



MinAgricultura
Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



**FEDERACION
NACIONAL DE
CACAOTEROS**

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO**

GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL CACAO

Segunda edición

Diciembre de 2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS
FONDO NACIONAL DEL CACAO**

Presidente Ejecutivo Fedecacao

Dr. Eduard Baquero López

Dirección Técnica

Dr. Oscar Dario Ramírez

Autores

I.A. Fernando Rojas

I.F. Edwin Javier sacristán Sánchez

Colaboración

Dr. Jesús Emilio Peinado

Junta Directiva Fedecacao

Presidente

Hernando Méndez Valenzuela

Vice Presidente

Saúl Motta García

Secretario

Jorge Fernando Castaño Restrepo

Miembros de junta principales

Eduardo Alonso Ramírez Rincón

Samuel Velásquez Gómez

Orlando Tirado Tavera

Luis Ricardo Gutiérrez Rueda

Benjamín Méndez Pinzón

Germán Domingo Castillo/José Lazaro Cedano Romero

"Durante centenares de miles de años, el hombre luchó para abrirse un lugar en la naturaleza. Por primera vez en la historia de nuestra especie, la situación se ha invertido y hoy es indispensable hacerle un lugar a la naturaleza en el mundo del hombre"

Santiago Kovadloff

GUÍA AMBIENTAL PARA EL CULTIVO DEL CACAO

CONTENIDO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Antecedentes	9
1.2. Importancia de la Guía ambiental	10
1.3. Objetivos	11
1.4. Alcances de la guía	11
2. APORTES DEL SUBSECTOR AL DESARROLLO SOSTENIBLE	12
2.1. Aportes sociales	12
2.2. Aportes económicos	13
2.3. Aportes ambientales	13
2.4. El desarrollo sostenible y la cacao cultura	15
3. MARCO JURÍDICO	17
3.1. Acuerdos internacionales	17
3.2. Documentos de política y normas nacionales	19
4. PLANEACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL	21
4.1. Planeación ambiental	21
4.2. Etapas de la planeación ambiental.	22
4.3. Gestión ambiental	23
4.4. Política ambiental	25
5. EL CULTIVO DEL CACAO	26
5.1. Breve historia del cacao	26
5.2. Tipos de cacao	27
5.3. Situación mundial y nacional del cacao	30
6. INSTITUCIONALIDAD	34
6.1. Internacional	34
6.2. Nacional	36
7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL SUBSECTOR	37
7.1. Elementos del clima	37
7.2. Factores que modifican el clima	39
7.3. Zonas agroecológicas	40
8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	41
8.1. Planeación del cultivo	41
8.2. Establecimiento	41
8.3. Levante o manejo pre-producción	42
8.4. Manejo o sostenimiento	42
8.5. Descripción de las actividades de establecimiento del cultivo	42

8.6.	Manejo de enfermedades y plagas del cacao	50
8.7.	Modelos de siembra agroforestales aplicados al cacao	63
9.	EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	73
9.1.	Generalidades	73
9.2.	Identificación de impactos ambientales	73
9.3.	Interpretación de la valoración del impacto	81
10.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	82
10.1.	Generalidades	82
10.2.	Medidas de manejo ambiental	82
11.	MONITOREO SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS	106
11.1.	Seguimiento y monitoreo	106
12.	TRÁMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL	108
12.1.	Concesiones de aguas	108
12.2.	Permiso de vertimiento	110
12.3.	Permiso forestal	111
13.	CONCLUSIONES	112
14.	RECOMENDACIONES	113
15.	GLOSARIO	114
16.	BIBLIOGRAFIA	120
17.	ANEXOS	124

INDICE DE FIGURAS

		PÁGINA
Figura 1.	Principales acuerdos ambientales de carácter internacional adoptados por Colombia.	18
Figura 2.	Marco jurídico general en la temática ambiental, constitución leyes y códigos.	20
Figura 3.	Marco jurídico general en la temática ambiental de decretos.	21
Figura 4.	Esquema del proceso de gestión ambiental.	24
Figura 5.	Árbol de cacao en producción.	24
Figura 6.	Interior de un fruto de cacao con características del tipo criollo.	28
Figura 7.	Aspecto interno y externo de un fruto de cacao con características del tipo amazónico.	29
Figura 8.	Mazorcas de cacao de un clon de cacao del tipo Trinitario.	29
Figura 9.	Ubicación de los principales países productores de cacao en grano en el mundo.	32
Figuras 10 a 15.	Establecimiento de viveros.	44
Figuras 16 a 21.	Establecimiento del cultivo.	45
Figuras 22 a 27.	Establecimiento del cultivo.	46
Figuras 23 a 35.	Mantenimiento del cultivo.	47
Figuras 36 a 40.	Cosecha y beneficio.	48
Figura 41.	Diagrama general del proceso de establecimiento, manejo y beneficio del cacao.	49
Figuras 41 a 43.	Moniliasis en diferentes grados de severidad.	51
Figura 44.	Escoba de Bruja afectando cojín floral y frutos.	52
Figura 45.	Rosellinia del cacao.	56
Figuras 46 y 47.	Mal de machete (<i>Ceratocystis fimbriata</i>)	58
Figura 48.	Mal de rosado (<i>Corticium sp.</i>)	60
Figuras 49 a 51.	Algunas plagas poco conocidas del cacao	61
Figuras 52 y 53.	Cultivos de ciclo corto y sombríos temporales asociados al cacao, badea y maracuyá.	64
Figuras 54 a 59.	Algunos sombríos permanentes asociados al cacao, badea, plátano y maíz.	66
Figura 60.	Arreglo sistema agroforestal cacao, plátano y maderables en cuadro	70
Figura 61.	Etapa de instalación y levante. Arreglo sistema agroforestal - Cacao y maderables en etapa productiva.	71
Figura 62.	Esquema del sistema agroforestal cacao, plátano y maderables 3 x 3 x 3 m en triángulo.	71
Figuras 63 y 64.	Vivero para producción de plántulas de cacao y manejo de arvenses con coberturas vegetales.	85
Figura 65.	Jornadas de capacitación sobre medio ambiente.	87
Figura 66.	Drenaje y sistema de riego adecuado.	88

Figura 67.	Modelo Agroforestal con cacao.	88
Figura 68.	Sistema de siembra de plátano en curvas de nivel.	89
Figuras 69 y 70.	Recolección de bolsas del trasplante.	91
Fotografías 70 y 71.	Formas básicas de disposición de bolsas plásticas y envases.	92
Figura 72.	Tratamiento de aguas residuales.	95
Figura 73.	Almacenamiento de agroquímicos en una finca.	98
Figura 74.	Entrega de kits ambientales del proyecto MIDAS 027	98
Figuras 75 y 76.	Estudiantes del colegio agropecuario de Ejido, Nariño, integrados al trabajo ambiental.	99
Figuras 77 y 78.	Preparación de caldo microbial y lombricompuesto.	103
Figuras 79 y 80.	Preparación de compost en fincas.	103
Figuras 81 y 82.	Acumulación de residuos sólidos en una finca.	104
Figuras 83 a 88.	Jornadas de capacitación en la norma ambiental Rainforest Alliance.	105

INDICE DE TABLAS

		PÁGINA
Tabla 1.	Producción mundial de cacao por países 2008/2009 a 2012/2013.	30
Tabla 2.	Producción mundial de cacao por países 2008/2009 a 2012/2013.	31
Tabla 3.	Demanda de las principales procesadoras del grano de cacao en Colombia.	33
Tabla 4.	Porcentaje de procesamiento en las principales compañías en Colombia, año 2012.	33
Tabla 5.	Miembros del Convenio Internacional del Cacao (A 2010) Requerimientos eco-fisiológicos y de manejo para el cultivo de cacao en	35
Tabla 6.	Colombia.	39
Tabla 7.	Tipos de controles para la Moniliasis.	51
Tabla 8.	Tipos de controles para la Escoba de Bruja.	53
Tabla 9.	Tipos de controles para la Pudrición parda.	54
Tabla 10.	Tipos de controles para la Roselinia.	56
Tabla 11.	Tipos de controles para el Mal del Machete.	59
Tabla 12.	Tipos de controles para el Mal Rosado.	60
Tabla 13.	Plagas del cacao y su respectivo control.	62
Tabla 14.	Especies de ciclo corto asociadas al cacao.	63
Tabla 15.	Especies de sombríos temporal.	64
Tabla 16.	Especies de sombríos permanentes.	65
Tabla 17.	Modelo 1: Cultivos Semestrales - Plátano – Cacao – Maderables.	67
Tabla 18.	Modelo 2: Cultivos semestrales – Higuierilla – Cacao – Maderables.	68
Tabla 19.	Modelo 3: Rastrojo - Cacao – Maderables.	68
Tabla 20.	Modelo 4: Cultivo semestral – Plátano - Cacao – Coco.	69
Tabla 21.	Modelo 5: Cultivos semestrales - Papaya – Cacao – Maderables.	69
Tabla 22.	Modelo 6 (Opcional): Cultivo semestral – Plátano - Cacao – Caucho.	70
Tabla 23.	Componentes ambientales afectados por las actividades de un cultivo de cacao.	76
Tabla 24.	Actividades e Impactos del proceso productivo del cacao.	77
Tabla 25.	Valoración de impactos de acuerdo con las actividades.	79
Tabla 26.	Medidas de manejo ambiental	83
Tabla 27.	Modelo de indicadores de progreso de aplicación de las capacitaciones con base en las metodologías ECAS.	107

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2009 la Federación Nacional de Cacaoteros con el apoyo del Fondo Nacional del Cacao publicó la primera edición de la “Guía ambiental para el cultivo del cacao”, documento que hoy presentamos en su segunda edición. Desde ese año son muchos los logros, pero también los desafíos que en materia ambiental se han presentado, a nivel mundial por ejemplo, se vienen acentuado problemas como la sobrepoblación, la destrucción de la capa de ozono, el calentamiento global, la lluvia ácida, la destrucción de las selvas y bosques tropicales, la desertificación, la extinción de especies, la disposición final de desechos tóxicos, la contaminación de la atmosfera y los suelos, la alteración de los ciclos del nitrógeno y el fósforo y la pesca indiscriminada, para solo nombrar los principales.

En Colombia aspectos como la inequidad y pobreza, la deforestación, la desertificación, la pérdida y contaminación de recursos hídricos, la contaminación atmosférica y por residuos sólidos, la introducción de especies invasoras, la sobreexplotación de suelos y especies de flora y fauna, el uso indiscriminado de plaguicidas, el cambio climático, la estructura de la tenencia de la tierra, la minería indiscriminada, la extinción de especies y la carencia de una cultura ambiental, nos inquietan y alarman.

Frente a este panorama que parece desalentador aun existen acciones que cada uno de nosotros como individuos podemos realizar y de esta manera contribuir a disminuir estos impactos, y también como en la medida que trabajemos de manera conjunta mediante la realización de proyectos y planes de desarrollo con nuestras comunidades podemos lograr conservar y mejorar la calidad de vida de nuestro entorno.

El presente documento pretende por tanto no solo mostrarnos un panorama de la actividad cacao cultora y su relación con el medio ambiente, aclararnos algunos términos y conceptos sobre el tema y darnos algunas ideas, pautas alternativas de manejo ambiental de nuestro cultivo de cacao, de tal manera que podamos minimizar los impactos ambientales negativos y al mismo tiempo aumentar o potenciar los positivos, y contribuir de esta manera sencilla pero efectiva a mejorar nuestra actividad.

Dado que la actividad del gremio cacaotero no llega hasta la fase de procesamiento del cacao el alcance de este documento solo va hasta el beneficio del grano.

1.1. Antecedentes

La Federación Nacional de Cacaoteros desde su creación en el año 1962 ha venido fomentado el cultivo del cacao con un criterio de sostenibilidad, el cual implica que no solo se buscan los beneficios económicos y sociales para el cacao cultor, sino además una calidad de vida digna y la preservación del medio ambiente como base fundamental para alcanzar un desarrollo integral. Acorde con esta visión, en los eventos de capacitación que el gremio realiza, así como en los documentos técnicos que elabora y en la política interna de la institución siempre se hace referencia al uso racional de los recursos naturales y se

resalta la importancia y valor del tema ambiental. Es por ello también que, desde el año 2008 existe un presupuesto específico para el desarrollo de un proyecto ambiental, gracias al cual se ha capacitado tanto el personal técnico de la Federación Nacional de Cacaoteros como muchos productores y se han elaborado algunos documentos sobre temas de interés para la comunidad cacaotera entre ellos la Guía ambiental para el cultivo del cacao.

Las guías ambientales nacen de una iniciativa concertada entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y los gremios de la producción, lo cual se formalizó mediante la resolución No. 1023 del 28 de julio de 2005¹. En la misma, el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de la época promulgó las guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación, adoptando para ese fin guías para los sectores: hidrocarburos, energético, agrícola y pecuario, industrial manufacturero, infraestructura y transporte, entre otros sectores.

Dentro del sector agropecuario, en ese año se promulgaron las guías para los subsectores ganadero, avícola, porcícola, camaronicultor, floricultor, de la caña de azúcar, palmero, bananero, arrocero, cerealista, algodónero, cafetero, hotifrutícola, papicultor y de plaguicidas. Luego se sumaron las guías del subsector panelero, el de plantas de sacrificio, más adelante en el año de 2006 se ajustó y adicionó la guía para el sector figuero, en el 2007 se publicó la Guía Ambiental para la Producción Primaria de Caucho Natural y en el año 2010 se publicó la primera edición de la guía ambiental para el cultivo del cacao, de la cual hoy se presenta la segunda edición la cual en aras de contribuir con el ahorro del recurso parafiscal y la política cero papel de Fedecacao se elaboró en medio electrónico.

Las guías ambientales para el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial son documentos técnicos e instrumentos de autogestión y autorregulación del sector productivo, consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico tanto para las autoridades ambientales, como para la ejecución o el desarrollo de proyectos, obras o actividades. (Res. 1023/julio 2005). De manera complementaria a la directriz del Ministerio, para el gremio cacaotero la guía ambiental del cultivo del cacao debe ser un texto de apoyo y guía para las acciones de los cacao cultores colombianos, de tal manera que su actividad apunte cada vez más al logro de la sostenibilidad.

1.2. Importancia de la guía ambiental

En Colombia se requiere incentivar la producción agrícola y forestal, teniendo como principal objetivo obtener mayores ingresos para el agricultor. Para lograr el mayor margen de utilidad del productor es necesario mejorar no solo los rendimientos, sino además los procesos productivos, de manera que sean más sostenibles y que en ellos la afectación al medio ambiente sea mínima. En este sentido la intención de

¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No 1023 (28 de julio de 2005). Por el cual se promulga las guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación. Bogotá D.C., El Ministerio.2005. p 4.

la Guía Ambiental es el de dar a conocer algunos parámetros para el conocimiento del tema ambiental y la evaluación del impacto del mismo en las plantaciones de cacao, y dar las pautas generales para que se puedan adelantar diferentes actividades como la protección del recurso hídrico, de los suelos y de la vegetación natural que se encuentra cerca a los cultivos de cacao, también fomentar el uso de insumos de bajo impacto ambiental y la conservación de las especies nativas de flora y fauna. Además sin ir en contra de los procesos de modernización de plantaciones de cacao mediante la injertación, propender por la conservación de los cacaos criollos y nativos, incentivar la utilización de los equipos de protección para la aplicación de agroquímicos, favorecer la seguridad alimentaria y el uso de los sistemas agroforestales mediante el establecimiento de cultivos de ciclo corto, transitorios y huertas caseras, y velar por la inocuidad, especialmente en los procesos de beneficio del grano, entre otros temas.

1.3. Objetivos

La intención es que la guía ambiental oriente no solo a los cacao cultores sino que haga posible la sensibilización de los técnicos y demás personas interesadas en el subsector, para que dentro su actividad diaria no olviden el compromiso de conservar el ambiente y dirijan y ejecuten sus acciones de una manera responsable, ya que todos tenemos en mayor o menor medida el deber y la obligación de usufructuar la riqueza de nuestro medio natural sin poner en riesgo permanencia de las generaciones venideras, a lo cual se espera que se contribuya en parte con la puesta en práctica de las recomendaciones aquí contenidas.

La Guía Ambiental además tiene los siguientes objetivos:

- Dar a conocer alternativas de manejo para los principales impactos ambientales que se pueden presentar en las diferentes etapas de desarrollo del cultivo de cacao.
- Presentar de manera resumida las principales normas ambientales colombianas.
- Guiar al agricultor acerca de los principales trámites ambientales que pueda requerir en desarrollo de su actividad.
- Proponer criterios base para la gestión ambiental del subsector cacaotero.
- Mostrar algunos conceptos generales sobre la planificación y gestión ambiental.
- Sensibilizar a los lectores sobre el impacto de la actividad cacaotera en el medio ambiente.
- Mostrar las bondades que tiene el modelo técnico de la cacao cultura colombiana.
- Difundir información ambiental general para los interesados en el cultivo del cacao.

1.4. Alcances de la guía

La guía ambiental permitirá orientar las actividades de subsector de una manera responsable desde el punto de vista ambiental, ello partiendo de la base del cumplimiento de la legislación y políticas del país en la materia, contribuyendo al logro de la sostenibilidad mediante el mejoramiento del desempeño ambiental,

brindando alternativas de manejo del cultivo más “limpias, promoviendo el uso adecuado de los recursos naturales, incentivando el incremento en la productividad, el mejoramiento de las relaciones sociales y la vida en comunidad y guiando las acciones de productores y técnicos en busca de una actividad cada vez más rentable y competitiva.

2. APORTES DEL SUBSECTOR CACAOTERO AL DESARROLLO SOSTENIBLE

2.1. Aportes sociales

El cultivo del cacao por sus características, demanda mano de obra, que en muchos casos es aportada por la familia y en algunas oportunidades se contratan jornales o mano de obra especializada en labores claves para el desarrollo del cultivo, tales como la injertación, las podas o la cosecha. Esta característica hace que sea un importante productor de empleo tanto directo como indirecto; pues se calcula que en la fase de manejo y sostenimiento por cada tres hectáreas de cacao se genera un empleo rural permanente.

Por ello se considera que este cultivo dinamiza la economía de las zonas en las cuales se desarrollan proyectos cacaoteros, los cuales además en muchos casos están ubicados en regiones que presentan diversas problemáticas sociales tales como pobreza, desempleo, violencia y presencia de cultivos ilícitos y grupos armados. Es por ello que, gracias al apoyo de entidades tanto públicas como privadas y del orden nacional e internacional se ha logrado en los últimos años ejecutar convenios interinstitucionales que han beneficiado especialmente a los nuevos cacaocultores que incursionan en proyectos de nueva siembra en Colombia. Entre otras algunas de las más importantes entidades, programas y proyectos con los cuales Fedecacao y otros operadores de proyectos han trabajado en este sentido son: El Programa Más Inversión para el Desarrollo Alternativo Sostenible-MIDAS, la Agencia de Cooperación de los Estados Unidos USAID, El Programa de Las Naciones Unidas Contra la Droga y el Delito-UNDOC, el INCODER, La Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional-Acción Social, El Departamento para la Prosperidad Social-DPS, El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural con sus diferentes programas y proyectos entre los que se destacan las Alianzas Productivas para la Paz y Oportunidades Rurales, las Gobernaciones y Alcaldías de los principales departamentos y municipios cacaoteros, La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA, El Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, El Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura-IICA, El Fondo de Inversiones para La Paz-FIP, La Organización Internacional para las Migraciones-OIM, El Programa Nacional de Transferencia de Tecnología PRONATTA, El Instituto Colombiano Agropecuario-ICA, La Sociedad de Agricultores de Colombia-SAC, La Fundación Panamericana para el Desarrollo-FUPAD, La Empresa Colombiana de Petróleos-ECOPETROL, El Programa Desarrollo Rural Integrado-DRI, ISAGEN, Pacific Rubiales, Universidades como la Nacional de Colombia y Universidad Industrial de Santander-UIS y numerosas Cooperativas y Asociaciones de cacaocultores.

Estos proyectos han contribuido no solo a mejorar las condiciones de vida de las familias con el cultivo del cacao y sus especies acompañantes, sino que además en algunos casos los beneficiarios han recibido ayudas en temas como seguridad alimentaria y saneamiento básico y apoyo y soporte a las organizaciones campesinas mediante la capacitación y acompañamiento especialmente en el tema asociativo, contable y de comercialización. También se ha brindado capacitación técnica continua a los agricultores de las zonas cacaoteras del país con la finalidad de darle sostenibilidad a los proyectos productivos y gracias al trabajo realizado, en muchas zonas conflictivas y con problemas como la presencia de cultivos de uso ilícito se ha logrado cambiar para bien la vida de muchas familias rurales que hoy viven principalmente del cultivo del cacao.

2.2. Aportes económicos

Según estimaciones realizadas por FEDECACAO, para finales del año 2013 se habrá llegado a un área total sembrada de aproximadamente 155.000 hectáreas, previéndose un crecimiento de la producción cercana al 26%, lo cual se espera que se traduzca en un aumento de la oferta interna del grano y mejore y dinamice la economía especialmente en las áreas con cultivos nuevos que entrarán en producción y frente a las expectativas de buenos precios generadas principalmente por las condiciones climáticas en Costa de Marfil. Se calcula además que el cultivo del cacao constituye la principal fuente de ingresos para unas 30.000 familias campesinas colombianas que derivan de él su sustento. Estos datos igualmente son aproximados y se espera que con la realización del Censo Nacional Agropecuario 2013-2014 y más adelante si hay recursos para un Censo Nacional Cacaotero haya más claridad respecto.

Gracias a los diferentes convenios y proyectos ejecutados por Fedecacao y los realizados por otras entidades se han logrado cuantiosas inversiones en el subsector cacaotero en los últimos beneficiando de manera directa a los agricultores, mediante la generación de fuentes de ingreso. Sin embargo no se puede negar que la estructura del mercado, la baja competitividad de nuestro agro frente a nuestra posible competencia, los bajos niveles de adopción de tecnología, las precarias condiciones sociales de los productores y la dependencia de los vaivenes que registra el precio, el contrabando y la evasión, entre otros factores contribuyen a un equilibrio económico frágil.

2.3. Aportes ambientales

El cultivo del cacao por múltiples razones se puede decir que es un cultivo verdaderamente amigable con el medio ambiente. Algunas de las razones para ello son las siguientes:

- Es un cultivo que se desarrolla de manera ideal dentro de los sistemas agroforestales, en los cuales se asocian con el cacao cultivos de ciclo corto, sombríos temporales y sombríos permanentes. Ello desde el punto de vista ambiental y productivo presenta una serie de aspectos positivos tales como: Preservar la biodiversidad, conservar o propiciar un microclima favorable,

aumentar la productividad vegetal y animal, diversificar la producción, integrar la producción forestal con la agropecuaria, disminuir los riesgos del agricultor, mitigar los efectos perjudiciales del sol, el viento y la lluvia sobre los suelos, combinar lo mejor del saber tradicional con los conocimientos modernos, asegurar la sostenibilidad a través de la intensificación apropiada en el uso de la tierra, mejorar el reciclaje de nutrientes, proteger a suelo contra la erosión, influenciar positivamente el manejo de las plagas, disminuir la competencia con el cultivo, utilizar especies multi propósito y persistentes, favorecer la regeneración rápida de hojas, propiciar la alta producción de hojarasca, mejorar la Fijación de Nitrógeno, crear un ambiente favorable al crecimiento de un sistema radical fuerte, proveer alimentos, materias primas, combustibles, forrajes y favorecer la biodiversidad, etc.

- Comparado con la mayoría de los cultivos que conocemos, el cacao requiere una menor cantidad de insumos externos al sistema tales como insecticidas, fungicidas, fertilizantes y otros pesticidas y en muchos casos estos pueden ser preparados de manera sencilla por el mismo agricultor utilizando para ello materiales propios de la misma finca de fácil consecución y menores costos que los agroquímicos.
- Los dos puntos anteriores, y la ubicación estratégica de muchas plantaciones de cacao en zonas con una alta presión sobre los ecosistemas por actividades como la deforestación, la minería y los cultivos de uso ilícito, en gran parte hacen que sea un sistema productivo apto para la preservación de muchos hábitats para importantes especies de flora y fauna.

Experiencias positivas en proyectos

Con recursos del Fondo Nacional del cacao desde el año 2008, se desarrollan actividades de capacitación sobre diferentes temas ambientales de importancia para cacaocultores y técnicos, se realizó una campaña de reciclaje en las diferentes unidades técnicas de Fedecacao a nivel nacional y se han elaborado además de la guía ambiental documentos sobre la temática, en los temas de buenas prácticas agrícolas, manejo de pesticidas y certificaciones ambientales.

Gracias a los convenios firmados con la USAID por medio del programa MIDAS, se incluyó un componente ambiental en las zonas en donde se desarrollaron los mismos, en los departamentos de Nariño con el convenio A-00289, en Antioquia con el convenio A-00089 en Santander con los convenios A-00027 y A-00001 y en Córdoba con el convenio A-00291. Allí además el componente de capacitación se entregó kits ambientales constituidos por elementos de protección para la aplicación de pesticidas, ello contribuyó a la generación de una nueva cultura, responsabilidad y compromiso ambiental en la implementación de nuevas áreas de cacao.

2.4. El desarrollo sostenible y la cacao cultura

Desarrollo sostenible

El término “desarrollo sostenible” ha sido usado en diversos estudios y publicaciones. La definición de desarrollo sostenible tiene su origen en el informe “Nuestro futuro común” presentado en 1987, por la comisión Brundtland ante la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas. La definición, tal como aparece en el informe es "Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer las suyas"². Esto significa que el proceso de desarrollo debe realizarse respetando el medio ambiente para que no se puedan comprometer la capacidad de renovación de los recursos naturales renovables ni agotar los ya existentes.

El Desarrollo Sostenible entonces va en función de tres grandes dimensiones u objetivos; el ambiental, el social y el económico, con los que se busca lograr un crecimiento económico, generando una equidad social y económica y una sustentabilidad ambiental en todo el proceso, en nuestro caso durante el establecimiento, levante y manejo de un cultivo de cacao.

Aunque no hay indicadores comunes ni un sistema de conversión para darles un común denominador ni para cuantificar las tres dimensiones u objetivos, y estos pueden entrar en conflicto e influirse mutuamente sobre todo a corto plazo, se recomienda seguir el postulado propuesto por Dourojeanni (CEPAL, 2000), en el que se afirma que “para lograr un óptimo general hay que sacrificar los óptimos parciales. Por ejemplo, si el logro de cada objetivo se mide en una escala de 0 a 100, el “óptimo” de logro de los tres objetivos en forma simultánea (Para lograr el ansiado desarrollo sostenible) podría tener un “valor” de 60 en el caso del crecimiento económico, de 45 en el de la equidad y de 70 en el de la sustentabilidad ambiental”³.

Se puede mencionar que existen diferentes tipos de sostenibilidad en el desarrollo sostenible:

- Sostenibilidad ecológica: El ecosistema mantiene las características que le son esenciales para la sobrevivencia en el largo plazo. Aquí nos referimos a especies, poblaciones y ecosistemas.
- Sostenibilidad económica: Es el manejo y la gestión adecuada de los recursos naturales permiten que sea atractivo continuar con el sistema económico vigente.

² BONI Alejandra. El Paradigma del Desarrollo Humano Sostenible. Universidad Politécnica de Valencia. España. La universidad. 2001. p 11.

³ DOUROJEANNI Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. La Comisión. 2000. p 16.

- Sostenibilidad social: Cuando los costos y los beneficios son distribuidos de manera adecuada, tanto entre el total de la población actual como con la población futura. Aunque ambas cosas sean contradictorias a corto plazo, a la larga y por sus interdependencias, se convierte en una obligación⁴

Modelo de desarrollo

Los modelos basados en el crecimiento económico y en el progreso tecnológico, tienen como meta aumentar la capacidad productiva de los países, pero no le han dado la importancia debida a la dimensión ambiental, esto ha provocado una explotación exagerada de los recursos naturales y una distribución desigual de los beneficios entre la población, tanto al interior de cada país, como entre las naciones del mundo, en donde los recursos naturales se encuentran en los países más pobres o en vía de desarrollo, los cuales los venden a precios muy bajos a países industrializados para recibir de estos productos terminados a altos costos y hechos obviamente con materias primas extraídas de los países pobres. Tenemos entonces que en los países en vía de desarrollo no se le da el valor real a las materias primas ni al recurso natural y se ven los objetivos de desarrollo como puramente económicos y cortoplacistas descuidando las necesidades reales y sentidas de la mayoría de la población y abriendo las fronteras a la entrada de multinacionales y productos importados, sin tener en cuenta que la capacidades de competitividad en muchos casos son deficientes frente a los países desarrollados. Es un desarrollo bajo instituciones políticas y económicas de tipo extractivo que no responde a las necesidades de los pueblos sino a los intereses de las clases dirigentes y los grupos económicos dominantes.

El verdadero desarrollo debe ser un proceso de cambios cualitativos y de transformaciones económicas, sociales y políticas en equilibrio con la naturaleza, en donde el objetivo básico es satisfacer las necesidades de la población mejorando las condiciones y la calidad de vida de manera perdurable. En ella dimensión ambiental se debe buscar por tanto un equilibrio entre la producción agrícola y la protección de los recursos naturales que se puedan ver afectados, sin alterar de manera negativa la economía y valores culturales de los campesinos, de no ser así los niveles actuales de pobreza en el campo, la degradación del ambiente y la inequidad social, llevarán cada vez más al abandono del campo por parte de los agricultores y su desplazamiento hacia los grandes centros urbanos, aumentando los círculos de pobreza y delincuencia y alejándonos de anhelo de crecer como verdaderos países incluyentes.

⁴ REÁTEGUI Rolando. Fundamentos Del Desarrollo Sostenible. Economía ambiental. Lima. 2003.p 4

Para el sub sector cacaoero se requiere principalmente de la interacción y equilibrio entre el establecimiento de las nuevas áreas sembradas de cacao, el aumento de la producción, el reconocimiento de un precio justo y la sostenibilidad del entorno natural donde se desarrollan las plantaciones. Se deben tener en cuenta los siguientes fines:

- Lograr el crecimiento económico, la equidad y la sustentabilidad ambiental en el sub sector cacaoero, como una forma de contribuir al desarrollo sostenible del país.
- Determinar qué acciones se deben llevar a cabo en estas tres dimensiones, por quienes, en que plazos y a que costos ello en una determinada región y entre regiones y a nivel macro.
- Facilitar el conocimiento, por parte de los actores involucrados, del tipo de acciones viables y de su valor.
- Determinar en qué momento se alcanza el equilibrio correspondiente al desarrollo sostenible que satisface a los actores en desarrollo.⁵

Es una tarea difícil pero no imposible que requiere de muchas cosas pero parte de la voluntad política, los recursos económicos, y la participación activa y comprometida de toda la cadena, desde los industriales, hasta los productores, es también un reto y un deber de los que trabajamos por el bienestar de las familias campesinas hacer todo que humanamente sea posible por lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental no solo en el subsector cacaoero sino en todos los renglones de la economía colombiana.

3. MARCO JURÍDICO

3.1. Acuerdos internacionales

Es importante resaltar que en materia ambiental existe una serie de acuerdos internacionales que Colombia ha adoptado y los cuales buscan implementar en diferentes países acciones a favor de la conservación del medio ambiente. En la tabla 1⁶ se presenta el cuadro resumen de los acuerdos.

⁵ DOUROJEANNI Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. La comisión. 2000. p 14.

⁶ <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=556&conID=1292>

Figura 1. Principales acuerdos ambientales de carácter internacional adoptados por Colombia

<p>DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO Firma/Adopción: Junio de 1972 Entrada en Vigor: CNUMAD Junio 13 de 1992</p>	<p>CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA Firma/Adopción: Junio 5 de 1992 Entrada en Vigor: Diciembre 29 de 1993 Ley Aprobatoria: Ley 165 de 1994 Fecha de Ratificación y Adhesión: Noviembre 28 de 1994 Entrada en Vigor para Colombia: Febrero 26 de 1995</p>
<p>CONVENCIÓN INTERNACIONAL SOBRE EL COMERCIO DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRES - CITES Firma/Adopción: Marzo 3 de 1973 Entrada en Vigor: Julio 1 de 1975 Ley Aprobatoria: Ley 17 de 1981 Fecha de Ratificación y Adhesión: Agosto 31 de 1981 Entrada en Vigor para Colombia: Noviembre 29 de 1981</p>	<p>CONVENCIÓN RELATIVA A LOS HUMEDALES DE IMPORTANCIA INTERNACIONAL ESPECIALMENTE COMO HÁBITAT DE AVES ACUÁTICAS - RAMSAR Firma/Adopción: Febrero 2 de 1971 Entrada en Vigor: Diciembre 21 de 1975 Ley Aprobatoria: Ley 357 de 1997 Fecha de Ratificación y Adhesión: Junio 18 de 1998 Entrada en Vigor para Colombia: Octubre 18 de 1998</p>
<p>CONVENCIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS DE LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN Y LA SEQUÍA UNCCD Firma/Adopción: Junio 17 de 1994 Ley Aprobatoria: Ley 461 de 1998</p>	<p>ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES - ITTO Firma/Adopción: Enero 26 de 1994 Entrada en Vigor: Enero 1 de 1997 Ley Aprobatoria: Ley 464 de 1998</p>
<p>FORO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE BOSQUES UNFF Firma/Adopción: Junio 13 de 1992</p>	<p>UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES - UPOV Firma/Adopción: Diciembre 2 de 1961 Ley Aprobatoria: Ley 253 de 1995</p>
<p>CONVENIO DE CARTAGENA SOBRE LA PROTECCIÓN Y EL DESARROLLO DEL MEDIO MARINO EN LA REGIÓN DEL CARIBE Firma/Adopción: Marzo 24 de 1983 Entrada en Vigor: Octubre 11 de 1986 Ley Aprobatoria: Ley 56 de 1987 Fecha de Ratificación y Adhesión: Marzo 3 de 1988 Entrada en Vigor para Colombia: Abril 3 de 1988</p>	<p>PROTOCOLO SOBRE ÁREAS Y FAUNA ESPECIALMENTE PROTEGIDAS EN LA REGIÓN DEL GRAN CARIBE - SPAW Firma/Adopción: Texto Enero 18 de 1990/ Anexos: Junio 11 de 1991 Entrada en Vigor: No ha entrado en vigor Ley Aprobatoria: Ley 356 de 1997 Fecha de Ratificación y Adhesión: Enero 5 de 1998 Entrada en Vigor para Colombia: Se requieren 2 ratificaciones para entrar en vigor</p>
<p>PROTOCOLO SOBRE LA COOPERACIÓN EN LA LUCHA CONTRA LOS DERRAMES DE HIDROCARBUROS Firma/Adopción: Marzo 24 de 1983 Entrada en Vigor: Octubre 11 de 1986 Ley Aprobatoria: Ley 56 de 1987 Fecha de Ratificación y Adhesión: Marzo 3 de 1988 Entrada en Vigor para Colombia: Abril 3 de 1988</p>	<p>CONVENIO DE VIENA PARA LA PROTECCIÓN DE LA CAPA DE OZONO Firma/Adopción: Marzo 22 de 1985 Entrada en Vigor: Septiembre 22 de 1989 Ley Aprobatoria: Ley 30 de 1990 Fecha de Ratificación y Adhesión: Julio 16 de 1990 Entrada en Vigor para Colombia: Octubre 14 de 1990</p>
<p>PROTOCOLO DE MONTREAL Firma/Adopción: Septiembre 16 de 1987 Entrada en Vigor: Enero 1 de 1989 Ley Aprobatoria: Ley 29 de 1992 Fecha de Ratificación y Adhesión: Diciembre 6 de 1993 Entrada en Vigor para Colombia: Marzo 6 de 1994</p>	<p>CONVENIO MARCO DE CAMBIO CLIMÁTICO Firma/Adopción: Mayo 9 de 1992 Entrada en Vigor: Marzo 21 de 1993 Ley Aprobatoria: Ley 164 de 1995 Fecha de Ratificación y Adhesión: Marzo 22 de 1995 Entrada en Vigor para Colombia: Junio 20 de 1995</p>
<p>PROTOCOLO DE KIOTO Entrada en Vigor: Febrero 16 de 2005 Ley Aprobatoria: Ley 629 de 2000 Fecha de Ratificación y Adhesión: Noviembre 30 de 2001 Entrada en Vigor para Colombia: Febrero 16 de 2005</p>	<p>CONVENIO DE BASILEA SOBRE EL MOVIMIENTO TRANSFRONTERIZO DE DESECHOS PELIGROSOS Firma/Adopción: Marzo 22 de 1989 Entrada en Vigor: Mayo 5 de 1992 Ley Aprobatoria: Ley 253 de 2005 Fecha de Ratificación y Adhesión: Diciembre 31 de 2006</p>

<p>CONVENIO DE ROTTERDAM SOBRE CONSENTIMIENTO INFORMADO PREVIO - PIC Firma/Adopción: Septiembre 10 de 1998 Entrada en Vigor: Febrero 24 de 2004 Ley Aprobatoria: Ley 1159 de 2007 en Revisión por la Corte Constitucional</p>	<p>CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE LOS CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES - POPS Firma/Adopción: Mayo 22 de 2001 Entrada en Vigor: Mayo 17 de 2004 Ley Aprobatoria: Ley 994 de 2005 Declarada Inexequible por vicios de procedimiento por la Corte Constitucional C 576 de 2006</p>
<p>CONVENIO SOBRE PROHIBICIONES O RESTRICCIONES DEL EMPLEO DE CIERTAS ARMAS CONVENCIONALES EXCESIVAMENTE NOCIVAS O DE EFECTO INDISCRIMINADOS Y SUS CUATRO PROTOCOLOS Firma/Adopción: Octubre 10 de 1980 Ley Aprobatoria: Ley 469 de 1998</p>	<p>TRATADO DE COOPERACIÓN AMAZÓNICA - TCA Firma/Adopción: Julio 3 de 1978 Entrada en Vigor: Febrero 2 de 1980 Ley Aprobatoria: Ley 74 de 1979 Fecha de Ratificación y Adhesión: Febrero 25 de 1980 Entrada en Vigor para Colombia: Agosto 2 de 1980</p>

3.2. Documentos de política y normas nacionales

El desarrollo de la cacaocultura colombiana está enmarcado dentro de las políticas de sectoriales del Gobierno Nacional y además es regulado por la normatividad, que parte desde la constitución política del país que establece las normas generales, hasta llegar a las resoluciones y decretos que son más específicos. Además existe una normatividad ambiental, la cual afecta o puede llegar a afectar de manera directa o indirecta al subsector.

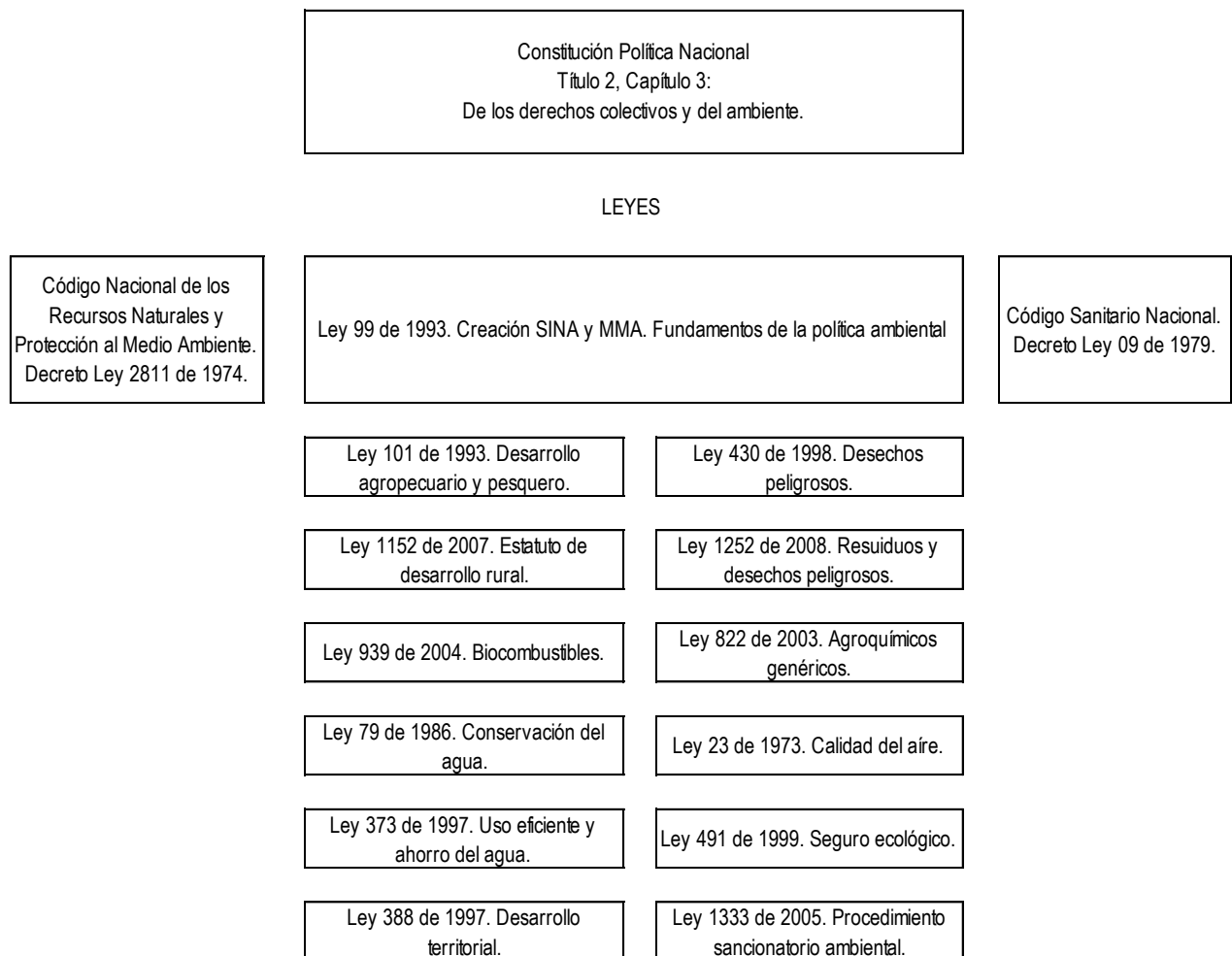
Colombia, en concordancia con los acuerdos internacionales y su política interna ha establecido un marco político y jurídico amplio sobre el tema ambiental. Los primeros pasos en ese sentido se dieron en el año de 1974 con la promulgación del Código Nacional de los Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente, luego en la constitución política de 1991 se logró un avance significativo con la inclusión del tema ambiental en aspectos de suma importancia, complementándose la Constitución y el Código de 1974 en temas como el desarrollo sostenible, derecho colectivo a gozar de un ambiente sano, participación ciudadana en la política ambiental, autonomía de las autoridades ambientales y descentralización de la gestión ambiental.

En el año de 1979 mediante Ley 09 se aprueba el Código Sanitario Nacional el cual reglamenta aspectos en el tema sanitario y su relación con la salud humana y las descargas de residuos y materiales que afecten o puedan afectar las condiciones sanitarias del ambiente. La Ley 99 de 1993 vino después y allí se estableció la base de la política ambiental de la nación y mediante esta se creó el Ministerio del Medio Ambiente, hoy llamado Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Igualmente importante fue la creación del Sistema Nacional Ambiental SINA, que se define como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Constitución Política de Colombia de 1991 y la ley 99 de 1993. El

SINA está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio⁷.

Además de los acuerdos internacionales el Ejecutivo ha promulgado otras leyes y decretos sobre temas ambientales y también se han expedido una serie de resoluciones y sentencias complementarias en la materia las cuales se relacionan en la Figura 2.

Figura 2. Marco jurídico general en la temática ambiental, constitución leyes y códigos



⁷ <http://www.humboldt.org.co/sina/c-sina.htm>

Figura 3. Marco jurídico general en la temática ambiental de decretos

DECRETOS

Sobre paisajes 1715 de 1978	Sobre bosques 877 de 1976 1791 de 1996 900 de 1997 2340 de 1997
Sobre aguas 1541 de 1978 2857 de 1981 1594 de 1984 405 de 1998 475 de 1998	Sobre aire 02 DE 1982 948 DE 1995 2107 DE 1995
Sobre contaminación 1541 de 1978 2104 de 1983 1594 de 1984 605 de 1996 901 de 1997	Sobre gestión institucional 966 de 1994 1600 de 1994 1753 de 1994 1768 de 1994 1865 de 1994

4. PLANEACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL

4.1. Planeación ambiental

Parte de la política y direcciona a la empresa en cuanto a su desempeño ambiental, establece los objetivos de desarrollo y las acciones concretas para que estos puedan ser alcanzados.

La planeación ambiental considera todos los aspectos previos a la ejecución de un proyecto, los cuáles buscan que cuando este se desarrolle se usen eficientemente los recursos, se conserve el medio ambiente cumpliendo con la normatividad ambiental, pero también se logren los objetivos productivos, económicos y sociales. Parte de la certeza que en cualquier actividad productiva que se realice siempre van a darse impactos tanto positivos como negativos y por tanto se busca maximizar los primeros y minimizar los últimos cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

Algunos de los objetivos que se busca con la planeación ambiental para el cultivo del cacao son los siguientes:

- Conocer la normatividad ambiental relacionada con el ejercicio de la cacao cultura⁸.
- Disminuir los impactos ambientales negativos de la actividad cacaotera en el medio ambiente y potenciar y propiciar los positivos.
- Determinar los cronogramas de trabajo en base a los procesos y etapas del cultivo.
- Diferenciar las diversas opciones tecnológicas de producción de cacao y en especial en lo que tiene que ver con los efectos que sobre el medio ambiente las mismas pueden tener.
- Identificar y caracterizar los recursos naturales requeridos para el proceso productivo.
- Establecer medidas para manejar los impactos ambientales negativos que se pudieran presentar.
- Establecer, diferenciar y cuantificar cuáles son los productos subproductos y residuos fruto del proceso productivo del cacao.
- Apropiar los recursos para la realización de las actividades contempladas en los planes de manejo ambiental.
- Desarrollar los proyectos cacaoteros acorde a los planes y esquemas de ordenamiento territorial de la zona en particular.
- Reconocer las condiciones naturales del ecosistema donde se va ejecutar el proyecto.
- Caracterizar los actores sociales y económicos del la región.
- Determinar el alcance del proyecto, como por ejemplo: cuántos empleos van a generarse con la realización del proyecto, producción a obtener y su impacto en el mercado a penetrar, etc.
- Definir un cronograma de trabajo de acuerdo con los procesos actuales o los cambios que se van a introducir.

Para aclaración del lector, entiéndase que cuando se menciona el término proyecto aplica tanto al establecimiento, manejo, renovación o rehabilitación de un pequeño lote de cacao, como a un proyecto a gran escala de miles de hectáreas, ya que para ambos las etapas que se deben cumplir son las mismas, aun cuando la complejidad de la acciones a desarrollar puede variar grandemente.

4.2. Etapas de la planeación ambiental

En el desarrollo de la planeación ambiental pueden distinguirse cinco etapas principales que son preparación, evaluación, formulación, implementación y desarrollo, y seguimiento.

Preparación

⁸ Guía ambiental para el subsector bananero. Asociación de Bananeros de Colombia- Augura. Minagricultura.

Allí se contemplan las características generales del entorno ambiental, la normatividad ambiental y las medidas ambientales que se tomarán para poder ejecutar el proyecto.

Evaluación

En la fase de evaluación se analizan las diferentes alternativas tecnológicas posibles para la realización del proyecto, los recursos necesarios para llevarla a cabo y los posibles beneficios que se obtendrían. Finalmente se escoge una de las alternativas presentadas teniendo en cuenta los aspectos tanto ambientales como económicos y sociales.

Formulación

En esta fase se hace el trámite ante las entidades competentes de todos los requisitos ambientales que aplicables, tales como, licencias o permisos.

Implementación y desarrollo

Consiste en la puesta en marcha de las actividades y medidas ambientales que fueron determinadas en la etapa de preparación.

Seguimiento

Hace referencia a la revisión de la marcha del proceso, de tal manera que se puedan hacer los correctivos y mejoras necesarias. Este ajuste se hace fundamentalmente sobre medidas de prevención, mitigación, control o compensación ambiental.

4.3. Gestión ambiental

La gestión ambiental es un proceso que tiene como objetivo alcanzar los objetivos del desarrollo sostenible e involucra la política ambiental, la planeación, la implementación de las medidas ambientales, el seguimiento y monitoreo, y la revisión y mejoramiento.

El Sistema de Gestión Ambiental se basa en el "PHVA": planear, hacer, verificar y ajustar. En la figura 4 se presenta un esquema de dicho sistema.

Figura 4. Esquema del proceso de gestión ambiental

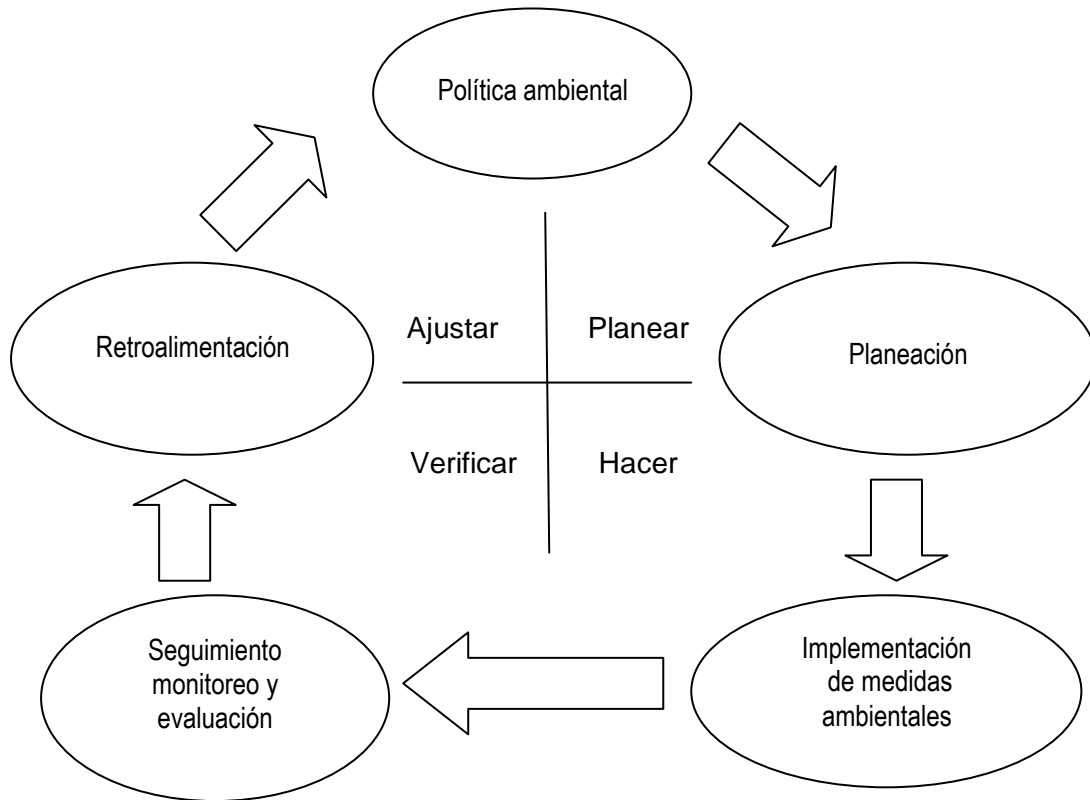


Figura 5. Árbol de cacao en producción. Fuente: Fedecacao.

4.4. Política ambiental

Se trata de la posición o enfoque de una empresa respecto al tema ambiental. Es emanada de la dirección y la misma y debe ser conocida, aceptada y aplicada en todos los niveles de la empresa, debe incluir un compromiso de cumplimiento con la normatividad ambiental y de prevención de la contaminación ambiental y relacionar un marco para establecer los objetivos y metas ambientales.⁹ Para el caso de la Federación Nacional de cacaoteros la política ambiental del gremio cacaotero está contenida en la Resolución de Presidencia Ejecutiva No. 475 del 17 de abril de 2008.

Implementación de las medidas ambientales

Es como tal la parte operativa en la cual se llevan a acciones concretas las medidas ambientales formuladas en la etapa de planeación.

Para la ejecución de estas medidas es necesario:

- Contar con la estructura y organización que permitan el funcionamiento del sistema de gestión ambiental y determine los responsables de las actividades en las instancias de dirección, coordinación y ejecución del sistema, así como la asignación de responsables.
- Asignar recursos, fijar procedimientos, flujos de comunicación y controles operacionales.
- Proveer al sistema de gestión ambiental de los recursos humanos, físicos y financieros para el logro de los objetivos propuestos.
- Apoyar el suministro de recursos en presupuestos elaborados con base en las actividades a ejecutar y los requerimientos de personal, materiales, equipos, insumos y otros.

Seguimiento y monitoreo

Se refiere a la fase en la cual se corrobora que las medidas ambientales se estén implementando de una manera correcta, para ello se hace un análisis cuantitativo mediante mediciones y monitoreo de los procesos más importantes donde se presentan los impactos ambientales. Una vez detectadas las fallas se hacen los correctivos necesarios definiendo los responsables tiempos y recursos tanto de la evaluación y monitoreo como de las acciones de mejora, finalmente se deben llevar de manera ordenada los datos y registros de estas actividades. En este punto es importante llevar a cabo de manera periódica auditorías al sistema.

⁹ Guía ambiental para el cultivo del café.

Revisión y mejoramiento

Con los datos obtenidos de la etapa anterior la gerencia de la empresa asesorada por el área ambiental hace la revisión de las medidas ambientales y en general del funcionamiento del sistema de gestión ambiental con la finalidad de realizar a tiempo los correctivos y acciones de mejora pertinentes. Esta labor se hace de acuerdo al tamaño y la estructura de la empresa.

Se recomienda que la gerencia, con una frecuencia acorde a su tamaño y estructura, proceda a:

- Revisar los objetivos y metas ambientales.
- Revisar el desempeño de las medidas de manejo ambiental.
- Analizar y adoptar las recomendaciones generadas a raíz de las Auditorías Ambientales.

Con base en lo anterior, se deberá analizar la necesidad de ajustar las medidas de manejo ambiental para adaptarla a los cambios definidos por la organización.

Así, la gestión ambiental está referida a los procesos, mecanismos, acciones y medidas de control involucradas en cada etapa productiva, con el propósito de asegurar el cumplimiento en lo establecido en la planeación ambiental.

Involucra, además, aquellos procesos de interacción institucional en los cuales se promueven los procesos de planeación ambiental y participación comunitaria. Una buena gestión ambiental debe reconocer los actores involucrados en la problemática ambiental (La comunidad, la autoridad local y ambiental) e interactuar con ellos para alcanzar los objetivos comunes.¹⁰

5. EL CULTIVO DEL CACAO

5.1. Breve historia del cacao

El cacao (*Theobroma cacao* L) es una planta que se encuentra de manera natural en los bosques de América del Sur, en las regiones del Amazonas y Orinoco. Algunas tribus indígenas de Centro y Suramérica ya la conocían antes de la llegada de los españoles, los cuales le daban gran variedad de usos, y por su alto valor era utilizado como moneda por algunas tribus como los Chichimecas, Toltecas y aztecas.

En 1735¹¹, el naturalista Carl Linneo, la clasificó por primera vez con el nombre de *Theobroma cacao*, que significa fruto de los dioses, este nombre se conserva hasta nuestros días.

¹⁰ Ídem pagina 25.

¹¹ AROSEMENA Guillermo. El Fruto de los Dioses. El cacao en Ecuador, desde la colonia hasta el ocaso de su industria, 1600-1983. Vol. I. Ed. Graba. Ecuador.1991. p 16.

Se cree que debido a la condición de nómadas de la mayoría de las tribus americanas, el cacao se dispersó en Centro y Suramérica, siendo utilizada por varias tribus. Al llegar los españoles encontraron una gran variedad de usos que le daban los indígenas al cacao, más adelante fue llevado a África en donde se cultivó masivamente aprovechando la mano de obra de los esclavos, encontrándose que en la actualidad es en este continente donde se encuentran las mayores plantaciones de cacao del mundo.¹²

De otro lado, hay registros históricos en los que se menciona la presencia de cultivos de cacao en Colombia desde la época de la colonia, además de registros de exportación del grano de cacao principalmente a Europa, esta actividad se mantuvo hasta 1920¹³, cuando se paralizaron las exportaciones.

Para el año de 1914¹⁴, el botánico Pérez Arbeláez clasifica el cacao como una planta hidromegaterma, es decir que para que su producción se de en condiciones ideales necesita de alta humedad relativa y de altas temperaturas, con oscilaciones mínimas en ambos factores.

Se tiene conocimiento que ya desde el siglo XVIII se cultivaba el cacao en la hacienda de Chipalo de San Juan de la Vega, ubicada a orillas del río Magdalena¹⁵ Luego durante los siguientes años el cultivo se fue expandiendo por todo el territorio nacional pero también hubo algunos períodos de estancamiento.

A mediados de la década de los 80, se reactivó la comercialización y exportación de cacao en el país, manteniéndose en menor escala y siendo un producto principalmente para consumo interno. Sin embargo gracias a los proyectos de fomento de cacao que se han realizado en los últimos años, a la renovación y rehabilitación de plantaciones y a la paulatina acogida que van teniendo los procesos de multiplicación vegetativa del cacao mediante las diferentes técnicas de injertación, se espera que en los próximos años se abastezca la demanda interna de cacao y se generen excedentes aptos para la exportación.

5.2. Tipos de cacao

El cacao pertenece a la familia Malvaceae. Se han descrito cerca de 22 especies¹⁶, las cuales están ubicadas principalmente en Sudamérica y partes de Centroamérica. De forma natural encontramos las especies *Theobroma cacao* L. y *T. bicolor* Humb. & Bonpl, distribuidas hasta México¹⁷.

¹² NAVARRO Melba, MENDOZA Isidro. Guía Técnica para Promotores, Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales. Nicaragua. Programa para el desarrollo rural sostenible en el municipio el Castillo, río San Juan, Nicaragua. PRODESOC, 2006. p 9. Disponible desde internet en: http://www.prodesoc.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=22&Itemid=40 (Acceso el 20 de abril de 2009)

¹³ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 13.

¹⁴ CORPOICA. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Bucaramanga. Colombia. La Corporación. 2000. p 10

¹⁵ REVISTA CREDENCIAL HISTORIA, OCTUBRE 2000.

El *Theobroma grandiflorum* (Willd. Ex Spreng.) K. Schum., es otra especie del mismo género, que es empleado para elaborar bebidas en algunas zonas de Brasil y Perú., ya que posee una pulpa azucarada muy agradable al paladar. Esta especie es conocida popularmente como el Copoassú. También es utilizado el *T. subincanum* Mart, para preparar un alucinógeno en zonas de Brasil, Colombia y en el Orinoco en Venezuela¹⁸.

Del *Theobroma cacao* L. se han descrito dos subespecies, *T. Cacao* ssp. *cacao*, el cual se distingue porque presenta frutos alargados con surcos pronunciados y semillas blancas, generalmente se conoce como la variedad Criollo y *T. Cacao* ssp. *Sphaerocarpum* que presenta frutos redondeados con surcos escasamente evidentes y las semillas son de color púrpura, se conoce como Forastero.



Figura 6. Interior de un fruto de cacao con características del tipo criollo.

Fuente: Fedecacao

El cruzamiento artificial de estos dos tipos de cacao dio origen a un tercer tipo denominado cacao híbrido o trinitario el cual se caracteriza por una amplia variabilidad de formas, tamaños y comportamiento, siendo hoy en día el tipo de cacao que predomina en Colombia y del cual se están seleccionando la mayoría de los materiales sobresalientes que posteriormente se clonan y son recomendados por Fedecacao. El denominado cacao común es el proveniente de las hibridaciones naturales.

¹⁶ "EL CACAO". Por Nisao Ogata. 2007. Tomado de: "Biodiversitas, boletín bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad" CONABIO. núm. 72. mayo - junio de 2007."

¹⁷ *Ibid.*,

¹⁸ *Ibid.*,



Figura 7. Aspecto interno y externo de un fruto de cacao con características del tipo amazónico. Fuente: Fedecacao.



Figura 8. Mazorcas de cacao de un clon de cacao del tipo Trinitario. Fuente: Fedecacao.

5.3. Situación mundial y nacional del cacao en grano

Áreas

No hay datos exactos sobre el área cacaotera sembrada a nivel mundial, pero realizando estimaciones con base en la producción por continentes y los rendimientos alcanzados en los principales países productores se calcula que la misma puede estar entre los 6,0 y 6,6 millones de hectáreas. África tendría cerca del 73% de las áreas sembradas, América el 18% y Asia el 9%.

El área sembrada con cacao en Colombia tampoco se conoce con exactitud, ya que desde el año 1998 no se ha actualizado el Censo Nacional Cacaotero. Las estimaciones realizadas con base en lo reportado por las unidades técnicas de Fedecacao indican que el área se ha venido incrementando y se calcula que para el año 2013 la misma es de 151.144 hectáreas. Sin embargo hay datos que se desconocen tales como el número de plantaciones que se tumban para sembrar cultivos con fines ilícitos u otros legales por lo cual los datos aquí suministrados pueden variar respecto a otras fuentes consultadas.

**Tabla 1. Producción mundial de cacao por países 2008/2009 a 2012/2013
(Miles de toneladas)**

DEPARTAMENTO	AÑOS					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Antioquia	6.500	8.978	10.826	10.934	10.964	11.319
Arauca	8.497	8.564	8.564	8.954	9.130	9.771
Bolívar	2.763	2.130	3.063	3.134	3.134	3.134
Cesar	4.579	3.719	4.020	4.103	4.126	4.171
Córdoba	408	1.455	1.924	2.024	2.024	2.044
Cundinamarca	1.432	2.439	2.030	2.231	2.988	3.832
Huila	9.497	11.805	11.709	11.802	12.180	12.214
Meta	1.193	3.489	3.943	4.159	4.534	5.291
Nariño	11.154	10.355	10.236	10.696	10.696	12.548
Norte Santander	10.560	10.166	11.510	12.034	12.200	12.874
Santander	44.942	37.874	44.666	46.479	47.552	48.579
Tolima	7.973	10.389	9.869	10.079	10.215	10.376
Otros departamentos	6.384	10.436	12.544	12.920	14.160	14.991
TOTAL	115.882	121.799	134.904	139.549	143.903	151.144

Fuente: Informes de Fedecacao - Fondo Nacional del Cacao. Información personal de los jefes de unidades técnicas en sus respectivas zonas.

Producción de cacao en grano

El cacao se cultiva en países que geográficamente se ubican en la franja tropical de la tierra, es una especie de origen americano y sin embargo la mayor producción de este cultivo se encuentra en África, continente que cuenta con tres grandes países productores que son: Costa de Marfil, Ghana y Nigeria, en Asia y Oceanía se encuentran como principales productores Indonesia, Nueva Guinea y Malasia y en América se destacan Brasil, Ecuador, Colombia y México.

**Tabla 2. Producción mundial de cacao por países 2008/2009 a 2012/2013
(Miles de toneladas)**

PAISES	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
CAMERÚN	223,6	208,5	228,5	206,5	225,0
COSTA DE MARFIL	1.223,2	1.242,3	1.511,3	1.485,9	1.475,0
GHANA	662,4	632,0	1.024,6	879,3	820,0
NIGERIA	250,0	235,0	240,0	235,0	220,0
OTROS PAÍSES	157,2	167,9	219,6	111,7	86,0
TOTAL ÁFRICA	2.516,4	2.485,7	3.224,0	2.918,4	2.826,0

PAISES	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
BRASIL	157,0	161,2	199,8	220,0	195,0
COLOMBIA	35,9	40,0	35,2	42,6	45,0
REP. DOMINICANA	55,0	58,3	54,3	72,2	60,0
ECUADOR	135,0	149,8	160,5	190,0	185,0
PERÚ	36,2	42,9	54,4	58,2	60,0
OTROS PAISES	58,5	63,7	56,7	56,5	61,4
TOTAL AMÉRICA	477,6	515,9	560,9	639,5	606,4

PAISES	2008/2009	200 /2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013
INDONESIA	490,0	550,0	440,0	450,0	450,0
MALASIA	22,4	15,1	7,5	4,0	7,0
NUEVA GUINEA	59,4	39,4	47,6	38,7	45,0
INDIA	11,8	13,0	14,5	13,0	15,0
OTROS PAISES	14,1	15,6	16,8	14,8	17,1
TOTAL ASIA Y OCEANÍA	597,7	633,1	526,4	520,5	534,1
TOTAL MUNDIAL	3.591,7	3.634,7	4.311,3	4.078,4	3.966,5

Fuente: Boletín ICCO XXXIX No. 2

La producción del año cacaotero 2012/2013 reflejó una disminución de 111.900 toneladas respecto al año anterior. Esta disminución se viene presentando desde el año 2010/2011 cuando se alcanzó la mayor producción de los últimos 5 años con 4,311 millones de toneladas.

De la producción registrada de cacao en el año cacaotero 2012/2013 el 71,2% se produjo en África, el 13,5% en Asia y Oceanía y solo el 15,3%, en América. Entre los países sobresale la producción de Costa de Marfil quién produce el 37,2% de la producción mundial. Respecto a Colombia la producción viene en un aumento sostenido en los dos últimos años y se espera que para el año cacaotero 2013/2014 esta tendencia se mantenga.

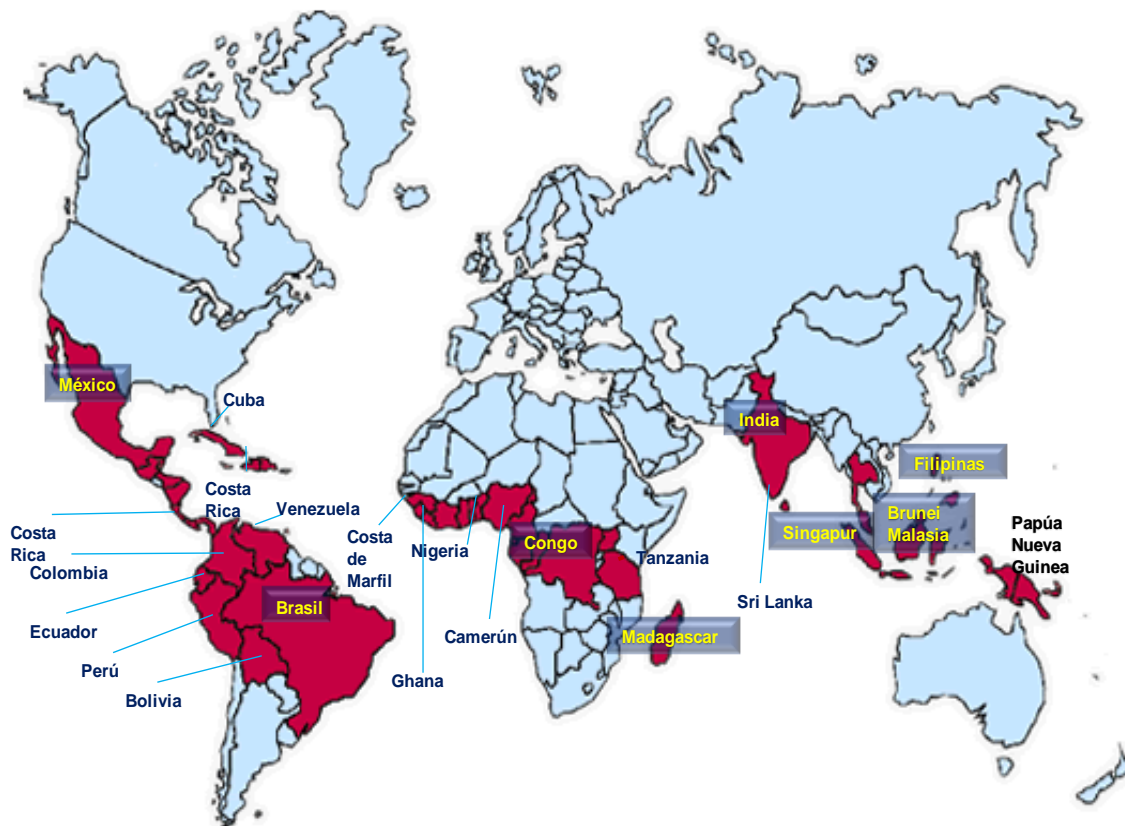


Figura 9. Ubicación de los principales países productores de cacao en grano en el mundo

Precios

Los precios del cacao se caracterizan por una alta volatilidad siendo así que varían no solo de un año a otro y entre meses sino a veces en un mismo día. El cacao en grano es un commodity, es decir un bien que se suministra sin cualitativa diferenciación a través de un mercado, es decir, sin darle valor agregado. Se cotiza internacionalmente en las bolsas de Nueva York y Londres y a nivel nacional su precio es determinado además del precio internacional por la oferta y la demanda y dentro de ello pesa mucho la gran industria nacional procesadora, ya que para el año 2004 el 86,7% de la cosecha fue comprado por las dos compañías principales, situación que parece no haber variado mucho en los años recientes. (Tabla 3)

Tabla 3. Demanda de las principales procesadoras del grano de cacao en Colombia año 2004

Compañías chocolateras	% Toneladas
Nacional de Chocolates	54,8
Casa Luker	31,9
Girones	2,4
Italo	2,3
Andino	1,3
Tolimax	1,2
La Fragancia	1,1
Comestibles Aldor S.A.	1
Chocolates Caldas	0,6
Chocolates Colosal	0,5
Jordavila y Cía. Ltda.	0,4
Chocolates Triunfo	0,4
Chocolates Al Gusto	0,4
Colombina S.A.	0,3
Demás fábricas	1,4

Fuente. Superintendencia de industria y comercio. 2012.

Durante el año 2013 y hasta el mes de octubre se ha venido presentando un incremento sostenido del precio internacional del cacao en grano en la bolsa de Nueva York, el cual en este periodo ha aumentado \$1.120 pesos el kilogramo. El mismo fenómeno se ha venido presentando con el precio interno del grano, el cual ha aumentado un total de \$1.039 pesos. De otro lado durante este mismo lapso se ha venido incrementando también la diferencia de precio entre la cotización internacional y el precio interno, la cual ha pasado de 265 pesos por kilo hasta los 346. (Tabla 4)

Tabla 4. Porcentaje de procesamiento en las principales compañías en Colombia, año 2012

MESES	Precio Bolsa N.Y. (Pesos)	Precio Interno (Pesos)	Diferencia
Enero	3.966.530	3.701.561	-264.969
Febrero	3.888.770	3.631.874	-256.896
Marzo	3.862.925	3.650.543	-212.382
Abril	4.160.583	3.699.069	-461.514
Mayo	4.291.905	3.947.190	-344.715
Junio	4.307.483	3.939.850	-367.633
Julio	4.324.829	3.855.330	-469.499
Agosto	4.665.876	4.072.362	-593.514
Septiembre	4.952.240	4.397.957	-554.283
Octubre	5.087.287	4.740.856	-346.431

Fuente: Soportes de compra de cacao enviadas por las compañías procesadoras y exportadoras 2013, ICCO y Banco de la República.

6. INSTITUCIONALIDAD

6.1. Internacional

A nivel mundial la organización de cacao más importante que encontramos es la Organización Internacional del Cacao, conocida como ICCO por sus siglas en inglés, la cual fue creada en 1973 bajo el apoyo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)¹⁹. La ICCO actualmente reúne a 53 países miembros distribuidos en países exportadores y países importadores, en su gran mayoría pertenecientes a la Comunidad Europea, incluyendo a Rusia y Suiza. Cabe resaltar que Estados Unidos quien es uno de los principales países importadores y consumidores de cacao no hace parte de este organismo.

La ICCO está vinculada con algunas organizaciones intergubernamentales como:

- La Alianza de Productores de Cacao.
- El Grupo de Estados de África, el Caribe y el Pacífico (Grupo ACP).
- El Grupo Internacional de Estudios sobre el Yute.
- La Organización Internacional de la Francofonía.
- La Unión Africana.
- La Unión Europea.

Colombia tampoco hace parte de la ICCO, pero desde hace varios años se vienen adelantando gestiones para su afiliación. Dentro de la ICCO la autoridad más importante es el Consejo Mundial Cacaotero. El principio o premisa más importante por la que se rige la ICCO es trabajar en pos de una “Economía cacaotera mundial sostenible”, entendiéndose por sostenible la relación equitativa entre la dimensión social, ambiental y económica.²⁰

El Convenio Internacional del Cacao actual, el cual entró en vigor en 2010, fue firmado por todos los países miembros de la ICCO, le confiere a esta organización, facultades especiales para actuar en diferentes campos, entre los que están la sostenibilidad, adoptando la definición propuesta por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Ecodesarrollo: “Desarrollo que satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”. En busca de un desarrollo cacaotero sostenible.

Con el Convenio Internacional del Cacao se creó la Junta Consultiva sobre la Economía Cacaotera Mundial con el fin de aconsejar al Consejo Mundial del Cacao en temas relacionados con la sostenibilidad de la economía cacaotera mundial.

¹⁹ ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO Y EL CHOCOLATE- (ICCO). Informe anual 2006/2007. Londres. La Organización. 2008. p 19

²⁰ *Ibid.*, p 20

A nivel internacional también encontramos otros organismos importantes como la Fundación Mundial del Cacao (WCF)²¹, que tiene como misión promover una economía cacaotera sostenible a través de un desarrollo social, económico y medioambiental y la conservación de las comunidades cacaoteras crecientes.

Tabla 5. Miembros del Convenio Internacional del Cacao (A 2010)

ESTADOS MIEMBROS	
Alemania	Luxemburgo
Argelia	Malasia
Austria	Malí
Bahrein	Marruecos
Bélgica	México
Bolivia	Nepal
Brasil	Nicaragua
Camerún	Nigeria
China	Países Bajos
Chipre	Papúa Nueva Guinea
Costa de Marfil	Polonia
Cuba	Portugal
Ecuador	República Checa
Eslovaquia	República Dominicana
España	Rumania
Federación de Rusia	Santa Lucía
Francia	Santa Sede
Gabón	Sierra Leona
Ghana	Sudáfrica
Grecia	Suecia
Guinea	Suiza
Hungría	Tailandia
Indonesia	Togo
Iraq	Trinidad y Tobago
Irlanda	Venezuela
Italia	Zambia
Jamaica	

Fuente: ICCO 2013.

También es importante La Alianza de Productores de Cacao (COPAL), que es una organización intergubernamental creada en enero de 1962 por representantes de los gobiernos de cinco países productores de cacao en la ciudad de Abidján, Costa de Marfil. En la actualidad cuenta con diez países miembros que son: Brasil, Camerún, Costa de Marfil, República Dominicana, Gabón, Ghana, Malasia, Nigeria, Santo Tomé y Príncipe, y Togo.

²¹ Tomado de: <http://www.worldcocoafoundation.org>. Consultado el día 16 de abril de 2009

Los países miembros de la alianza representan aproximadamente el 75% del total de la producción mundial de cacao. Cualquier país productor de cacao tendrá derecho a ser miembro de la Alianza, siempre que acepte la Carta de Abidján.

La COPAL incluye tres cuerpos mayores

- El consejo de ministros.
- Asamblea general.
- Secretaria general.

Entre los objetivos de la COPAL encontramos:

- Intercambio de información técnica y científica.
- Discusión de problemas de interés mutuo y para avanzar en las relaciones sociales y económicas entre los productores.
- Garantizar un abastecimiento suficiente del mercado a precios remunerativos.
- Promover la expansión del comercio del cacao.

6.2. Nacional

A nivel nacional encontramos que la principal organización es la Federación Nacional de Cacaoteros, que es el gremio de los cacaocultores colombianos y agrupa a la gran mayoría de los cultivadores de cacao del país, a los que les brinda apoyo a través de los programas de investigación, transferencia de tecnología y apoyo a la comercialización, financiados con recursos del Fondo Nacional del Cacao y con otros recursos de cofinanciación de fuentes públicas y privadas, generando nuevos proyectos en los cuales se busca el bienestar de los cacaocultores y el crecimiento de la cacaocultura nacional, procurando siempre el equilibrio entre la naturaleza y la producción de cacao.

La Federación Nacional de Cacaoteros (Fedecacao) se creó en 1962 para representar y defender los intereses de los cacaocultores a nivel nacional, y hoy día agrupa alrededor de 25 mil familias de pequeños propietarios de economía campesina, en 25 departamentos y más de 215 municipios de Colombia. Cuenta con siete Comités Departamentales ubicados en las zonas más productoras como Santander, Huila, Arauca, Norte de Santander, Antioquia, Nariño y Tolima. De igual manera existen 31 Comités Municipales ubicados a lo largo del país. Los Comités proponen programas y proyectos que debe ejecutar la Federación enmarcados dentro de las políticas de desarrollo del cultivo establecidas por el Estado.²²

²² Fedecacao. Manual de funciones 2013.

Dentro de los objetivos de la Federación Nacional de Cacaoteros²³ encontramos:

- Fomentar la modernización tecnológica del cultivo a través de la utilización de material genético de alto rendimiento.
- Generar, adoptar y transferir tecnologías nuevas para el desarrollo del cultivo.
- Desarrollar y apoyar procesos de comercialización del grano a nivel nacional e internacional.
- Ejecutar proyectos productivos sostenibles para beneficios de los cultivadores de cacao.
- Promover y conformar empresas asociativas cacaoteras para la comercialización del grano.
- Apoyar al gobierno nacional y local en la formulación y ejecución de las políticas del subsector.
- Desarrollar proyectos de investigación en materiales de alto rendimiento, lo mismo que en plagas y enfermedades especialmente la Monilia.
- Implementar las buenas prácticas agrícolas en mejora del medio ambiente.
- Generar un portafolio de servicios a través de la carnetización de los productores de cacao.

La Federación Nacional de Cacaoteros también es la administradora de recurso parafiscal cacaotero a través del Fondo Nacional del Cacao, El Fondo Nacional del Cacao es un fondo-cuenta nutrido con aportes que realizan los productores de cacao de Colombia en el momento de realizar la venta del cacao en grano, en cuantía equivalente al 3% del precio pagado por los, comercializadores, transformadores del grano o los exportadores. El Fondo Nacional del Cacao es administrado a través de un contrato que para el efecto se suscribe con Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en virtud de la Ley 67 de 1983.

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES DEL SUBSECTOR

La ecología se define como el estudio de las relaciones entre los factores del hábitad o medio ambiente y los procesos vitales (Crecimiento y reproducción) de la planta.²⁴ Para el caso de cacao como para todas las demás especies de plantas es fundamental que esta se ubique en las mejores condiciones ambientales posibles, para que así pueda expresar su óptimo potencial productivo.

7.1. Elementos del clima

Los elementos constituyentes del clima son temperatura, presión, vientos, humedad y precipitaciones²⁵ Todos ellos influyen de manera importante sobre la producción del cacao, sin embargo se sabe que los que tienen un mayor peso en la ecuación son la precipitación, la temperatura y la humedad.

²³ FEDECACAO. Informe de gestión de la Junta Directiva y la Presidencia Ejecutiva de la Federación Nacional de Cacaoteros al XXVI Congreso Nacional Cacaotero periodo 2005- 2007. Bogotá D.C. La Federación. 2008, p 15-16

²⁴ Hardy F. Cacao manual. Turrialba, Costa Rica. I.A.I.A.S.

²⁵ <http://es.wikipedia.org/wiki/Clima>

Precipitación

El cacao se puede sembrar en zonas en donde las precipitaciones anuales varíen entre 1.500 y 3.800 mm, siendo el rango entre 1.800 y 2.600 mm en donde mejor se desarrolla, el rango moderadamente apto para la siembra está entre los 1.500 a los 1.800 mm y los 2.600 a los 3.200 mm, en donde se pueden desarrollar los cultivos con algún tipo de limitaciones que pueden derivar en la necesidad de prácticas de manejo adicionales a las comúnmente utilizadas²⁶. En zonas de menor precipitación puede cultivarse el cacao con la implementación artificial de riego. Para el caso de las zonas con altas precipitaciones en cambio existe un alto riesgo de que se presenten problemas fitosanitarios lo cual haga muy dispendioso y costoso su manejo.

Temperatura

El régimen de temperatura para el cacao se encuentra entre los 18 y 32 °C²⁷, en donde las temperaturas más aptas, están entre los 24 a 28 °C y moderadamente aptas se encuentra el rango entre los 20 a 24 °C, y los 28 a 30 °C, las temperaturas menores a 18° y mayores a 32°, dificultan el desarrollo adecuado del cacao. El factor temperatura es clave para el cultivo del cacao ya que por ejemplo las variaciones mayores a 9°C entre el día y la noche afectan la polinización y la formación de los frutos, de la misma manera las flores del cacao no se forman bajo temperaturas inferiores a los 25°C.

Humedad

Según algunos autores el cacao necesita de una alta humedad relativa para su pleno desarrollo, sin embargo otros afirman que no existe evidencia de esto y que la humedad relativa del aire puede bajar hasta un 40 a 50% sin afectar negativamente a la planta siempre y cuando haya suficiente agua en el suelo. Esta es una de las razones por las cuales el cacao puede ser cultivado en zonas secas donde haya la posibilidad de aplicarle riego suplementario, como es el caso de los Valles Interandinos Secos.

Vientos

La literatura refiere que los vientos que presentan una velocidad mayor a los >4 m/seg son perjudiciales, ya que aumentan la desecación de las hojas, e impiden la polinización. Sin embargo este efecto es mínimo ya que una vez que el cultivo cierra, el efecto de barrera de los mismos árboles de cacao y de los sombríos hace que la influencia del viento prácticamente solo se presente solo en los bordes de los lotes.

²⁶ *Ibíd.*, p 6

²⁷ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p.

7.2. Factores que modifican el clima

Son aquellos que influyen de manera indirecta sobre el clima de una determinada zona, entre ellos tenemos la altitud sobre el nivel del mar, la distancia al mar, las corrientes oceánicas, la latitud, las masas de agua, la orientación del relieve y la dirección de los vientos planetarios y estacionales.²⁸ De estos factores los que más influencia tienen sobre el crecimiento y desarrollo de la planta de cacao son la latitud y la altitud.

Latitud

El cacao solo se puede sembrar en la franja tropical de la tierra, partiendo del ecuador hasta los 15 o 20° de la Latitud, tanto hacia el norte como hacia el sur.

Altitud

Según reportan ciertos autores, el rango altitudinal óptimo para el cultivo del cacao está entre los 400 y 1.200²⁹ metros sobre el nivel del mar, no obstante, este criterio ha sido revaluado ya que en Colombia amplias zonas de cultivo donde se presenta un excelente desarrollo de los árboles de cacao se encuentran desde el nivel del mar en adelante, como es el caso de los departamentos de Arauca, Magdalena, Antioquia y Nariño. Alturas mayores a 1.200 m.s.n.m, se consideran como condiciones marginales para el crecimiento del cacao, ya que las temperaturas en general son muy bajas para garantizar una buena productividad de las plantaciones. Sin embargo en algunas regiones se pueden encontrar unos pocos microclimas especiales en los cuales se puede explorar el cacao por encima de este rango altitudinal.

Tabla 6. Requerimientos eco-fisiológicos y de manejo para el cultivo de cacao en Colombia

Características	Sumamente apta	Moderadamente apta	Marginalmente apta	No apta
Altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m)	400-800	0-400 y 800-1.000	1.000-1.200	Mayor a 1.200.
Temperatura media anual (°C)	24 a 28	28 a 30 y 24 a 20	30 a 32 y 20 a 18	Menor 18 y mayor a 32
Máximo y mínimo	Menor a 9			Mayor a 9
Precipitación anual (mm)	1.800-2600	2.600-3.200 y 1.800-1.500	3.200-3.800 y 1500-1.200	Menor a 1.200 y mayor a 3.800
Drenaje natural del suelo	Moderadamente o bien drenado.		Imperfectamente o moderadamente excesivo drenado	Muy pobre, pobre o excesivamente drenado.
Profundidad efectiva del suelo (cm)	Mayor a 100	50-100	25-50	Menor a 25
Nutrientes disponibles				
Acides (pH)	5,5 - 6,5	6,8 - 7,0 y 5,5 - 5,0	7,0 - 8,0 y 5,0 - 4,5	Mayor de 8 y menor de 4,5

²⁸ Idém página 36.

²⁹ GARCÍA Jairo, ROMERO Mandius, ORTIZ Lilia. Caracterización y zonificación de áreas potenciales para el cultivo del cacao en Colombia. Convenio CORPOICA - MINAGRICULTURA No 034/2003, Bogotá D.C. FEDECACAO. 2009, p 5

Materia orgánica (% Total)	Mayor al 5 %	4 a 5	3 a 4	Menor del 3%
P₂O₅ (Kg/ha)	Mayor al 69	69 a 57	57 a 46	Menor de 46
K (meq/100 gr)	Mayor al 0,3			Menor de 0,15
Ca (meq/100 gr)	3,5 a 4	4 a 8	8 a 12	Menor de 2 y mayor de 12
Mg (meq/100 gr)	1 a 1,5			Menor de 1
Ca/Mg (meq/100 gr)	3:1			Relación mayor (3:1)
cm= centímetros. mm= Milímetros. °C= Grados centígrados.meq = Miliequivalentes m.s.n.m= Metros sobre el nivel del mar. Kg/ha= Kilogramos por hectárea.				

Fuente: SIG-CORPOICA. Programa Agroecosistemas. C.I. Tibaitatá. 2004. Modificado por el autor.

7.3. Zonas agroecológicas

En Colombia el cultivo de cacao se desarrolla actualmente en las zonas de Valles Interandinos Secos, la Zona Marginal Baja Cafetera, La Montaña Santandereana y el Bosque Húmedo Tropical.³⁰ Cada una de estas zonas cuenta con condiciones de clima, topografía y suelos que las hace en mayor o menor medida aptas para el desarrollo del cultivo del cacao generando así algunas ventajas o desventajas frente a otras desde el punto de vista del potencial productivo y algunas prácticas de manejo.

- **Valles Interandinos Secos (VIS).** Estas regiones tienen precipitaciones inferiores a los 1.500 mm y una altura inferior a los 900 m.s.n.m con topografía plana. A ella corresponden las áreas ubicadas en los departamentos de Huila, Valle de Cauca, Cauca, el sur del departamento del Tolima, Magdalena, Cesar, Guajira y Valle del Zulia. Los suelos son en esta zona generalmente, francos profundos y de topografía plana. En estas condiciones se requiere necesariamente del riego para poder desarrollar la cacaocultura. El Desarrollo del fruto en esta zona es de unos 5 a 6 meses hasta su cosecha.
- **Región Andina o Zona Marginal Baja Cafetera (ZMBC).** Corresponde a áreas de topografía quebrada de las cordilleras con una altitud que varía de los 900 a los 1.200 m.s.n.m, con clima moderado, precipitación entre 1.800 a 2.200 mm y temperatura media de 23 a 27°C. Los suelos por lo general son profundos, bien drenado con topografía pendiente. Corresponde principalmente al Eje Cafetero, Suroeste antioqueño, Caldas y Risaralda. Allí una limitante es la baja temperatura y humedad especialmente en ciertas épocas de año lo cual hace que la formación de los frutos sea más lenta (6 a 7 meses) respecto a las zonas más cálidas y húmedas (4 a 5 meses).
- **Montaña Santandereana (MS).** Incluye principalmente los departamentos de Santander y Norte de Santander, con una precipitación entre los 1.500 a 2.000 mm repartidos a través del año, la altura en esta zona varía entre 500 y 1.000 m.s.n.m. Como ejemplos de zonas de MS tenemos a las áreas cacaoteras de los municipios de San Vicente de Chucurí, Landázuri, El Playón y Ríonegro. Por lo general los suelos en esta zona son arcillosos con una fertilidad media a baja y

³⁰FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía técnica para el cultivo del cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 45.

topografía quebrada. Esta es la zona donde se encuentra la mayor área cacaotera del país. La maduración del fruto allí va de los 5 a 6 meses.

- **Bosque Húmedo Tropical (BHT).** Corresponde a las zonas con una alta precipitación mayor a 2.500 mm/año, alta temperatura media anual de 27 a 30°C y que se encuentran a una altura sobre el nivel del mar que no sobrepasa los 500 m. Por lo general en estas zonas los suelos son francos profundos y de topografía plana. Como zonas de BHT tenemos a las ubicadas en los municipios de Arauquita, Tame Saravena y Fortul al igual a que a la región costera de Tumaco y parte de los departamentos de Guaviare y Meta. Es de resaltar que muchas de las áreas ubicadas en esta zona son óptimas para el desarrollo de cultivos de cacao no solo por contar con condiciones climáticas y de suelos adecuadas, sino porque el cacao se está convirtiendo en una opción de erradicación de cultivos con fines ilícitos los cuales son comunes en esta zona, en las que muchos campesinos se acogen a los beneficios que se ofrecen por sustituirlos, para lo cual el cacao se presenta como una de las mejores alternativas. Allí la formación y maduración del fruto tarda de 4 a 5 meses.

8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

8.1. Planeación del cultivo

La etapa de planeación se refiere a todas aquellas actividades previas al establecimiento de una plantación de cacao y que tienen como objetivo garantizar al máximo el éxito de la misma. Más aun siendo la cacaocultura un negocio en el cual se debe analizar no solo la viabilidad económica sino además ambiental. Desde el punto de vista ambiental es necesario que se haga en esta fase un cuidadoso análisis del sitio en el que se va a establecer el cultivo no solo para poder corroborar las condiciones climáticas adecuadas sino para hacer un análisis de los posibles impactos ambientales que se pueden presentar en cada una de las etapas de instalación, levante, y manejo y sostenimiento, de manera tal que se pueda escoger la tecnología más adecuada y que cause el menor impacto y se puedan establecer las medidas ambientales más convenientes para ocuparse de ellos. Todas estas actividades se deben condensar en un cronograma que involucre además los costos, metodologías, responsables y tiempos de ejecución y además las acciones de control y monitoreo. De la adecuada planeación que se haga depende en gran parte el éxito de las acciones que se realicen posteriormente.

8.2. Establecimiento

La etapa de establecimiento del cultivo incluye todas las actividades que se deben realizar hasta dejar la planta de cacao injertada y sembrada en el sitio definitivo, por lo tanto incluye no solo las labores propias de la planta de cacao, sino además de los cultivos de ciclo corto y los sombríos temporales y permanentes. Algunas de las principales actividades que se realizan en esta fase son las siguientes:

- Selección del terreno.
- Preparación del suelo.
- Siembra del cultivo de ciclo corto.
- Trazado para cacao y los sombríos.
- Ahoyado sombríos transitorios y permanentes.
- Siembra de sombríos transitorios y permanentes.
- Construcción de vivero para el cacao.
- Ahoyado para el cacao.
- Transplante del cacao.
- Manejo del cultivo de ciclo corto y los sombríos transitorios y permanentes.
- Injertación del cacao.
- Cosecha cultivo ciclo corto.

8.3. Levante o manejo pre-producción

La fase de levante inicia una vez la planta de cacao ha sido injertada y se ubica en el sitio definitivo y va hasta que esta inicia la cosecha, es decir, contempla la etapa improductiva del cacao y esta dura aproximadamente dos años. En esta fase se le debe dar al cacao los primeros cuidados y en especial es importante la poda de formación, la fertilización y los controles sanitarios y de malezas, riegos y drenajes, De igual manera se deben realizar todas las labores de manejo a los sombríos transitorios que en esta fase entran en producción y a los permanentes.

8.4. Manejo o sostenimiento

Es la etapa final del cultivo y va desde que la planta inicia la producción ya hasta que finalmente la misma muere. Incluye una labor adicional que es la de cosecha y beneficio del cacao. Allí ya ha desaparecido el sombrío transitorio, mientras que puede iniciar la producción o aprovechamiento del sombrío permanente.

8.5. Descripción de las actividades de establecimiento

Durante el establecimiento de un cultivo de cacao se realizan diferentes actividades o procesos en una secuencia lógica que permite el adecuado desarrollo del cultivo hasta su etapa productiva y su aprovechamiento o beneficio.

Al ser el cacao una especie que necesita de sombreado constante, se requiere la implementación de sistemas agroforestales, así no solo se le proporciona sombra al cultivo de cacao sino que el agricultor puede obtener ingresos extras derivados de los otros cultivos implementados dentro del sistema, además del aporte de biomasa y nutrientes que le pueden aportar las especies acompañantes, así como la mejora en la conservación del agua y el aprovechamiento de las interacciones que se dan entre las diferentes especies que acompañan al cacao, entre otras muchas ventajas.

En un sistema agroforestal se asocian diferentes especies vegetales (cultivos agrícolas y especies maderables). Al cultivo de cacao se asocian especies de ciclo corto, de sombrío temporal o transitorio y especies de sombrío permanente, las cuales pueden ser especies maderables, frutales o cultivos industriales o la combinación de estas especies.

Para el diseño de un cultivo de cacao bajo el sistema agroforestal y garantizar su éxito, se deben tener en cuenta varios aspectos tales como: los objetivos del cultivo, la selección de las especies a plantar, el material genético a emplear, su distribución espacial, las distancias de siembra, las condiciones agroecológicas de la zona, el mercado, la disponibilidad de recursos etc.

En el establecimiento del sistema agroforestal de cacao, se tienen definidas tres etapas que son: el establecimiento, el desarrollo y la producción, las cuales se pueden denominar también, instalación, levante y manejo o sostenimiento.

Las dos primeras se desarrollan entre los dos y tres primeros años y la tercera etapa a partir de inicio de la producción del cacao.

En esta guía no se detallan cada una de las etapas, por lo cual a continuación se presentan de manera resumida con fotografías cada una de ellas. Para ampliar los conceptos de estas sugerimos remitirse a la Guía técnica para el cultivo del cacao publicada por la Federación Nacional de Cacaoteros.

**Figuras 10 a 15.
Establecimiento de viveros**

Adecuación del terreno



Montaje de la estructura



Preparación del sustrato



Establecimiento de las eras



Vivero ya establecido



Aplicación de riego



Figuras 16 a 21 Establecimiento del cultivo

Selección del suelo



Adecuación del terreno y trazado



Siembra de cultivo de ciclo corto



Siembra de sombrío temporal



Siembra de sombrío permanente



Ahoyado para el cacao



Figuras 22 a 27
Establecimiento del cultivo

Fertilización a la siembra



Siembra del cacao



Plateo



Instalación del riego y los drenajes



Control fitosanitario



Injertación



Figuras 23 a 35 Mantenimiento del cultivo

Manejo de arvenses



Fertilización



Mantenimiento del riego y los drenajes



Podas



Manejo de enfermedades y plagas



Figuras 36 a 40
Cosecha y beneficio

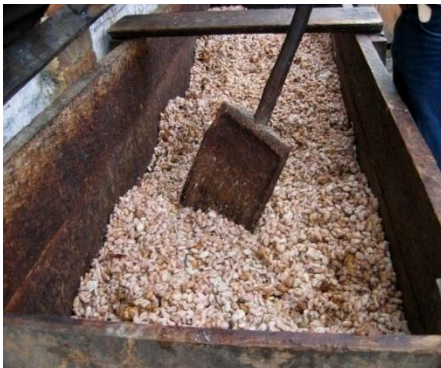
Cosecha



Partida y desgrane



Fermentación



Secado

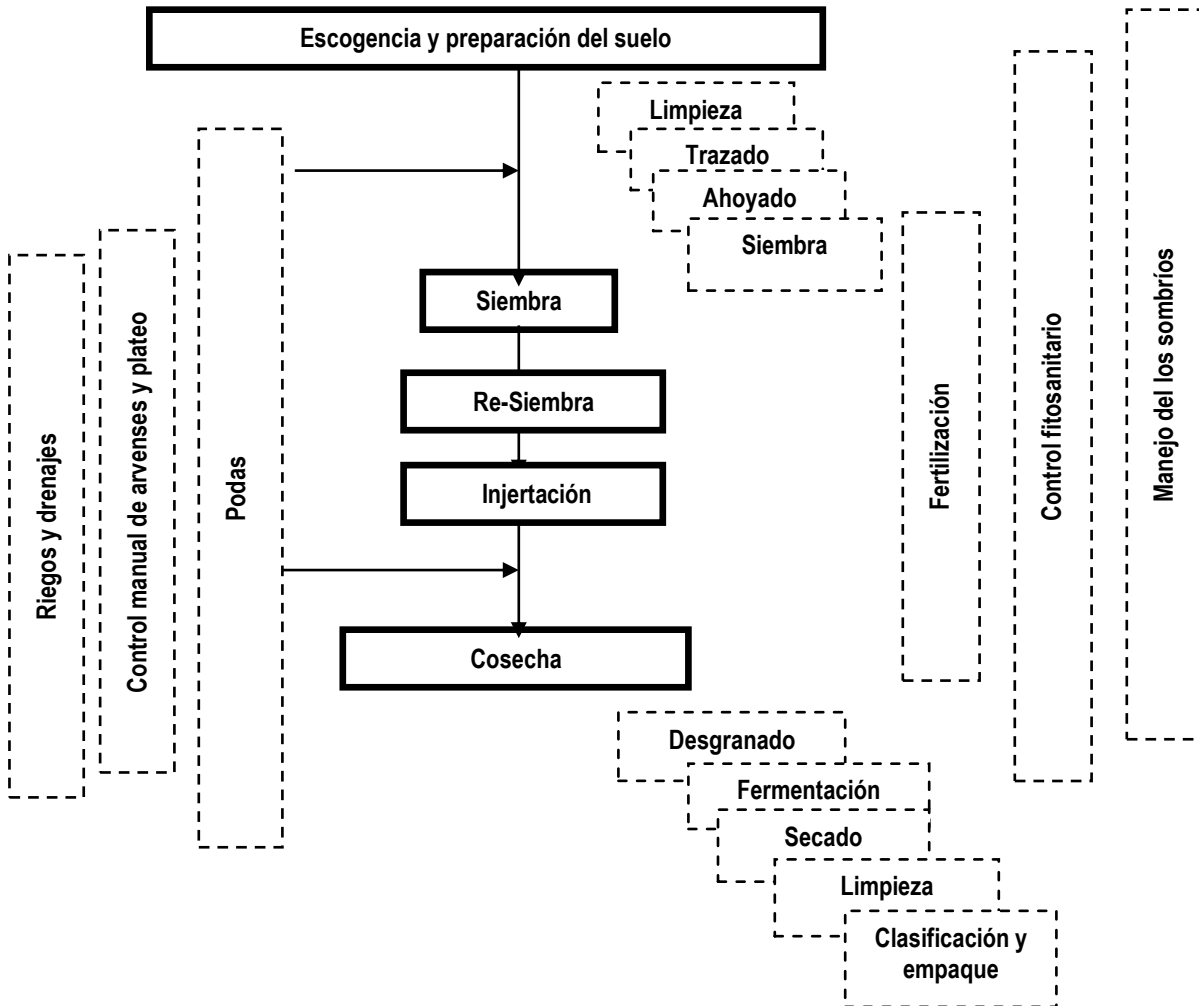


Empaque



A continuación se presenta de manera esquemática el proceso de establecimiento y manejo de un cultivo de cacao.

Figura 41. Diagrama general del proceso de establecimiento, manejo y beneficio del cacao



8.6. Manejo enfermedades y plagas del cacao

Por ser uno de los aspectos claves del cultivo, en la presente guía se hace énfasis sobre el manejo de las enfermedades y plagas del cacao.

Asociados al cacao encontramos una gran variedad de insectos, entre los que sobresalen los ordenes Coleóptera, Homóptera, y Lepidóptera³¹, cabe resaltar que no todos son dañinos, además encontramos una serie de enfermedades que afectan al cacao entre las más conocidas están la Moniliasis, la Escoba de Bruja y la Fitofthora.

En el desarrollo del cacao es muy importante el control de las plagas y enfermedades desde el vivero y durante toda la vida productiva del cultivo, ya que estas pueden aparecer en cualquier momento y ocasionar daños considerables, en las tablas que se presentan más adelante se mencionan los principales agentes causantes de problemas fitosanitarios en el cacao y la forma de controlarlos con métodos culturales, biológicos, químicos y físicos.

Moniliasis

La Moniliasis es una enfermedad que ataca el fruto del cacao, se caracteriza por la presencia en las mazorcas afectadas de una mancha de color oscuro y borde irregular, que se cubren inicialmente de una estructura algodonosa blanca que luego se vuelve grisácea, desprendiéndose en forma de polvo. En frutos jóvenes se observan jibas o tumores antes de aparecer las manchas de color chocolate y una madurez prematura³².

La Moniliasis es causada por el hongo *Moniliophthora roreri*. Los primeros síntomas aparecen entre los 15 y los 30 días después de infectarse el fruto, estos consisten en la aparición de puntos verdes oscuros que se tornan luego en manchas cafés.

³¹ GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao L.*). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. p 375.

³² Moniliasis del cacao. Tomado de www.idiaf.org.do. República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. consultado 13 de mayo de 2009



Figuras 41 a 43. Moniliasis en diferentes grados de severidad. Fuente: Fedecacao

Tabla 7. Tipos de controles para la Moniliasis

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Moniliasis (<i>Moniliophthora</i> <i>sp.</i>)	Reducir la humedad en el lote, realizando los drenajes que sean necesarios, podas, regulación de sombrío, cosechar en forma oportuna, controlar la altura del árbol.	Remoción de mazorcas enfermas a intervalos de 8 días al inicio de lluvias/floración y luego, en época más seca, pasar cada 15 días.	Uso de clones con tolerancia. - CCN 51 - FLE 2 - ICS 95	Biocontroladores: <i>Trichoderma</i> sp. <i>Clonostachys rosea</i> <i>T. harzianum</i> , <i>Bacillus subtilis</i> . <i>B. mycooides</i> . <i>B. megaterium</i>	El clorotalonil (Bravo, Daconil), Oxicloruro de Cobre o Sulfato de Cobre cada 15 o 20 días.

Fuente: FEDECACAO

Otras alternativas de control cultural para la monilia³³

- Remoción semanal de todos los frutos enfermos antes de su esporulación.
- Podar rutinariamente los árboles de sombrío.
- Poda del cacaotal en las épocas indicadas y eliminación de plumillas y ramillas frecuentemente.
- Disminución de la altura de los árboles de cacao, rehabilitación o renovación de ellos cuando sea necesario.
- Tratamiento de los residuos de cosecha.
- Aspersión de las pilas o montones de cáscaras y mazorcas enfermas con urea al 10% o cal, para acelerar la descomposición y la muerte de las esporas de Monilia.
- Control oportuno de las arvenses.

³³ FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS Moniliasis en el cacao. Bogotá D.C. la federación. 2004. p 3

- Fertilización del cacaotal de acuerdo a un plan de nutrición.
Reducción de la humedad mediante la construcción y mantenimiento de drenajes.

Escoba de bruja (*Crinipellis roreri*)

La escoba de Bruja que es causada por el hongo *Crinipellis roreri*³⁴. Como síntomas previos se encuentra el crecimiento de yemas axilares en las ramas y brotes vegetativos atrofiados, agrietamientos de hojas nuevas y de chupones. La escoba de bruja es una enfermedad fungosa que se caracteriza por la deformación de los órganos de crecimiento activos de la planta (Ramas, cojines florales y frutos), el cual afecta el desarrollo de los frutos del cacao, produciendo formas irregulares y con deficiencias en tamaño y forma, en los cojines florales se observan abultamientos de las flores de color amarillo que más tarde se vuelven negras, en los frutos jóvenes aparecen pelotas o tumores, en los frutos adultos se observan manchas negras duras y brillantes³⁵.

Cuando la escoba se seca y luego se presentan condiciones de humedad, aparecen unas estructuras parecidas a pequeños paraguas que son las encargadas de producir las esporas.



Figura 44. Escoba de Bruja afectando cojín floral y frutos
Fuente: Fedecacao.

³⁴ GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao L.*). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. La universidad. p 375.

³⁵ La Escoba de Bruja del Cacao: una amenaza para los productores de cacao. República Dominicana. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Tomado de www.idiaf.org.do. Consultado el 13 de mayo de 2009.

Tabla 8. Tipos de controles para la Escoba de Bruja.

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO
Escoba de bruja (<i>Crinipellis sp.</i>)	Realizar las podas antes de iniciar la época de lluvias, regular la sombra y controlar las ARVENSES.	Cortar las escobas por lo menos 2 veces al año junto con la poda y antes de que las escobas alcancen las 17 semanas.	Utilización de clones tolerantes CCN-5 ICS-1 ICS-95	Aplicación de biocontroladores: <i>T. harzianum</i> , <i>Arthrobacter sp.</i>

Fuente: FEDECACAO

Otras medidas culturales para la Escoba de Bruja³⁶

- Utilizar clones de material tolerante.
- Revisar las cacaoterías con frecuencia, especialmente los lotes que se encuentran localizados en las partes más húmedas.
- Evitar introducir o transportar material infectado al cultivo o a otras zonas.
- Realizar podas, regulación de sombrío y drenajes, a tiempo son el fin de disminuir la humedad, permitiendo la aireación y la entrada de luz al cultivo.
- Cosechar los frutos u órganos afectados por diferentes disturbios, evitando formación de paragüitas.
- Realizar las podas antes de iniciar las épocas de lluvias.
- Mantener la altura del árbol que no supere los 4 metros.
- Corte de las escobas aprovechando las podas. Las escobas vegetativas deben cortarse unos 10 centímetros por debajo del sitio de donde se desprenden y los de cojín floral deben ser extirpadas, junto con el cojín.
- Eliminar los árboles más afectados y renovarlos por chupón basal e injertando posteriormente. En árboles muy afectados es necesario cortar ramas completas, dentro de un proceso de rehabilitación.
- Si hay presencia en semilleros, elimine los árboles afectados.

Pudrición parda o mazorca negra (*Phytophthora palmivora*)

Esta es la enfermedad es causada por el hongos del género *Phytophthora*³⁷. Aunque el hongo puede atacar plántulas y diferentes partes del árbol de cacao, como cojines florales, chupones, brotes, hojas, ramas, tronco y raíces, el principal daño lo sufren las mazorcas. La lesión de color chocolate es extensiva a todo el órgano afectado y a los demás que tienen contacto con este; cuando el ataque se presenta en la

³⁶ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Capacitación a pequeños cultivadores de cacao en el manejo agronómico aplicando agricultura orgánica. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación. 2004, p 15

³⁷ Ibid. p 16

hoja, la lesión se extiende sobre la vena y el peciolo y se puede transmitir al tallo, así mismo, puede pasar de los frutos hacia el leño a través del pedúnculo.

El síntoma en el tallo, se manifiesta como betas oscuras en el tejido bajo la corteza; externamente, sobre la corteza, se produce un exudado o goma que indica la lesión interna; al raspar la corteza se identifican las betas. La lesión en el fruto es color chocolate con borde bien definido³⁸.

Tabla 9. Tipos de controles para la Pudrición parda.

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Fitoftora o pudrición parda de la mazorca y cáncer de tronco (<i>Phytophthora sp.</i>)	Disminuir humedad interna; control de la sombra, de las ARVENSES, podar y fertilizar bien. Remoción de las mazorcas enfermas.	Cortar los frutos infectados, cubrirlos y en lo posible agregarles cal para acelerar su descomposición	Clones tolerantes - ICS-60 - CCN-51 - ICS-1	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptomyces sp</i>	Puede ser necesario usar Metalaxyl (Metalaxil-M, Mancozeb) con la pasta cicatrizante que se coloca sobre el tronco cuando se realizan los cortes para retirar el tejido del tallo afectado.

Fuente: FEDECACAO

Medidas de control

Remoción de las mazorcas enfermas. Todo fruto al que se le detecte la mancha debe cortarse y retirarse del árbol colocándolo sobre el suelo, de la misma manera y simultáneamente como se hace el control de la monilia, es decir en rondas semanales. Las mazorcas adheridas al árbol son fuente de inóculo.

Las raíces afectadas deben ser podadas por la parte sana en cuanto sea posible detectar a tiempo la infección. Cuando su ubicación es en el tronco y es incipiente el avance se puede hacer una cirugía con el fin de raspar la porción enferma hasta dejar el tejido sano al cual se le aplica una pasta cicatrizante que debe contener un fungicida específico para el control de esta enfermedad.

Es importante realizar inspecciones sanitarias periódicas a tronco y raíces cuando se sospeche para detectar la enfermedad a tiempo.

En caso de ataques considerables se pueden aplicar fungicidas protectantes a manera de prevención, complementariamente a las otras prácticas descritas.

Cortar ramas secas y enfermas por el hongo para organizar la planta y hacerla más productiva y a su vez facilitar el control de la enfermedad.

Eliminación de árboles donde hay exceso de sombra en el lote y siembra de plántulas donde hace falta

³⁸ COSTA RICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Boletín Técnico N°74., Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, San José, El Ministerio. 1991.p 31

sombrío con el fin de mantener una penumbra favorable a la plantación de cacao.

Otras medidas culturales para la pudrición parda³⁹

- Remoción de las mazorcas enfermas. Todo fruto al que se le detecte la mancha debe cortarse y retirarse del árbol colocándolo sobre el suelo de la misma manera y simultáneamente como se hace el control de la Monilia, es decir en rondas semanales. Las mazorcas adheridas al árbol son fuente de contagio.
- Poda de las raíces afectadas por la parte sana, en cuanto sea posible detectar a tiempo la infección. Cuando su ubicación es en el tronco y es incipiente el avance, se puede hacer una cirugía con el fin de raspar la porción enferma hasta dejar el tejido sano al cual se le aplica una pasta cicatrizante que debe contener un fungicida específico para el control de esta enfermedad.
- Realizar inspecciones sanitarias periódicas a tronco y raíces cuando se sospeche para detectar la enfermedad a tiempo.
- En caso de ataques considerables se pueden aplicar fungicidas específicos para basidiomicetos que protejan a manera de prevención, complementario a las otras prácticas descritas.
- Cortar ramas secas y enfermas por el hongo para organizar la planta y hacerla más productiva y a su vez facilitar el control de la enfermedad.
- Eliminación de árboles donde hay exceso de sombra en el lote y siembra de plántulas donde hace falta sombrío con el fin de mantener una penumbra favorable al cultivo de cacao.

Roselinia o llaga estrellada (*Rosellinia sp.*)

Conocidas también como llaga estrellada⁴⁰, llaga negra de la raíz, muerte lenta y podredumbre negra de la raíz. Esta enfermedad es causada por varias especies del hongo *Rosellinia*: *R. bunodes*, *R. necatrix* y *R. pepo*. Es muy frecuente en cacaotales sembrados en terrenos con presencia de materia orgánica en descomposición, como troncos y ramas, pues este hongo en condiciones normales es un saprofito, que se convierte en parásito para causar la enfermedad.

El hongo se disemina a través de las raíces y del mantillo del suelo, penetra por las raíces y avanza hacia el tronco. Los árboles afectados presentan un amarillamiento y decaimiento general, las hojas terminan por caerse dando la apariencia de paloteo quedando la planta totalmente defoliada, muriendo finalmente.

La enfermedad se reconoce porque al descubrir las raíces, éstas presentan un color negro y debajo de la corteza se observa una capa blanca en forma de estrella. Los ataques generalmente son aislados y muy localizados, pero una vez instalado el hongo como parásito en una planta comienza a afectar los árboles

³⁹ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Capacitación a pequeños cultivadores de cacao en el manejo agronómico aplicando agricultura orgánica. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación. 2004, p 16

⁴⁰ LEAL Freddy. Impactos Actuales y Potenciales de las Enfermedades de los Cultivos Perennes de la Amazonia, y Posibilidades de Control para el Desarrollo Sostenible de la Región Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).1999. Caracas Venezuela. pg. 47.

vecinos a través de las raíces sanas y enfermas que entran en contacto, conformando parches que van aumentando de manera circular.



Figura 45. Rosellinia del cacao
Fuente: Fedecacao

Tabla 10. Tipos de controles para la Roselinia

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Roselinia o llaga estrellada (<i>Rosellinia sp.</i>)	Manejo de sombrío y fertilización adecuada. Mantener equilibrio biológico del suelo.	Destrucción de árboles en parches, con quema de raíces. Eliminación de árboles como los guamos que pueden transmitir de manera mecánica el hongo por contacto entre las raíces.	Se recomienda hacer fumigaciones del hongo <i>Trichoderma harzianum</i> al suelo.	Usar un herbicida que termine rápidamente con los árboles afectados. Glifosato o Picloram inyectado puro 10 cc/árbol enfermo.

Fuente. FEDECACAO

Otras medidas culturales para la Roselinia⁴¹

- Arrancar de raíz y repicar todos los árboles afectados directamente y los árboles alrededor de estos afectados, aunque tengan apariencia sana.
- Arrancar, erradicar, amontonar y quemar en el centro del foco todo residuo de los árboles y todo vegetal fresco, hojarasca en proceso de descomposición del área afectada.
- Podar raíces de todos los árboles cercanos al foco en círculo a 40 cm. del tallo y a 20 cm. de profundidad y efectuar también la poda de ramas.
- Podar raíces de todos los árboles del siguiente nivel en medio círculo a 40 cm. del tallo y a 20 cm. de profundidad.
- Repique el área del foco de un metro de ancho y a 20 cm. de profundidad y se expone al sol.
- Dos meses después se siembra maíz o sorgo en esa área y cuando esté a la altura de la rodilla se corta, repica y se mezcla incorporándolo al suelo en el área de influencia.
- Luego se utiliza el área con plátano y si se quiere posteriormente con cacao o cualquiera otra especie.
- Si se requiere eliminar árboles de sombrío hágalo de forma rápida ya que la muerte lenta de los árboles con raíces en descomposición crean condiciones para que el hongo se vuelva patógeno del cultivo.

Mal del machete (*Ceratocystis fimbriata*)

Es causada por el hongo *Ceratocystis fimbriata*⁴², el hongo siempre infecta al cacao por medio de lesiones en los troncos y ramas principales y puede matar a un árbol rápidamente. Los primeros síntomas visibles son marchitez y amarillamiento de las hojas y en ese momento el árbol en realidad ya está muerto. En un plazo de dos a cuatro semanas la copa entera se seca, permaneciendo las hojas muertas adheridas al árbol por un tiempo.

⁴¹ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C. 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 100

⁴² Tomado de: <http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cacao/pyenfermedades.htm>;
Consultado el 4 de mayo de 2009



**Figuras 46 y 47. Mal de machete (*Ceratocystis fimbriata*)
Fuente: Fedecacao.**

Las lesiones por medio de las cuales penetra el hongo pueden ser causadas en forma natural, como las producidas por ramas de árboles de sombra al caer; también las puede ocasionar el trabajador con instrumentos cortantes, como machetes al podar, cosechar y desyerbar.

El Mal de Machete se disemina fácilmente por medio de herramientas contaminadas, durante la poda y la recolección, de manera que cuando se realizan estas operaciones en zonas donde existe la enfermedad, todas las herramientas deben desinfectarse al pasar de un árbol a otro. Esto se logra fácilmente limpiando las herramientas con una solución de formalina al 10 %⁴³. Es también importante evitar daño innecesario a los árboles durante las labores de limpieza, poda y remoción de chupones. Las ramas infectadas o los árboles enteros, muertos por la enfermedad, deben retirarse del cacaotal y quemarse.

⁴³FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C. 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 96

Tabla 11. Tipos de controles para el Mal del Machete

ENFERMEDAD	CULTURAL	FÍSICO	GENÉTICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Mal del machete (<i>Ceratocystis sp.</i>)	Evitar heridas en los árboles durante las limpiezas y disminuir al máximo las heridas o los daños ocasionados en podas y cosecha. Realizar buenas prácticas de fertilización	Realizar podas fitosanitarias. Evitar heridas en los árboles.	Utilizar clones resistentes como: CCN-51 ICS-95 ICS-60.	Tratamiento con <i>Bacillus subtilis</i> y con <i>Bisabol cumarina</i>	Heridas causadas por cortes, deben cubrirse con pasta cicatrizante (Oxicloruro de cobre o metalaxil). Hipoclorito de sodio, oxicloruro de cobre, metalaxil, Mancozeb. Desinfección de herramientas con hipoclorito de sodio o formol al 4%

Fuente. FEDECACAO

Otras medidas culturales para el Mal de machete⁴⁴

- Prevención, para ello no deben usarse herramientas que hayan sido utilizadas en labores realizadas a plantas enfermas y cuando se tenga la necesidad deben desinfectarse previamente utilizando sustancias como el formol diluido en agua al 2% o utilizar el hipoclorito de sodio.
- Complementariamente debe realizarse el control de *Xyleborus* destruyendo los árboles secos o las partes secas en las que tenga presencia la plaga y cicatrizar toda herida con pasta cicatrizante que se le cauce al leño bien sea en las prácticas de poda o bien sea por algún factor que raje el árbol, lo desgarre o le cauce heridas de todo tipo.

Mal rosado (*Corticium sp.*)

Esta enfermedad causada por el hongo (*Corticium sp.*)⁴⁵, el cual requiere condiciones de humedad y temperatura altas para desarrollarse, ataca principalmente las partes leñosas del árbol, especialmente ramas y brotes, sin llegar al tallo principal.

Los árboles de dos años mueren por efecto de ella. En árboles de mayor edad, las ramas lesionadas se secan y presentan incrustaciones, el hongo se esparce sobre la superficie, se nota una capa delgada de color rosado, lo que permite reconocer la enfermedad⁴⁶.

⁴⁴ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Prácticas de manejo para el cultivo del cacao en el departamento del Meta. Federación Nacional de Cacaoteros-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación 2004, p 32

⁴⁵ GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao L.*). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. p 268

⁴⁶ MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE COSTA RICA. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica. Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. San José, Costa Rica. 1991.p 56



Figura 48. Mal de rosado (*Corticum sp.*)
Fuente: <http://www.cegep-sept-iles.qc.ca/>

Tabla 12. Tipos de controles para el Mal Rosado

ENFERMEDAD	CULTURAL Y FÍSICOS	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Mal rosado (<i>Corticium sp.</i>), <i>Verticillium sp.</i>	Prevenir condiciones de excesiva humedad dentro de la plantación que se logra drenando y regulando el sombrío. Podar el cacao	Tratamiento con <i>Bacillus subtilis</i> <i>Streptomyces sp</i>	Preparación de pasta con cal, sulfato de cobre y agua, fungicida a base de cobre, Methalaxyl.

Fuente. FEDECACAO

Plagas del cacao

En el cacao encontramos diferentes plagas que lo afectan tanto en vivero como cuando la planta ya se encuentra ubicada en el sitio definitivo. En la Tabla 13 se describen las más importantes y la forma de control existentes en la actualidad.

Figuras 49 a 51. Algunas plagas poco conocidas del cacao



Araecerus sp.

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Starr_040201_3536_araecerus_levipennis.jpg



Cadra cautella Fuente: <http://images.google.com.co>



Ardilla común Fuente: <http://images.google.com.co>

Tabla 13. Plagas del cacao y su respectivo control

Plagas	CULTURAL	FÍSICO	BIOLÓGICO	QUÍMICO
Chinche amarilla, chinche roja (<i>Monalonium sp.</i>)	Disminuir sombrío y podas. Extractos de Nim, ají, cebolla.	Flamear con una antorcha encendida las mazorcas en las cuales se encuentre el insecto o aplastándolos con la mano.	Aplicación de biocontroladores: <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Bacillus thuringiensis</i>	Malathion, Imidacloprid, Dimetoato,
Hormiga arriera (<i>Atta spp.</i>)	Localización de nidos. Mantener limpios los caminos. Evitar emergencia de alados.	Dstrucción de los nidos y obstrucción de las bocas de entrada.	Aplicación de cebos con <i>Beauveria bassiana</i> o <i>Metarhizium sp.</i> , para ser colocados en los caminos o cerca de las bocas de los hormigueros, cáscaras descompuestas de cítricos. Siembra de canavalia o aplicación de su extracto.	Cal para cambiar pH y afectar los hongos que los nutren. Contaminación de los nidos: cal, ceniza, sulfato de cobre. En casos muy extremos se usa Malathion o clorpirifós fosfuro de aluminio.
Pasador del tronco (<i>Xyleborus sp.</i>)	Quemar árboles infectados y enterrar el tronco afectado. Evitar heridas en las ramas, cicatrizar los cortes de las podas.	Desinfectar las herramientas utilizadas, evitar heridas en las plantas sanas.	Aplicación de Biocontroladores: <i>Beauveria bassiana</i> y <i>Metarhizium anisopliae</i> .	Oxicloruro de cobre, Imidacloprid, Pasta bordelesa,
Trips (<i>Selenotrips sp.</i>)	Evitar exceso de luminosidad sobre el cultivo. Eliminar plantas hospederas.	Colocación de trampas de colores untadas con aceite u otro adherente.	Tratamiento con <i>Verticillium lecanii</i>	Malathion, acefato, azufre, caldo bordelés
Chiza (<i>Ancognata sp.</i>)	Preparación del terreno a buena profundidad.	Trampas de luz.	Aplicación de biocontroladores: <i>Trichoderma harzianum</i> . Desinfección del terreno: <i>Metarhizium anisopliae</i>	<i>Trichoderma harzianum</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i> .
Chinche negra (<i>Mecistorhinus sp.</i>)	Poda de mantenimiento y raleo del sombrío permanente. Evitar el exceso de humedad	Eliminar con una antorcha encendida o aplastándolos con la mano.	Aplicación de biocontroladores. <i>Gliocladium</i> , <i>Phanuopsis semiflaviventris</i>	Imidacloprid.
Pasador del fruto (<i>Sinantedum theobromal.</i>)	Recolección y destrucción de frutos atacados.	Mantener un adecuado sombreado del cultivo.	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Lannate.
Pollilla de cacao almacenado (<i>Cadra sp.</i>)	Desinfección del cuarto de almacenamiento.	Técnicas de confusión con feromonas. Los machos adultos pueden capturar con trampas donde se coloca la feromona femenina que los atrae.	Habrobracon hebetor virus de granulosis. <i>Blattisocius tarsalis</i> , <i>Hoheria sp.</i> <i>Trichogramma</i> , <i>Venturia canescens</i>	Fumigación en el almacén con: methyl bromide, phosphine y compuestos organofosforados.
Cucarrón de grano de cacao (<i>Araecerus sp.</i>)	Almacenamiento en cuartos ventilados y aseados.	No se conoce.	<i>Eupelmus cushmani</i> , <i>Aximopsis tephraeiae</i> , <i>Aximopsis javensis</i> , <i>Apanteles araeceli</i> .	Fumigación con bromuro de metilo.
Ardillas, pájaros.	Recolección de frutos sobre madurados. Siembra de frutales para alimentación de las ardillas.	Uso de ají o chile al borde de la plantación. Repelente con ultrasonido.	No se conoce alguno efectivo.	No se recomienda

Fuente: FEDECACAO

Modelos de sistemas agroforestales aplicados al cacao

Definición

Para explicar los sistemas agroforestales debemos mencionar a Montagnini, quien define los sistemas agroforestales⁴⁷ como: “formas de uso y manejo de los recursos naturales en los cuales especies leñosas (Árboles, arbustos, palmas) son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno, de manera simultánea o en una secuencia temporal”.

Los sistemas agroforestales ayudan al desarrollo óptimo del cultivo de cacao ya que garantizan la sombra necesaria para el crecimiento de las plántulas de cacao. En este cultivo encontramos el establecimiento de especies de ciclo corto, de sombrío temporal y de sombrío permanente.

A continuación presentamos las especies recomendadas para acompañar el cultivo de cacao durante su vida productiva.

Especies de ciclo corto

Las especies de ciclo corto⁴⁸ se caracterizan por ser de rápido crecimiento, por lo general se desarrollan dentro de los seis primeros meses del proceso de instalación del sistema agroforestal del cacao, se recomiendan para este fin algunas hortalizas e incluso algunas plantas medicinales como alternativa.

Lo que se busca con estas especies es generar un autoabastecimiento para el agricultor y una forma de generación de recursos mientras se desarrollan las especies temporales y finalmente el cacao.

Tabla 14. Especies de ciclo corto asociadas al cacao

Nombre común	Nombre científico	Familia
Guandúl	<i>Cajanus cajan</i>	Fabaceae
Patilla o Zapallo	<i>Citrullus vulgaris</i>	Cucurbitaceae
Ahuyama	<i>Cucurbita máxima</i>	Cucurbitaceae
Melón	<i>Cucumis melo</i>	Cucurbitaceae
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae
Habichuela	<i>Phaseolus sp</i>	Fabaceae
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae
Pimentón	<i>Capsicum annum</i>	Solanaceae

Fuente: FEDECACAO

⁴⁷ MONTAGNINI, F. et al. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica: OET, OICD, DHR., 1986. p 256

⁴⁸ FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. p 60

Especies de sombrío temporal

Las especies de cultivo temporal⁴⁹ son las que protegen y dan sombra al cacao durante los tres o cuatros primeros años, en lo posible estas especies deben ser de valor económico, para que el agricultor tenga un ingreso durante la etapa improductiva del cacao.

Tabla 15. Especies de sombríos temporal

Nombre común	Nombre científico	Familia
Plátano	<i>Musa sapientum</i>	Musaceae
Banano	<i>Musa paradisiaca</i>	Musaceae
Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
Papaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae
Maracuyá	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae
Matarratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae

Fuente: FEDECACAO



Figuras 52 y 53. Cultivos de ciclo corto y sombríos temporales asociados al cacao, badea y maracuyá. Fuente: Fedecacao.

⁴⁹ *Ibíd.*, p 62

Especies de sombrío permanente

Estas son algunas de las especies maderables y frutales que acompañaran al cacao durante toda su vida productiva⁵⁰, por lo general solo se les considera como un sombrío permanente del cacao y no se le realizan las medidas silviculturales o de manejo para su correcto desarrollo, y posterior aprovechamiento como madera.

Tabla 16. Especies de sombríos permanentes

Nombre común	Nombre científico	Familia
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae
Nogal cafetero o Moho	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Bucare de agua	<i>Erythrina glauca</i>	Fabaceae
Bucare o cámbulo	<i>Erythrina poeppigina</i>	Fabaceae
Iguá-Cedro amarillo	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	Fabaceae
Melina	<i>Gmelina arborea</i>	Verbenaceae
Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae
Caucho	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
Borojó	<i>Borojoa patinoi</i>	Rubiaceae
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae
Flor morado	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
Acacia	<i>Acacia mangium Wild</i>	Fabaceae
Cedro macho	<i>Bombacopsis quinata</i>	Malvaceae
Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	Lecythidaceae

Fuente: FEDECACAO

⁵⁰ *Ibid.*, p 62



Cacho



Cedro



Melina



Nogal



Teca



Ceiba Tolúa

**Figuras 54 a 59. Algunos sombríos permanentes asociados al cacao, badea, plátano y maíz.
Fuente: Fedecacao.**

Modelos agroforestales propuestos

Se han propuesto algunos modelos agroforestales que pueden acompañar al cacao, a continuación se presentan algunos de los más sobresalientes.

Tabla 17. Modelo 1: Cultivos Semestrales - Plátano – Cacao – Maderables

Zonas: Este modelo se recomienda en sectores con suelos aptos con posibilidades de mercado y buenas vías de comunicación principalmente			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Plátano	Cacao	Maderas
Material	Hartón	Clones	Nogal (<i>Cordia alliodora.</i>)
	Dominico Hartón		Roble (<i>Tabebuia rosea</i>)
			Teca (<i>Tectona grandis</i>)
			Acacia (<i>Acacia mangium</i>)
Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)			
Distancia de siembra (m)	3 x 2 Triángulo (Tres bolillos)	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillo)	3 x 18 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte - sur
Población por (ha)	1.660	1.280	185
Horizonte de producción	Cuatro ciclos, con raleos secuenciales	30 años	15 años
Cultivo semestral: Utilizar maíz, frijol, tomate, soya, ahuyama, melón, etc.			
Recomendaciones: Para el plátano, en la población de 1.660 plantas por hectárea es necesario programar raleos secuenciales a partir del segundo ciclo, de acuerdo a los requerimientos de sombra. Contemplando para el segundo ciclo un raleo no mayor del 25% para obtener 1.280 plantas de plátano. Se recomienda utilizar 50% de plátano y 50% en higuera o papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, piña para obtener mayor rentabilidad para el agricultor. En general, el sombrío transitorio solo es necesario hasta el tercero o cuarto año, pero en todo caso en esta edad del cultivo el nivel de sombreado requerido por el cacao será aproximadamente un 25% menor al inicial, por lo que a partir de la instalación de los sombríos se debe hacer un raleo gradual.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 18. Modelo 2: Cultivos semestrales – Higuierilla – Cacao – Maderables

Zonas: Áreas con restricciones de vías de acceso, mercados distantes y suelos de mediana fertilidad			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Higuierilla	Cacao	Maderas
Material	Variedades mejoradas	Clones	Nogal (<i>Cordia alliodora.</i>) Roble (<i>Tabebuia rosea</i>) Teca (<i>Tectona grandis</i>) Acacia (<i>Acacia mangium</i>) Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)
Distancia de siembra (m)	3 x 3 Triángulo (Tres bolillos)	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillo)	18 x 3 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte - sur
Población por (ha)	1.280	1.280	185
Horizonte de producción	4 años	30 años	15 años
Cultivo semestral: Se puede utilizar maíz, frijol, tomate, soya, ahuyama, melón, etc.			
Especies de sombrío transitorio: Este modelo en cuanto a higuierilla puede tener la siguiente variante: Utilizar 50% de higuierilla y 50% en plátano o papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, entre otras.			
Recomendaciones: Para el caso de la higuierilla también se deben realizar los raleos después del segundo año, dependiendo de los requerimientos de sombra.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 19. Modelo 3: Rastrojo - Cacao – Maderables

Zonas: Áreas con gran cantidad de predios en diferentes grados o niveles de rastrojo, brindando una alternativa de bajo costo y haciendo uso de la labranza mínima. Además para predios con restricciones en vías y mercados de productos perecederos y dificultades de transporte por falta de vías.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Rastrojo	Cacao	Maderas
Material	Pringamosa, Platanillo, Balsos, Yarumos, Chingalé, etc.	Clones	Nogal (<i>Cordia sp.</i>) Roble (<i>Tabebuia rosea</i>) Teca (<i>Tectona grandis</i>) Acacia (<i>Acacia mangium</i>) Abarco (<i>Cariniana pyriformis</i>)
Distancia de siembra (m.)	Variable	3 x 3 x 3 Triángulo (Tres bolillo)	18 x 3 Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte - sur
Población por (ha)	Variable	1.280	185
Horizonte de producción	No aplica	30 años	15 años
Cultivo semestral: Restringido			
Especies de sombrío transitorio: Restringido			
Recomendaciones: En algunos sitios y dependiendo de la densidad del rastrojo y de la necesidades de productos de pan coger, es viable realizar algunas siembras de plátano, higuierilla y matarratón para cubrir espacios vacíos. En el rastrojo basta con abrir calles o espacios para plantar el cacao.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 20. Modelo 4: Cultivo semestral – Plátano - Cacao – Coco

Zonas: Se recomienda principalmente para la costa norte de Córdoba, con efecto del litoral incluyendo parte del Urabá.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Plátano	Cacao	Coco
Material	Hartón	Clones	Variedad común
Distancia de siembra (m.)	3 x 3 Triángulo	3 x 3 Triángulo	13 x 6 Semi-barreras
Población por (ha)	1.280	1.280	140
Horizonte de producción	Cuatro ciclos con raleos secuenciales.	30 años	30 años
Cultivo semestral: Pueden ser maíz, frijol, tomate, soya, ahuyama, melón, etc.			
Especies de sombrío transitorio: Plátano, si la zona es de buenos suelos y buenas vías, la población puede subirse a 1.660 plantas por hectárea con sus raleos respectivos después del segundo ciclo. Para obtener al final 1280 plantas aproximadamente			
Especies de sombrío permanente: Coco			
Recomendaciones: Este modelo también permite utilizar algunos surcos de maderas a 21 x 3 mts en barreras dobles con la finalidad también de mejorar la sombra y de mitigar la velocidad de los vientos huracanados de la costa norte, con siembra norte – sur.			

Fuente: Fedecacao

Tabla 21. Modelo 5: Cultivos semestrales - Papaya – Cacao – Maderables

Zonas: Este modelo se plantea como alternativa para aquellos agricultores que prefieran utilizar una especie para sombrío transitorio diferente al plátano y que tengan posibilidades de mercado para el producto. Se propone igualmente en las áreas ubicadas con suelos aptos y buenas vías de comunicación.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Papaya	Cacao	Maderas
Material	Variedad: Hawaiana Híbridos: Maradol Melona Zapota	Clones	Nogal (<i>Cordia sp.</i>) Roble (<i>Tabebuia rosea</i>) Teca (<i>Tectona grandis</i>) Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) Melina (<i>Gmelina arborea</i>)
Distancia de siembra (m.)	3 x 3 Triángulo	3 x 3 x 3 Triángulo o tres bolillo.	15 x 4 en Barreras, 18 x 4 en Barreras. Las barreras de maderables se deben instalar siempre con orientación norte – sur.
Población por (ha)	1.280	1.280	167, 139
Horizonte de producción	Tres años, proyectado a cuatro con eliminación secuencial de plantas.	30 años	15 años
Cultivo semestral: Estas especies pueden ser maíz, frijol, tomate, ahuyama, melón, etc.			
Especies de sombrío transitorio: El modelo propuesto presenta una variante en relación con el cultivo de la papaya. Utilizar 50% de papaya y 50% frijol guandúl, crotalaria u otra especie arbustiva de cobertura, etc.			
Caucho: Esta especie se propone para una destinación a doble propósito, sombrío maderable y producción de látex.			

Fuente: FEDECACAO

Tabla 22. Modelo 6 (Opcional): Cultivo semestral – Plátano - Cacao – Caucho

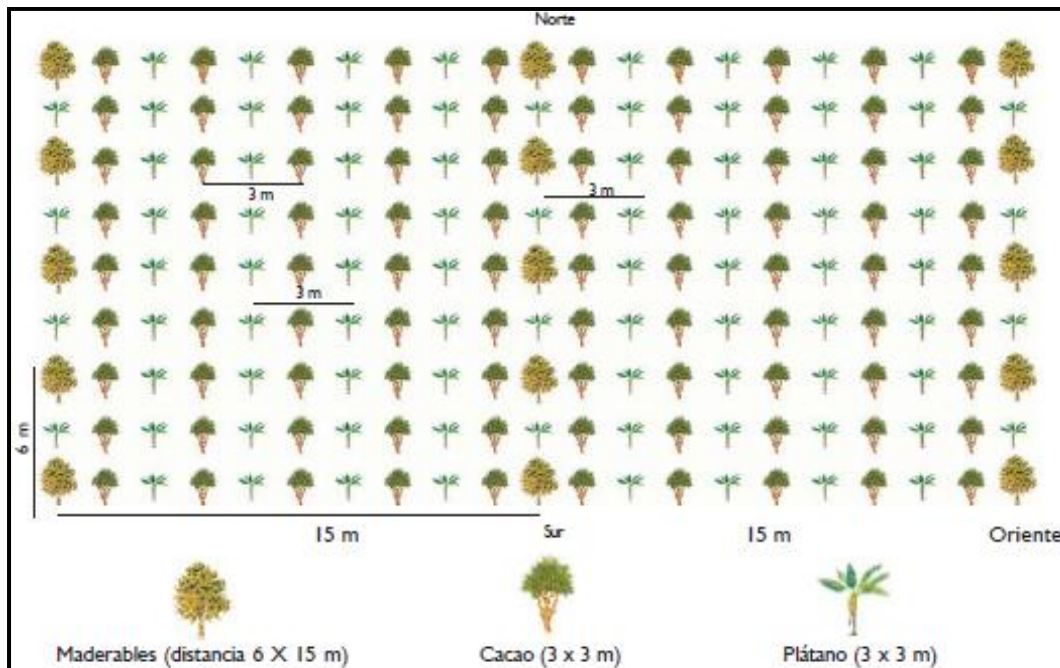
Propuesto para: Fincas pilotos, granjas experimentales, fincas de agricultores, con el objeto de buscar la consolidación futura de este sistema.			
Especies a involucrar	Transitorio	Permanentes	
	Plátano	Cacao	Caucho
Material	Hartón, Dominico Hartón	Clones	Clones: FX 3864, FX 4098, IAN 710, IAN 873, RRIM 600, GT 1, GU 198, PB 260.
Distancia de siembra (m.)	3 x 3 Triángulo	3 x 3 X 3 Triángulo o tres bolillo.	3 x 3 x 21 Barreras de surcos dobles
Población por (ha)	1.280	1.280	278
Horizonte de producción	Cuatro ciclos con raleos secuenciales	30 años	30 años

Cultivo semestral: Se propone que para efectos de flujo de caja y arraigo del agricultor a su predio, se haga uso de cultivos semestrales seleccionando el más eficiente y tradicional en cada municipio o núcleo en particular.

Especies de sombrío transitorio: Plátano; Utilizar 50% de plátano y 50% en higuera, papaya, matarratón, guandúl, crotalaria, etc.
Caucho: esta especie se propone para una destinación a doble propósito, sombrío maderable y látex. La doble barrera se establecer con orientación oriente – occidente.

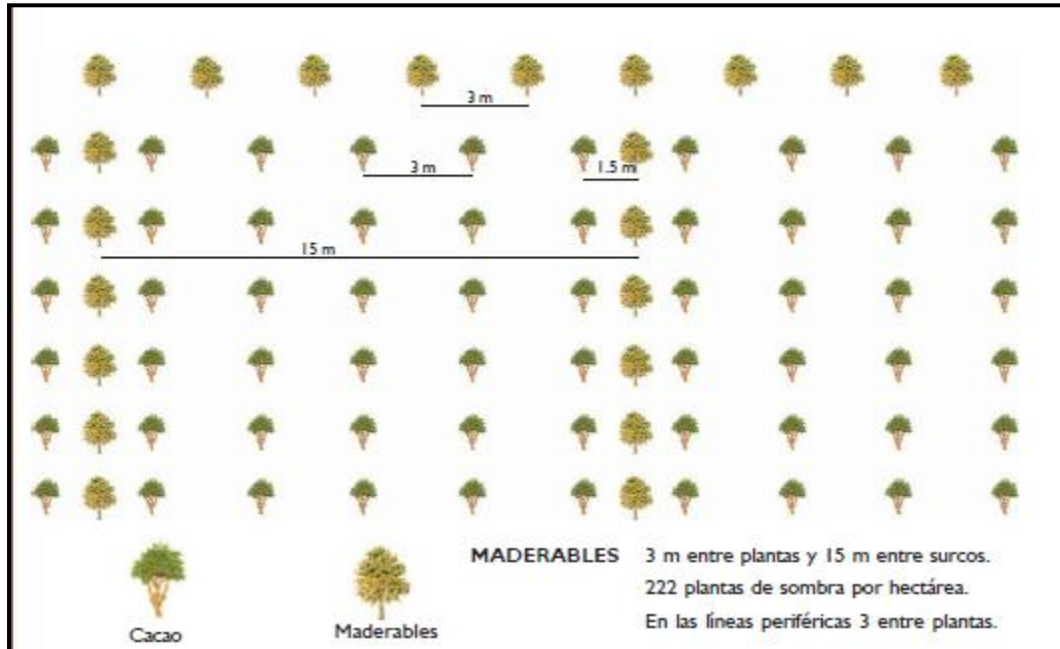
Fuente: FEDECACAO

**Figura 60. Arreglo sistema agroforestal cacao, plátano y maderables en cuadro
Etapa de instalación y levante**



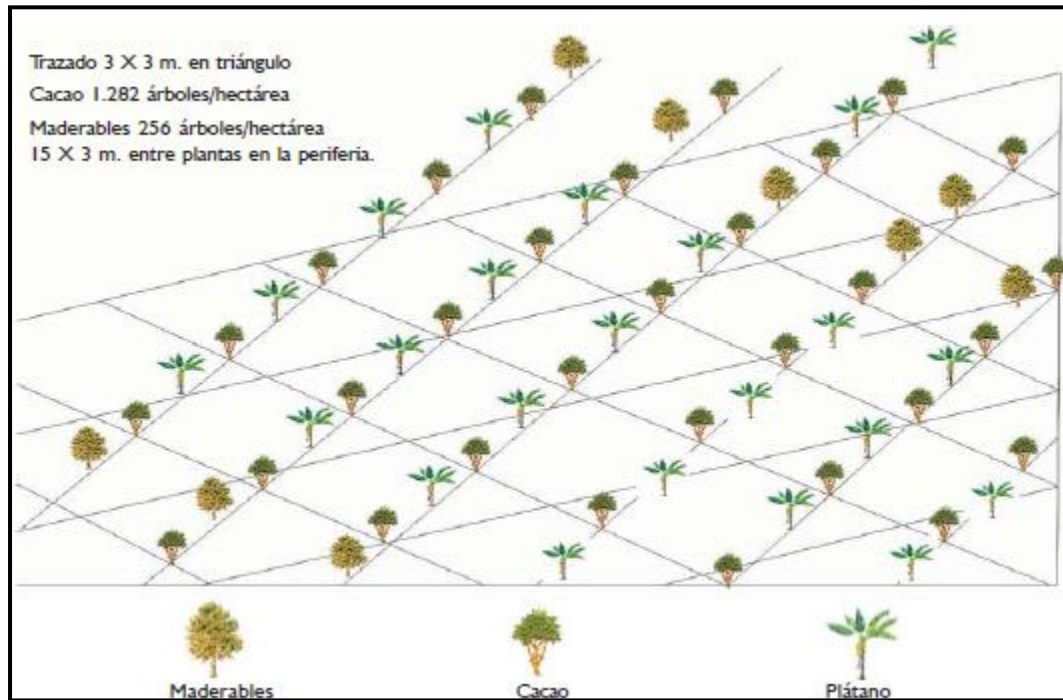
Fuente: FEDECACAO

Figura 61. Arreglo sistema agroforestal - Cacao y maderables en etapa productiva



Fuente: FEDECACAO

Figura 62. Esquema del sistema agroforestal cacao, plátano y maderables 3 x 3 x 3 m en triángulo



Fuente: FEDECACAO

Beneficios ambientales de los modelos agroforestales

Al aplicar en sistemas agrícolas como el cacao, modelos agroforestales, se favorece el aumento de la producción y por consiguiente se mejora la calidad de vida de los agricultores, buscando beneficios tanto económicos, sociales y ambientales en marco de un desarrollo del sector de manera sostenible.

Al usar los modelos agroforestales, encontramos una serie de beneficios ambientales entre los que se destacan⁵¹

- **Conservación del agua (cantidad y calidad):** A través de una mayor infiltración y reducción de su escurrimiento superficial, minimizando la contaminación y sedimentación de los cursos de agua, y mejorando la protección de las riberas.
- **Reducción de la erosión:** Las copas de los árboles, la hojarasca, las ramas, partes de los frutos, flores y otros residuos, cubren el suelo y reducen el impacto de la lluvia sobre el suelo. Los residuos de las copas que caen al suelo junto a las raíces, mejoran la estructura de este y su fertilidad, aumentando su contenido de nitrógeno y favoreciendo la retención de nutrientes.
- **Captura de carbono⁵²:** Los modelos agroforestales, al incluir especies arbóreas, asumen una importante función en la retención de carbono en los suelos y en la madera. Esto es un beneficio económico potencial adicional para los agricultores, al cual pueden optar si incorporan árboles en sus predios, dado que el mercado del carbono está cobrando una enorme potencial en el mundo.
- **Conservación de la diversidad biológica⁵³:** Los modelos agroforestales pueden desempeñar una función importante en la conservación de la diversidad biológica, al incorporar árboles dentro de los paisajes agrícolas. Con la introducción de vegetación arbórea, junto con la conservación de las riberas de los ríos, permite la conexión de hábitats para animales, aves, peces y plantas. Además, embellece el paisaje y mejora las condiciones de vida para los habitantes del campo.

Al utilizar el recurso suelo mejorando su productividad y promoviendo su conservación, comprendiendo sus posibles limitaciones como la pendiente entre otros factores, se puede lograr una producción rentable de los suelos estableciendo sistemas forestales y agroforestales en áreas con mayor pendiente o erosionada de la mano con actividades recuperación y conservación de suelos.

⁵¹ **Modelos Agroforestales.** sistema productivo integrado para una agricultura sustentable. 2005. Tomado de: <http://www.agroforesteria.cl>. Consultado el 5 de junio de 2009.

⁵² *Ibid.* <http://www.agroforesteria.cl>.

⁵³ *Ibid.* <http://www.agroforesteria.cl>.

9. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

9.1. Generalidades

La evaluación de impacto ambiental es el procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo. Este procedimiento jurídico administrativo se inicia con la presentación de la memoria resumen por parte del promotor, sigue con la realización de consultas previas a personas e instituciones por parte del órgano ambiental, continúa con la realización del EsIA (Estudio de Impacto Ambiental) a cargo del promotor y su presentación al órgano sustantivo. Se prolonga en un proceso de participación pública y se concluye con la emisión de la DIA (Declaración de Impacto Ambiental) por parte del Órgano Ambiental.⁵⁴

Lo anteriormente expresado corresponde a la evaluación ambiental que se realiza para grandes proyectos que por sus características pueden llegar a tener un alto impacto ambiental.

Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental hace parte de la evaluación de impacto ambiental y es un documento de carácter técnico, en el cual se hace una estimación de cuales pueden llegar a ser los impactos ambientales de un proyecto y el cual es una herramienta muy valiosa que permite ayudar a establecer si el proyecto es viable o no. Este es un estudio detallado y que se elabora por parte de profesionales de diferentes áreas.

Para el caso del cultivo del cacao por ser de bajo impacto ambiental bastará con un estudio sencillo que contenga los impactos que puedan ocurrir, las medidas ambientales para manejarlos, el personal, los costos y las fuentes de los recursos y un cronograma de actividades.

9.2. Identificación de impactos ambientales

Generalidades

El cultivo de cacao se caracteriza por la poca utilización de tecnologías o maquinaria que afecten o contaminen, por lo general las diferentes etapas del cultivo se realizan todavía de forma manual ya que no se ha generado oferta tecnológica que en forma generalizada cause efectos negativos. Sin embargo a continuación se dan unas pautas para poder identificar los principales impactos ambientales que se pueden presentar.

⁵⁴ http://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_impacto_ambiental

Residuos de la actividad agrícola

En general en los cultivos agrícolas se reconocen cuatro tipos de residuos de la actividad agrícola:⁵⁵

- **Residuos de plaguicidas.** Son los residuos de estos productos, los cuales permanecen después de su aplicación en la planta, en el aire, en el suelo y en las fuentes de agua. Debido a la fácil movilidad de los residuos y a su alto grado de permanencia en el ambiente se dificulta su desaparición y por eso su durabilidad en la naturaleza.
- **Residuos de fertilizantes.** Los fertilizantes contaminan las aguas superficiales y subterráneas debido a su alta solubilidad, el excesivo abuso en su utilización y sus aplicaciones incorrectas. Los fertilizantes más contaminantes son a base de compuestos de nitrógeno, fósforo amonio, nitritos y nitratos; estos compuestos se filtran a través del suelo y llegan a las aguas subterráneas ubicadas en determinadas zonas agrícolas ocasionando que esas aguas no sean potables, provocando una contaminación difusa, denominada así por la dificultad de localizar las fuentes y su alto grado de dispersión.
- **Residuos de biomasa.** Resultantes de los cultivos agrícolas y de la industria de transformación. Estos residuos en su mayoría son de composición orgánica y por provenir de seres vivos son renovables además están constituidos mayoritariamente por agua, celulosa y lignina, se generan en grandes cantidades y tienen una alta dispersión espacial. Su proceso de biodegradación es lento y al incrementarse la producción agrícola, se ha desequilibrado su ciclo natural dando lugar a problemas sanitarios y paisajísticos, además de un despilfarro de recursos potenciales.
- **Residuos inertes.** Son los materiales empleados en la actividad agrícolas que resultan como residuo (plásticos, sustratos artificiales, envases metálicos o plásticos, cartón etc.). Tienen un alto potencial para contaminar los suelos y las aguas. Además por su lenta degradación es necesario impedir la contaminación de las áreas naturales poniendo en práctica las medidas necesarias de control y recolección para su posterior almacenamiento.

Impactos ambientales en el cultivo del cacao

Generalidades

Al establecer el cultivo de cacao podemos encontrar una serie de impactos sobre el medio natural, de forma general encontramos:

⁵⁵Impactos ambientales de la agricultura. sinergia. Tomado de:
http://www.lifesinergia.org/formacion/curso/03_impactos_ambientales_en_agr.pdf. Consultado el 14 de junio de 2009

- **IMPACTOS SOBRE EL SUELO.** Los cultivos de cacao no causan erosión ya que por lo general se establecen en áreas en donde había vegetación natural eliminada y la reemplaza, además el cultivo de cacao se establece en compañía de árboles, los cuáles le brindan sombra y aportan materia orgánica al suelo proporcionando nutrientes. Su riesgo de erosión a causa del riego es mínima siempre y cuando se haga de forma racional utilizando las previsiones necesarias para evitar el impacto negativo.
- **Impactos sobre el aire.** Cuando se aplican con productos químicos, tienen olores característicos que persisten durante un tiempo y luego se disipan, siendo de corta duración. Las quemadas que se pueden presentar pueden ser un problema ya que produce gran cantidad de humo que puede ser perjudicial para la salud de los humanos y de la fauna presente.
- **Impactos sobre el agua.** Se puede presentar contaminación de las fuentes de agua por el uso de agroquímicos cerca de los ríos y por la inadecuada disposición de bolsas y recipientes que pueden ser arrojados a los ríos
- **Impactos sobre la vegetación.** En la vegetación natural puede suceder la desaparición o transformación total o parcial de la vegetación para establecer nuevas áreas de cultivo, la pérdida de la biodiversidad natural de la zona. La contaminación de la vegetación con bolsas plásticas, envases y desechos domésticos.

Criterios para la evaluación de impactos ambientales

La identificación de impactos se realizará usando una matriz de impactos ambientales desarrollada por Fedecacao para el proceso de siembra, mantenimiento de cultivos y beneficio del cacao, en la cual se evalúan y valoran los siguientes aspectos:

La Tabla 29 identifica los componentes ambientales afectados por las actividades realizadas durante el establecimiento, manejo y cosecha del cacao. En la Tabla 30 se analizarán las actividades del proyecto e impactos del proyecto.

Tabla 23. Componentes ambientales afectados por las actividades de un cultivo de cacao

ACTIVIDADES	COMPONENTES DEL AMBIENTE																	
	Agua		Suelos			Vegetación	Fauna		Procesos Ecológicos		Paisajes	Socio económicos		Socio culturales		Sociopolíticos		Demográficos
	Aguas Subterráneas	Aguas Superficiales	Uso del Suelo	Erosión	Características Edáficas	Flora natural	Fauna Terrestres	Aves	Alteración de ecosistemas	Cadenas y Redes Tróficas	Modificaciones del Paisaje	Generación de Empleo	mejoramiento de la Economía	Sentido de Pertenencia	Identidad Cultural	Participación Comunitaria	Organización Comunitaria	Salud
Establecimiento del vivero				X														
Adecuación de lotes			X	X		X	X		X									
Instalación del sistema de riego	X		X	X		X	X											
Trazo				X		X												
Ahoyado				X														
Siembra de Cacao			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra del sombrío temporal			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Siembra de los maderables			X			X	X	X	X	X		X	X	X				
Fertilización		X		X	X	X												X
Manejo de arvenses				X		X	X											X
Plateo				X														
Manejo fitosanitario		X			X	X	X		X									X
Aplicación de riego	X	X		X	X													
Podas				X	X	X	X		X	X								X
Cosecha del sombrío temporal											X						X	
Cosecha de cacao											X						X	
Aprovechamiento de los forestales						X	X	X		X	X							
Beneficio del cacao		X									X	X	X	X		X		

Fuente: Fedecacao. 76

Tabla 24. Actividades e Impactos del proceso productivo del cacao

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		Establecimiento de viveros	Adecuación de lotes	Instalación del sistema de riego	Trazo	Ahoyado	Siembra de cacao	Siembra de plátano	Siembra de maderables	Fertilización	Manejo de arvenses	Plateo	Manejo Fitosanitario	Aplicación de riego	Podas	Cosecha del sombrío transitorio	Cosecha de cacao	Aprovechamiento Forestales	Beneficio del cacao
SISTEMA	IMPACTOS DEL CULTIVO																		
FÍSICOS	Erosión y pérdida de fertilidad.	X	X	X	X	X					X	X		X					
	Contaminación del suelo con residuos tóxicos.	X									X								
	Contaminación de suelo y aguas con agroquímicos.									X			X						
	Erosión del suelo por preparación de sustratos.	X																	
	Erosión por acción del agua.													X					
	Contaminación con residuos sólidos (bolsas y envases).	X		X			X	X	X	X	X		X					X	
	Reducción del caudal de agua por métodos de riego inadecuados.													X					
Polución del aire por quema de desechos.		X																	
BIÓTICOS	Intoxicación de humanos y animales.										X		X						
	Afectación de la biodiversidad.		X	X			X	X	X									X	
	Modificación del paisaje.		X	X			X	X	X									X	
	Generación de nuevos hábitats.						X		X										
ANTROPICOS	Generación de empleo y mejoramiento de la economía.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente:Fedecacao.

Matriz de identificación de impactos

Para la identificación y valoración de los impactos ambientales se tendrán en cuenta las siguientes variables

- **Carácter o signo:** Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción. Puede ser positiva (+) o negativa (-) dependiendo de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro
- **Probabilidad de ocurrencia:** Varía entre 1 y 3.
 - Seguro: 3
 - Probable: 2
 - Poco Probable: 1
- **Duración:** Se refiere a la persistencia del impacto a lo largo del tiempo Varía entre 1 y 3. Puede ser:
 - Permanente: 3
 - Temporal: 2
 - Ocasional: 1
- **Cobertura:** Indica el sitio y/o área de influencia del impacto (1: localizada; 2: extensa)
- **Nivel de Vulnerabilidad:** Este parámetro evalúa la capacidad del elemento afectado para afrontar los cambios introducidos por la actividad. Varía entre 1 y 3.
 - Alta: 3
 - Media: 2
 - Baja: 1
- **Intensidad:** Varía entre 1 a 3. Alta=3, Media=2 y Baja=1
- **Prioridad:** Escala: Baja < 5,9; Media > 6 y < 7,9; Alta > 8

Tabla 25. Valoración de impactos de acuerdo con las actividades

ACTIVIDADES	IMPACTOS	Carácter	Probabilidad de Ocurrencia	Duración	Cobertura	Nivel de vulnerabilidad	Intensidad	Calificación Ambiental	
								TOTAL	ORDEN DE PRIORIDAD
Establecimiento de viveros	Contaminación del suelo con residuos tóxicos	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Erosión del suelo por preparación de sustratos	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos orgánicos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Contaminación con residuos sólidos inorgánicos	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Pérdida de la diversidad	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Reducción de la cobertura vegetal	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Producción local de especies forestales de alto valor ecológico y económico	+	2	3	2	2	2	+11	Alta
Adecuación del terreno	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	2	1	2	+11	Alta
	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Contaminación del aire por quema de desechos	-	2	1	1	2	1	-7	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
Instalación del sistema de riego	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Erosión y pérdida de fertilidad	-	2	2	1	1	2	-8	Alta
	Contaminación del aire por quema de desechos	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
	Afectación de la biodiversidad	+	1	1	1	1	1	+4	Baja
	Modificación del paisaje	+	2	3	1	1	2	+9	Alta
Trazo	Generación de fuentes de trabajo	+	2	3	1	2	2	+10	Alta
	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
Ahoyado	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	1	1	1	1	-5	Baja
Siembra de cacao	Contaminación con residuos sólidos	-	1	1	1	1	1	-5	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	3	2	1	1	2	+9	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de nuevos hábitats	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de fuentes e trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra del sombrío temporal	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	2	2	1	1	1	+7	Media
	Modificación del paisaje	+	3	2	1	1	1	+8	Alta
	Generación de fuentes de trabajo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Siembra de maderables	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Modificación del paisaje	+	3	3	1	1	2	+10	Alta
	Generación de nuevos hábitats	+	3	3	1	1	2	+11	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta

Nutrición	Contaminación del suelo y el agua con agroquímicos	-	1	2	1	2	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Manejo de arvenses	Erosión y pérdida de fertilidad	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Contaminación del suelo con residuos tóxicos	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Intoxicación de humanos y animales	-	1	2	1	1	1	-6	Media
Plateo	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Manejo Fitosanitario	Contaminación del suelo y agua con agroquímicos	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Contaminación con residuos sólidos	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Intoxicación de humanos animales	-	1	2	1	1	1	-6	Media
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Aplicación de riego	Erosión por acción del agua	-	2	2	1	2	2	-9	Alta
	Reducción de caudal de agua por métodos de riego inadecuado	-	2	2	1	2	2	-9	Alta
	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Podas	Generación de desechos vegetales (orgánicos)	+	3	3	1	3	2	+12	Alta
	Generación de empleo	+	3	1	2	2	3	+11	Alta
Cosecha del cultivo temporal	Generación de empleo	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de contaminación por residuos sólidos (bolsas plásticas)	-	2	1	1	1	3	-8	Alta
Cosecha de Cacao	Generación de desechos vegetales	+	3	3	1	3	2	11	Alta
	Generación de empleo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Aprovechamiento Forestales	Contaminación con residuos sólidos.	-	2	1	1	1	1	-6	Media
	Afectación de la biodiversidad.	-	2	2	1	1	1	-7	Media
	Modificación del paisaje.	-	2	1	1	1	1	-8	Media
	Generación de fuentes de trabajo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
Fermentación del cacao	Generación de fuentes de trabajo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta
	Generación de residuos vegetales.	-	2	2	1	3	3	+11	Alta
Secado del cacao	Generación de fuentes de trabajo.	+	3	3	1	2	2	+11	Alta

9.3. Interpretación de la valoración del impacto

En general, observando la matriz causa efecto se concluye que no hay mayor daño ambiental durante el proceso de siembra, mantenimiento y beneficio del cacao ya que en el país esta actividad se realiza de en la mayoría de los casos con un bajo nivel de tecnificación.

Se puede presentar un impacto alto en el establecimiento del sistema de riego ya que durante esta etapa hay un riesgo alto de producirse erosión del suelo y la pérdida de fertilidad, por uso de sistemas de riego inadecuados, sin embargo este riesgo se disminuye si se utilizan sistemas adecuados y teniendo en cuenta las condiciones particulares del agroecosistema, por ello se recomienda el uso de riego por goteo o un sistema que no se desperdicie tanta agua, como es el caso del sistema de riego por inundación.

También el uso de sistemas de riego inadecuados produce reducción del caudal de los ríos afectando el suministro de agua a otros pobladores y produciendo un alto desperdicio de agua

El trasplante de las plántulas del vivero al terreno también produce una afectación media por las bolsas de las plántulas las cuales en algunos casos son quemadas, enterradas o dejadas sobre el suelo, por lo cual una adecuada disposición de las mismas es la medida más adecuada.

También se presentan efectos positivos como lo es la generación de empleo en las zonas en donde se establece un cultivo de cacao y la organización de los agricultores en cooperativas lo cual los beneficia totalmente

Se conserva también la fauna y la flora nativa ya que al implementar el cultivo del cacao en sistemas agroforestales se genera un medio en el que pueden vivir especies faunísticas, especialmente aves y se favorece la microflora y la microfauna, además de la conservación del paisaje típico de la zona.

10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

10.1. Generalidades

Es un documento que contiene las acciones específicas que se van a desarrollar para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles impactos ambientales que se presenten en desarrollo del proyecto, también incluye las actividades de seguimiento, evaluación y monitoreo y los planes de contingencia.

10.2. Medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar, controlar, recuperar y/o compensar los efectos ambientales negativos.

Según el decreto 1220 de 2005⁵⁶ se define como

- **Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.
- **Medidas de compensación:** Son las acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones, localidades y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por un proyecto, obra o actividad, que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos.
- **Medidas de corrección:** Son las acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado por el proyecto, obra o actividad.
- **Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.
- **Medidas de prevención:** Son las acciones encaminadas a evitar los impactos y efectos negativos que puedan generar un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

A continuación en la tabla No. 28 se presenta un resumen de algunas medidas ambientales que se pueden aplicar para los cultivos de cacao.

⁵⁶ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Decreto 1220 de 2005. Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. El ministerio. 2005.

Tabla 26. Medidas de manejo ambiental

IMPACTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	MEDIDAS DE CONTROL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Erosión y pérdida de fertilidad	Definir un sistema de trazado óptimo según las condiciones de terreno.	Usar prácticas correctivas de conservación del suelo: cobertura, barreras vivas, etc.	Usar prácticas de conservación de suelos
	Establecer un programa adecuado para el manejo integrado de arvenses.		
	Evitar las quemas de los residuos vegetales		Establecer coberturas y abonos verdes.
	Evitar el manejo de herramientas inadecuadas (azadón).		
Contaminación del suelo con residuos tóxicos	Capacitación a los agricultores y operarios en el uso seguro y adecuado de agroquímicos.	Evaluar las aplicaciones.	Mantener el suelo protegido.
		Medir residualidad.	
		Uso de dosis adecuadas.	
		Frecuencia de aplicación recomendada.	
Contaminación de suelo y aguas con agroquímicos	Adición de fuentes de materia orgánica y enmiendas.	Usar manejo integrado de plagas y enfermedades.	Establecer coberturas.
	Capacitar a los agricultores y operarios en aplicación de agroquímicos, dirigida a impedir el contacto de ellos con las fuentes de agua.	Racionalizar el uso de fertilizantes químicos apoyados en un análisis de suelo y usando fuentes de nutrientes con un bajo potencial de contaminación.	Sembrar y utilizar abonos verdes.
	Usar clones tolerantes a enfermedades.	Evaluar constantemente las aplicaciones de los agroquímicos.	
	Aplicar un plan de nutrición ajustado a las condiciones del suelo.	Evaluar las medidas de seguridad en las aplicaciones.	Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
	No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua. Aplicación con los equipos adecuados, bien calibrados y en las dosis recomendadas.		
Erosión del suelo por preparación de sustratos	No hacer la remoción y raspado del suelo en zonas de ladera.	Evitar sacar sustrato de zonas vulnerables.	Siembra de cultivos como vetiver para proteger los sitios donde se extrae la tierra para los sustratos.
Erosión por acción del agua	Protección integral de cuencas y microcuencas.	Involucrar en el plan anual de la empresa agrícola las labores de conservación del recurso hídrico.	Protección de nacimientos y fuentes de agua.
	Selección adecuada del sistema de riego	Capacitar a los agricultores en el uso adecuado del recurso hídrico y en las necesidades hídricas del cultivo.	Determinación óptima de áreas de captación del recurso para el riego.
	Control adecuado del recurso hídrico		
Contaminación con residuos sólidos (bolsas y envases)	Diseño de un programa de reciclaje y de disposición final de empaques y envases de productos agrícolas.	Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas y envases de químicos.	Empleo de bolsas biodegradables.
	Capacitación a operarios y productores en manejo de residuos sólidos		
Reducción del caudal de agua por métodos de riego inadecuados	Seleccionar el adecuado sistema de riego en cada uno de los predios en donde se sembrará el sistema agroforestal.	Evaluar el uso del sistema de riego	Sembrar coberturas y abonos verdes.
	Protección integral de las cuencas y microcuencas	Capacitar a los agricultores en el uso racional del recurso hídrico.	Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
	El sistema de captación se puede adaptar de forma tal que tome el caudal estrictamente requerido en forma continua.	Evitar aplicaciones innecesarias.	

Intoxicación de humanos y animales	Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad.	Aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades.	No realizar aplicaciones indiscriminadas. Uso de productos de baja toxicidad.
	Usar el equipo de aplicación adecuado.		
	Aplicación de todas las normas de seguridad para el manejo de agroquímicos.	Realizar control mecánico y cultural en el manejo de arvenses.	Capacitación a los agricultores para el manejo de intoxicaciones.
	Capacitación para el manejo seguro y eficaz de plaguicidas.		
Polución del aire por quema de desechos	Eventos de capacitación en manejo de desechos.	No realizar la quema de residuos sólidos.	Empleo de materiales biodegradables.
	Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas.		
Generación de Nuevos hábitats	Manejo adecuado de las actividades de preparación de lotes.	Actividades mecánicas en las remociones y eliminación de comunidades vegetales y de fauna.	Fomento de los sistemas agroforestales en el área de influencia.
			Manejo de coberturas nobles.

Fuente: Fedecacao.

Para el cultivo del cacao se han propuesto las siguientes medidas ambientales como alternativas para un mejor desarrollo del sector cacaotero nacional

Medidas de conservación de suelos

La erosión y la pérdida de la fertilidad en el suelo se presentan sobre todo en el establecimiento del vivero y en el proceso de siembra de la planta en el sitio definitivo, ya que se hace una remoción del material vegetal presente en la zona con el fin de dejar en optimas condiciones el lugar de siembra, para luego hacer el trasplante de las plántulas de cacao y de las especies acompañantes, por lo cual se puede presentar procesos de erosión sobre todo si la zona se encuentra en área de laderas ya que por acción de las lluvias y del viento o de sistemas de riego inadecuados, se presentaran procesos de arrastre de material.

Objetivo

Generar medidas que conduzcan a disminuir el impacto de las prácticas que inciden sobre el suelo de acuerdo con lo expuesto en el capítulo correspondiente a dicho tema, en el presente documento; que nos permitan la conservación de suelos, evitar las prácticas que puedan ocasionar procesos de erosión y pérdida de fertilidad en el suelo.



Figuras 63 y 64. Vivero para producción de plántulas de cacao y manejo de arvenses con coberturas vegetales. Fuente: FEDECACAO

Se pueden presentar erosión y pérdida de fertilidad en los suelos en las siguientes actividades:

- Establecimiento del vivero.
- Adecuación de lotes.

- Instalación de sistemas de riego.
- Trazo.
- Ahoyado.
- Manejo de arvenses.

Causas

- Al preparar el sustrato necesario para llenar las bolsas de las plántulas se necesita remover capas de suelos de áreas cercanas al vivero.
- Trazado y ahoyado inadecuado, prácticas inapropiadas en el momento de la desyerba.
- Dejar el suelo completamente descubierto, remover drásticamente el suelo en terrenos con pendientes, preparar el suelo mucho antes de establecer el cultivo de cacao y dejarlo a la intemperie.
- Uso de herramientas inadecuadas (azadón), las cuales remueven de forma drástica el suelo.

Componente ambiental afectado

Principalmente serán afectados la fauna, la flora y el suelo por la pérdida de suelos

Tipos de medidas

Medidas de prevención

- Realizar la extracción de tierra para la preparación del sustrato para el vivero en áreas que no sean de pendiente.
- Definir un sistema de trazado óptimo según las condiciones de terreno.
- Establecer un programa adecuado para el manejo integrado de arvenses.
- Evitar las quemas de los residuos de los desechos vegetales.
- Evitar el manejo de herramientas inadecuadas (azadón).
- Utilizar un sistema de riego óptimo sobre todo en zonas de ladera.
- Realizar capacitaciones en el uso adecuado de los suelos y medidas de conservación.

Medidas de corrección

- Usar prácticas correctivas de conservación de suelo: cobertura, barreras vivas, siembra en sentido curvas de nivel etc.
- Establecer en cada finca en lo posible un vivero así el impacto será menor y no estará concentrado en un solo lugar.

Medidas de mitigación

- Usar prácticas de conservación de suelos.
- Establecer coberturas vegetales y estimular la utilización de abonos verdes.

Jornadas de capacitación en conservación de suelos

Realizar jornadas de capacitación sobre las formas adecuadas de establecer un cultivo de cacao, enfatizando en la adecuación de los lotes en el momento justo, para no dejar el suelo desprovisto de vegetación por largo tiempo, mostrar los grandes inconvenientes que se presentan al cultivar en los suelos de ladera con un trazado no adecuado y exponer las medidas para evitar estos inconvenientes además de las acciones que se deben desarrollar para impedir la pérdida de suelos y fertilidad en las zonas de ladera.



Figura 65. Jornadas de capacitación sobre medio ambiente
Fuente: FEDECACAO

Otras buenas prácticas de manejo ambiental

Sistemas de riego y drenajes adecuados

Incentivar el establecimiento de sistemas de riego adecuados, sobre todo en zonas de ladera ya que se puede presentar remoción o arrastre de materia a causa de un inadecuado sistema de riego, además establecer drenajes para evacuar los excesos de agua que se puedan producir.



Figura 66. Drenaje y sistema de riego adecuado
Fuente: FEDECACAO

Incentivar la implementación de sistemas agroforestales con el cacao

Los sistemas agroforestales le brindan al suelo materia orgánica y lo protegen, generan mayores ingresos al agricultor, además al incluir árboles se genera recuperación del paisaje, se protegen los suelos de la acción del viento y la lluvia y se conserva la fauna al formar refugios para aves y mamíferos.

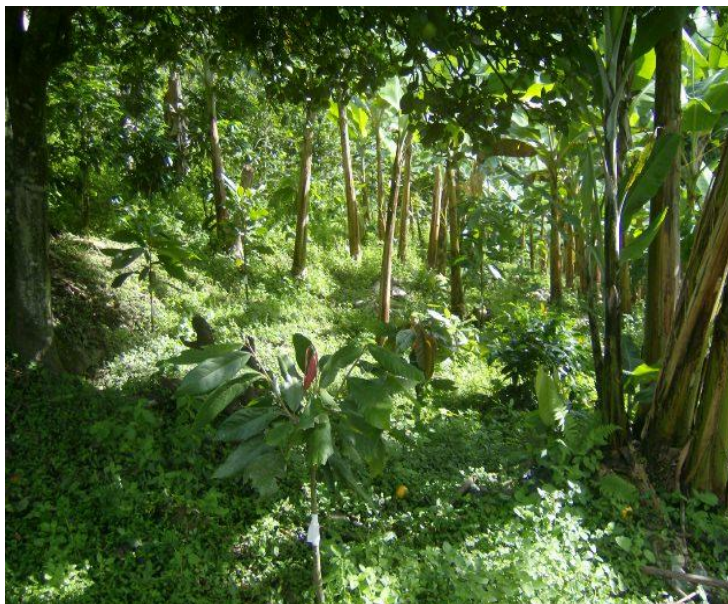


Figura 67. Modelo Agroforestal con cacao
Fuente: FEDECACAO

Uso de especies maderables fijadoras de nitrógeno

Se debe recomendar la utilización de especies que fijen nitrógeno al suelo, sobre todo en suelos pobres en nutrientes ya que estas especies protegen el suelo de la erosión, mantienen la humedad e incorporan nitrógeno y materia orgánica al suelo.

Se recomienda el uso de especies de las familias Mimosaceae, Fabaceae y árboles como el Matarratón (*Gliricidia sepium*) y la Acacia (*Acacia mangium*)

Establecimiento de cultivos de cacao en sentido de las curvas de nivel

Capacitar al agricultor en métodos para la siembra en ladera siguiendo las curvas de nivel y con métodos con terrazas individuales para evitar el arrastre de material colina abajo.

Además este método protege las laderas ya que al sembrar en sentido de las curvas de nivel y acompañado con sistemas agroforestales genera abundante vegetación lo cual protege el suelo de la acción directa de las gotas de lluvia y del viento, los principales causantes de la erosión del suelo.



**Figura 68. Sistema de siembra de plátano en curvas de nivel
FEDECACAO**

Manejo de residuos sólidos (bolsas y envases)

Corresponde a la contaminación provocada por residuos sólidos, especialmente por bolsas y envases plásticos las cuales son dejadas en cualquier lugar y sin ningún control, estas afectaciones se presentan sobre todo en la fase de establecimiento del vivero, en el desarrollo del cultivo y en el manejo de plagas y enfermedades.

Objetivo

Generar campañas de recolección de bolsas y envases en donde se designen sitios para su disposición final, así se evitara una mayor contaminación y se facilitará su recolección. El agricultor en todo caso debe recoger estos materiales y depositarlos en un sitio donde puedan ser reciclados o dispuestos adecuadamente. No deben dejarse sobre el suelo y menos enterarse o quemarse.

Se presenta una inadecuada disposición de residuos sólidos en las siguientes actividades:

- Establecimiento de viveros.
- Instalación del sistema de riego.
- Siembra o trasplante del cacao.
- Siembra de especies acompañantes(especies de sombrío temporal y permanente)
- Aplicación de fertilizantes.
- Manejo fitosanitario.
- Aprovechamiento de las especies maderables.

Causa

Manejo inadecuado de residuos sólidos como bolsas plásticas provenientes del trasplante y los envases de agroquímicos y su incorrecta disposición que genera contaminación

Componente ambiental afectado

Se afecta el suelo, el agua superficial, la flora, la fauna, el aire presente en la zona en donde se establecerá el cultivo y también se contamina visualmente.

Tipo de medidas

Medidas de prevención

- Diseño de un programa de reciclaje y de disposición final de empaques y envases de productos agrícolas.

- Capacitación a los agricultores en el manejo adecuado de residuos sólidos y en la no utilización de estos envases como medios de almacenamiento de otros productos o alimentos

Medidas de corrección

- Ejecutar un programa de reciclaje, el cual incluye la recolección manual y una adecuada disposición de las bolsas plásticas y envases de químicos con el fin de facilitar su disposición.

Acciones

Capacitación en la recolección de bolsas sobrantes del trasplante de las plántulas. y en la recolección de envases plásticos

Esta acción busca explicar y tomar conciencia de la importancia de recoger todas las bolsas que quedan de la siembra de las plantas en el terreno, disponerlas en un solo sitio para luego ser recogidas, ya que estas bolsas su proceso de biodegradación es muy lento y genera una alta contaminación tanto en el suelo, en las aguas superficiales y una contaminación visual ya que genera una sensación de suciedad y descuido al visitante y al agricultor

Sensibilizar sobre la importancia de no reutilizar los envase de fertilizantes y plaguicidas ya que generan un alto riesgo para la salud humana al contener tóxicos perjudiciales para la salud humana y animal.



Figuras 68 y 69. Recolección de bolsas del trasplante

Fuente: FEDECACAO

Capacitar al agricultor y los trabajadores de la finca sobre formas fáciles y sencillas de recolectar las botellas plásticas y demás desechos que se utilizan tanto en el hogar como en el cultivo, como por ejemplo; ubicar costales que actúen como canecas de basura a lo largo del cultivo y cerca de la vivienda (ver figuras 70 y 71), así se disminuirá la inadecuada disposición de los envases y se generara un aspecto agradable para el visitante y para los mismos agricultores o trabajadores del cultivo

Se debe gestionar con la empresa local de recolección de basura para que en la medida de lo posible haga recorridos al menos una vez por semana por las veredas o lugares del cultivo, recogiendo esos envases y demás desechos generados tanto en el cultivo de cacao como en la vivienda del agricultor.

Realizando las anteriores medidas, se evita la quema de los plásticos y envases ya que es una práctica muy utilizada por los agricultores por no contar con una opción real en donde ellos puedan depositar sus desechos.

Así se genera un cambio en la forma de pensar y de actuar del agricultor, mejorando su entorno familiar y laboral y haciéndolo más responsable y comprometido con la naturaleza.



Figuras 70 y 71. Formas básicas de disposición de bolsas plásticas y envases.
Fuente: FEDECACAO

Uso eficiente del agua

92

En la agricultura es primordial es uso eficiente del agua y en el cultivo del cacao no es la excepción ya que la planta de cacao durante todo su crecimiento necesita de abundante agua para lograr un buen desarrollo, pero en algunas regiones este recurso es limitado o simplemente muy escaso por lo cual se deben planear estrategias de ahorro de agua y de eficiente uso no solo en el cultivo de cacao sino en lo posible involucrar el lugar de residencia del agricultor y las aguas contaminadas que se producen y que

por lo general nunca son tratadas y son dirigidas al río más cercano, además es importante valorar el correcto uso de productos químicos como plaguicidas y fertilizantes cerca a las fuentes de agua ya representa una alta probabilidad de contaminación de las fuentes hídricas cercanas

Objetivo

Generar estrategias para el uso eficiente del agua en el cultivo del cacao y el correcto tratamiento de aguas residuales y disminuir el uso de plaguicidas y fertilizantes químicos cerca de las fuentes de agua

Actividades

- Establecimiento y mantenimiento del vivero.
- Establecimiento del cultivo.
- Desarrollo del cultivo.
- Mantenimiento del cultivo.
- Aplicación de agroquímicos y fertilizantes.

Causa

La selección y aplicación de un sistema de riego inadecuado e ineficiente, provocará un mayor consumo del recurso hídrico y en consecuencia disminuirá el caudal de agua de los ríos cercanos y de las diferentes fuentes hídricas de las cuales se provee el sistema, además de la sobre explotación de las aguas subterráneas y su contaminación, el uso inadecuado de agroquímicos y fertilizantes cerca a las fuentes de agua los cuales generan contaminación de esta.

Componente ambiental afectado

Se verán afectados principalmente los cuerpos de agua superficiales y subterráneos

Tipo de medida

Medidas de prevención

- Capacitar a los agricultores en la aplicación de agroquímicos, dirigida a impedir el contacto de ellos con las fuentes de agua.
- No aplicar agroquímicos en cercanía de fuentes de agua, para evitar un posible contaminación.
- Protección integral de cuencas y microcuencas.
- Selección adecuada del sistema de riego.
- Control adecuado del recurso hídrico.

- Implementar sistemas de captación de aguas tome el caudal estrictamente requerido en forma continua.

Medidas de control

- Racionalizar el uso de fertilizantes químicos apoyados en un análisis de suelo.
- Evaluar constantemente las aplicaciones de los agroquímicos.
- Evaluar las medidas de seguridad en las aplicaciones.
- Capacitar a los agricultores en el uso adecuado del recurso hídrico y en las necesidades hídricas del cultivo.
- Evaluar el uso del sistema de riego.
- Capacitar a los agricultores en el uso racional del recurso hídrico.

Medidas de mitigación

- Mantener barreras naturales que protejan las fuentes de agua.
- Protección de nacimientos y fuentes de agua.
- Determinación optima de áreas de captación del recurso para el riego.
- Sembrar coberturas y abonos verdes.
- Protección de las aguas subterráneas.

Acciones

Recolección y almacenamiento de aguas lluvia

Se recomienda captar, conducir y almacenar agua lluvia por ser un recurso que contribuye a disminuir los consumos de agua subterránea ó superficial.

Modelos de tratamientos de aguas residuales

- Generar modelos de tratamiento de aguas residuales ya sea implementando pozos sépticos en las cercanías de las viviendas que es el lugar en donde más se producen contaminación de aguas.
- Incentivar la instalación de baterías sanitaria en los hogares, las cuales deben estar conectadas al pozo séptico para ser tratadas y disminuir su contaminación.



Figura 72. Tratamiento de aguas residuales
Fuente: FEDECACAO

Con el fin de iniciar un proceso de capacitación en materia ambiental para los productores de cacao se propone trabajar inicialmente sobre los siguientes temas:

Capacitación en el uso de plaguicidas lejos de las fuentes de agua

Capacitar a los agricultores y al personal que manipula los plaguicidas y fertilizantes de origen químico en la importancia de su correcta manipulación sobre todo cerca de las fuentes hídricas ya que estos productos generan una alta contaminación

Capacitación en protección y conservación del recurso hídrico

Capacitar a los agricultores sobre la importancia de la protección y conservación de las fuentes de agua y sobre todo de estrategias de uso eficiente del agua para así disminuir la presión sobre este recurso

Jornadas de reforestación con fines protectores de las riveras de los ríos

Organizar con las autoridades municipales, ambientales y las organizaciones comunitarias, jornadas de reforestación con especies nativas en las riveras de los ríos con el fin de proteger su cause y evitar posibles inundaciones en las épocas de lluvias.

Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes

En la agricultura actual se usan constantemente plaguicidas y fertilizante de origen químico, los cuales generan contaminación de los suelos por su uso inadecuado (principalmente herbicidas) y disminución del potencial productivo del suelo, además pueden generar contaminación de las fuentes hídricas tanto superficiales como subterráneas

Objetivo

Capacitar en el uso adecuado de productos químicos en el cultivo de cacao y en su correcto almacenamiento.

Actividades

- Manejo de arvenses.
- Manejo fitosanitario.
- Establecimiento de viveros.
- Control de enfermedades.
- Desinfección de sustratos.

Causa

- Manejo inadecuado de productos tóxicos en las labores del cultivo sin equipo de protección y dosificaciones adecuadas.
- Uso de fungicidas en la desinfección del sustrato, mal uso de los productos químicos tipo herbicidas, adición irracional de fertilizantes químicos.

Componente ambiental y social afectado

- La salud de los operarios, al llevar a cabo las actividades del cultivo en las que se involucra el uso de sustancias tóxicas, ya sea por inhalación o contacto con herbicidas e insecticidas.
- Fauna, flora y suelos, los tipos de vegetación existentes en la zona

Tipo de medidas

Medidas de prevención

- Evitar el uso de insecticidas y herbicidas de alta toxicidad.
- Usar el equipo de protección de aplicación adecuado.
- Aplicación de todas las normas de seguridad para el manejo de agroquímicos.

- Capacitación a los agricultores y operarios en el uso seguro y adecuado de agroquímicos.

Medidas de control

- Aplicar el manejo integrado de plagas y enfermedades.
- Realizar control mecánico y cultural en el manejo de arvenses.
- Evaluar las aplicaciones de productos utilizados.
- Medir residualidad de los agroquímicos.
- Uso de dosis adecuadas.
- Frecuencia de aplicación recomendada.

Medidas de mitigación

- No realizar aplicaciones indiscriminadas.
- Capacitación a los agricultores para el manejo de intoxicaciones.

Acciones

Almacenamiento seguro de agroquímicos

- Capacitar en la construcción de sitios especiales para el almacenamiento de agroquímicos, los cuales deben estar alejados de las viviendas.
- Se debe evitar el contacto directo de las lonas de los agroquímicos o envases si son líquidos con el suelo por lo general se recomienda que estén sobre estibas.
- Capacitar a los agricultores en la utilización de los equipos de protección básicos a la hora de aplicar a los agroquímicos, ya que esta medida evitara intoxicaciones de los operarios y agricultores.
- Los envases plásticos después de ser utilizados deben ser lavados tres veces, deben ser inutilizados (rotos o aplastados) para que no sean empleados para el almacenamiento de bebidas o agua.
- Las bolsas originales y las lonas de los agroquímicos deben ser destruidas para que no sean reutilizadas.



**Figura 73. Almacenamiento de agroquímicos en una finca.
Fuente: FEDECACAO**



**Figura 74. Entrega de kits ambientales del proyecto MIDAS 027
departamento de Santander. Fuente: FEDECACAO**



Figuras 75 y 76. Estudiantes del colegio agropecuario de Ejido, Nariño, integrados al trabajo ambiental. Fuente: Fedecacao.

Control de las emisiones a la atmósfera

En la adecuación de lotes, se pueden presentar quemas de desechos orgánicos, también se presenta quema de desechos inorgánicos (empaques, bolsas etc). Ello debido a que no existe la cultura entre los agricultores de evitar este tipo de prácticas y a la falta de información y capacitación sobre los efectos nocivos de ellas.

Objetivo

Detener las quemas de desechos tanto orgánicos como inorgánicos, brindando capacitaciones a los agricultores sobre nuevas técnicas de recolección de desechos.

Actividades

- La adecuación de lotes.
- Recolección de desechos.

Causa

Las quemas de los residuos de la socola se realizan por parte de los agricultores para facilitar las prácticas de cultivo. También se hace la quema de residuos plásticos como bolsas y recipientes, después de haber sembrado el sistema agroforestal.

Componente ambiental afectado

Se afectan el aire, agua, suelo, la fauna y flora local.

Tipo de medida

Medidas de prevención

- Implementar procesos para evitar riesgos de incendios y generación de emisiones de gases debido al manejo inadecuado de las quemas abiertas.
- Elaborar capacitaciones sobre la correcta disposición de los residuos plásticos (envase, botellas, bolsas etc), para que sean reciclados o llevados a sitios en los que se les de el destino adecuado. Mientras tanto deben almacenarse en sitios apropiados, separados de productos que sean susceptibles de contaminarse e incluso de otros desechos.

Acciones

Capacitaciones en el control de las quemas a cielo abierto

Se debe capacitar al agricultor sobre la inconveniencia que producen las prácticas de quemas a cielo abierto ya que contaminan el suelo y se generan gases nocivos para la salud humana, además de brindar un acompañamiento continuo para que el agricultor se sienta motivado y no desista de la iniciativa y siga contribuyendo a eliminar las quemas definitivamente de las zonas cacaoteras.

Medidas de conservación de la diversidad genética

Colombia cuenta con una gran diversidad biológica de la cual conocemos muy poco, y mucho menos de las especies de cacao originarias de Colombia, como quiera que se ha impuesto en el país la utilización de clones de cacao de alto rendimiento se ve la necesidad de impulsar estudios y proyectos con el fin de rescatar la riqueza biológica que tenemos y que puede perderse a causa de la destrucción de los bosques y por la posible homogenización de la base genética de cacao, dado el material empelado en las siembras.

Objetivo

Generar estrategias de conservación de la diversidad genética del cacao con la cual cuenta el país e impulsar estudios sobre las especies de cacao autóctonas de Colombia

Causa

- El poco conocimiento que se cuenta en el país sobre las especies nativas de cacao y la ausencia de estudios al respecto.
- La masiva utilización de clones de cacao los cuales han desplazado las poblaciones híbridas, los cacaos comunes y las variedades nativas debido a su supuesta baja productividad y poca resistencia a enfermedades.

Componente ambiental afectado

La vegetación natural y la diversidad genética del cacao.

Acciones

- Generar proyectos de investigación sobre la fenología y el ciclo de crecimiento en el bosque natural del cacao en nuestro país.
- Establecer parcelas demostrativas o de estudio sobre el comportamiento del cacao nativo.
- Identificar que especies acompañan al cacao en su crecimiento y desarrollo con el fin de simular en modelos agroforestales.
- Diseñar una cartilla o un documento en donde se muestre los tipos de cacao que son endémicos del país, identificando su fenología y las posibles especies que le acompañan en su crecimiento en el bosque natural.
- Al agricultor se le debe recomendar el uso de varios clones y la selección de materiales sobresalientes en sus cultivos comerciales.
- Establecer colecciones de materiales deseables y fortalecer los bancos de germoplasma.
- Igual consideración que para el cacao debe darse a las especies para el sombreado y todas las empleadas en el sistema agroforestal para mantener la biodiversidad.

Incentivación de la producción de cacao orgánico

En los mercados actuales tanto el local como el internacional, toman cada vez más fuerza los productos de origen orgánico y el cacao no es la excepción, por tal razón se busca fortalecer la producción de cacao orgánico en el país, brindándole al agricultor capacitación en certificados ambientales y en procesos de agricultura orgánica como es la preparación de abonos orgánicos, la utilización de insectos para combatir las plagas que se puedan presentar en el cacao, con el fin de disminuir el uso de agroquímicos en el cacao y disminuir también la contaminación que estos producen.

Acciones

Preparación de abonos orgánicos

Capacitar al agricultor en la elaboración de diferentes abonos orgánicos con los mismos desperdicios que se producen en las fincas, así ellos disminuirán costos y además ayudarán a la conservación de los recursos naturales y la disminución de la contaminación que producen los agroquímicos

Entre los abonos que se puede elaborar están:

- Compost.
- Caldo microbial aeróbico. Guarapo de estiércol.
- Caldo súper 4.
- Caldo sulfocálcico.
- Revitalizador de suelos.
- Finca plus.
- Caldo de mantillo.
- Bocashi.



Figuras 77 y 78. Preparación de caldo microbial y lombricompuesto.
Fuente. Fedecacao.



Figuras 79 y 80 Preparación de compost en fincas.
Fuente: Fedecacao.

Capacitación en buenas prácticas agrícolas

- Capacitar al agricultor en la aplicación de buenas prácticas agrícolas ya que esto le permitirá al agricultor poder acceder a un mayor número de oportunidades con la certificación de sus productos y obtener mayores ingresos y optar por alternativas como las certificaciones de Buenas Prácticas Agrícolas o las de en la reducción emisiones de CO₂.
- Con la aplicación de las Buenas Prácticas Agrícolas también se mejora la calidad de vida del agricultor ya que la BPA entre sus objetivos más importantes está evaluar las condiciones de la vivienda del agricultor, si cuenta con servicio de baterías sanitarias, si vive en condiciones dignas, con el fin de proponer la mejora de las condiciones de vida en general.



Figuras 81 y 82. Acumulación de residuos sólidos en una finca.
Fuente: Fedecacao



Figuras 83 a 88. Jornadas de capacitación en la norma ambiental Rainforest Alliance. Fuente Fedecacao

11. MONITOREO SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

11.1. Seguimiento y monitoreo

El agricultor debe contar con un proceso continuo de capacitación en medidas de manejo ambiental con el fin de que él las aplique en su cultivo y si puede transmitir ese conocimiento a otros agricultores.

Por esta razón es importante contar con un proceso de monitoreo y seguimiento en donde se evalué si el agricultor está aplicando lo aprendido en las capacitaciones en su cultivo, además con los procesos de seguimiento por medio de encuestas y visitas técnicas en donde se verifique el cumplimiento de los acuerdos a los que se haya llegado con el agricultor.

Por medio de la implementación del modelo de escuelas cacaoteras y escuelas de campo cacaoteras ECAS, se han logrado buenos resultados, con base en este modelo desarrollado en los convenios que ejecuta la Federación Nacional de Cacaoteros y el programa MIDAS de la USAID. Se presenta por ello a continuación una tabla de modelos de indicadores de progresos de aplicación de las capacitaciones a los cultivadores de cacao en el cual se evalúan cuatro grandes aspectos:

- Establecimiento del cultivo de cacao.
- Preparación y aplicación de abonos orgánicos.
- Manejo de podas.
- Manejo ambiental.

Con estos modelos se pretende identificar las ventajas y falencias que se pueden presentar a lo largo de la aplicación de las capacitaciones.

Esta tabla se convierte en una guía para el monitoreo de los objetivos propuestos en cada capacitación o proyecto ambiental ejecutado.

Tabla 27. Modelo de indicadores de progreso de aplicación de las capacitaciones con base en las metodologías ECAS

TEMA 1: ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO DE CACAO	Número de personas que recibieron la capacitación	Número de personas que aplican el conocimiento	% de logro
Número de agricultores que hacen un buen trazado en curvas de nivel.			
Número de agricultores que realizan adecuadamente el establecimiento del vivero.			
Número de agricultores que elaboran siembras adecuadas con sus respectivos ahoyados y encalados.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO			
TEMA 2: PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS			
Número de agricultores aprenden a diferenciar los residuos para preparación de caldos microbiales y compost.			
Número de agricultores que preparan y aplican caldos microbiales.			
Número de agricultores que preparan compostajes.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO			
TEMA 4: MANEJO DE PODAS			
Número de agricultores que hacen eficientemente la labor de poda de formación.			
Número de agricultores que hacen eficientemente la poda de mantenimiento.			
Número de agricultores que hacen un manejo adecuado de los residuos de las podas.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO.			
TEMA 5: MANEJO AMBIENTAL.			
Número de agricultores que no utilizan quemas como prácticas de adecuación de terreno			
Número de agricultores que hacen conservación de cuencas hidrográficas.			
Número de agricultores que identifican los productos agroquímicos que no deben ser aplicados.			
Número de agricultores que conoce los cuidados que se deben tener en almacenamiento y aplicación de agroquímicos.			
INDICADOR PROMEDIO DE LOGRO.			

Fuente: MIDAS, modificado por el autor.

12. TRÁMITES ANTE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

Por tratarse de sistemas productivos de características similares, el presente capítulo fue tomado de de la Guía ambiental para el cultivo del café, publicada por la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia

12.1. Concesiones de aguas

Concesión de aguas superficiales

Para poder hacer uso de las fuentes de agua de manera directa (esto es cuando no es suministrada por una institución en particular como puede ser una empresa de acueducto o un distrito de riego), el agricultor debe solicitar ante la corporación autónoma regional correspondiente un permiso específico que se denomina concesión de aguas.

Las concesiones de aguas, que se rigen por lo dispuesto en el Decreto 1541 de 1978, son actos administrativos por los que una persona natural o jurídica, pública o privada adquiere el derecho de aprovechar las aguas para cualquier uso. En el acto administrativo se define el caudal y régimen de operación, así como las obligaciones del usuario en cuanto a manejo y construcción de las obras de captación y distribución requeridas.

No necesitan concesión de aguas las personas que utilicen las aguas de uso público mientras discurren por causas naturales para beber, abreviar animales, lavar ropa u acciones similares, en tanto el agua se use sin establecer derivaciones, emplear máquinas o aparatos, o detener o desviar su curso.

Las concesiones, cuya vigencia es de 10 años, pueden ser otorgadas mediante dos procedimientos:

- Asignaciones individuales para personas naturales o jurídicas que requieran el agua para cualquier uso.
- Reglamentación de corrientes ejecutadas de oficio por la Corporación a petición de los interesados, cuando hay varios usuarios y competencias de uso en el área de influencia de una corriente.

Las concesiones se otorgan de acuerdo a este orden de prioridades:

- Consumo humano colectivo (acueductos) urbano o rural.
- Usos domésticos individuales,
- Usos agropecuarios colectivos o individuales
- Generación de energía hidroeléctrica,
- Usos industriales.
- Usos mineros.

- Usos recreativos

Las concesiones, cuya vigencia es de 10 años, pueden ser otorgadas mediante dos procedimientos:

- Asignaciones individuales para personas naturales o jurídicas que requieran el agua para cualquier uso.
- Reglamentación de corrientes ejecutadas de oficio por la Corporación a petición de los interesados, cuando hay varios usuarios y competencias de uso en el área de influencia de una corriente.

Las concesiones se otorgan de acuerdo a este orden de prioridades:

- Consumo humano colectivo (acueductos) urbano o rural.
- Usos domésticos individuales.
- Usos agropecuarios colectivos o individuales.
- Generación de energía hidroeléctrica.
- Usos industriales.
- Usos mineros.
- Usos recreativos.

Pasos para obtener una concesión de aguas:

- Reclamar el formulario de concesión de agua en cualquier oficina de la Corporación Autónoma correspondiente y retornarlo debidamente diligenciado.
- Cancelar el valor correspondiente a la visita ocular, en la entidad financiera que le sea indicada.
- El profesional especializado en aguas de la Dirección Regional respectiva, estudiará los títulos y se expedirá el auto admisorio que señala la fecha y hora en que se realizará la visita ocular por parte de un ingeniero y/o auxiliar de la regional.
- Por lo menos con diez días de anticipación a la práctica de la visita ocular, la Entidad fijará en lugar público de sus oficinas y de la alcaldía o de la inspección de la localidad, un aviso en el cual se indique el lugar, la fecha y el objeto de la visita, para que las personas que se crean con derecho a intervenir puedan hacerlo.
- Se comunica la resolución al interesado para que concurra a la notificación de la misma y a partir de aquí, se cumple la ejecutoria de la obra o actividad, o se realiza el trámite de recursos en caso de que éste se presente.
- El beneficiario deberá publicar la resolución aprobatoria en el Diario Oficial.

Concesión de aguas subterráneas

Para la concesión de aguas subterráneas se debe tramitar primero el permiso de perforación de pozo.

Se envía una carta a la entidad, solicitando el permiso para la perforación de un pozo. Allí se incluye el nombre del propietario, el plano de localización del predio, el uso de agua y el caudal que requiere.

La solicitud debe ser realizada por el propietario. Si el pozo hace parte de un proyecto que requiere licencia ambiental, el usuario debe primero tramitar la licencia ante la Corporación.

Una vez construido el pozo, se debe solicitar la concesión de aguas o licencia de aprovechamiento. El usuario debe llenar un formato que le será entregado en la Corporación, especificando los requerimientos de caudal y régimen de operación. También debe anexar la información técnica del pozo (prueba de bombeo, columna litológica y diseño), certificado de tradición del predio o escritura pública y el certificado de la Cámara de Comercio, en caso de que el propietario sea una sociedad o industria.

Con base en esta información, el grado de explotación y la disponibilidad de las aguas subterráneas en la zona donde se localiza el predio, la Entidad emite la licencia de aprovechamiento mediante resolución. En ella se define el caudal, el régimen de operación de cada pozo (diario, semanal y mensual) o las obras de captación de aguas subterráneas, así como las obligaciones del usuario. Esta licencia tiene vigencia por la vida útil del pozo. Cuando un pozo se abandona por cumplir su vida útil y se reemplaza como uno nuevo, se deberá tramitar para el nuevo pozo la licencia de aprovechamiento respectivo.

12.2. Permiso de vertimiento

El Permiso de Vertimientos es la autorización que otorga la Autoridad Ambiental a todos los usuarios que generen vertimientos líquidos, de acuerdo a lo establecido por los Decretos 1541 de 1978 y el Decreto 1594 de 1984.

Para obtener el Permiso de Vertimientos los usuarios deberán sujetarse a lo establecido en el Decreto 1594 de 1984 y si no cumplen con los límites permisibles, deberán entrar en Plan de Cumplimiento, que son las actividades propuestas por el usuario y aprobadas por la Autoridad Ambiental, conducentes a cumplir con los requisitos mínimos de calidad en un vertimiento.

Además de la información que se solicita para la concesión de aguas, para los permisos de vertimiento regularmente se exige:

- Estudio de calidad de vertimiento realizado por un laboratorio reconocido.
- Identificación de los receptores de vertimiento.
- Descripción de las instalaciones o procesos de producción y ubicación de los puntos de vertimiento.

La Corporación dará a la solicitud el trámite legal y luego del análisis técnico de la información resolverá sobre la solicitud mediante resolución.

12.3 Permiso Forestal

El manejo del sombrío en los cacaotales requiere en algunas ocasiones permiso de la Autoridad Ambiental en los términos del decreto 1791 de 1996.

13. CONCLUSIONES

Se espera que la presente guía ambiental para el cultivo del cacao se convierta en un documento de ayuda tanto para el agricultor como para los técnicos interesados o involucrados con el cacao, ya que muestra la adecuada aplicación de conceptos y metodologías ambientales, además, en el mismo sentido para entidades y académicos del sector agrario.

La guía hace una descripción del proceso productivo del cacao desde la instalación del vivero hasta el beneficio del grano, resaltando la importancia de la siembra de este cultivo en sistemas agroforestales siendo este método en donde mejor se desarrolla la planta. Además identifica las afectaciones ambientales que se presentan durante todo el proceso productivo y señala una serie de medidas que fortalecen el tema ambiental en la producción de cacao, generando alternativas de producción limpia y amigable con el ambiente.

La guía unifica criterios y conceptos ambientales relacionados con la actividad de la cacao, dando a conocer las bondades y ventajas del cultivo del cacao en tal sentido, ya que que no produce mayores alteraciones a la naturaleza, ni procesos de contaminación, lo cual le otorga una ventaja comparativamente alta frente al os otros tipos de cultivos, máxime si se ponen en práctica las medidas recomendadas en la presente guía.

Se presenta una serie de medidas ambientales de mitigación y compensación, con lo cual el documento cumple con la finalidad de brindar opciones ecológicas de producción de cacao, con el uso racional de agroquímicos, de manera y rentable económica para el agricultor.

14. RECOMENDACIONES

Se debe buscar la generación de mayor valor agregado al cultivo del cacao, con el fin de beneficiar al agricultor, con medidas de certificación de cacaotales en producción de cacao orgánico o en retención de Co₂, ya que en el país son pocas las áreas certificadas y es muy grande el potencial con que se cuenta.

Se debe invertir más en la investigación de nuevas tecnologías de propagación en vivero que no generen el uso de bolsas plásticas para el desarrollo de la plántula.

Destinar más recursos y compromiso por parte de las entidades del sector cacaotero en los temas ambientales y en la capacitación en certificación orgánica, buenas prácticas agrícolas y en captura del carbono.

Realizar investigaciones sobre los tipos de cacao autóctonos de nuestro país con el fin de no perder la diversidad genética con que contamos.

15. GLOSARIO

Abono: Fertilizante. Sustancia que el hombre aplica al suelo para hacerlo más productivo. Los abonos pueden ser orgánicos (materia orgánica) o inorgánicos (sales minerales, entre otros).

Actividad productiva: Aquella que genera alguna renta o producto al hombre.

Acuífero: Formación geológica, o grupo de formaciones, o parte de una formación, capaz de acumular una significativa cantidad de agua subterránea, la cual puede brotar, o se puede extraer para consumo.

Adecuación de tierras: Construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones, con el propósito de aumentar la productividad del sector

Agrodiversidad: Es el concepto que reúne lo relativo a la diversidad biológica para la producción agrícola y comprende los recursos genéticos de plantas y animales, los organismos del suelo, los insectos y otros organismos en ecosistemas manejados o agroecosistemas, y también los elementos de ecosistemas naturales para la producción de alimentos.

Agua subterránea: Agua existente debajo de la superficie terrestre en una zona de saturación, donde los espacios vacíos del suelo están llenos de agua.

Aguas residuales: Son aquellas que han sido contaminadas por la acción del hombre especialmente por los desechos provenientes de los hogares o de la industria,

Ambiente: El entorno, incluyendo el agua, aire y el suelo, y su interrelación, así como las relaciones entre estos elementos y cualesquiera organismos vivos.

Antrópico: Relativo a la humanidad, a la sociedad humana, a la acción del hombre. Término de reciente creación empleado por algunos autores para calificar uno de los componentes del ambiente, el medio antrópico, el cual comprende los factores sociales, económicos y culturales; uno de los subsistemas del sistema ambiental es el subsistema antrópico.

Área de propagación: Comprende el área donde se ubican las plántulas de semillero en crecimiento y patrones dispuestos para su injertación.

Biodiversidad: Se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte: comprende la variación dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

Biodegradable: Son las sustancias que se pueden descomponer fácilmente por la acción de los microorganismos. De la estructura física y las propiedades químicas de un elemento depende el grado de biodegradabilidad de los materiales.

Calicata: Hoyo que se hace en suelo para observar la profundidad y estructura del mismo con miras a su estudio y evaluación con fines agrícolas o de otra índole.

Caulifloras: Son aquellas especies de plantas que como el cacao se caracterizan por producir sus flores en las zonas leñosas como el tronco o las ramas primarias.

Chupón (Rama ladrona): Vástago que brota de las ramas principales, en el tronco o en las raíces de los árboles, por lo general estos se deben eliminar, ya que resultan perjudiciales tanto en la producción como en la salud de los árboles, por cuanto son altos consumidores de nutrientes y energía de la planta. Los que crecen en la base del árbol (chupones basales) pueden ser injertados para renovar la planta.

Cintelita: Tela de material sintético, que por sus características y propiedades es muy utilizada para el amarrado de los injertos de cacao.

Clon: Grupo de plantas reproducidas vegetativamente, originadas de una sola planta y que conservan el mismo material genético de la planta madre.

Clonación: Proceso de reproducción vegetativa de las plantas, para obtener poblaciones homogéneas y genéticamente idénticas. Como ejemplo tenemos a la propagación vegetativa de las plantas, dentro de la cual está la injertación.

Clorosis: Aspecto amarillento pálido anormal de las hojas de las plantas, el cual puede ser causado principalmente por deficiencias nutricionales, toxicidad o el ataque de plagas o patógenos.

Cobertura: Porción de terreno cubierto por la vegetación o por una especie de planta de la vegetación. En este caso se llama cobertura viva.

Cobertura muerta: Tallos y demás residuos de cosecha que se dejan sobre el terreno. Cubrimiento de la tierra de cultivo con tamo, gallinaza, paja, aserrín, malezas, hojas y ramas, etc.

Compactación: Estado que adquieren los suelos, caracterizados por la poca porosidad y por el escaso movimiento de agua en los mismos.

Conservación de suelos: Tecnologías que conducen al óptimo uso del suelo, alcanzando su mayor capacidad de producción sin que se produzca su deterioro físico, químico o biológico.

Contaminación hídrica: Es la acción y el efecto de introducir materias o formas de energía o inducir condiciones en el agua que, de modo directo o indirecto, implique una alteración perjudicial de su calidad en relación con los usos asignados al recurso. El concepto incluye alteraciones perjudiciales del entorno vinculado a dicho recurso.

Contaminación: Presencia o acción de los contaminantes, en condiciones tales de duración, concentración, o intensidad, que afecten la vida y la salud humana, animal o vegetal; los bienes materiales del hombre o de la comunidad, o interfieran su bienestar. Es la alteración directa o indirecta de las propiedades radiactivas, biológicas, térmicas o físicas, de una parte cualquiera del medio ambiente, que puede crear un efecto nocivo o potencialmente nocivo para la salud, supervivencia o bienestar de cualquier especie viva.

Degradación del suelo: Es todo proceso de pérdida parcial o total de la productividad de la tierra.

Desarrollo sostenible: Modelo de desarrollo cuyo principio fundamental es la satisfacción de las necesidades presentes sin comprometer la supervivencia de las generaciones futuras, a través del uso y manejo adecuado de los recursos naturales.

Dormancia: Período durante el cual algunos órganos de las plantas disminuyen o suspenden totalmente su actividad fisiológica, es similar a la hibernación en los animales.

Ecosistema: Unidad natural de diferente tamaño y dimensión en ambientes terrestres y acuáticos donde interactúan factores abióticos y elementos bióticos para darle identidad y definir su propia dinámica.

Erosión eólica: Es la erosión causada por la manifestación de la acción del viento.

Erosión hídrica: Es la manifestación de la acción de las lluvias sobre la superficie terrestre (expresada a través de cárcavas, erosión laminar, denudación y arrastre de material).

Escorrentía: Es la parte de la precipitación que cae sobre la tierra y corre sobre el terreno en lugar de infiltrarse. Forma como el agua se desliza por un terreno después de mojar el suelo, según las condiciones de permeabilidad de éste

Estambres: Órganos masculinos de la flor que sostienen los granos de polen conformados por la antera y el filamento.

Estudio de impacto ambiental: El estudio de impacto ambiental es el documento que consigna tanto los datos del entorno de natural y sociocultural de un proyecto como la identificación y valoración de los impactos que se pueden presentar y sienta una línea base para la elaboración del plan de manejo ambiental.

Fenología: Es la ciencia que estudia el crecimiento y desarrollo de las plantas en relación con los factores ambientales y climáticos. 117

Hibridación: Cruzamiento sexual de diferentes variedades o clones para obtener una descendencia con cualidades mejoradas “vigor híbrido”

Impacto ambiental: Se refiere al efecto o consecuencia que se produce sobre el medio ambiente cuando se realiza una acción, para el caso concreto del cultivo del cacao, cada vez que se realiza una práctica como por ejemplo la fertilización hay un impacto sobre el suelo; el análisis de impacto ambiental entonces busca identificar cuáles son los efectos negativos que se presentan con el fin de poder calificarlos de manera cuantitativa y cualitativa y así poder diseñar las estrategias más adecuadas para su manejo.

Incidencia: Se refiere a la presencia de plagas o enfermedades, la cual generalmente se expresa en porcentaje respecto a un determinado número de árboles.

Inoculo es una mezcla de suelo que presenta fragmentos del hongo formador de micorrizas (propágulos: esporas, hifas, y fracciones de raíz colonizados).

Medio ambiente: El Medio ambiente es todo cuanto existe, contrario a lo que muchas personas creen no solo se refiere a las plantas, los animales, el agua, el aire y el suelo, sino también a todas las relaciones que entre ellos se dan y a los valores sociales y la cultura del hombre.

Medidas o acciones ambientales: Se refiere a aquellas medidas concretas que se ejecutan en un plan de manejo ambiental con el fin de evitar, atenuar, neutralizar o componer los daños causados al medio ambiente.

Medidas de prevención: Son las primeras que se deben abordar en un plan de manejo y las mismas buscan evitar o corregir los posibles impactos ambientales que se puedan presentar. Cuando por ejemplo evitamos hacer una quema ya que está emite contaminantes al aire estamos aplicando una medida de prevención.

Medidas de mitigación: Consisten en reducir en la medida de lo posible los impactos ambientales negativos, también pueden incluir las actividades de prevención. Si por ejemplo coloco un filtro en los canales de desagüe de una finca para evitar que el agua que llegue a un río lleve basura estoy realizando una acción de mitigación.

Medidas de compensación o reparación: Es una medida de largo plazo que se toma en muchos casos cuando un impacto ya no puede ser mitigado y busca en gran medida componer o restaurar los daños causados al ambiente. Por ejemplo si en una finca se taló un bosque, entonces se pueden llevar a cabo varias acciones de compensación para tratar de restaurar el sistema como por ejemplo la siembra de

árboles y obras de captación del agua. Sin embargo es importante resaltar que en muchos casos no es posible la recuperación total de un sistema afectado

Nivel freático: Es el nivel en el cual se encuentra el agua en el interior del suelo

Organolépticas: Propiedades de una sustancia que pueden ser apreciadas por medio de los sentidos tales como sabor, aroma color consistencia, etc.

Partenocarpia-partenocarpica: Anormalidad en el desarrollo de las mazorcas del cacao, debido a la cual estas se forman sin contener ninguna semilla en su interior, por lo general es causada por la escoba de bruja.

Patógeno: Microorganismo que tiene la propiedad de producir enfermedad en los seres humanos, animales o plantas.

PERSUAP: Es el Informe de Evaluación de Plaguicidas y Plan de Acción para su Uso Más Seguro que publica la Agencia de Cooperación de los Estados Unidos USAID.

Plan de manejo ambiental: El plan de manejo ambiental es el texto que nos guía acerca de la forma como se deben implementar las acciones tendientes a mitigar, reparar, o compensar los impactos ambientales negativos que se pueden presentar en la implementación de un proyecto. En este caso cuando hablamos de proyecto nos podemos referir tanto a la siembra a gran escala de muchas hectáreas de cacao como al proyecto individual de un agricultor que desea establecer o manejar una pequeña parcela

Plumillas: Son las primeras ramillas jóvenes y delgadas que van naciendo en las ramas de los árboles de cacao.

Reciclaje: Procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelven a los materiales sus potencialidades de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje consta de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, acopio, reutilización, transformación y comercialización.

Recursos Naturales: Son todos aquellos recursos o bienes que nos brinda la naturaleza y de los cuales el hombre se vale para poder vivir y desarrollarse.

Recursos renovables: Son aquellos que se recuperan o regeneran a una mayor velocidad que la de su uso, sin embargo, ello no quiere decir que sean inagotables. Como ejemplos de ellos tenemos al agua, el viento, la madera y los productos de la agricultura, entre otros.

Recursos no renovables: Son los que se recuperan de una manera más rápida que la tasa de consumo y los cuales el hombre no puede producir o su producción podría llegar a ser mucho más costosa que el beneficio que se busca obtener de ellos, entre ellos tenemos los metales, los minerales, y el gas natural.

Rehabilitación: Práctica de manejo tendiente a la recuperación de árboles por medio de labores como la poda, que estimula el rebrote de ramas y la recuperación de la producción. En este caso no se cambian los árboles.

Renovación: Cambio total de material genético de una plantación, la cual puede incluir por ejemplo la tumba de árboles viejos y siembra nueva o injertación de chupones.

Saprófitos: Organismos que se desarrollan en la materia orgánica que se encuentra en proceso de descomposición.

Saturación: Estado de una disolución que ya no acepta más cantidad de la sustancia que disuelve.

Sistema: Conjunto de elementos que funcionan como un todo, pueden ser materiales o conceptuales.

Tocón: Parte sobresaliente de una rama que queda después de realizar la poda, que es necesario eliminar, ya que por allí puede darse el ingreso de patógenos que causen la pudrición de tronco.

Vareta: Ramilla de cacao proveniente de un árbol de alto rendimiento y que contiene las yemas que se emplean para la injertación.

Vertimiento: Es cualquier descarga final de un elemento, sustancia o compuesto que esté contenido en un líquido residual de cualquier origen, ya sea agrícola, minero, industrial, de servicios, aguas negras o servidas, a un cuerpo de agua, a un canal, al suelo o al subsuelo.

Yemas: Estructuras de crecimiento, que se forman habitualmente en las axilas de las hojas y en el extremo de los tallos, las cuales son utilizadas para reproducir vegetativamente las plantas mediante técnicas como la injertación.

16. BIBLIOGRAFÍA

AROSEMENA Guillermo. El Fruto de los Dioses. El cacao en Ecuador, desde la colonia hasta el ocaso de su industria, 1600-1983. Vol. I. Ed. Graba. Ecuador.1991. 275 p.

BONI A. El Paradigma del Desarrollo Humano Sostenible. Universidad Politécnica de Valencia. España. La universidad, 2001.18 p.

CASTELLANOS Oscar. TORRES Luz. Et al. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de cacao-chocolate en Colombia. Universidad Nacional de Colombia .Grupo de investigación y desarrollo en gestión, productividad y competitividad Biogestión. Bogotá D.C. Universidad Nacional. 2007, 176 p.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución No 1023 (28 de julio de 2005). Por la cual se promulga las guías ambientales como instrumentos de autogestión y autorregulación. Bogotá D. C., El Ministerio.2005. 7 p.

COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES S.A. Manual para el cultivo del cacao. Colombia. 1988 182 p

CÓRDOVA Víctor. Factores que Afectan la Producción de Cacao (*Theobroma cacao*) en el Ejido Francisco i. Madero del Plan Chontalpa, Tabasco, México. 2001.

CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL. Mercado Mundial de Ecológicos con énfasis en Cacao, Panela, Banano y Frutas promisorias, Observatorio de Competitividad Bogotá D.C. 2002 6 p.

CORPOICA. Tecnología para el mejoramiento del sistema de producción de cacao. Bucaramanga, Colombia. 2001 35 p.

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN AGRÍCOLA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. SAN JOSÉ, COSTA RICA. Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica 1991. Tomado de <http://www.infoagro.go.cr/Agricola/tecnologia/cacao/pyenfermedades.htm>.

DOUROJEANNI Axel. Procedimientos de Gestión para el Desarrollo Sustentable. CEPAL. División de Recursos Naturales. Chile. 2000. 228 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Fundamentos para la modernización de cultivos de cacao y prácticas para el sostenimiento de la productividad. Federación Nacional de Cacaoteros-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación. 1999, 25 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Manejo y control de problemas fitosanitarios en el cultivo del cacao. Federación Nacional de Cacaoteros-ICA. Bogotá D.C. La Federación. 2000, 18 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Fundamentos para el beneficio del cacao y la caracterización del grano. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura. Bogotá D.C. La Federación, 2002, 35 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Moniliasis y Escoba de bruja en el cacao. Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2004, 12 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Fundamentos para la injertación de materiales para la propagación del cacao. Federación Nacional de Cacaoteros-Ministerio de Agricultura-Pronatta. Bogotá D.C. La Federación 2004, 22 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Caracterización fisicoquímica del grano de cacao (*Theobroma cacao* L) en Colombia. Federación Nacional de Cacaoteros-Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2004, 18 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Modernización de la cacaocultura en el departamento de Cundinamarca. Una aproximación a la producción ecológica de cacao (*Theobroma cacao* L.) Principios teórico prácticos de agricultura ecológica Convenio específico 002 Federación Nacional de Cacaoteros-Gobernación de Cundinamarca. Bogotá D.C. La Federación, 2005. 35p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Conceptos básicos sobre la administración de fincas cacaoteras. Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2005. 25 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Caracterización fisicoquímica del grano de cacao (*Teobroma cacao* L.) en Colombia. Bogotá D.C. La Federación. 2005.32 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS Beneficio o manejo de la postcosecha del grano de cacao. Fondo Nacional del cacao. Bogotá D.C. La Federación. 2005. 45 p

FEDERACIÓN NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Bogotá D.C., 2 ed. LCB Ltda. 2007. 192 p.

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS DE COLOMBIA. Guía ambiental para el cultivo del café. <http://www.minambiente.gov.co/documentos/Caf%C3%A9.pdf>. Bogotá D.C. 71 páginas.

"EL CACAO". Por Nisao Ogata. 2007. Tomado de: "Biodiversitas, boletín bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad" CONABIO. núm. 72. Mayo - junio de 2007 tomado de <http://www.conabio.gov.mx>.

FÜSSEL Johannes, SANDINO Dinorah. Cacao Orgánico: Experiencias de Waslala, Nindirí - Masaya, Nicaragua 1995.25 p.

GALVIS PINZÓN Isnardo. Las Biofabricas De Cacao, Una Estrategia De Desarrollo Regional. CORPOICA. Bogotá. D.C 2004.40p

GARCÍA Celso. Cacao (*Theobroma cacao* L.). Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. Palmira (Valle).1997. p 375.

GONZÁLEZ JIMÉNEZ Eduardo. Denominación de origen Cacao Chuao, Consultoría realizada para la FAO y el IICA en el marco del estudio conjunto sobre los productos de calidad vinculada al origen, Venezuela. 2007.62 p.

HARDY F. Cacao Manual. I.A.I.A.S. Turrialba, Costa Rica.1960.350 p.

INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES DE REPÚBLICA DOMINICANA. La Escoba de Bruja del Cacao: una amenaza para los productores de cacao. Tomado de www.idiaf.org.do. República Dominicana. Consultado 13 de mayo de 2009.

INSTITUTO DOMINICANO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS Y FORESTALES REPÚBLICA DOMINICANA. Moniliasis del cacao. Tomado de www.idiaf.org.do. República Dominicana. Consultado 13 de mayo de 2009.

LEAL Freddy. Impactos Actuales y Potenciales de las Enfermedades de los Cultivos Perennes de la Amazonia, y Posibilidades de Control para el Desarrollo Sostenible de la Región Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI).1999. Caracas Venezuela. 47. P.

MILZ, J. Guía para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales, DED - Bolivia. 1997.32 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO TERRITORIAL. La Cadena del Cacao en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Documento de trabajo No 92. Bogotá D.C. El ministerio. 2005. 60p

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE COSTA RICA. 1991. Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Boletín Técnico N°74. MAG, Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola, San José, C.R. 560p

MONTAGNINI, F. et al. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. San José, Costa Rica: OET, OICD, DHR., 1986. 622 p.

NAVARRO Melba, MENDOZA Isidro. Guía Técnica para Promotores, Cultivo del Cacao en Sistemas Agroforestales. Nicaragua.Programa para el desarrollo rural sostenible en el municipio el Castillo, río San Juan, Nicaragua. PRODESOC, 2006. p 9. Disponible en www.prodesoc.org.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL CACAO (ICCO). Informe anual 2006/2007. Londres.La Organización. 2008. p 19. Disponible en www.icco.com.

REÁTEGUI R. Fundamentos Del Desarrollo Sostenible. Economía ambiental. Lima. 2003. 12 p.

RODRÍGUEZ DE SINDONI Nilda Manejo integral del cultivo del cacao. Establecimiento de plantas en campo, viveros y propagación, rehabilitación y recuperación de plantaciones de cacao. Facultad de Agronomía de la U.C.V. Departamento e Instituto de Agronomía. Venezuela. 2001.61 p. 122

SÁENZ CARDONA Bernardo. Un Acercamiento a la Ecofisiología del Cacao. UDCA. Bogotá D.C. 2003. 12 p.

SÁNCHEZ J Establecimiento y manejo de cacao con sombra. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1994, 82 p.

SÁNCHEZ Jorge Eliécer, Proyecto de producción agroforestal de Cacao, Agroforestería y manejo de bosques en la Serranía de los Yariguies, Magdalena Medio y Santander PDPMM. Colombia. 2003 18 p.

Páginas web consultadas

- [http:// www.chocolates.com.co](http://www.chocolates.com.co)
- <http:// www.casaluker.com>
- <http:// www.colombina.com>
- <http:// www.comestiblesitalo.com>
- <http:// www.chocolatestriunfo.com>
- <http:// www.icc.org>
- <http://www.minagricultura.gov.co/>
- <http://www.dane.gov.co/>
- <http:// www.cci.org.co>
- <http:// www.corpoica.org.co>
- <http:// www.fedecacao.com.co>
- <http:// www.minambiente.go.co>
- <http:// www.prodesoc.org>
- <http:// www.copal.org>
- <http:// www.wcf.org>
- <http:// www.conbio.gov.mx>
- <http:// www.idiaf.org.do>
- <http:// www.anecacao.gov.ec>
- <http:// www.unctad.org>
- <http://.usaid.gov/>
- <http:// www.copal-cpa.org>
- <http://www.agrocadenas.gov.co/>
- <http://www.anecacao.com>

17. ANEXOS

ANEXO 1. PRODUCTOS QUÍMICOS PERMITIDOS POR EL ICA PAR SU USO EN EL CACAO

Tabla 1. Listado de Registros nacionales de plaguicidas químicos de uso agrícola registros nacionales PQUA - mayo 30 de 2009 para el cacao

Registro nacional ICA No.	Nombre comercial	Ingrediente activo	Concentración	Uso específico	País de origen
0034	Actinic 200 SI	Paraquat Dicloruro	200 g/l	Herbicida	China y Colombia
0043	Glifosato Agrogen 747 Sg	Glifosato	74.7 g/Kg.	Herbicida	China
0095	Carbenda Zim 500 Sc Phytocare	Carbenda Zim	500 g/l	Fungicida	China
0141	Evozim 500 Sc	Carbenda Zim	501 g/l	Fungicida	Inglaterra y China
0171	Fordazim 500 Sc	Carbenda Zim	500 g/l	Fungicida	China
0180	Propineb Vecol 70% Wp	Propineb	700 g/Kg.	Fungicida	China
0185	Paraquat Vecol 200 SI	Paraquat	200 g/l	Herbicida	China
0188	Glifosato Vecol 480 SI	Glifosato	480 g/l	Herbicida	China
0222	Paraxone Evofarms 200 SI	Paraquat	200 g/l	Herbicida	China
0279	Cerillo SI	Paraquat	201 g/l	Herbicida	Gran Bretaña
0329	Renex 720 Sc	Clorotal Onil	720 g/l	Fungicida	China

Fuente: ICA

ANEXO 2. PRODUCTOS PERMITIDOS PARA SER UTILIZADOS EN EL CACAO SEGÚN EL PESUAP

Tabla 2. Análisis de todos los plaguicidas de la PERSUAP Colombia 2007 para el cacao

MEDIDA DE CONTROL	ENFERMEDAD
Acephate (Acefato)	Trips.
Sulphur	Trips.
<i>Beauveria bassiana</i> ⁵⁷	<i>Monalonium</i> sp., <i>Xyleborus</i> spp.
Caldo / Pasta Bordelés (sulfato de cobre + cal)	Mal rosado (Corticium sp.), Verticillium sp., pasador del tronco (<i>Xyleborus</i> sp.), trips.
Cobre, Oxiclورو de	Mal del machete (<i>Ceratocystis</i> sp.), pasador del tronco (<i>Xyleborus</i> sp.)
Cobre, Sulfato de	Monilia, escoba de bruja, hormiga.
Dimetoato	<i>Monalonium</i>
Fentin hydroxide	<i>Phytophthora</i> sp., <i>Monilophthora</i> sp.
Glifosato	Roselinia o llaga estrellada (<i>Rosellinia</i> sp.)
Imidachloprid	<i>Monalonium</i> sp., <i>Xyleborus</i> spp., chinche negro.
Malathion	Chinche amarilla, chinche roja (<i>Monalonium</i> sp.), hormiga arriera (<i>Atta</i> spp.), áfidos, trips, esqueletizadores de las hojas (<i>Senoma</i> sp.)
Mancozeb	Pudrición parda de la mazorca o fitoptora.
Metalaxyl	Fitoftora o pudrición parda de la mazorca y cáncer de tronco (<i>Phytophthora</i> sp.), Mal del machete (<i>Ceratocystis</i> sp.)
<i>Metarhizium</i> sp. ⁵⁸	Chiza o mojoyoy.
Methyl pyrimifos	Hormiga arriera (<i>Atta</i> sp.)
Sulfuramida	Hormigas (<i>Atta</i> sp.)
<i>Trichoderma</i> sp. ⁵⁹ (<i>harzianum</i> y <i>lignorum</i>)	Chiza (<i>Ancognata</i> sp.), monilia, escoba de bruja.
Riclorfon	<i>Antiteuchus</i> sp.

Fuente: MID

124

⁵⁷ Medidas de control biológico para el *Monalonium* sp., *Xyleborus* spp recomendados por el PERSUAP

⁵⁸ Medida de control biológico para el Chiza o Mojoyoy recomendado por la PERSUAP

⁵⁹ Medida de control biológico para la Chiza (*Ancognata* sp.), Monilia, Escoba de bruja recomendado por la PERSUAP

ANEXO 1. Leyes ambientales

LEY	TÍTULO
Ley 2 de 1959.	Reserva forestal y protección de suelos y agua
Decreto Ley 2811 de 1974.	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 09 de 1979.	Por la cual se dictan medidas sanitarias."Código Sanitario Nacional"
Ley 74 de 1979.	Ley aprobatoria, Tratado de Cooperación Amazónica.
Ley 17 de 1981.	Por la cual se aprueba la "Convención sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres", suscrita en Washington, D.C. el 3 de marzo de 1973.
Ley 84 de 1989.	Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia.
Ley 30 de 1990.	Ley aprobatoria, Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono.
Ley 29 de 1992.	Ley aprobatoria, "Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono".
Ley 99 de 1993.	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.
Ley 101 de 1993.	Ley General de Desarrollo Agropecuario y Pesquero.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 165 de 1994.	Por medio de la cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
Ley 164 de 1995.	Ley aprobatoria, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
Ley 299 de 1996.	Por el cual se protege la flora colombiana, se reglamentan los jardines botánicos.
Ley 253 de 1996.	Aprueba el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.
Ley 301 de 1996.	Por la cual se crea el Consejo Nacional Agropecuario y Agroindustrial.
Ley 388 de 1997.	Ordenamiento Territorial
Ley 373 de 1997.	Por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente de Agua Potable.
Ley 430 de 1998.	Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos.
Ley 633 de 2000.	Tarifas de Servicios Ambientales
Ley 611 de 2000.	Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.
Ley 629 de 2000.	Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático"
Ley 807 de 2003.	Por medio de la cual se aprueban las Enmiendas de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

ANEXO 2. Decretos ambientales

DECRETO	TÍTULO
Decreto No 877 de 1976.	Por el cual se señalan prioridades referentes a los diversos usos del recurso forestal, a su aprovechamiento y al otorgamiento de permisos y concesiones y se dictan otras disposiciones.
Decreto No 1449 de 1977.	Reglamenta el Decreto 2811 de 1974, donde se establece la obligación de los propietarios de predios de conservar la cobertura mínima en las nacientes de agua y orilla de los cauces.
Decreto No 1608 de 1978.	Desarrolla del Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en materia de fauna silvestre y reglamenta por tanto las actividades que se relacionan con este recurso y con sus productos.
Decreto No 1715 de 1978.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto - Ley 2811 de 1974, la Ley 23 de 1973 y el Decreto - Ley 154 de 1976, en cuanto a protección del paisaje.
Decreto No 02 de 1982.	Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas.
Decreto No 1594 de 1984.	Por el cual se reglamenta el uso del agua y residuos líquidos
Decreto No 1843 de 1991.	Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos III, V, VI, VII Y XI de la ley 09 de 1979 sobre el uso y manejo de plaguicidas.
Decreto No 966 de 1994.	Por el cual se reglamenta el Consejo Técnico Asesor de Política y Normatividad Ambientales del Ministerio del Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.

Decreto No 1600 de 1994.	Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental -SINA- en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
Decreto No 2340 de 1997.	"Por el cual se dictan unas medidas para la organización en materia de prevención y mitigación de incendios forestales y se dictan otras disposiciones".
Decreto 900 de 1997.	Por el cual se reglamenta el Certificado de Incentivo Forestal - CIF para conservación.
Decreto No 1401 de 1997.	Por el cual se designa la Autoridad Administrativa de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.
Decreto No 475 de 1998.	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable.
Decreto No 1729 de 2002.	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
Decreto No 3440 de 2004.	Tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
Decreto No 4742 de 2005.	Sobre las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se adoptan otras disposiciones.
Decreto No 4741 de 2005.	Se reglamenta la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos.
Decreto No 1220 de 2005.	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales. Modificado parcialmente (numerales 12 y 13, y el Parágrafo 1 del Artículo 8) por el decreto 0500 del 20 de febrero de 2006.
Decreto No 1023 de 2005.	"Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación"
Decreto No 979 de 2006.	"Por el cual se modifican los artículos 7, 10, 93, 94 y 108 del decreto 948 de 1995." artículo 7. de las clases de normas de calidad del aire o de los distintos niveles periódicos de inmisión.
Decreto No 1323 de 2007.	Creado sistema de información del recurso hídrico (SIRH).
Decreto No 1498 de 2008.	"Por el cual se reglamenta el parágrafo 3° del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y el artículo 2 de la Ley 139 de 1994" Política de Cultivos Forestales con fines comerciales.
Decreto No 2948 de 2008.	Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1152 del 25 de julio de 2007, "Por la cual se dicta el Estatuto de Desarrollo Rural, se reforma El Instituto Colombiano De Desarrollo Rural- INCODER y se dictan otras disposiciones"

ANEXO 3. Resoluciones ambientales

RESOLUCIÓN	TÍTULO
Resolución No 005 de 1996.	Reglamenta niveles permisibles de emisión de contaminantes por fuentes móviles.
Resolución No 1110 de 2002.	Por la cual se fijan las tarifas para el cobro de los servicios de evaluación y seguimiento de licencias, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental, y se dictan otras disposiciones.
Resolución No 447 de 2003.	Permisos para el aprovechamiento de recursos naturales renovables por fuera de las licencias ambientales.
Resolución No 1023 de 2005.	Por la cual se adoptan las guías ambientales como instrumento de autocontrol y autorregulación.
Resolución No 532 de 2005.	Por la cual se establecen requisitos, términos, condiciones y obligaciones, para las quemas abiertas controladas en áreas rurales en actividades agrícolas y mineras.
Resolución No 1078 de 2005.	"Por la cual se adopta el Sistema de Gestión de la Calidad para la evaluación, expedición y seguimiento de licencias, dictámenes técnicos, planes de manejo y permisos ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial"
Resolución No 1552 de 2005.	"Por la cual se adoptan los manuales para evaluación de estudios ambientales y de seguimiento ambiental de proyectos y se toman otras determinaciones"
Resolución No 601 de 2006.	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.
Resolución No 627 de 2006.	Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.
Resolución No 187 de 2006.	Por la cual se adopta el reglamento para la producción primaria, procesamiento, empaquetado, etiquetado, almacenamiento, certificación, importación, comercialización y se establece el Sistema de Control de Productos Agropecuarios Ecológicos
Resolución No 1935 de 2008.	Por el cual se modifica la resolución 1023 de 2005."el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial podrá adoptar nuevas guías ambientales en la medida que ellas vayan siendo desarrolladas"

ANEXO 4. MARCO JURÍDICO DEL CACAO

- **Ley 31 de 1965: "Sobre fomento de las industrias de cacao y cesión de algunos bienes"**: Por medio de la cual se establece la cuota de fomento cacaotero del 2% y el Fondo Nacional del Cacao (FNC) como retribución de los servicios que contará el Gobierno Nacional para desarrollar programas de fomento y protección del cultivo, regulación de su comercio y prestación de servicios a los agricultores.
- **Decreto 663 de 1966: "Por la cual se reglamenta unas disposiciones de la Ley 31 de 1965"**: La obligación establecida por la Ley 31 de 1965 sobre el descuento de la cuota del 2% del precio de compra del cacao de producción Nacional, incumbe a todas las personas naturales y jurídicas que lo adquieran con fines industriales, comerciales o de exportación.
- **Ley 67 de 1983: "Por la cual se modifican unas cuotas de fomento y se crean unos Fondos y se dictan normas para su recaudo y administración"**: Mediante esta Ley se incrementó la cuota de fomento cacaotero de 2% al 3% sobre el precio de venta de cada kilogramo de cacao de producción. De la misma manera se ampliaron los objetivos de los recursos de dichos Fondos, se estableció el recaudo en las entidades que compran o procesan dichos productos y se estableció la Comisión de Fomento así como ciertas pautas sobre la administración, vigilancia y control de dichos Fondos.
- **Decreto 1000 de 1984: "Por la cual se reglamenta parcialmente la Ley 67 de 1983"**: Este decreto reglamenta el recaudo en especial en cuanto a los aspectos fiscales y de auditoría estableciendo los mecanismos de control idóneo para la vigilancia del cumplimiento de dicha Ley, así mismo como las sanciones pertinentes por el incumplimiento. También hace referencia a aspectos acerca de los contratos de administración.
- **Ley 321 de 1996: "Por la cual se fijan condiciones para la administración de la cuota de Fomento Cacaotero, establecidas por las leyes 31 de 1965 y la 67 de 1983"**: Esta ley reglamenta las condiciones y requisitos de las entidades que administran las cuotas, así como el vencimiento de los contratos de administración.
- **Decreto 2025 de 1996: "Por la cual se reglamenta parcialmente el capítulo V de la ley 101 de 1993 y las leyes 67 de 1983, 114, 117, 118 y 138 de 1984, 89 de 1993 y 40 de 1990"**: Este decreto amplía y define los mecanismos de control interno en los Fondos Parafiscales.
- **Decreto 2255 de 1996: "Por el cual se reglamenta la ley 321 de 1996"**: Este decreto nos habla que la entidad que administre la cuota de fomento cacaotero, deberá tener representación de los departamentos productores de cacao en proporción a la producción nacional.
- **Decreto 502 de 1998: "Por la cual se reglamenta parcialmente la ley 67 de 1983"**: Este decreto regula que los compradores, comerciantes, exportadores o fábricas procesadoras de cacao en su condición de recaudadores de la cuota de fomento cacaotero, están obligados a hacer uso de la factura única numerada, la cual diseña y elabora la entidad administradora del Fondo Nacional del Cacao.
- **Decreto 1485 de 2008 "Por el cual se transforma el Fondo de Estabilización de Precios de Exportación del Cacao por el Fondo de Estabilización de Precios del Cacao"**: El Fondo de Estabilización de Precios del Cacao tendrá por objeto procurar un ingreso remunerativo para los productores, regular la producción nacional e incrementar las exportaciones mediante el financiamiento de la estabilización de los precios del grano o semillas del cacao.