
<p>Decreto 383 de 2007 (12 de febrero)</p>	<p>Los usuarios de las zonas francas pueden ser las siguientes clases: Usuarios operadores, usuarios industriales de bienes y usuarios comerciales. La declaratoria de la zona franca está a cargo de la dirección de aduanas nacionales, teniendo en cuenta el artículo 2 de la ley 1004 de 2005, además de los impactos que tiene sobre la región, su contribución al desarrollo de procesos de modernización y reconversión de los procesos productivos de bienes y servicios que mejoren la competitividad e incrementen y diversifiquen la oferta.</p> <p>Para que una zona sea declarada franca debe cumplir con:</p>

	<p>Ser continua y no inferior a 20 hectáreas (no aplica a zonas francas permanentes especiales), tener aptitud para ser dotada de infraestructura para actividades industriales, comerciales o de servicios a desarrollar.</p> <p>Los requisitos para las zonas francas especiales son los siguientes:</p> <p>Será declarada solo para proyectos de alto impacto económico y social para el país, además la persona jurídica que aspire a la declaratoria deberá comprometerse a realizar inversiones por los siguientes tres años a la declaratoria por un monto igual o superior a ciento cincuenta mil salarios mínimos legales mensuales vigentes o a la creación de 600 o más empleos directos. Tratándose de proyectos agroindustriales el monto de la inversión debe corresponder a setenta y cinco mil salarios mínimos mensuales vigentes o la vinculación de quinientos o más trabajadores. Acreditar que el proyecto tiene un componente de reconversión industrial y/o de transferencias de tecnología y/o de servicios. Acreditar concepto favorable del ministerio de comercio, industria y turismo, el departamento de planeación nacional y la dirección de aduanas nacionales en la cual se establezca la viabilidad del proyecto en materia de beneficio económico y beneficio social al país. Acreditar que las actividades a desarrollar cuentan con las autorizaciones, calidades y acreditaciones necesarios para el desarrollo de la actividad exigidos por autoridad competente.</p> <p>La pérdida de la declaratoria de la existencia de una zona franca se realiza cuando el usuario operador, dentro de los 12 meses siguientes a la aceptación por parte de la dirección de impuestos y aduanas nacionales, no haya iniciado el plan maestro de desarrollo general conforme al cronograma de ejecución de obras presentado, la declaración de zona franca, así como la autorización del operador quedara sin efecto sin necesidad de acto administrativo que así lo declare.</p>
Decreto 2629 de 2007 (10 de julio)	<p>Se decreta los plazos para el acondicionamiento de motores a partir del primero de enero del año 2012 para el parque automotor nuevo y otros artefactos nuevos a motor necesarios para el funcionamiento de gasolinas, que se produzcan, distribuyan y comercializan en el país. Deberán estar acondicionados sus motores a flex-fuel como mínimo al 20% (20% de biocombustibles y 80% combustibles fósiles).</p> <p>Partir del 1 de enero del año 2012 el parque automotor nuevo y otros artefactos nuevos de motor, que requieran para su funcionamiento diesel o acpm, que se produzcan, importen, distribuyan y comercialicen en el país, deberán ser adaptados para que sus motores usen mínimo un B20, para que los motores funcionen correctamente como mínimo utilizando indistintamente diesel de origen fósil o mezclas compuestas por el 80% de diesel de origen fósil y un 20% de biocombustibles para uso de motores diesel.</p> <p>Cuando ajuicio del gobierno nacional se presenten situaciones especiales de interés social, público y/o conveniencia nacional, autorizara el uso paralelo de otro tipo de combustibles y/o motores. El MT y CIT señalaran condiciones de</p>

	<p>importación, transporte, distribución y comercialización de los productos, homologaran los paquetes de conversión a los niveles de combustibles señalados y facilitaran la transformación del parque automotor.</p> <p>A partir del 2010 se usaran en el país mezclas de diesel de origen fósil con biocombustibles para motores diesel en una proporción 90 – 10 respectivamente. Los ministerios de ME, T y MAVDT y PS, regulará la producción, transporte, distribución y uso, así como las emisiones permitidas y otros controles ambientales y salubridad pública para el uso de biocombustibles E-20, B10 y B20 en las fechas establecidas. El MADR promoverá el cultivo de plantaciones que generen alcoholes carburantes y biocombustibles para motores diesel.</p>
<p>Resolución numero 181109 de julio 25 de 2007</p>	<p>Las tarifas del transporte de biocombustibles para los motores diesel, en pesos por galón, entre las plantas productoras ubicadas en la costa atlántica en los departamentos del Cesar, Bolívar, Magdalena, Atlántico, Sucre y Córdoba y las plantas de abastecimiento mayorista ubicadas en los departamentos de Bolívar, Magdalena y Atlántico en donde se realizara la mezcla, así: con destino a las plantas de abastecimiento y/o refinerías ubicadas en el departamento de Bolívar , el flete máximo de biocombustibles para uso de motores diesel es 222 pesos/galón. De las plantas de abastecimiento y/o refinerías ubicadas en el departamento del Atlántico y Magdalena es de 128 pesos/ galón. En el momento que las nuevas plantas productoras entren en funcionamiento el MME regulará el transporte entre estas y las refinerías y/o plantas de abastecimiento en donde se realiza la mezcla, el valor de los fletes será ajustado cada 1 de febrero en base al índice al consumidor del año anterior.</p> <p>Se ha desarrollado cronogramas para la implementación de la normatividad como la ampliación de la mezcla obligatoria de 10% de etanol hasta el 20% en el 2012, para este aumento es necesario el cambio del parque automotor del país y la necesidad de importar y adaptar los motores a flex-fuel (Ministerio de Agricultura. 2006).</p>

ANEXO 5: Legislación Aplicable al cultivo de Palma

NORMA LEGAL	DESCRIPCION	ASPECTO AMBIENTAL
<b>Ley 164 de 1994</b>	<p>Por "efectos adversos del cambio climático" se entiende los cambios en el medio ambiente físico o en la biota, resultantes del cambio climático que tienen efectos nocivos significativos en la composición, la capacidad de recuperación o la productividad de los ecosistemas naturales o sujetos a ordenación, o en el funcionamiento de los sistemas socioeconómicos, o en la salud y el bienestar humanos.</p> <p>Por "sumidero" se entiende cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera. Por "fuente" se entiende cualquier proceso o actividad que libera un gas de invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de invernadero en la atmósfera.</p>	<p>Tala de bosques para el establecimiento de cultivos de palma, que aumentan la liberación de gases durante el proceso de descomposición.</p>
<b>Ley 388 de 1997</b> Art:1,14,35	<p>El establecimiento de los mecanismos que permitan al municipio, en ejercicio de su autonomía, promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes.</p> <p>Garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres.</p>	<p>Los proyectos de biocombustibles que asociación la producción del aceite, beneficio y producción del biodiesel, se ubican en zonas que no están determinadas por el POT para ese uso.</p>
<b>Ley 357 de 1997</b> Art: 1,2	<p>Los efectos de la presente Convención son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas,</p>	<p>Intervención, transformación directa e indirecta de humedales</p>

	incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.	
<b>Ley 99 de 1993</b> Art: 63, 68, 69, 72, 76	De las Comunidades Indígenas y Negras. La explotación de los recursos naturales deberá hacerse sin desmedro de la integridad cultural, social y económica de las comunidades indígenas y de las negras tradicionales, de acuerdo con la Ley 70 de 1993 y el artículo 330 de la Constitución Nacional, y las decisiones sobre la materia se tomarán, previa consulta a los representantes de tales comunidades.	No hay conocimiento de las autoridades ambientales, funciones obligaciones, especialmente en comunidades indígenas y negras.
<b>Ley 491 de 1999</b> Art: 1,3, 4,11,13, 189, 242, 243, 247 y 247B	El objeto de la presente ley es crear los seguros ecológicos como un mecanismo que permita cubrir los perjuicios económicos cuantificables a personas determinadas como parte o como consecuencia de daños al ambiente y a los recursos naturales y la reforma al Código Penal en lo relativo a los delitos ambientales, buscando mejorar la operatividad de la justicia en este aspecto, lo anterior en desarrollo del artículo 16 de la Ley 23 de 1973.	Incumplimiento de Licencias o Permisos Ambientales con Implicaciones Penales.
<b>Ley 70 de 1993</b> Art: 44,49, 58	Como un mecanismo de protección de la identidad cultural, las comunidades negras participarán en el diseño, elaboración y evaluación de los estudios de impacto ambiental, socioeconómico y cultural, que se realicen sobre los proyectos que se pretendan adelantar en las áreas a que se refiere esta ley.	Pérdida de identidad cultural de las comunidades afrocolombianas
<b>Ley 139 de 1994</b>	1. La aprobación de un Plan de Establecimiento y Manejo Forestal, por parte de la entidad competente para la administración y manejo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente. 2. La demostración de que las plantaciones se realizarán en suelos de aptitud forestal, entendiendo portales las áreas que determine para el efecto la entidad competente para la administración y manejo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, quien podrá tomar como base el mapa indicativo de zonificación de áreas forestales elaborado	Manejo inadecuado y administración de recursos naturales renovables

	por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. 3. Acreditar que los suelos en que se harán las nuevas plantaciones no se encuentran, ni lo han estado en los últimos cinco años, con bosques naturales, de acuerdo con los sistemas probatorios que defina el reglamento.	
<b>Ley 373 de 1997</b> Art: 1,5,9, 11, 12	PROGRAMA O PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA (...) Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que compartan las fuentes que abastecen los diferentes usos.	Desperdicio y uso indiscriminado de las fuentes hídricas disponibles
<b>Ley 9 de 1979</b> Art: 1,3,6, 7,8,9, 13, 24, 25, 28, 31, 34, 36,38,39, 52,63,80, 84,85,93,98,100,101, 103,104, 108, 111, 119,127, 130, 137, 140,142, 199,231, 281	Para la protección del Medio Ambiente la presente Ley establece: b) Los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.	Manejo de residuos sólidos y líquidos con impacto sobre los recursos naturales.
<b>Ley 430, derogada por la ley 1252</b>	La presente ley tendrá como objeto regular, dentro del marco de la gestión integral y velando por la protección de la salud humana y el ambiente, todo lo relacionado con la importación y exportación de residuos peligrosos en el territorio nacional, según lo establecido en el Convenio de Basilea y sus anexos, asumiendo la responsabilidad de minimizar la generación de residuos peligrosos en la fuente, optando por políticas de producción más limpia; proveyendo la disposición adecuada de los residuos peligrosos generados dentro del territorio	Contaminación de agua, suelo y aire por el manejo de desechos peligrosos.

	nacional, así como la eliminación responsable de las existencias de estos dentro del país.	
<b>Ley 165 de 1994</b>	a) Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica. d) Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales; h) Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitat o especies.	Riesgo afectación de la biodiversidad y áreas protegidas.
<b>Ley 1220 de 2005</b>	Autoridades ambientales competentes. Son autoridades competentes para otorgar o negar licencia ambiental, conforme a la ley y al presente decreto, las siguientes: 1. El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Las Corporaciones Autónomas Regionales y las de Desarrollo Sostenible, Los municipios, distritos y áreas metropolitanas cuya población urbana sea superior a un millón de habitantes dentro de su perímetro urbano. Las autoridades ambientales creadas mediante la Ley 768 de 2002, y 5. Las entidades territoriales delegatarias de las Corporaciones Autónomas Regionales, salvo cuando se trate de la realización de proyectos, obras o actividades ejecutadas por la misma entidad territorial. Para efectos de la delegación, las corporaciones autónomas regionales tendrán en cuenta especialmente, la capacidad técnica, económica, administrativa y operativa de las entidades territoriales para ejercer las funciones delegadas.	Falta de conocimiento sobre licencias ambientales, autoridades responsables.
<b>Ley 101 de 1993</b>	PROPÓSITO DE ESTA LEY. Esta ley desarrolla los artículos 641, 652 y 663 de la Constitución Nacional. En tal virtud se fundamenta en los siguientes propósitos que deben ser considerados en la interpretación de sus disposiciones, con miras a proteger el desarrollo de las actividades agropecuarias y pesqueras, y promover el mejoramiento del ingreso y calidad de vida de los productores rurales...	Desprotección y bajo desarrollo de la actividad agropecuaria.

<b>Ley 100 de 1993</b>	Obligaciones especiales del empleador: 3. Prestar inmediatamente los primeros auxilios en casos de accidente o de enfermedad. A este efecto en todo establecimiento, taller o fábrica que ocupe diez (10) trabajadores, deberá mantenerse lo necesario, según reglamentación de las autoridades sanitarias.	Incumplimiento de Salud y Seguridad industrial de los trabajadores
<b>Decreto ley 2811 de 1974</b>	El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación Y manejo, que son de utilidad pública e interés social. La preservación y manejo de los recursos naturales renovables también son de utilidad pública e interés social.	Daño a los recursos naturales suelo, aire, agua, bosques, flora y fauna.
<b>Reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.</b>	CARACTERÍSTICAS DE LOS RECIPIENTES DESECHABLES. Los recipientes desechables, utilizados para almacenamiento y presentación de los residuos sólidos deberán tener las siguientes características básicas: 1. Proporcionar seguridad, higiene y facilitar el proceso de recolección convencional o recolección selectiva. 2. Permitir el aislamiento de los residuos generados del medio ambiente. 3. Tener una capacidad proporcional al peso, volumen y características de los residuos que contengan. 4. Ser de material resistente y preferiblemente biodegradable. 5. Facilitar su cierre o amarre.	Efectos del manejo de residuos sólidos.
<b>Decreto 1715 de 1978</b>	Con el fin de garantizar a los usuarios de carreteras nacionales el disfrute del paisaje, se considera necesario proteger una zona a lado y lado de las mismas, cuya anchura será determinada por el Ministerio de Obras Públicas y transporte de acuerdo con el artículo 2 del	Efectos Ambientales Causados por la Construcción de Carreteras

	Decreto-Ley 154 de 1976.	
<b>Decreto 1594 de 1984</b>	Denominase vertimiento no puntual aquel en el cual no se puede precisar el punto exacto de descarga al recurso, tal es el caso de vertimientos provenientes de escorrentía, aplicación de agroquímicos u otros similares.	Uso de Aguas y Residuos Líquidos Vertidos por el Proyecto a las Fuentes Hídricas
<b>Decreto 586 de 1984</b>	Este Decreto crea el Comité Nacional de Salud Ocupacional, con carácter permanente para diseñar y coordinar los programas de Salud Ocupacional.	Incumplimiento de los programas de seguridad industrial.
<b>Decreto 1609 de 2002</b>	Se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.	No cumplimiento de medidas de Transporte y manejo de Mercancías Peligrosas
<b>Decreto 1791 de 1996</b>	El presente Decreto tiene por objeto regular las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.	Incumplimiento de la regulación en Explotación de bosques.

ANEXO 6: Areas de Conseracion en el municipio de Guapi

**1. Areas de Conservación y Protección Ecológica, Cultural.**

Areas	Uso Principal	Uso Compatible	Uso Prohibido
Páramo - subpáramo	Protección y conservación		Actividades mineras y agropecuarias
Areas periféricas a nacimientos de agua.	Protección y conservación.		Actividades mineras y agropecuarias.
Areas periféricas a cauces de agua.	Protección y conservación	Agroforesteria	Aprovechamiento Forestal.
Areas de infiltración para recarga de acuíferos.	La Costa Pacifica Caucana por tener un nivel freático alto, posee gran cantidad de áreas susceptibles de convertirse en reservas acuíferas, actividad ésta no desarrollada en la zona.		
Areas de bosque protector.	Protección.	Aprovechamiento forestal por Ministerio de Ley y productos del bosque.	Aprovechamiento forestal comercial.
Areas para la protección de la fauna.	Protección de fauna silvestre	Explotación de fauna según: Ley 611/ 2000 Res, 584 /2002, Res. 574 /69, Res. 176 /70 y Res. 392 /73	Aprovechamiento forestal y explotación de fauna comercial.
Área Forestal Productora	Aprovechamiento forestal	Agroforesteria	Tala rasa
Areas Agropecuarias	Explotación de agricultura tradicional y agricultura tradicional sostenible	Explotaciones agropecuarias en áreas de agricultura tradicional.	Explotaciones mineras
Areas susceptibles de actividades mineras	Explotaciones mineras menores aledañas a los ríos Guapi, Napi, Yantín, Anapanchí y Guajú parte alta, de acuerdo a las normas establecidas en el Decreto 1180 de 2003.		
Areas de recuperación	Regeneración natural	Repoblación con especies de manglar y especies nativas del	Explotación forestal, agrícola y minera

		área. Pesca de especies hidrobiológicas.	
Corredores Fluviales	Transporte fluvial,	Pesca de subsistencia	Pesca comercial.
Areas de Recreación	Ecoturismo	Sostenibilidad del recurso	Actividades agrícolas y forestales

ANEXO 7: Familias de plantas registradas en el Municipio de Guapi

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VERNÁCULO
Anacardiaceae	Camptosperma	Sajo
Apocynaceae	Rhabdadenia biflora	Bejuco
Araceae	Anthurium spp.	anturio
Araliaceae	Schefflera spp.	cheflera
Bombacaceae	Pachira acuática	Sapotolongo
Bromeliaceae	Sin determinar	Chupallas
Caesalpinaceae	Sin determinar	Cuña
Clusiaceae	Symphonia globulifera	Machare
Cycadaceae	Zambia sp.	Chigua
Chrysobalanaceae	Chrysobalanus icaco	Icaco
Graminae	Gynerium sagittatum	Cañabrava
Malvaceae	Hibiscus tiliaceus	Majagua
Malvaceae	Hibiscus spp.	Imbiande
Orchidaceae	Sin determinar	Orquídea
Orchidaceae	Sin determinar	Orquídea
Palmae	Euterpe oleraceae	Naidí
Papilionaceae	Pterocarpus officinalis	Bambudo Suela
Papilionaceae	Sin determinar	Barbasco
Polypodiaceae	Acrostichum aureum	Ranconcha
Rubiaceae	Sin determinar	Loro
Rubiaceae	Sin determinar	Matapalo
Rubiaceae	Sin determinar	Yazmande

FUENTE: MMA/OIMT

**ALGAS ASOCIADAS A LOS MANGLARES**

DIVISIÓN	ESPECIE
Cyanophyceae	Bénticos
Chlorophyceae	Boodleopsis verticillata
Chlorophyceae	Chaetomorpha Californica
Rhodophyceae	Bostrychia binderi
Rhodophyceae	Bostrychia calliptera
Rhodophyceae	Bostrychia radicans
Rhodophyceae	Cologlossa leprieurii

Rhodophyceae	Catenella impúdica
--------------	--------------------

FUENTE: MMA/OIMT

ANEXO 8: Corregimientos y veredas en la zona rural de Guapi

**Cuadro 2.** Corregimientos y Veredas zona rural de Guapi

<b>RIO</b>	<b>CORREGIMIENTOS</b>	<b>VEREDAS</b>
<b>ALTO GUAPI</b>	Balsitas, Las Juntas, El Naranjo, San Vicente, Santa Clara, El Rosario, Llantín	San Agustín, Caimito
<b>BAJO GUAPI</b>	Boca de Napi, Temuey, Chamón, Parcelas, La Sabana, Buena Vista	Calle Honda, Partidero, La Pampa, Codicia, Sansón, Penitente, El Carmen, Santa Rosa, Chamoncito, Playa Obregones (Almejal).
<b>NAPI</b>	Soledad, Belén, San Agustín, Calle larga, Chuare, San Antonio.	Boca de San Francisco, Playa del Medio, Isla de Tomas, Santa Gertrudis, Pinulpi
<b>SAN FRANCISCO</b>	Cascajero, Santa Ana, la Calle	El Roble, Pascualero
<b>GUAJUI</b>	Concepción, San Antonio, San José de Guare, El Carmelo, Limones	Santa Rosa, Quiroga, Cantil, Joanico
<b>CHANZARA</b>	Firme Bella Vista, Firme San José	Vuelta Larga, Micaelita, El Bagrero
<b>ISLAS</b>	Gorgona – Gorgonilla	

# ANEXO 9: Diagramas de Flujo de la Producción de Biocombustibles

