

Guía de Buenas Prácticas Ambientales *para el Cultivo de Palma Aceitera en Honduras*



Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA)

100 metros al sur del Estadio Nacional, Tegucigalpa, M.D.C., Honduras

Telefonos: (504) 2232-1386; 2239-2011

Correo electronico: sdespacho@yahoo.com

<http://www.serna.gob.hn/>

Secretaría de Agricultura y Ganadería

Programa Nacional Agroalimentario (PRONAGRO)

Colonia Loma Linda, Avenida la FAO

PBX (504) 2232-1654 / 2235-6609 / Fax 2232-1654

Apartado Postal 5550, Tegucigalpa M.D.C., Honduras, C.A.

Correo electronico: pronagro@sag.gob.hn, pronagro2003@yahoo.com

www.sag.gob.hn

Federación Nacional de Productores de Palma Africana de Honduras (FENAPALMAH)

Aldea La 36 Guaymas, El Negrito, Yoro- a 3 kilometros de la carretera pavimentada que conduce de El Progreso a Tela, en el desvío hacia Hondupalma.

Telefono: 2612-3525

Correo electronico: sujeath37_2004@yahoo.com

Autores:

Victor Iscoa

Secretario Tecnico Cadena de Palma, PRONAGRO/SAG

Julio Ernesto Eguigure Aguilar

Director General de Evaluacion y Control Ambiental

SERNA

Personal técnico de empresas extractoras de aceite en Honduras

Personal Técnico DECA

Revision:

Julio Ernesto Eguigure Aguilar

Director General de Evaluacion y Control Ambiental

SERNA

Edicion y diseno:

Miriam Villeda Izaguirre

Primera edicion: Diciembre, 2013

Contenido

Presentación	5
Introducción	7
Justificación	8
Objetivos	9
Objetivo general	9
Objetivos específicos	9
La GBPA como instrumento facilitador	10
A quien esta dirigida la GBPA	10
Instrucciones para el uso de la GBPA	11
Trámites administrativos público ambientales	12
Categorización de incas	13
1. CONTEXTO DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	15
1.1 Características generales de la planta y su cultivo	16
1.2 Clasificación	17
1.3 Morfología	18
1.4 Fisiología	19
1.5 Clima	21
1.6 Suelo	21
2. PRINCIPALES IMPACTOS	22
2.1 Detalle de los impactos negativos	24
2.2 Detalle de los impactos positivos	27
3. LINEAMIENTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	28
3.1 Pre - vivero	29
3.1.1 Germinadores o pre vivero	29
3.1.2 Selección de plántulas en el pre-vivero	30
3.2 Vivero	31
3.2.1 Riego	32
3.2.2 Plagas	33
3.2.3 Enfermedades	35
3.2.4 Selección de palmas en el vivero	36
3.2.5 Tipos de plantas anormales sin valor	37
3.3 Establecimiento de una plantación de palma	38
3.3.1 Tamaño de la plantación	38
3.3.2 Limpieza para renovación o para nuevas plantaciones	40
3.3.3 Trabajos preliminares al trasplante	41
3.3.4 Siembra en el terreno definitivo	42
3.3.5 Drenajes y caminos	43
3.4 Manejo de las plantaciones	44
3.4.1 Labores culturales	44
3.4.1.1 Control de malezas para los primeros cuatro años	44
3.4.1.2 Mantenimiento a partir del cuarto año	45
3.5 Resiembra	46
3.6 Poda de sanidad	46

3.7	Coyoleo	47
3.8	Fertilización	47
3.9	Control de plagas y enfermedades	48
3.9.1	Control de plagas con enfoque MIP	48
3.9.2	Atomizaciones de plaguicidas	50
3.9.3	Plaguicidas sistemicos en el tronco de la palma	50
3.9.4	Tratamiento de plaguicidas a traves de la raiz	51
3.10	Enfermedades que atacan a la palma aceitera	51
3.10.1	Manejo de la enfermedad	53
3.11	Cosecha	56
3.11.1	Acarreo y recoleccion de la fruta	57
4.	RESUMEN DE MEDIDAS EN ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN	58
4.1	Medidas en la etapa de establecimiento del vivero	59
4.2	Medidas de prevención en la etapa de operación	62
4.3	Prevención en la etapa de cierre y poscosecha	68
4.4	Etapa de cierre	68
5.	GESTIÓN DE RECURSOS CULTURALES	69
6.	MARCO LEGAL	71
6.1	Marco legal por elemento ambiental	72
6.2	Marco legal por insumo	74
6.3	Aplicación del Marco Regulatorio	78
6.3.1	Delitos, infracciones y sanciones contenidas en la Ley General del Ambiente	78
6.3.2	Infracciones administrativas y delitos segun la Ley Forestal, Areas Protegidas y Vida Silvestre	81
6.3.3	Delitos contra la salud publica segun elCodigo Penal	82
6.3.4	Infracciones y sanciones estipuladas en otras leyes	82
7.	PROCESO PRODUCTIVO	83
7.1	Germinación de semillas	85
7.2	Pre-vivero	85
7.3	Vivero	86
7.4	Establecimiento de la plantación	87
7.4.1	Fertilizacion	88
7.4.2	Control de malezas castracion y poda	89
7.4.3	Plagas	90
7.4.4	Enfermedades	92
7.5	Cosecha y beneficio	93
	Glosario	95
	Siglas y Acrónimos	98
	Bibliografía	99
	Anexos	100

Presentación

La Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) y la Federación Nacional de Productores de Palma Africana de Honduras (FENAPALMAH), en un esfuerzo técnico conjunto, estamos presentando a los productores de palma africana, la Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) - GBPA.

El propósito de este documento es contribuir a la realización de un proceso productivo económicamente eficiente, socialmente aceptable y ambientalmente sostenible.

La GBPA es un instrumento de auto gestión y auto regulación, así como de consulta y referencia de carácter conceptual y metodológico, dirigido tanto a autoridades ambientales como al subsector regulado (productores), respaldado legalmente en el contexto del Nuevo Modelo de Evaluación de Impacto Ambiental (NMEIA), establecido en el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, específicamente en su artículo 33, Sección Tercera del Capítulo IV; así mismo en el **CAPITULO IX DISPOSICIONES FINALES SECCIÓN PRIMERA DE LAS NORMAS TECNICAS Y GUÍAS DE BUENAS PRACTICAS AMBIENTALES**, en sus artículos 105, 106 y 107. De esta manera se contará con criterios unificados para la planeación, evaluación y control ambiental.

En el caso particular de Honduras, existen muchas debilidades para hacer efectivo el cumplimiento de la Ley General del Ambiente, por lo que es necesario realizar un proceso de gestión para la elaboración de una serie de instrumentos normativos y orientadores que garanticen su cumplimiento. Adicionalmente, hay un alto desconocimiento de la normativa ambiental en los diferentes sub-sectores productivos, por lo cual también es necesario mejorar ese conocimiento en los operadores de justicia nacionales principalmente en el ámbito local.

Por tal razón, la SERNA, junto con la SAG y FENAPALMAH, han identificado y establecido la necesidad de elaborar esta Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Cultivo de Palma Aceitera, para que facilite la aplicación y cumplimiento de la normativa ambiental a nivel local y nacional.

Se recomienda que el personal técnico y los regentes de las fincas, encargados de viveros y propietarios, conformen equipos de trabajo para que estudien este documento y se comprometan a implementar lo establecido en esta Guía de Buenas Prácticas Ambientales, sean estos productores, cooperativas o grupos que trabajen en el rubro.

En caso de conformar un equipo se deben definir las responsabilidades de cada quien y su orden jerárquico. Además el involucramiento de la alta gerencia es primordial pues de esa manera se asegura el éxito de la aplicación de las Buenas Prácticas Ambientales contempladas en esta guía.

El Regente Ambiental será el responsable del monitoreo, evaluación y toma de las medidas apropiadas para corregir oportunamente las debilidades y limitantes encontradas, así mismo la de informar sobre el cumplimiento de las mismas, atendiendo lo indicado en el sistema de seguimiento e información. Se debe contar con un plan de formación y capacitación que garantice la aplicación correcta del programa de GBP, especialmente para los trabajadores en cada una de las etapas del proceso productivo.

Nuestro anhelo es que la presente contribución sea de mucho provecho para todos los involucrados en la producción de palma aceitera en nuestro país.

Introducción

La presente Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.), en adelante GBPA, se elaboró con la participación de los técnicos agrícolas y ambientales de las distintas empresas palmeras del país, representantes de la Federación de Palmeros y Asociaciones de Productores de Palma de Honduras, en el marco del proceso de simplificación del licenciamiento ambiental en Honduras, y se constituye como una alternativa para los productores o empresarios del rubro que deseen obtener una licencia ambiental de forma expedita, ya que al comprometerse a cumplir con las buenas prácticas ambientales expuestas en la guía, podrán agilizar el desarrollo de sus actividades productivas y contribuirán al desarrollo sostenible del país.

En este sentido, es necesario establecer que la parte medular de la guía es la sección de “Buenas Prácticas Ambientales”, la cual consiste en la exposición de una serie de recomendaciones orientadas a prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los principales impactos ambientales generados por este rubro productivo durante el ciclo del proyecto (etapa de factibilidad, construcción, operación, cierre y posclausura).

De esta forma, en la sección correspondiente a la “Etapa de Factibilidad”, se promueve la adopción de medidas preventivas para evitar los impactos ambientales al momento de desarrollar el resto de etapas del ciclo del proyecto. Mientras que en las etapas de “Construcción, Operación, Cierre y Posclausura”, se proponen una serie de medidas para el manejo adecuado de los recursos en general, y medidas orientadas a la mitigación, corrección y compensación de los impactos identificados en cada una de las actividades de las etapas del ciclo del proyecto.

Cabe mencionar que el tipo y la intensidad de los impactos se encuentran condicionados, entre otros aspectos, por el tamaño de las plantaciones y su ubicación; por lo tanto, la autoridad ambiental correspondiente tiene la potestad de recomendar otro tipo de buenas prácticas ambientales o medidas adicionales para el desarrollo del proyecto.

Justificación

A nivel nacional, existen importantes iniciativas del sector privado y del gobierno para impulsar el cultivo de palma aceitera principalmente para la extracción y exportación de aceite y como materia prima en diversos procesos industriales. Sin embargo, como todas las actividades productivas, el cultivo de palma africana también ocasiona impactos al ambiente, los cuales deben ser prevenidos, mitigados, corregidos o compensados.

Por lo tanto, y ante la falta de instrumentos de gestión ambiental que permita a los productores, prestadores de servicios y autoridades ambientales conocer las medidas adecuadas para garantizar que la actividad productiva se realice con los mínimos impactos ambientales posibles, se pone a disposición la presente GBPA para los cultivos de palma aceitera de Honduras.

En este sentido, la guía permitirá desarrollar proyectos en el marco de una gestión ambiental integral, con la implementación de buenas prácticas para el uso y administración de los recursos que se demanden.

Además, es necesario mencionar que el cumplimiento de la legislación ambiental y la implementación de buenas prácticas ambientales, conllevan beneficios que mejoran la calidad de vida de la población del país y permiten a los productores tener beneficios como, la oportunidad de acceder a mercados que exigen procesos de licenciamiento y certificación; interactuar con consumidores dispuestos a pagar mejores precios por productos que fueron elaborados con materias primas obtenidas de forma amigable con el ambiente.

De esta forma, y consciente de las ventajas que representa el apoyo a la producción sostenible en el país, el Gobierno de Honduras incita a los empresarios y productores a mejorar sus capacidades para cumplir de manera efectiva y eficaz con las normativas ambientales vigentes, siendo esto una oportunidad para ser competitivos ante el actual mundo globalizado.

Objetivos

IIII Objetivo General

Contribuir a la autogestión y autorregulación ambiental de las empresas y productores de palma aceitera, a través de la promoción de buenas prácticas ambientales desde la etapa de factibilidad del proyecto, facilitando los trámites para permisos ambientales, hasta las etapas de construcción, operación y cierre – postclausura contribuyendo a la lucha contra el cambio climático.

IIII Objetivos Específicos

- II Constituir un instrumento técnico y de cumplimiento voluntario para facilitar los procesos de licenciamiento ambiental de los proyectos destinados al cultivo de plantaciones palma aceitera en un contexto amigable con el ambiente.
- II Ser un apoyo técnico y práctico para facilitar la adecuación a la normativa ambiental y la optimización de los procesos de las empresas y productores que cultivan plantaciones de palma aceitera, contribuyendo al desarrollo sostenible del país.
- II Introducir el concepto de Buenas Prácticas Ambientales en el sector productivo desde la planificación y diseño hasta la puesta en marcha de los proyectos con medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

La GBPA como instrumento facilitador

IIII A quién está dirigida la GBPA

La Guía de Buenas Prácticas Ambientales para el Cultivo de Palma Aceitera en Honduras (GBPA) está dirigida a:

II **Empresarios o productores del rubro** que, junto a su personal clave, estén interesados en desarrollar o ampliar plantaciones de palma aceitera, bajo la actual normativa ambiental de Honduras.

II **Prestadores de servicios ambientales** que apoyen los procesos de análisis ambiental, para el desarrollo o ampliación de plantaciones de palma aceitera.

La descripción del proceso productivo, la exposición de los impactos potenciales y las buenas prácticas expuestas, servirán de referencia al momento de evaluar ambientalmente el proyecto.

II **A las autoridades ambientales pertinentes.** Para dichos actores, la guía se constituye como un documento base para el monitoreo del cumplimiento de los parámetros ambientales requeridos al momento de desarrollar proyectos de este rubro agrícola.



]]]] Instrucciones para el uso de la GBPA

La GBPA para el cultivo de palma aceitera en Honduras, es un instrumento de adopción voluntaria. Sin embargo una vez aceptada su implementación por el desarrollador del proyecto, como parte del proceso de simplificación para la obtención del licenciamiento ambiental, se vuelve obligatorio su cumplimiento, basado en la resolución que manda la aplicación de esta guía.

La guía se implementa de acuerdo a la etapa del proyecto en la que se encuentre. Por ejemplo, si se está elaborando el estudio de factibilidad, deberá implementarse de inmediato. En este momento tendrá la ventaja de planificar la ejecución de las medidas preventivas así como las de compensación cuyo cumplimiento es de carácter voluntario, durante esta etapa. Si es el caso, en el que el proyecto se encuentra en la etapa de operación deberá implementar las medidas de mitigación y las correctivas, hasta implementar las medidas de cierre, si esto ocurriese.

El contexto de la actividad productiva, proporciona datos generales, una descripción general del proceso productivo y se presenta un cuadro con los principales impactos durante las etapas de factibilidad, construcción, operación y cierre. Por lo que presenta un panorama general de los impactos que genera la actividad al medio ambiente.

La sección de buenas prácticas ambientales se desarrolla desde la etapa de factibilidad, en donde se encuentran los requerimientos básicos para la ubicación de la plantación de palma aceitera, y los servicios que éste demanda para su correcta operación.

También se plantean medidas de mitigación y corrección para las etapas de construcción, operación, cierre y posclausura. Estas medidas están orientadas a reducir y/o controlar los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto. Su implementación es obligatoria.

Las medidas recomendadas son de adopción voluntaria por parte del desarrollador del proyecto. Su implementación le aportará un mejor desarrollo de la actividad.

La no implementación de medidas deberá ser justificada y técnicamente demostrada la causa de su no pertinencia por el desarrollador del proyecto, en caso que esto sea solicitado por la autoridad competente.

IIII Trámites administrativos público ambientales

En virtud de los cambios que se incorporarán en el Nuevo Modelo de Evaluación de Impacto Ambiental (NMEIA), a la Legislación Ambiental y Forestal de Honduras y con el objetivo que la presente guía de Buenas Prácticas Ambientales no pierda vigencia a corto plazo, en este apartado únicamente se hace una breve descripción del proceso para la evaluación de impacto ambiental, con miras a tramitar una licencia ambiental, que se debe obtener de las autoridades ambientales.

Sin embargo, es necesario que estos cambios profundos que tiene el NMEIA, sustentados legalmente en el marco jurídico ambiental, forestal, minero, etc., sean entendidos completamente, aun cuando los trámites y requisitos no varían mucho, y su objetivo central permanece invariable, se amplía y complementa esta información con el pertinente conjunto de documentos de cada tipo de proyecto sometido al proceso de factibilidad.

Licencia Ambiental

- IIII Según el Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA), es el permiso extendido por el SINEIA por el cual se hace constar que el proponente ha cumplido en forma satisfactoria con todos los pasos y requisitos exigidos por la Ley para comenzar el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Los requisitos para solicitar una licencia ambiental se encuentran a disposición en la Secretaría General de SERNA, en el proyecto de Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEIA).

Los documentos se encuentran en el sitio web de la SERNA (www.serna.gob.hn).

IIII Categorización de incas

El cultivo de palma aceitera, no está clasificado expresamente en la Tabla de Categorización Ambiental, pero se identifica como cultivo agrícola, por lo que debe someterse a estos criterios de categorización y a la aplicación de una metodología de evaluación de impacto ambiental.

En atención a lo aquí manifestado, el cultivo de palma aceitera, podrá adscribirse al proceso de licenciamiento siguiente:

a) Fincas cuya área de cultivo sea menor a 3 hectáreas

No requerirá de un proceso de licenciamiento ambiental, adoptando el Código de Buenas Prácticas ambientales. Este es un simple trámite que lo solicita el proponente o dueño de finca.

b) Fincas unitarias que cultiven entre 3 y 10 hectáreas

Se clasificarán como categoría 1, debiendo ejecutar la tramitología de licenciamiento ambiental, acarreado los costos que corresponden al proceso.

c) Fincas unitarias que cultiven áreas entre 11 a 50 hectáreas

Se clasificarán como categoría 2, debiendo ejecutar la tramitología de licenciamiento ambiental, acarreado los costos que corresponden al proceso.

d) Fincas unitarias que cultiven áreas entre 51 hasta 100 hectáreas

Se clasificarán como categoría 3, debiendo ejecutar la tramitología de licenciamiento ambiental, acarreado los costos que corresponden al proceso.

e) Fincas unitarias que cultiven áreas mayores a 100 hectáreas

Se clasificarán como categoría 4, debiendo elaborar un Estudio de Impacto Ambiental y acarrear con los costos que corresponden al proceso.

]]]] Observaciones importantes

- a) Si existiesen organizaciones que agrupan legalmente varios propietarios de finca, circunscritos a una zona en especial, como Cooperativas o Empresas Asociativas, pueden hacer un sólo proceso de licenciamiento para todas las fincas (una sola licencia), amparándose en los Artículos 62 y 63 del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- b) Lo anterior aplica para casos de Auditoría para Certificado Ambiental, como para la evaluación del establecimiento de nuevas evaluaciones.
- c) Cada proceso se apegará a lo establecido en la legislación y procedimientos vigentes, por lo que, los proyectos pueden ascender o descender de categoría, dependiendo de la sustentación técnico-científica o legal. Estos casos son los siguientes:
 -]] Fincas que se establecen en sitios ya impactados por otras actividades productivas.
 -]] Fincas localizadas en áreas frágiles.
 -]] Lo determinado por la evaluación ambiental realizada, aplicando una metodología de EIA que establece la valorización del impacto, por lo que queda a criterio técnico del SINEIA o del Analista Ambiental de la DECA, según sea el caso.

El proceso de descensos de categoría, es potestad únicamente del Secretario de Estado de la SERNA a solicitud del proponente y dictaminado por el Director de DECA.

I. Contexto

de la Actividad Productiva





1.1 Características generales de la planta y su cultivo

La palma de aceite es el cultivo oleaginoso que mayor cantidad de aceite produce por unidad de superficie. Con un contenido del 20 al 25 % en el racimo, puede rendir de 3,500 a 5,000 kg de aceite de pulpa por hectárea, más 600 a 1,000 kg de aceite de palmiste.

Su lugar de origen está localizado a lo largo del Golfo de Guinea y se extiende hasta 15° de latitud norte y sur.

La producción mundial de aceite de palma se calcula en más de 35,000 millones de toneladas métricas. Los principales países productores son en su orden Indonesia, Malasia, Nigeria, Zaire, Costa de Marfil y otros países africanos y sudamericanos.

Honduras ocupa el tercer lugar en el cultivo y producción de aceite de palma en Latinoamérica, antecediéndole Colombia y Ecuador. En la actualidad, existen alrededor de 7,000 productores diseminados en el Litoral Atlántico con un área aproximada de 135,000 hectáreas. Los principales países de destino de las exportaciones de aceite son el resto de países de la región centroamericana y México.

El aceite de palma ocupa la cuarta posición de la lista de productos hondureños de exportación, después del café, banano y camarón cultivado, aunque se registra como el primero en ventas en el mercado centroamericano, con la diferencia de que estos últimos tienen entre sus principales destinos Estados Unidos y Alemania.

Para el 2013 se calcula que las exportaciones superen los 330 millones de dólares, siendo que en el 2012 se exportaron 331 millones (según el BCH). Este incremento se observa principalmente por la gran demanda que en los últimos cinco años se ha observado en Nicaragua, El Salvador, Guatemala, México y Venezuela en donde el aceite es empleado para la elaboración de aceites, margarinas, mantecas, jabones, velas y otros subproductos; y también al incremento en el precio internacional del aceite crudo de palma.

1.2 Clasiicación

La palma de aceite es una monocotiledónea, incluida en el orden Palmales, familia Arecacea, género *Elaeis* y especie *E. guineensis* Jac. Además de la especie *Elaeis guineensis*, debe mencionarse la oleífera (*H.B.K.*) Cortez, comúnmente conocida como nolí o palma americana de aceite, nativa de Colombia, Panamá y Costa Rica. El nolí se ha cruzado con la palma de aceite para producir híbridos en los cuales se mejoran las características de ambos progenitores.

La clasificación de la palma de aceite en variedades se basa principalmente en la forma, color y composición del fruto, y en la forma de la hoja.

Las partes del fruto son:

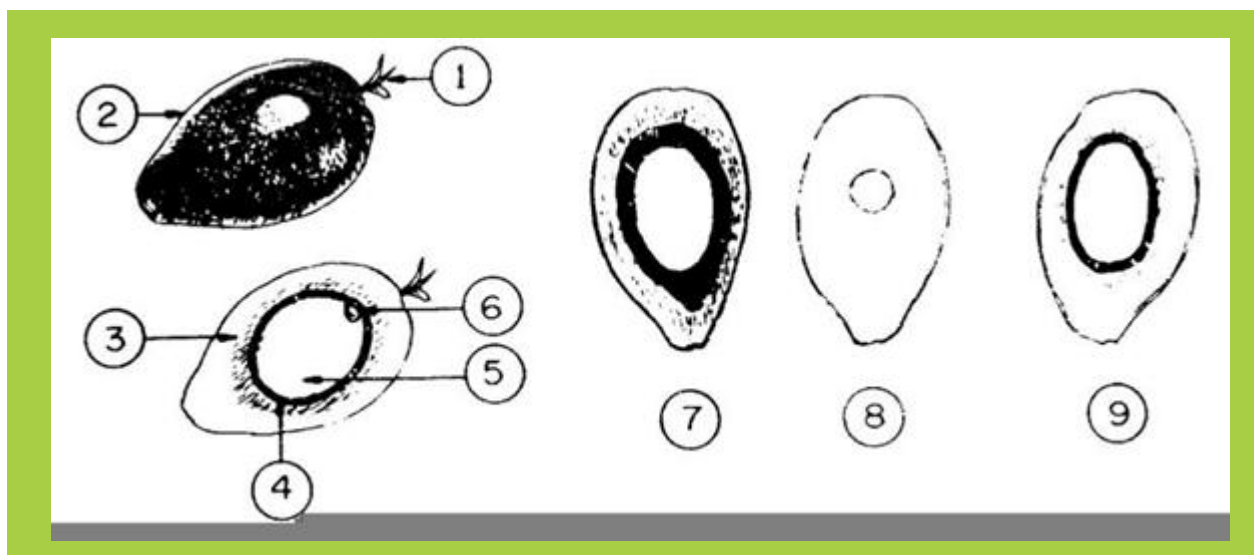
Estigma (1), **Exocarpo** (2), **Mesocarpo o pulpa** (3), **Endocarpo o cuesco** (4), **Endospermo o almendra** (5), **Embrión** (6)

Es difícil diferenciar formas definidas en la palma de aceite. Sin embargo, se distinguen las siguientes variedades:

Dura (7). Su fruto tiene un endocarpo de más de 2 mm de espesor. El mesocarpo o pulpa contiene fibras dispersas y es generalmente delgado.

Pisífera (8). No tiene endocarpo. La almendra es desnuda. El mesocarpo no contiene fibras y ocupa gran porción del fruto. Esta variedad produce pocos frutos en el racimo. Por eso se emplea sólo para mejorar la variedad dura, mediante el cruzamiento.

Ténera (9). Es el híbrido del cruce entre Dura y Pisífera. Tiene un endocarpo delgado de menos de 2 mm de espesor. En el mesocarpo se encuentra un anillo con fibras.





1.3 Morfología

La morfología de la palma de aceite es la característica de las monocotiledóneas.

Raíces de anclaje (10)

Raíces primarias (11)

Raíces secundarias (12)

Raíces terciarias (13)

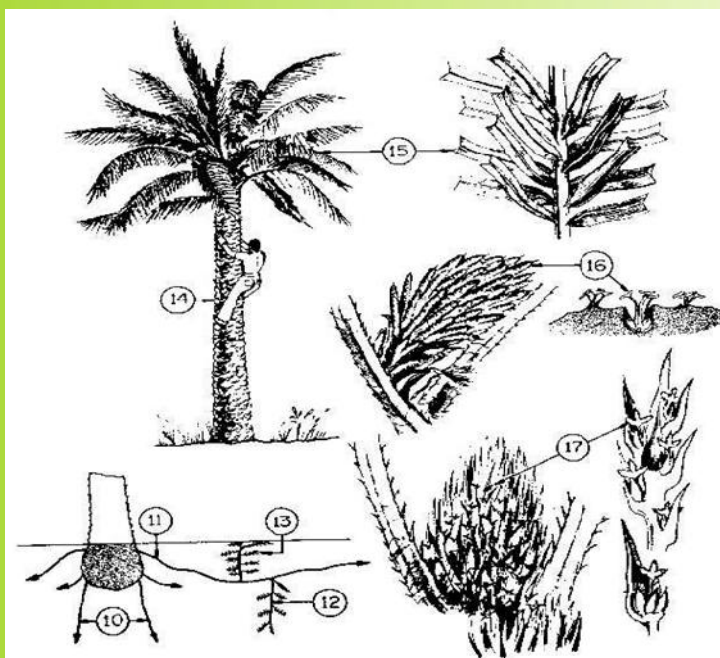
Las raíces se originan del bulbo radical de la base del tronco. En su mayor parte son horizontales. Se concentran en los primeros 50 cm del suelo. Sólo las de anclaje se profundizan.

Tronco o estipe (14). Con un solo punto terminal de crecimiento con hojas jóvenes, denominado palmito. Puede alcanzar hasta 30 m de longitud.

Hojas (15). De 5 a 7 m de longitud, con 200 a 300 folíolos en dos planos diferentes. El pecíolo es de aproximadamente 1.50 m de largo y se ensancha en la base. La cara superior es plana y la inferior redondeada. Sus bordes son espinosos, con fibras. Las hojas permanecen adheridas al tronco por 12 años o más.

Inflorescencia con flores masculinas. (16)

Inflorescencia con flores femeninas. (17)



La palma de aceite es monoica. Produce flores de ambos sexos. La inflorescencia es una espádice formada por un pedúnculo y un raquis central ramificado. Antes de la abertura, la flor está cubierta por dos espatas. En la inflorescencia femenina, las flores se arreglan en espirales alrededor del raquis de las espigas. Cada flor está encerrada en una bráctea, que termina en una espiga y en una espina de longitud variable. Cada inflorescencia puede tener miles de flores femeninas. El ovario tiene tres carpelos. El estigma es sésil, con tres lóbulos. La inflorescencia masculina es más larga que la femenina y tiene unas 100 espigas, cada una con 700 a 1,200 flores. Cada flor tiene un periantio de seis segmentos, androceno tubular con seis anteras y un gineceo rudimentario. El fruto es una drupa ovoide, de 3 a 5 cm de largo. Los estigmas persisten en su extremo, en forma de tres pequeños apéndices arqueados.

1.4 Fisiología

La semilla de la palma de aceite tiene requerimientos especiales de humedad, oxígeno y temperatura para su germinación. En condiciones naturales, las semillas demoran mucho en germinar, si acaso lo hacen. Por ello, deben someterse a un tratamiento previo de calor en germinadores de aire caliente, con adecuada provisión de oxígeno y contenido de humedad cercano a la saturación. Las semillas calentadas a 39 – 40 °C durante 80 días, con contenido óptimo de humedad y buena aireación, germinan rápidamente cuando se transfieren a la temperatura ambiental. El 50% germina en 5-6 días y el resto en 3 semanas. La tasa de crecimiento del tronco es muy variable y depende de factores ambientales, genéticos así como de las prácticas de cultivo. Esta es baja con poca luminosidad y alta con mucha densidad de siembra. En condiciones normales, la tasa de incremento anual en altura varía entre 25 y 45 cm. El diámetro del tronco puede disminuir en plantaciones abandonadas debido a la competencia de malezas y a la falta de fertilización.

En regiones con períodos de sequía marcados, la emisión foliar anual es menor que en zonas con mayor precipitación. Generalmente, una palma de seis a siete años de edad produce unas 34 hojas al año y este número disminuye gradualmente con la edad a 25 y 20 hojas.

Al igual que la hoja, la inflorescencia demora dos años, desde su estado de yema hasta su aparición en el cogollo. De aquí hasta la abertura de las flores transcurren de 9 a 10 meses y hasta la maduración de los frutos, cinco meses más.



Una disminución en la intensidad de la luz, demasiada sombra, exceso de poda y períodos prolongados de sequía aumentan la producción de inflorescencias masculinas.

Normalmente hay períodos o ciclos de floración masculina y femenina, cuya longitud varía. La mayor producción corresponde a una mayor duración del ciclo de floración femenina. Durante el período de floración femenina y maduración de racimos, la palma demanda cantidades grandes de elementos nutritivos. Si éstos no están disponibles, se desarrollarán inflorescencias masculinas y muy pocas femeninas. Por lo tanto, dos años después los rendimientos serán bajos.

La variedad Ténera tiene un potencial genético de rendimiento mayor que el de Dura. Ello se debe no sólo al mayor porcentaje de pulpa en los frutos, sino también a que en ella la relación sexual es más amplia, es decir, el porcentaje de inflorescencia femenina que produce es mayor que el de las masculinas.



1.5 Clima

Cuando se proyecta establecer una plantación de palma de aceite, es indispensable hacer un análisis cuidadoso de las condiciones ecológicas de la zona, pues este cultivo requiere grandes inversiones.

Temperaturas mensuales de 25 a 28 °C en promedio son favorables, si la temperatura media mínima no es inferior a 21 °C. Temperaturas de 15 °C detienen el crecimiento de las plántulas de vivero y disminuyen el rendimiento de las palmas adultas. La precipitación entre 1,800 y 2,200 mm es óptima, si está bien distribuida en todos los meses. Precipitaciones de 1,500 mm anuales, como promedios mensuales de 150 mm, son también adecuadas. La humedad relativa debe ser superior al 75%.

La evapotranspiración o pérdida de agua del suelo por evaporación directa y por la transpiración a través de las hojas, afecta el desarrollo de la palma de aceite. La humedad relativa está influida por la insolación, la presión del vapor de la atmósfera, la temperatura, el viento y la reserva de humedad del suelo. Es necesaria una insolación bien distribuida en todos los meses, superior a 1,500 horas anuales.

La palma de aceite se adapta bien hasta alturas de 500 m sobre el nivel del mar y a la zona ecuatorial, entre los 150 de latitud norte y 150 de latitud sur.

1.6 Suelo

Las características físicas y químicas del suelo influyen en el desarrollo de la palma de aceite, particularmente en zonas climáticas marginales. Al igual que el cocotero, la palma de aceite es favorecida por suelos profundos, sueltos y con buen drenaje. Un nivel freático superficial limita el desarrollo de sus raíces y la nutrición. En general, las buenas características físicas, textura y estructura, son preferibles al nivel de fertilidad, pues éste puede corregirse con fertilización mineral. La palma de aceite resiste niveles bajos de acidez, hasta pH 4. Los suelos demasiado alcalinos le son perjudiciales. Aunque puede plantarse con éxito en terrenos de colinas, con pendientes mayores de 20%, se prefieren los planos o ligeramente ondulados, con pendientes no mayores de 15%. En éstos se disminuyen los costos de establecimientos y de cosecha y los riesgos de erosión.

2. Principales Impactos



Antes de establecer o expandir un cultivo para una plantación de palma aceitera, es necesario identificar los principales impactos, negativos y positivos, por etapa del proyecto.

Cuadro 1. Identificación de impactos ambientales generales

Etapa	Impactos	
	Ambiental	Socioeconómico
Factibilidad	<p><i>Negativos</i></p> <p>Debido a que ésta es la etapa de planificación no ocurren impactos directos. Pero dependiendo de la planificación que se realice, ocurrirán los impactos y su intensidad en las etapas siguientes.</p> <p><i>Positivos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial. 	<p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos por la elaboración de estudios de factibilidad
Construcción	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua, aire, suelo. - Pérdida de biodiversidad. - Pérdida de la estructura paisajística. <p>Positivos:</p> <p>Uso racional de los recursos cumpliendo las leyes y normas técnicas ambientales.</p>	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución en la disponibilidad del recurso agua para uso comunitario. <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos. - Incremento en los ingresos. - Desarrollo económico local.
Operación	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua, aire y suelo. - Pérdida de la biodiversidad. - Pérdida de la estructura paisajística. <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso racional de los recursos cumpliendo las leyes y normas técnicas ambientales. 	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución en la disponibilidad del recurso agua para uso comunitario. <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Generación de empleos. - Incremento en los ingresos - Desarrollo económico local. - Reducción en la importación de materia prima y productos terminados. - Generación de divisas
Cierre y pos-clausura	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contaminación del agua, aire y suelo. - Perturbación del ecosistema. <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción en la presión de recursos de la zona. 	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de empleos. - Reducción en los ingresos municipales. - Disminución en el desarrollo local. <p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incremento en la disponibilidad de los recursos para uso comunitario.



2.1 Detalle de los impactos negativos



A continuación se detallan los impactos negativos en cada una de las etapas del ciclo de proyecto, así como la afección a los factores identificados.

Es necesario establecer que la etapa de factibilidad es crítica, ya que del tipo de planificación depende el grado en que se afectarán los recursos, por lo que los planificadores deberán concebir la instalación y operación de la plantación de palma aceitera con los mínimos impactos en el entorno, y bajo la premisa de usar racionalmente los recursos y servicios durante la operación; igualmente, se debe poner especial atención en la selección y uso adecuado de maquinaria durante cada una de las etapas.

En la etapa de construcción, las actividades de acondicionamiento del área y el levantamiento del cultivo, construcción de drenajes en general, construcción de infraestructura de apoyo, causan impactos en el suelo: contaminación, pérdida de la capa orgánica y alteración en su estructura. Igualmente, causan impactos en el aire: las emisiones de la maquinaria y partículas en el ambiente, entre otros.

Por otra parte, la etapa de operación es de mantenimiento del cultivo, la perturbación al entorno es mínima y solo se puede dar en la limpieza de los drenajes y por contaminación del agua y suelo por el mal uso de los agroquímicos durante su aplicación o los productos peligrosos almacenados en sus bodegas y por la generación de residuos sólidos y líquidos.

2.1.1 Generación de residuos sólidos

Básicamente, estos residuos provienen de los recipientes de almacenamiento de químicos, bolsas de vivero, y basura doméstica generada por los empleados de las plantaciones.

Estos residuos pueden impactar los cursos de agua, afectando a la vida acuática, provocando la pérdida de especies por el vertido del mismo. Además, afectan directamente los microorganismos del suelo.

2.1.2 Generación de residuos líquidos

Los residuos líquidos no constituyen el mayor grupo de residuos producidos en una plantación de palma aceitera, estos residuos se caracterizan por tener la presencia de fertilizantes, residuos de plaguicidas y combustibles y tienen su origen en la etapa de vivero hasta la operación (desarrollo y cosecha) de las plantaciones de palma africana.

Al ser dispuestos en los cursos de agua estos residuos incrementan la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y la Demanda Química de Oxígeno (DQO), por la presencia de estos contaminantes afectando la vida acuática, que por su descomposición generan también malos olores.

2.1.3 Generación de residuos líquidos

-]] Por la combustión espontánea de residuos de palma genera metano y dióxido de carbono.
-]] Generación de emisiones y partículas por el proceso de transporte y remoción de suelos.
-]] Generación de vertidos de aguas residuales a suelos y aguas y emisiones atmosféricas en los procesos de producción de aceite y biodiesel.



2.1.4 Degradación del manto edáico

-]] La composición física y biológica del suelo sufre un cambio drástico. Las miles de hectáreas de cultivo de palma aceitera contribuyen en gran parte al cambio de uso de suelo, desprotegiéndolo de la cobertura vegetal primaria o secundaria, haciendo que el proceso de erosión hídrica aumente y con ello la lixiviación y volumen de partículas desprendidas de la capa superficial del manto edáico, lo que indica que la cantidad de sedimentos depositados en las fuentes de agua natural se incrementa paulatinamente, afectando los cursos principales de agua y las especies de flora y fauna que se emplazan en este medio.
-]] La degradación de los suelos no es solamente por la pérdida de la cobertura vegetal primaria, sino también debido al grado de contaminación a causa de la utilización de sustancias químicas durante el proceso de desarrollo del cultivo de la palma.

2.1.5 Contaminación de fuentes hídricas

-]] Una vez la capa superficial del suelo está desprovista de cubierta vegetal, el proceso erosivo aumenta y origina modificaciones en la estructura física y química del suelo, esto ocasiona que los niveles de infiltración disminuyan y se aumente la escorrentía superficial, las cuales arrastran consigo desechos sólidos y líquidos que contaminan las fuentes receptoras de agua donde son depositados. Además de incluir los residuos sólidos y productos agroquímicos, que son arrastrados a las fuentes de agua o depositados en el área de drenaje.
-]] Así mismo, se genera una fuerte compactación de los suelos, causado por las diferentes actividades, tanto de maquinaria como animales y personas.

2.1.6 Afectación al paisaje

-]] Al quitarse la vegetación primaria o secundaria y/o hacer el cambio de uso, inevitablemente se cambia el paisaje en su totalidad, especialmente la composición florística. Es importante considerar que este monocultivo, cubre grandes extensiones de terreno, creando una monotonía que contrasta con las condiciones naturales del paisaje.

2.1.7 Pérdida de biodiversidad: lora y fauna

-]] Al estar degradados los suelos y las fuentes de agua, se origina un desequilibrio en las condiciones ambientales de la zona, afectando directamente el hábitat de todas las especies florísticas y faunísticas que habitan en ésta.
-]] Para el desarrollo del cultivo de palma africana en la zona es necesario eliminar toda especie florística existente, lo que origina que las especies autóctonas estén en peligro de extinción e indirectamente se está afectando a las especies faunísticas; ya que deben de buscar nuevos hábitats donde tengan las condiciones necesarias para poder desarrollarse.

2.2 Detalle de los impactos positivos

2.2.1 Sociales

-]] Como toda actividad productiva, la generación de ingresos en todas sus fases, es importante para traer el bienestar humano, tanto familiar como general a la población. Genera estabilidad social y territorial de las familias rurales, al contar con las condiciones económicas, sociales y ambientales requeridas para el bienestar humano, evitando la migración a las ciudades o al exterior.
-]] Las medidas de compensación a través de la responsabilidad social empresarial, genera apoyo a la educación, servicios públicos, salud, etc.

2.2.2 Económicos

Los impactos en el sector económico, pueden considerarse en su generalidad, como positivos, entre los cuales se destacan:

-]] Generación de empleo y circulante en las áreas de cultivo y procesamiento.
-]] Incremento de la valoración de los terrenos.
-]] Pago de impuestos o tasas a las municipalidades, además al gobierno central.
-]] Ingreso de divisas por el proceso de exportación, así, como el mejoramiento de balance de importación/exportación.
-]] Mejoramiento de la infraestructura de accesibilidad vial.



3. Lineamientos Técnicos Ambientales *en el Proceso de Producción*



3.1 Pre vivero

A continuación se describen los lineamientos técnicos y ambientales para el establecimiento del pre-vivero.

3.1.1 Germinadores o pre vivero

Para la producción de plántulas se debe hacer una buena selección de semilla, la selección y ubicación del sitio del pre-vivero y proceder a la producción de plantas.

En relación al origen de la semilla deberá eliminarse el uso de semilla tratada artesanalmente, utilizándose semilla certificada para garantizar de esta manera la homogeneidad de las variedades utilizadas y determinar su pureza, que reúna un genotipo plenamente identificado, con las características deseadas tanto en producción, calidad y demás aspectos según los requerimientos del mercado.

Para el pre-vivero se usan bolsas de polietileno de 15 x 23 cm que se llenan con 1.6 kg de suelo rico en materia orgánica. Las semillas germinadas se siembran a profundidad de 1 a 2 cm. Las bolsas se colocan sobre el suelo nivelado y limpio, una a continuación de otra, en surcos de 10 bolsas de ancho y del largo que se quiera. Deben colocarse palos horizontales en todo el perímetro de la línea de bolsitas, para sostenerlas. Aquí permanecen las plántulas de cuatro a cinco meses.

Una valoración del origen del suelo rico en materia orgánica y otros materiales para la elaboración del sustrato el suelo deberá provenir de áreas identificadas y autorizadas por la Unidad Municipal correspondiente previa valoración físico química del mismo no debiendo entrar en competencia con áreas frágiles o de interés ambiental (Áreas protegidas, micro cuencas, entre otras), exceptuando las comprendidas dentro de un plan de manejo.





Recomendaciones

-]] Aplicar un sistema de riego que establezca las técnicas de ahorro del recurso hídrico, elaborando un plan de riego que deberá tener los controles respectivos, en bitácora y en el sistema de control y seguimiento, que será igual para el vivero.
-]] Incluye riego diario, para mantener el suelo humedecido pero no saturado, aplicación semanal de una solución de urea, 14 g en 4.5 litros de agua para 100 plántulas. También se puede usar un fertilizante compuesto 15:15:6:4, en la misma dosis, para el mismo número de plántulas. Cuando las plántulas tienen cuatro o cinco hojitas se trasplantan al vivero, en bolsas de mayor tamaño. Antes del trasplante al vivero, debe hacerse una selección de plántulas para eliminar aquellas anormales

3.1.2 Selección de plántulas en el pre vivero

Las plántulas a eliminar en el pre vivero se pueden clasificar en:

-]] *Plántulas sin desarrollo.* Estas plántulas tienen un aspecto enclenque, siendo más pequeñas que el promedio de las plántulas.
-]] *Plántulas de hojas estrechas.* Las hojas son más largas, filiformes, de 7 a 8 veces más largas que anchas a veces enroscadas sobre sí mismas a lo largo de la nervadura central. Las plántulas de hoja estrecha y sin desarrollar son las más comunes.
-]] *Plántulas rechonchas.* Las hojas son cortas y anchas.
-]] *Plántulas erectas.* Las hojas tienen un porte erecto y forman un ángulo muy agudo con la vertical, son bastante frecuentes.

Recomendaciones:

-]] Las plantas descartadas deberán someterse al plan de manejo integral de los residuos sólidos, aprovechando este material vegetativo para elaboración de suelo orgánico o compost.
-]] Separación y clasificación de plantas que presente un desarrollo óptimo contrario a las plantas a eliminar, a fin de separarlas y dar una oportunidad de alcanzar el desarrollo deseado, en caso de no obtener dichos resultado deberán ser destruidas para evitar con ello la segregación a futuro de plantaciones con características no deseadas.

3.2 Vivero

El terreno seleccionado para ubicar el vivero no debe mostrar diferencias marcadas de pendiente. Asimismo, el área debe ser suficientemente amplia para alojar el número de plantas planificadas y contar con fuentes de agua próximas y facilidades de acceso durante todo el año.

La estadía de las plántulas en el vivero es de 12-14 meses, esto implica que su planificación es esencial.

Antes de la fecha de siembra del vivero, en el lugar escogido debe instalarse un sistema de riego, cuyas líneas principales deben ser enterradas en zanjas de 30 cm de ancho y 50 de profundidad.

Generalmente se aconseja diseñar el vivero de forma rectangular, en donde la línea principal sea la mitad del total de las líneas de riego. Las hileras de bolsas se disponen en grupos de seis, bajo el sistema de pata de gallo. Suponiendo una distancia triangular de 90 cm, la distancia entre líneas sería de 77.94 cm y el área ocupada por planta es 0.77 metros.

Las semillas pre-germinadas se siembran en bolsas plásticas (una por bolsa) de 45 x 55 cm y de 1.5 mm de espesor, con perforaciones.

Uno de los aspectos más importantes en un vivero de palma, es la utilización de suelo fértil superficial, con una textura buena y con contenido alto de materia orgánica. Una vez distribuidas las bolsas en el lugar del vivero, se debe proveer sombra a las palmitas, hasta los dos o tres meses de edad, pero en ningún caso la reducción de la luz debe ser superior al 60%.

Dejar crecer la plántula hasta los doce meses, edad con que se lleva al campo definitivo; antes de realizar el trasplante al campo definitivo, se debe realizar una selección rigurosa de las plántulas, con base a su conformación, desarrollo y anomalías genéticas.





Recomendaciones

- II Se utilizarán sitios planos que no requieran movimiento de tierra para su nivelación, únicamente lo necesario para el ordenamiento del vivero en relación a la localización de las plántulas y el establecimiento del sistema de riego, acceso y vigilancia.

De ser inevitable la disponibilidad de mujeres en gestación y niños en las diferentes actividades a desarrollar para el establecimiento del vivero, deberá cumplirse con las regulaciones según lo establecido por la Secretaría del Trabajo y Seguridad Social y demás convenios internacionales.

- II Valoración del origen del suelo rico en materia orgánica y otros materiales para la elaboración del sustrato el suelo deberá provenir de áreas identificadas y autorizadas por la Unidad Municipal correspondiente previa valoración físico química d el mismo no debiendo entrar en competencia con áreas frágiles o de interés ambiental (Áreas protegidas, micro cuencas entre otras), exceptuando las comprendidas dentro de un plan de manejo.
- II En relación al origen de la semilla deberá eliminarse el uso de semilla tratada artesanalmente, utilizándose semilla certificada para garantizar de esta manera la homogeneidad de las variedades utilizadas y determinar su pureza, que reúna un genotipo plenamente identificado, con las características deseadas tanto en producción, calidad y demás aspectos según los requerimientos del mercado.

3.2.1 Riego

La necesidad de riego, depende del ambiente, pero generalmente se debe aplicar una lámina de 4 a 6 mm por día, según la edad de la planta. Debiendo considerar que la fuente identificada para esta actividad no entre en competencia con el agua para consumo humano de los asentamientos próximos a la ubicación del vivero y contando además con la respectiva contra de agua.

Recomendaciones

-]] Las fuentes a ser utilizadas, sean estas superficiales o subterráneas, deben contar con el aforo y el trámite de los permisos correspondientes, extendidos por las autoridades encargadas de este proceso.
-]] Especialmente en relación al uso del recurso hídrico para viveros, se deberá contar con todas las medidas de utilización eficiente, previniendo el uso innecesario o desperdicios. Para ello, será necesario contar con un plan de uso del recurso hídrico.

3.2.2 Plagas

Para el Manejo Integrado de Plagas (Manejo agroecológico), es necesario realizar las siguientes actividades antes de tomar la decisión de usar plaguicidas de origen químico:

1. Realizar muestreo de plagas y demás especies benéficas.
2. Si es necesario realizar una aplicación de plaguicidas deberá utilizar bio-plaguicidas.
3. Utilizar trampas con ferohormonas para:
 - a. Identificar niveles de poblaciones de algunas plagas específicas.
 - b. Acciones de control.
4. Usar trampas amarillas con adherentes de preferencia naturales para el control de las siguientes plagas:
 - a. Mosca blanca (*Bemisia tabaco*),
 - b. Adultos de minadores.
 - c. Chupadores
5. Uso de trampas con luz ultravioleta.

En el cuadro # 2 de plagas que afectan el cultivo en vivero, se describen las plagas más comunes y el método de control más recomendado para un buen manejo de plagas en vivero de palma aceitera.

Recomendación

-]] Se recomienda la aplicación del Plan Manejo Integrado de Plagas, como una estrategia para reducir la aplicación de agroquímicos y prevenir daños a otras especies que son parte de la biodiversidad que coexiste en las zonas de cultivo.



Cuadro 2. Principales plagas que afectan a la palma aceitera durante el vivero y su control

Plaga		Daño	Medida de Control
Nombre Común	Nombre Científico		
Grillos, chapulines	Varias especies Varias especies	Los grillos dañan las plántulas recién emergidas, especialmente en viveros.	Para los chapulines hacer control manual al iniciar el día (5:00 a 6:00 am), a esta hora los insectos tienen poca movilidad.
Áfidos chupadores	<i>Aphis spp</i> Varias especies	Insectos chupadores, los áfidos normalmente no son problema. Se alimentan en grandes colonias y están asociadas con hormigas. Estas no se alimentan de los áfidos, más bien, los protegen.	Generalmente no requieren de control químico. El daño mecánico de las gotas de lluvias y la fauna benéfica, ejercen un control de las poblaciones.
Ácaros	<i>Tetranychus sp</i> <i>Oligonychus sp</i>	Pequeñas arañas rojizas que se alimentan en el envés e las hojas. Causan un bronceado y amarillamiento del follaje. La deficiencia de boro puede favorecer el ataque de los ácaros.	Al iniciar el daño en el follaje, aplicar plaguicidas sistémicos.
Cochinillas	Varias especies	Insectos chupadores poco comunes en viveros. Forman un crecimiento blanco harinoso que los identifica y están asociadas con hormigas.	Asperjar detergentes cubriendo el follaje en especial en el envés y a lo largo del tallo.
Desfoliadores	Varias especies	Se alimentan del follaje, la palma soporta daños altos de defoliación.	Hacer muestreo de plaga de insectos benéficos. Utilizar plaguicidas biológicos y efectivos para el orden lepidóptera.
Ratas	<i>Signodon hispidus</i> <i>Ratus rattus</i>	Se alimentan de la base del tallo dañando la palma y además transmiten enfermedades a las personas.	Destruir sitios de albergues y cría dentro del vivero (cúmulos de materia orgánica, piedras, agujeros, otros.) Mantener limpio de malezas el vivero y alrededores.
Zompopos	<i>Atta cephalote</i>	Se alimentan del follaje, su principal actividad está por la tarde cerca de las 4:00 pm.	Identificar zompoperas dentro y fuera del vivero. Aplicar productos que funcionan como cebos, alrededor de las zompoperas o en las zonas de mayor actividad de los insectos.
Lombrices de tierra		En general las lombrices son organismos beneficiosos y sólo causan problemas en condiciones específicas. En los viveros de palma, tienen el potencial de causar problemas en bolsas pequeñas en los pre-viveros en donde “sellan” los espacios entre las bolsas y dificultan un buen drenaje.	Hacer medidas de limpiezas y usar para el llenado de las bolsas suelo franco arenoso, o mezcla de materiales que proporcionen esta textura.

3.2.3 Enfermedades

Las enfermedades más comunes en esta etapa son:

Podredumbre de la hoja

Causada por el hongo *Corticium solana*, se presenta especialmente en áreas de alta precipitación pluvial y drenaje deficiente. Los primeros síntomas se manifiestan como una podredumbre en la base de la hoja sin abrir (cogollo), la cual al abrirse muestra lesiones, al inicio de color café oscuro, luego gris blanuzco con un halo púrpura café. El tejido muerto de la parte central de las lesiones se desprende dejando un agujero.

Su control es eliminar plantas enfermas y proporcionar buen drenaje.

Mancha curvularia

Causada por *Curvularia sp* y *C. maculata*. Es una mancha que aparece como una lesión pequeña y translúcida, de color amarillento, la mancha tiende a volverse irregular de forma alargada entre las nervaduras de la hoja, apareciendo un halo bien definido de color amarillo marrón grisáceo, en cuyo interior se destaca un área de color marrón rojizo con anillos concéntricos. Las lesiones alcanzan entre 7 a 8 mm de largo.

Mancha foliar

Causada por el hongo *Helminthosporium sp*, la infección usualmente comienza en la punta de la hoja de color amarillo, rodeada por un área de color verde.

Antracnosis

Son diferentes manchas foliares. Los hongos asociados a esta enfermedad son: *Glomerella sp* y *Botrydiploia sp*.

Recomendaciones

-]] Para el control de estas enfermedades se debe de realizar las siguientes actividades:
 - o Hacer monitoreo de la presencia de las enfermedades,
 - o Proporcionar buen drenaje al vivero,
 - o Eliminar las malezas presentes,
 - o En el caso que lo amerite eliminar plantas enfermas debiendo justificar su destino final.

-]] Realizar aplicaciones en lo posible de fungicidas orgánicos según sea el grado de infestación, bajo el concepto de manejo integrado de plagas y en aplicación de la normatividad vigente.



3.2.4 Selección de palmas en el vivero

Un cierto número de plantas anormales pueden ser siempre halladas en un vivero de palmas, y si son plantadas podrían reducir la homogeneidad de la plantación y bajar su potencial de producción, entonces deben ser eliminadas.

Plantas normales

Después de cerca de 8 meses en un vivero en bolsas (con sombra que cubre el 75% a cada plántula) esparcidas a 0.60 m en triángulo, una planta normal tiene el siguiente promedio de características:

-]] Altura 0.6 a 1m,
-]] Diámetro de 15 a 22 cm, número de hojas funcionales de 5 a 8, su ancho es más grande que su altura.
-]] El tercio medio del raquis de las hojas 4 o 5 forman su ángulo de 45 con la altura de la planta, los folíolos abren cayendo a cada lado del raquis, con el cual ellos forman un ángulo mayor de 60.



3.2.5 Tipos de plantas anormales sin valor

-]] **Planta erecta.** La altura es mayor que el ancho y el raquis forma un ángulo menor de 45 con el tronco. Estas no pueden ser confundidas con las plantas estiradas, las cuales tienen un período largo y foliolos más espaciados.
-]] **Planta rechoncha.** Las plantas son pequeñas y las hojas cortas y desplegadas dando entonces un aspecto tupido, el ancho es mayor que el alto. Este tipo es raramente hallado.
-]] **Planta desplegada.** Las hojas se encorvan por lo que las plantas toman un aspecto achatado y son mucho más anchas que altas.
-]] **Forma juvenil.** (Planta de foliolos soldados o sin diferencias). Hay foliolos prácticamente indiferenciados.
-]] **De tamaño variado.** Las plantas usualmente tienen un comportamiento erecto, los raquis comienzan a insertarse en un ángulo agudo en el axis. Estos son los tipos de planta anormales más frecuentemente hallados.

Recomendación

-]] Las plantas descartadas, al igual que en la etapa de pre-vivero, deberán ser manejadas dentro del plan de manejo integral de los residuos sólidos, depositándolas en sitios autorizados o aprovechando este material vegetativo para elaboración de suelo orgánico o compost.





3.3 Establecimiento de una plantación de palma

Para el establecimiento de una plantación de palma aceitera, existen diversas situaciones que se describen a continuación:

3.3.1 Tamaño de la plantación

Por regla general se estima que el punto de equilibrio para justificar el montaje de una planta extractora de aceite de palma está alrededor de 500 ha, sin embargo, la mejor alternativa será dada por un estudio de factibilidad económica y ambiental. En los bloques de 500 hectáreas es conveniente considerar:

-]] Los pobladores, y su interés en la siembra de la palma de aceite.
-]] Alternativas de cultivos para su consumo.
-]] Definir áreas verdes o bosques (naturales o plantaciones) para mitigar los efectos de la siembra del monocultivo en la zona.

Con los pequeños y medianos productores, analizar la posibilidad de diseñar y construir ciudadelas con los servicios básicos requeridos. Esto con el objetivo de mitigar los efectos sociales que podrían causar la siembra masiva de la palma.

Otra opción en función del tamaño de la finca será determinando los rangos para la micro pequeña, mediana y grande estrechamente relacionado a la capacidad de la planta extractora y a la condición de los diferentes proveedores.

Medida ambiental recomendada sobre el fraccionamiento de la inca

-]] Todo proyecto deberá pasar por un proceso de planificación y diseño que permita garantizar la rigurosidad para la no afectación significativa del paisaje y protección a la biodiversidad.
-]] La protección al bosque, considerando que éstos no son únicamente los árboles sino el ecosistema conformado por la diversidad de especies de flora y fauna, deben evaluarse en consecuencia, las grandes extensiones de este cultivo deberán adoptar, como ser el establecimiento en franjas paralelas o perimetrales alternando con áreas de bosque (madera de color), permitiendo la creación de franjas o corredores de biodiversidad.

-]] La introducción de especies arbóreas para bosques perimetrales o corredores, así como cualquier tipo de planta, deben ser compatibles con la plantación a fin de evitar hospederos de plagas que atacan el cultivo enfatizando en aquellos donde existan nacimientos naturales de agua y en el caso de los pequeños agricultores, por contar con parcelas de menor área, estas franjas podrían ser perimetrales y nunca su establecimiento se hará en bosques primarios, no permitiendo la conversión de bosque primario o de altos valores de conservación y/o áreas de interés y protegidas por la normativa legal vigente ya sea nacional o internacional.
-]] Las áreas de cultivo para palma no deberán exceder de una pendiente del 15%, la planificación del proyecto debe promover la armonía para evitar conflicto de tierras, por lo que se deberá considerar el respeto de los derechos de los dueños de la tierra según las diferentes modalidades de tenencia que la ley nacional contempla (nacional, ejidal, privada y/o en usufructo).
-]] Se recomienda que el tamaño de la finca esté relacionado directamente con las determinantes ecológicas en las cuales se considere especialmente, las corrientes de agua, sean estas permanentes o temporales, de tal manera que sirvan como franjas o corredores de tránsito de la vida silvestre. Este fraccionamiento de la finca deberá planificarse, antes de su establecimiento y deberá establecerse como una medida ambiental, de cual se llevará un registro que tenga como punto de partida la línea de base, para futuras evaluaciones, sean estas de flora, fauna o en general de la biodiversidad existente o a proteger. Esto permitirá la identificación o valoración de los impactos generados por el proyecto.
-]] Adicionalmente, se recomienda que por razones administrativas o de propiedad, para la separación de finca se utilicen cercas vivas, plantando árboles frutales o maderables de alto valor, que puedan ser una alternativa de seguridad alimentaria o de extra ingreso económico.





3.3.2 Limpieza para renovación o para nuevas plantaciones

La palma de aceite es una oleaginosa perenne, con inicio de producción a los 18 meses después de la siembra, alcanzando su potencial máximo progresivamente dentro de los 3 a 5 años siguientes, según las condiciones ecológicas de la región. Por su producción de aceite, que procede de un tratamiento inmediato de los frutos (6,5 ton de aceite total/ha para los cultivos seleccionados).

Es conocido que una potencia insuficiente en el equipo, lleva un aumento notable en los tiempos de operaciones, por lo tanto, los elementos de estimación que se dan a continuación para la renovación de una plantación de más de veinte años de edad se refieren a un vehículo de por lo menos 235 H P (se suele utilizar la misma potencia para tumbar y barrer o acondicionar). La duración para arrancar todos los árboles es más o menos de 3 hr/ha, y 2 horas para la barrida.

Después de tumbar las palmas secas éstas son ordenadas en cordones a distancias que pueden ser múltiplos de 7.80 metros o podrían quedar en pie para su descomposición.

Recomendaciones

-]] En cumplimiento a las normas de la RSPO, se prohíbe estrictamente, la utilización de productos químicos de etiqueta roja, para aniquilar o “matar” las plantas en el proceso de renovación de fincas. Podrán utilizarse los productos de etiqueta verde o amarilla; esta última bajo estricto control y registro.
-]] No se permitirá igualmente la quema del material resultante del proceso de renovación (corte y almacenamiento). Se recomienda dejar la mata en pie dejando que se deteriore naturalmente. En caso que opte por extraer el material de renovación, puede ubicarse en sitios donde se deteriore o descomponga de forma natural, apilándola de forma que favorezca su proceso de descomposición.

3.3.3 Trabajos preliminares al trasplante

Durante los meses precedentes a la siembra, debe verificarse el perfecto estado de sanidad de las palmas jóvenes, para lo cual es indispensable planear tratamientos preventivos y de manejo integrado de plagas y enfermedades.

Se deben seleccionar las palmas que cumplen con las siguientes características:

Las palmas deben tener de 30 - 36 cm de altura (hojas desarrolladas) y el cuello con 5 – 8 cm de diámetro. Cada hoja debe ser mayor que la anterior al final de su desarrollo. 15 días antes en el semillero, debe hacerse girar la tierra de las plantas 180 grados, para efectuar una especie de poda a la raíz. Un día antes del trasplante se debe regar las plantas con abundante agua, para dar mayor consistencia al adobe y asegurar una reserva de agua para varios días.

Para controlar que las plantas queden completamente sembradas (cuello situado precisamente al ras del suelo), es indispensable pintar una franja blanca de 5 cm, sobre el cuello de la planta antes de sacarlas del semillero. Después de la estacada se debe efectuar una leve nivelación de los pequeños montículos que se encuentran en un área de un metro de diámetro alrededor de cada estaca y verificar que los pilones de tierra queden a más de 1 metro de las filas de estacas.

Se deben suprimir los lugares de siembra ubicados a menos de 2 metros de las zanjas.

Restablecer el drenaje limitado a las zonas de depresión, y eliminar las maderas, residuos y vegetales. Se transportan las plantas en las parcelas a sembrar dejándolas a 1 metro de cada estaca de plantación.

Durante las diversas operaciones de trasplante se debe manipular las plantas con mucho cuidado a fin de evitar cualquier lesión que pueda poner al árbol en peligro. Se cogen las plantas con una mano en la parte inferior de la bolsa de plástico. Se evitarán los choques violentos que puedan romper la bolsa y dañar el sistema radicular.





3.3.4 Siembra en el terreno definitivo

Para una mayor probabilidad de que se reinicie el crecimiento de las palmas (reactivación) se debe efectuar el trasplante al principio de la época de lluvias evitando la siembra definitiva durante las temporadas demasiado lluviosas y al final de la época de lluvias, o al principio del verano.

Se debe realizar un agujero de un diámetro un poco mayor que la bolsa y de una profundidad tal que el cuello llegue al nivel del suelo. Se corta la bolsa y se quita, entonces se levanta la palma verticalmente por el cuello, colocándola en el fondo del agujero, si el cuello está situado demasiado alto, se vuelve a cavar levemente el hoyo de lo contrario se echa un poco de tierra en el fondo para levantarlo hasta que el cuello quede perfectamente al ras con la superficie del suelo. Entonces se inicia el relleno con tierra. Es necesario destacar que un cuello demasiado enterrado queda bañado por el agua cada vez que llueve; en cambio, si queda encima del nivel del suelo, las lluvias arroyan el montículo dejando desnudas las raíces superficiales.

Se aprieta cuidadosamente con la planta del pie la periferia del terrón pero nunca éste, ya que de hacerlo así se podrían dañar o cortar las raíces superficiales de la palma joven.

Las hileras de palmas siempre deben de estar orientadas de norte a sur, para facilitar la insolación, ésta es máxima con la siembra “triángulo equilátero”. En buenas condiciones de lluvias, insolación y suelo; la densidad óptima es de 143 palmas por hectárea, lo que corresponde a un triángulo de 9 metros de lado; por lo tanto la distancia entre las “calles” es de 7.8 metros y la distancia entre las palmas es de 9 metros.

Recomendación:

-]] Todos los sobrantes del proceso de plantación, bolsas y otros residuos, deben ser colectados o depositados en lugares predeterminados, sumado a un proceso de educación o concienciación para los empleados o participantes en el proceso.

3.3.5 Drenajes y caminos

No se debe plantar en terrenos con menos de 3 msnm y se requiere hacer un estudio de nivelación (curvas a nivel), con el objetivo de fijar el curso de los drenajes principales y secundarios.

El proponente deberá elaborar el plan de desarrollo vial a utilizar en el vivero o en las fincas y definir el sistema de transporte para minimizar costos. En el trazado estándar para la red de camino, se recomienda la llamada “kilométrica”, que es la que ofrece mayor facilidad para la realización y los controles de la explotación: comprende caminos (norte-sur-este-oeste), consta:

-]] Cada kilómetro de carretera limita bloques de 100 hectáreas.
-]] Tres carreteras de cosechas intermediarias este-oeste, cada 252 metros delimitan parcelas de 25 hectáreas.

Recomendaciones:

-]] Para la construcción y mantenimiento de las carreteras y los diferentes accesos viales a las zonas de vivero o finca debe aplicarse lo establecido en el Manual de Construcción y Mantenimiento de Carreteras emitido por SOPTRAVI.
-]] Deberá elaborarse un mapa que georreferenciado (trazo de todos los accesos) muestre, los polígonos de las calles (red) además de identificar los sitios de botadero de excedentes y los bancos de préstamo.
-]] Cada proyecto contará con un plan de mantenimiento de la red vial, cuyas acciones quedarán evidenciadas en la bitácora y en el sistema de control y seguimiento al Plan de Gestión Ambiental del proyecto.



3.4 Manejo de las plantaciones

Las recomendaciones técnicas de este capítulo, son para una finca de palma establecida, con una producción casi estable.

Recomendación:

-]] En los primeros dos años del establecimiento del cultivo, siembre granos básicos como maíz y frijol siempre y cuando no entren en competencia con las condiciones ideales para el desarrollo y crecimiento del cultivo.

3.4.1 Labores culturales

3.4.1.1 Control de malezas para los primeros cuatro años

a) Control mecánico

Eliminar con azadón dos veces por año las malezas existentes alrededor de la palma (comaleo) y eliminar las malezas entre hileras de forma mecánica o con herbicidas utilizando equipos que reciclan el plaguicida. Se realizan de 2 a 3 ciclos de control.

-]] Primer año: comaleo de 1 metro de diámetro.
-]] Segundo año: comaleo de 1.5 metros de diámetro.
-]] A partir del tercer año: comaleo de 2 metros de diámetro

b) Control químico

El uso del tipo de herbicida está en función de las especies de malezas y de su tamaño.

-]] **Primer año:** el primer comaleo, se realiza el control de malezas de forma manual; la maleza tiene un rebrote uniforme y se recomienda la aplicación de una mezcla de un herbicida sistémico y residual (post-emergente más pre-emergente). Realizar las aplicaciones con bombas de mochila.
-]] **Segundo año:** Se puede realizar dos aplicaciones anuales de controles químicos.
-]] **Tercer año:** Realizar una sola aplicación en el año.

Recomendación

Para el desarrollo de esta actividad se deberá contar con la utilización de productos (pesticidas y demás) debidamente registrados por la autoridad competente (SENASA).

5.4.1.2 Mantenimiento a partir del cuarto año

Es necesario asegurar la protección del suelo sembrando entre hileras una leguminosa de Cobertura. El uso de Pueraria es muy común, su rapidez de desarrollo y su gran volumen asegura una buena protección al suelo y reduce el crecimiento de otras plantas (malezas). La masa seca que produce se incorpora al suelo, mejora el contenido de materia orgánica y fija el nitrógeno que favorece a las palmeras. Para la siembra de esta leguminosa se debe utilizar tecnología mínima o cero labranza. Si las condiciones agroecológicas lo permiten, se puede sembrar frijol tanto para el consumo o para uso comercial.

En el transcurso del cuarto año, empieza el crecimiento del estipe, la corona de hojas sube y la limpieza de la palmera y del círculo (comaleo) se hace más fácil. Siempre se debe tener cuidado con el uso de herbicidas hormonales (tanto para el humano como para las palmeras).

a) Control mecánico

-]] **Comaleo mecánico:** Utilizar una “motoguadaña” con motor de dos tiempos. Hacer dos ciclos por año.
-]] **Entre hilera, manual y mecánico:** Una vez perdida la cobertura de leguminosa, el combate de malezas se efectúa con dos a tres ciclos y se puede realizar de manera manual o mecanizada.

b) Control químico

El control químico se realiza con bomba de mochila, utilizando herbicidas de acción sistémica (post-emergente) más un pre-emergente. Se requiere de uno a dos ciclos de aplicación.





3.5 Resiembra

En el segundo año, es necesario reponer las palmas perdidas. El porcentaje de palmas perdidas puede llegar a un 3%.

3.6 Poda de sanidad

Para preparar la cosecha es necesario mantener una palmera aseada. Entre estas actividades tenemos:

-]] **Hasta el cuarto año de edad:** Un mes antes de la cosecha se debe limpiar la corona, eliminar racimos mal formados o muy maduros y cortar hojas secas, y colocarlos paralelos entre líneas de plantas del cultivo para fomentar de esta forma su descomposición e incorporación al suelo y además para que sirva parcialmente como control de malezas.
-]] **Los obreros u operarios** en las labores antes señaladas deberán utilizar equipo mínimo de protección (casco). Para el manejo y transporte del malayo se recomienda que la cuchilla de este sea protegida con una funda o bolsa de cuero o lona, debe ser desmontable a fin de evitar accidentes durante el viaje por la carretera. Se deberá contar preferiblemente con un centro de acopio para el depósito del mástil o lance. Cada operario deberá contar con su distintivo de identificación (chaleco según categoría) y no utilizar otros accesorios distractivos como audífonos, celulares entre otros.

A partir del cuarto año de edad: Empieza el crecimiento del futuro estipe, la corona de hojas sube y aumenta el área foliar. En la cosecha se hace necesario cortar algunas hojas bajas y las hojas que producen inflorescencia masculina. Preferiblemente en los meses febrero y marzo.

Recomendaciones

-]] Todos los residuos de esta operación, deben ser apilados correctamente o esparcidos adecuadamente para su descomposición natural.
-]] Los residuos generados por la actividad, relacionada con los botes, bolsas y otro tipo de desechos, deben ser depositados en sitios seleccionados o recolectados oportunamente.

3.7 Coyoleo

El coyoleo es la recogida del fruto caído, para evitar el nacimiento de plántulas a partir de éstos. Al quinto año se cae alrededor del 6% de los racimos. A partir del sexto año esta caída sube del 10 al 12%.

Recomendación

Evitar agroquímicos, utilizar únicamente los autorizados, complementados o sustituidos por cultivos de cobertura.

3.8 Fertilización

El proceso de fertilización, es una actividad muy importante para la salud y productividad de la finca, por lo cual debe realizarse de forma planificada.

Cuadro 3. Recomendaciones de fertilizantes para palma

Fuente	Plantas jóvenes kg/planta /años				Plantas adultas kg/palma por año	
	0-1	1-2	2-3	3-4		
Nitrato o Sulfato de Amonio	0.5	1.0	1.5	2	2.0	En 3 aplicaciones
DAP	0.2	0.5	0.75	0.75	0.75	Una aplicación 1er. Semestre
Sulfato de Potasio	0.75	0.75	1.5	1.0	1.0	Una aplicación 2do. Semestre
Cloruro de Potasio	-	-	-	1.0	1.0	Una aplicación
Bórax		-	0.06	0.06	0.06	0.06 Una
aplicación						
SKMg (Kmag)		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25 Una
aplicación						





Recomendaciones

-]] Las aguas tratadas originadas en el proceso de un sistema de tratamiento de aguas residuales podrían ser aplicadas al cultivo como fertirriego debiendo previamente asegurarse la neutralización de los remanentes de malos olores y monitoreando con análisis de suelo sus aportes en cuanto a los nutrientes aportados versus los beneficios económicos respecto a los requerimientos del cultivo, (en cumplimiento de la Norma Técnica para Descarga de Aguas Residuales).
-]] El programa de fertilización debe diseñarse tomando en cuenta el análisis químico del suelo, el análisis foliar, los niveles de rendimiento y la edad de las palmas.
-]] Para la aplicación de fertilizantes, debe tenerse en cuenta que el mayor porcentaje de raíces absorbentes se encuentra a unos 25 cm de profundidad, y que las raíces se extienden en la misma forma que su follaje o corona.
-]] La aplicación de los fertilizantes se hace en círculos de 0.50 m de radio en palmas al año del trasplante, de 1.50 m a los dos años, y de 2.00 m a los 3 años. El círculo se agranda en 0.50 m cada año.
-]] La aplicación de fertilizante debe estar acorde con las condiciones específicas de cada finca, considerando el análisis de suelo y follaje, por lo que debe aplicarse las cantidades indicadas según los análisis de suelo correspondientes.

3.9 Control de plagas y enfermedades

3.9.1 Control de plagas con enfoque MIP

Se puede recomendar la formulación de una estrategia de Manejo Integrado de Plagas (MIP) para cada plantación de palma aceitera, basada en los siguientes principios:

-]] Eficiente sistema de monitoreo introduciendo la detección de plagas en un sistema de censo. Considerando el estudio del ciclo de vida de toda la fauna de insectos (plagas y benéficos). Un muestreo mensual de detección es suficiente.

-]] Preferencias para utilizar los patógenos de insectos como insecticidas biológicos.
-]] Limitación del uso de plaguicidas químicos únicamente para el tratamiento de pequeñas áreas y ayudar así a incrementar las poblaciones de los complejos de los enemigos naturales de cada plaga.
-]] Reconocimiento de los puntos débiles de la plaga y la forma de atacarlas cuando están más susceptibles para su eliminación.
-]] Mantener la lógica que las plagas están bajo control, con la realización de todas aquellas prácticas que mantienen un cultivo saludable y un ambiente favorable para los reguladores biológicos; entre estas prácticas sobresalen un buen manejo agronómico, un combate selectivo de malezas, el uso racional de plaguicidas y la liberación o aplicación controlada de los biorreguladores (hongos, bacterias, virus, parasitoides y depredadores). C. Chinchilla (1995).
-]] Los conceptos actuales de manejo de plagas permite tolerar un cierto nivel de daño por debajo del cual el uso del combate químico (tanto en el aspecto económico, como en los posibles efectos adversos en el ambiente, no se justifica, en especial en plantaciones de palma jóvenes (0-4 años) cuando las hojas de plantas adyacentes no se traslapan, dificultando la movilización de ciertos insectos entre plantas vecinas.
-]] Bajo ninguna circunstancia se debe emplear en gran escala un producto de amplio espectro y larga residualidad. Se requiere considerar una serie de aspectos antes de decidirse a hacer una aplicación de algún plaguicida.
-]] Escoger el producto más selectivo posible contra la plaga que desea controlar.
-]] Usar dosis efectiva mínima, con mínima toxicidad para los humanos y menos acción contaminante del ambiente.
-]] Escoger fechas y momentos de aplicación que reduzcan a un mínimo el daño a los enemigos naturales de las plagas y a otros insectos benéficos. Cuando sea factible, la aplicación debe ser localizada en el área de la planta donde se encuentra la plaga.
-]] Mantener ciclos regulares de vigilancia de la plantación para detectar tempranamente focos.
-]] Utilizar cebos preparados con anticoagulantes (mezcla de maíz, azúcar) y usar rampas para estimar la población.
-]] Las aplicaciones de plaguicidas se pueden realizar a través de atomizaciones o inyección de producto sistémico en el tronco de la palma.



Recomendación.

Para el proceso de combate a las plagas en las plantaciones, se desarrollará un Plan de Manejo Integrado de Plagas, el que debe incluir acciones puntuales para determinar el potencial de riesgo producido por el uso de plaguicidas al medio ambiente y las personas, tomando en cuenta el coeficiente de impacto ambiental (EIQ por sus siglas en Inglés), como el valor que sirve de indicador para la valoración de ese riesgo.

3.9.2 Atomizaciones de plaguicidas

El volumen de la mezcla de plaguicida con agua es determinante para un buen control de las plagas, en el siguiente cuadro se exponen los volúmenes a utilizar acorde a la edad de la planta.

Cuadro 4. Uso de volumen de agua para el control de plagas

Edad de palmeras (meses)	Volumen MI/palma	Equipo
0.1-10	20	Bomba de motor
10-17	100	Bomba de motor
17-24	300-400	Bomba de motor
24-30	500-700	Bomba de motor
30-48	1,000-3,000	Equipo de aspersión en un tractor a una velocidad de 3 km/hora.
Más de 48	5,000-6,000	Avión, helicóptero o máquina nebulizadora

3.9.3 Plaguicidas sistémicos en el tronco de la palma

-]] La aplicación de plaguicidas sistémicos es útil en los árboles mayores de 10 años. Consiste en taladrar en el tronco un agujero entre 15 a 20 centímetros de profundidad y 12 milímetros de diámetro, a 25 centímetros del suelo y a un ángulo de 45°. Este sistema ha sido utilizado con éxito para el control de chupadores (chinche de encajes) y defoliadores diversos (*Opsiphanes*, *Stenoma*, *Sibine*, entre otros).
-]] En árboles jóvenes (menores de 10 años) se debe aplicar el plaguicida en dos agujeros opuestos. En cualquier situación no es aconsejable tratar dos veces un mismo árbol.

3.9.4 Tratamiento de plaguicidas a través de la raíz

Este método consiste en buscar una raíz primaria sana lignificada a 1.5 metros de la base de la palma, y luego se hace un corte transversal, se introduce una bolsa plástica de 5 por 15 centímetros a la que se le agrega el plaguicida sistémico sin diluir.

Las ventajas de este sistema de aplicación son:

-]] Las aplicaciones se realizan en áreas muy localizadas de la palma, esto limita la dispersión del producto, reduciendo la contaminación del entorno con respecto a las atomizaciones de productos.
-]] No se elimina la fauna benéfica.
-]] Se reduce el costo de la aplicación con respecto a las atomizaciones.

3.10 Enfermedades que atacan a la palma aceitera

]] Fusariosis

Entre las varias enfermedades criptogámicas que afectan a la palma aceitera, no cabe duda de que la fusariosis vascular es la más grave en el África occidental y en el África central.

El control se orientó hacia la mejora de la resistencia a la enfermedad. Esta selección se basa principalmente en el comportamiento de los cruzamientos frente a la fusariosis, en el presemillero, por inoculación artificial. Unos complementos de investigaciones están siendo realizados para detectar los factores de resistencia que desempeñan un papel en el comportamiento, con el fin de mejorar la selección.

El agente causal de la fusariosis es un hongo, *Fusarium oxysporium f. sp. elaeidis*, específico de la palma aceitera. El hongo penetra en las raíces, se desarrolla en los vasos (xilema), obstruyéndolos con la aparición de gomas. La fusariosis es una enfermedad vascular. (Mariau y Genty 1992. Método de lucha por absorción radicular contra las plagas de la palma aceitera y el cocotero. Oleagineux, 47 (4): 197-199).

Esta enfermedad afecta particularmente en varios países: Costa de Marfil, Benin, Nigeria, Camerún, Zaire; existen algunos focos localizados en Ghana y en El Congo. La enfermedad nunca se reportó en las Repúblicas Centroafricanas. En América Latina aparecieron dos focos de fusariosis, uno en Brasil en 1983 y el otro en Ecuador en 1986.



Pestalotiopsis

-]] La pestalotiopsis es una enfermedad causada por los hongos *Pestalotia* spp. Se han encontrado asociados con las manchas que producen el secamiento foliar, *Helminthosporium* sp. Estos hongos son parásitos débiles, que aprovechan las heridas causadas por el daño mecánico o por insectos, para invadir los tejidos de las hojas de palma aceitera. En épocas de sequía presentan un estado de inactividad en su acción infectiva, para continuar su desarrollo como saprofitos sobre los restantes vegetales de la planta. La enfermedad llega a ser grave cuando se reúnen todos los factores epidemiológicos que condicionan su presencia como ataques de poblaciones elevadas de insectos masticadores y chupadores, alta disponibilidad de hospedantes susceptibles y condiciones de alta temperatura, humedad relativa y luminosidad. Para su control se recomienda las medidas culturales.

]] Anillo Rojo

Producida por el nematodo *Rhadinaphelenchus Cocophilus*. Es difícil su diagnóstico con la sintomatología inicial. Fácilmente puede ser confundida con desórdenes fisiológicos. Se transmite principalmente por el picudo *R. Palmarum*.

Al partir transversalmente el tronco de las palmas enfermas se nota un anillo de color pardo o crema de unos pocos centímetros de grosor en el tejido localizado cerca de la periferia del tronco. En algunos casos el anillo no es continuo en toda la longitud del tronco apareciendo en la parte superior, pero es aparentemente inexistente en la parte media y puede reaparecer en la región basal como un área de color rosado pálido. Generalmente las hojas nuevas son de un verde pálido amarillento y más cortas de lo normal dando una apariencia compacta (hoja pequeña).

Eventualmente, al continuar la emisión de hojas pequeñas con diferentes grados de necrosis en los folíolos, los que pueden ser simples muñones en el raquis, la parte central de la corona adquiere la apariencia de un embudo. La enfermedad causa un retardo pronunciado en el crecimiento del tallo; las palmas que han estado enfermas son notoriamente más pequeñas que sus vecinas sanas, también esta enfermedad provoca la falta de muchos racimos y la palma termina siendo improductiva.

El nematodo se localiza en la palma, en el vector y en el suelo. Al entrar en un árbol sano, el nematodo se mueve en el tronco hasta la periferia. En el coco el nematodo se localiza en el tejido rojizo del anillo en el tallo inmediatamente adyacente a éste, especialmente en el lado interno.

Muy pocos adultos y huevos se encuentran en la parte basal del anillo y en gran número fueron encontrados adultas y huevos en la parte superior del tallo.

El número de nematodos en las raíces y el suelo alrededor de los árboles enfermos es generalmente bajo o bien nulo. El nematodo pudo ser localizado a profundidades de hasta 80 cm, pero la mayoría estaban de 30 a 40 cm.

El nematodo se puede localizar en los intestinos, en la cavidad del cuerpo y en las heces del Curculionidae, *R. palmarum* (vector). Externamente puede ser transportado en pedacitos de tejidos infectado en las cerdas del insecto.

El combate de la enfermedad debe ser integral y dirigido tanto a reducir la población del vector como de las fuentes de inóculo del nematodo en la plantación y sus alrededores (palmas enfermas y otras palmas y plantas hospederas (caña de azúcar, papaya, coco etc.) y la reducción de sitios de cría del insecto.

En caso de plantas con síntomas claros que acusan la presencia de la enfermedad se recomienda envenenar la planta con un herbicida sistémico inyectado al tronco. Los árboles tratados deben botarse una vez que estén secos y chequear la presencia de larvas para destruirlas, al podrirse los tejidos, el nematodo eventualmente muere. El uso de trampas solo ayuda a disminuir las poblaciones, pero nunca a eliminarlas.

3.10.1 Manejo de la enfermedad

-]] Inspección oportuna de palmas enfermas.
-]] Monitoreo y control de insectos portadores del nematodo.
-]] Erradicación de palmas enfermas (que garanticen una rápida descomposición del tejido de la palma). La erradicación de palmas con motosierra permite mayor área de exposición del tejido y por ende mayor atracción de insectos; por lo cual, se debe aumentar la protección de este tejido o buscar la rápida descomposición del mismo.

La caracterización de la finca nos determinará su variabilidad en cuanto a su problemática fitosanitaria y de calidad de suelo, en tal sentido, para efectos económicos y ambientales, los tratamientos no deberán ser generalizados y para que eficiente los tratamientos se hará según las particularidades de su enfoque integral, disponiendo de mapas, monitoreo y resultados de los análisis, para el de los análisis de suelo se fórmulas según la oferta o deficiencia del mismo.



Cuadro 5. Manejo agroecológico de las principales plagas de la palma aceitera

Plaga		Daño	Nivel crítico	Medida de control	
N. Común	N. Científico				Características
Insectos desfoliadores					
	<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	Dorsales amarillas, alcanza a medir de 55 a 60 mm; poseen cuernos cefálicos y apéndices caudales. Ciclo de vida: 70 días. Solo ataca a la palma africana y al cocotero.	Se alimenta del follaje.	7 a 10 larvas en la hoja n-25, muestrean do 2 -4 árboles/ha.	Si el ataque es localizado, realizar inyección al tronco o bien la absorción radicular. Usar cebos contra adultos. Prepara frutas maduras (banano, piña, papaya, caña de azúcar, guayaba) impregnada de plaguicidas. Colocar los cebos en la base de la palma. Aplicación de <i>Bacillus thuringiensis</i> parece ser la decisión más adecuada. Macerar larva afectadas por virus y atomizarlas en el follaje.
	<i>Sibine</i> sp	Es una plaga polífaga, además ataca al cocotero, plátano, guanábana, cítricos. Los huevos son colocados en grupos en el envés de la hoja, son aplastados, gelatinosos y traslúcidos. Color amarillo acre. Las larvas son gregarias. La larva es urticante, con patas atrofiadas, al completar el desarrollo, mide unos 35 mm. Ciclo de vida: 11-15 semanas.	Se alimenta del follaje. Las palmas más afectadas se ubican en los caminos y áreas abiertas		Las larvas son diezmadas por un virus que ataca a las larvas (Genty 1992). Aplicar solución con larvas maceradas. Otra alternativa de control es realizar la aplicación del plaguicida vía raíz o tronco.
	<i>Stenoma cecropia</i> Myrrick	Es una plaga polífaga, ataca al café, guayaba, cacao, palma africana, cítricos, forestales. Las larvas forman un envoltorio en forma de cuerno, que se agranda conforme va creciendo. Ciclo de vida: 57-67 días.	Idem	70 a 80 larvas en la hoja n-17 para palma adulta y de 35 larvas por hoja en palmas de 3 – 5 años.	Control biológico natural; parasitoides (<i>Physipolis</i> sp, <i>Elamus</i> sp), hongo (<i>Bauberia bassina</i>), puede causar epizootias en las poblaciones de la plaga. En ataque localizados se puede realizar inyecciones de plaguicidas al tronco o el tratamiento radicular con plaguicidas sistémicos.
Gusano Canasta	<i>Oikecus kiryi</i> Guilding	Ataca al ciprés, plátano, cítricos, aguacate, cacao, palma, cocotero. Las larvas jóvenes cuelgan de hilos y son dispersadas por el viento; inicialmente se alimentan del haz de las hojas y luego pasan al envés.	Idem		

Plaga			Daño	Nivel crítico	Medida de control
N. Común	N. Científico	Características			
Barrenadores del tallo y raíces					
Picudo del coco	<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Es un coleóptero. Se considera una plaga secundaria, pero es el principal transmisor del nematodo transmisor del anillo rojo. El nematodo se puede encontrar en larvas, pupas y adultos. Los adultos son capaces de hacer galerías en el tallo y ovipositan, ocasionando daños en la corona. Los huevos duran en eclosionar 3-4 días y el estado larvario toma un período de 30-40 días, hasta puede medir de 45-60 mm. El ciclo de vida es de 80-160 días.	Transmisor del nematodo que causa el anillo rojo. La larva perfora el tallo hacia la corona. Estudios experimentales indican que existe una correlación entre la población del picudo y la incidencia de la enfermedad.	El nivel crítico de picudo deberá ser de 1 palma con síntomas por hectárea.	Realizar un programa sanitario: - Trampeo - Destrucción de focos de cría de infección de la enfermedad, - Revisión de las plantaciones - Desinfección de las herramientas, - No movilización de material vegetativo contaminado, - Coordinación de medidas con agricultores de la zona. El uso de la feromona hace más eficiente el trampeo en proporción de 7 a 1.
Gusano taladrador de raíces	<i>Sagalaza valida</i>	Existen varias especies de lepidóptera que taladran las raíces de la palma. Las larvas al final de su desarrollo miden 2 mm, su cuerpo es blanquecino, tórax con tres pares de patas y en el abdomen 4 pares de falsas patas. Ciclo de vida: 2.5 meses, de los cuales 50 días en estado larvario.	Los ataques se producen mayormente en los cincuenta primeros centímetros a partir de la base de la palma lo que acarrea la muerte de toda la red de raíces.	El nivel crítico se encuentra entre: - 25% de raíces dañadas para plantaciones menores de 3 años - 30 % para plantaciones mayores de 3 años	Un ataque se descubre fácilmente mediante la presencia bajo el corte de la antigua raíz de excrementos granulados de color rojo anaranjado en principios, que rápidamente toman un color pardo y luego negro. Al nivel del ataque, se produce una cicatrización y luego la emisión de una o generalmente varias otras raíces que pueden ser atacadas a su vez. El control se realiza aplicando plaguicidas en la base del tallo.
Otras plagas					
Zompopos	<i>Atta spp</i>	Cortan las hojas a una gran variedad de plantas para el cultivo de hongo del cual se alimentan.	Cortan el follaje.	No hay nivel crítico.	Aplicaciones dirigidas de Clorpirifos 2.5 Wp o el uso de cebos como Mirez-S y Blitz.
Taltuzas	<i>Orthogeomys sp</i>		El animal se alimenta del bulbo subterráneo de la palma. El follaje se pone amarillento y hasta puede volcarse.		El control debe de ser en coordinación con todos los productores de la zona. El mejor control se realiza utilizando trampas. Otra medida de control es utilizar cebos envenenados o cebos para ratas.



3.11 Cosecha

En el corte de racimos se estima un rendimiento de 21 a 28 TM por hectárea. El corte se realiza cuando los frutos en los racimos han tomado un color rojo anaranjado.

Consideraciones y estudios con respecto a la cosecha:

-]] Diversos investigadores afirman que los máximos contenidos de aceite se obtienen a partir de ciclos de cosechas de cinco días con dos o cuatro frutos sueltos.
-]] En un ensayo sobre maduración, donde utilizaron varios tratamientos como: criterios de madurez (desde cero frutos caídos basados en los cambios de color, hasta más de 120 frutos desprendidos después de la cosecha) no se encontraron diferencias importantes en la cantidad aceite/racimo en base seca.
-]] La calidad de los racimos, maduración, el tiempo entre la cosecha y el procesamiento y el proceso de extracción afecta directamente la calidad del aceite crudo. Esto establece la necesidad de adoptar métodos estrictos de cosecha.
-]] En general, durante la época seca, el número de frutos que se desprenden diariamente es menor que en la época lluviosa. Lo anterior obliga, recomendar ciclos de corta de racimos de 7 días durante la época lluviosa y un máximo de 8 días durante la época seca.

La producción estimada durante las diferentes edades de las plantaciones son las siguientes:

Cuadro 6. Producción por unidad de área de frutos de una Ha de palma aceitera

Producción	Edad de las plantaciones. Años						
	3	4	5	6	7	8	>8
TM/Ha/año	7	15	20	22	25	26	26
Kg/racimos	4.1	8.7	11.6	12.8	14.0	15.0	15.0

3.11.1 Acarreo y recolección de la fruta

Del centro frutero (en cada 6 hileras de palmas) los racimos son llevados a centros de acopio (más o menos una Ha). Un trabajador con su bestia acarrea 1 tonelada de racimos por día.

El transporte desde los centros de acopio a la rampa de la planta extractora se realiza en camiones de volteo o con rastra tirada por un tractor.

Es importante destacar que el semoviente utilizado para esta actividad también demanda costos para su manejo.

Recomendaciones

-]] Cuando se utilicen camiones para transporte, estos deberán ir debidamente toldeados, de tal manera que no se riegue la fruta en el camino y para evitar desechos sólidos en las vías de transporte.
-]] El uso de la tracción animal como medio de transporte en la primera etapa de cosecha, es recomendable ya que evita la compactación del suelo, la suspensión de partículas, emisión de gases nocivos al ambiente y al humano; además el consecuente ahorro de divisas por el uso de carburante y sus derivados, repuestos y accesorios y al operario le permite una fuente de ingreso.



4. Resumen de Medidas *en Etapas de Construcción y Operación*



4.1 Medidas en la etapa de establecimiento del vivero

4.1.1 Recurso aire

Se deberá solicitar al contratista:

-]] Planificar la provisión del equipo requerido (lona, toldo, etc.) para cubrir los camiones que transporten tierra o cualquier otro material particulado que pueda emitirse a la atmósfera durante su transporte.
-]] Programar el riego continuo identificando los lugares específicos y evitando su derroche durante las obras. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, el proyecto, no deberá entrar en conflicto con ésta.

Presentar un reporte sobre el estado de la maquinaria y los mantenimientos recibidos, para garantizar su buen estado.

4.1.2 Recurso agua

-]] Involucrar a la alcaldía municipal y representantes de la sociedad civil en la identificación de las acciones de mejoramiento y mantenimiento de las fuentes de agua durante el diseño de la plantación.
-]] Informar a las autoridades sobre la ubicación de las fuentes de agua a utilizar.
-]] El uso del agua será únicamente para las obras del proyecto.
-]] Se deberá garantizar que ninguna de las actividades durante la construcción del proyecto afecte el o los cursos de agua cercanos al proyecto, para ello se deberán establecer prácticas para el buen manejo de los residuos sólidos, líquidos y de los suelos removidos durante el acondicionamiento del terreno.
-]] Se deberá programar el riego continuo y el uso racionado del agua durante el desarrollo de la plantación y hacerlo de conocimiento de los trabajadores.

4.1.3 Recurso suelo

-]] Se deberá establecer en los planos, las áreas a intervenir, para evitar la compactación de zonas que no estén consideradas a cultivar.
-]] Durante la planificación del movimiento de tierra y el desarrollo de las obras constructivas, se debe tomar en cuenta el manejo de sus capas más superiores, en virtud de la condición de potencial agrícola del suelo, en particular la capa fértil o con materia orgánica para que pueda ser separada y utilizada luego en labores de restauración de suelos, ya sea dentro o fuera del mismo proyecto.
-]] Previo la construcción se deberán establecer los sitios a intervenir y hacerlos del conocimiento de los trabajadores para que no intervengan en las zonas que no están planificadas.



4.1.4 Recurso arqueológico - antropológico (Patrimonio cultural)

-]] Se deberá verificar si existe un plan de manejo de las zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños y considerar sus disposiciones.

4.1.5 Recurso fauna

-]] Los trabajadores deben tener orden de no perseguir, herir o cazar la fauna durante las actividades de construcción del proyecto.

4.1.6 Recurso lora

-]] En el caso de existir vegetación arbórea en el área de instalación del vivero, se deberá levantar el inventario de la existencia, para identificar las especies y determinar si no existen especies catalogadas en CITES para la obtención de las autorizaciones correspondientes.
-]] Es recomendable la identificación de árboles de gran tamaño que deben de mantenerse en pie, como hospederos de flora y fauna.

4.1.7 Recurso paisaje

-]] En el proceso de instalación y operación del vivero, debe cuidarse mantener un aspecto agradable, que rompa monotonía y genere una visión panorámica de naturaleza y biodiversidad.

4.1.8 Residuos líquidos

-]] Al momento de construir las bodegas para el almacenamiento de equipo de aspersión y agroquímicos es necesario considerar lo siguiente:
 - Sólidamente construidas de manera que el almacenaje sea seguro.
 - Donde exista el riesgo de inundación especialmente en la época de lluvia, las bodegas estarán situadas en lugares altos.
 - Tener buena iluminación, ventilación y contar con anaqueles y tarimas para no colocar el producto directamente sobre el piso.
 - Estar techadas, para protegerse del sol o la lluvia y los pisos deben ser de concreto.
 - Las paredes y techos serán lisos e impermeables.
 - Los suelos serán acondicionados con pendientes y canalillos de recogida que impidan la acumulación de líquidos derramados y faciliten su salida.
 - Serán construidas y aisladas de tal forma que las sustancias almacenadas no penetren en los locales restantes.
 - Debe estar lo más alejado posible de corrientes naturales o cursos de agua, con el fin de evitar contaminación en caso de una contingencia o externalidad.
 - Construir y disponer de un dique de protección contra derrames, así como de material absorbente, utilizado: arena o aserrín, o una sustancia neutralizante se contar con ella.

4.1.9 Residuos con características peligrosas

-]] En el caso de almacenar productos inflamables o explosivos el sistema eléctrico y la iluminación será antideflagrante, deberá tenerse mucho cuidado con la producción de electricidad estática, para lo cual se tomarán las medidas necesarias especialmente en el calzado que se utilice.
-]] Los productos químicos deben separarse de acuerdo a la naturaleza del producto. Deberán colocarse las hojas de seguridad de los insumos, junto a las medidas de seguridad a la vista de los empleados.
-]] Para el manejo y uso de las sustancias peligrosas se deberá consultar la legislación pertinente y elaborar las fichas de seguridad.
-]] Se debe proteger la bodega contra los efectos de la corrosión, esta medida será aplicable en el caso de los herbicidas con esta categoría.
-]] Establecer la ubicación de las instalaciones o áreas destinadas al manejo y almacenamiento de aceites, combustibles y otras sustancias peligrosas dentro del plantel de construcción, con accesos libres de obstáculos, rotulados y cercados.

4.1.10 Manejo de residuos sólidos

-]] Identificar los principales residuos de la etapa de construcción que tienen potencial de reciclaje y reuso (materiales ferrosos, no ferrosos, plásticos, etc.) y establecer contactos con empresas recicladoras.
-]] Solicitar al contratista un plan de concienciación para los trabajadores para promover el reuso y reciclaje de los insumos durante la construcción.
-]] Identificar el sitio para la disposición de los residuos sólidos en coordinación con la Municipalidad.
-]] Diseñar un calendario de transporte de residuos sólidos al sitio autorizado.
-]] Establecer la ubicación de una letrina por cada diez trabajadores en el sitio de la construcción.

4.1.11 Riesgos por accidentes

-]] Solicitar al contratista la elaboración e implementación de un plan de capacitación al personal en seguridad e higiene laboral.
-]] Solicitar al contratista un plan de contingencias para la etapa de construcción y hacerlo de conocimiento de todo el personal.

4.1.12 Riesgos por eventos naturales

-]] Incorporar los riesgos identificados, en el Plan de Contingencias.
-]] Solicitar al contratista una capacitación al personal en el Plan de Contingencias.



4.2 Medidas de prevención en la etapa de operación

4.2.1 Recurso aire

Se deberá solicitar al contratista:

-]] Planificar la provisión del equipo (lona, toldo, etc.) requerido para cubrir los camiones que transporten tierra o cualquier otro material particulado que pueda emitirse a la atmósfera durante su transporte.
-]] Programar el riego continuo identificando los lugares específicos y evitando su derroche durante las obras. Si la fuente de agua abastece a la comunidad, el proyecto, no deberá entrar en conflicto con ésta.
-]] Presentar un reporte sobre el estado de la maquinaria y los mantenimientos recibidos, que garantice su buen estado.

4.2.2 Recurso agua

-]] Aforo y cuantificación de la disponibilidad de agua, que garantice el suministro de ésta, de acuerdo a los requerimientos máximos de la plantación.
-]] Se debe diseñar un sistema de monitoreo y control de la calidad de las aguas en los drenes primarios, quineles, ríos o cuerpos de agua asociados con la plantación con los períodos y parámetros de medición establecidos en la norma técnica nacional.
-]] Para eliminar la posibilidad de posibles impactos sobre el agua superficial por aplicación de herbicidas en el control de malezas o para el control de plagas y enfermedades en los cultivos de palma aceitera, que provocan vertidos a los arroyos de las zonas tratadas, sea por caída directa o bien accidentalmente. Se utilizan de adherentes y aceites agrícolas los cuales hacen que las gotas de líquido que se generan durante las aspersiones sean más pesadas y este producto caiga sobre las plantaciones, evitando de esta forma su desvío a otros sitios. Se utiliza además equipos con pantallas para hacer la aplicación más dirigida a las plantaciones evitando el exceso de deriva.

4.2.3 Recurso suelo

-]] A fin de evitar la contaminación del suelo por grasas, lubricantes y otros, el área del taller para reparación de equipo y maquinaria deberá contar con piso de concreto y un canal perimetral con rejilla protectora que desembocara en una trampa de grasas.
-]] Establecer los procedimientos para el manejo de materiales y capacitar a los empleados, de tal manera que se reduzcan las probabilidades de derrames sobre el suelo.

-]] Para eliminar la posibilidad de impactos ocasionados en el suelo por la erosión en la limpieza y mantenimiento de drenajes a través del control mecánico, los canales primarios y secundarios deben contar con una cobertura vegetal que los protege de las fuertes lluvias y de la escorrentía.
-]] La empresa debe realizar análisis foliares y de suelos, estos últimos dos veces por año a fin de identificar exceso o carencia de nutrientes en el suelo y evitar contaminación suelo-agua, previniendo con esto la eutroficación.
-]] La empresa debe realizar análisis de plaguicidas en el suelo y agua para verificar si no existe residualidad en los mismos que puedan contaminar las aguas subterráneas, escorrentía superficial, así como también caudales de estiaje a los criques, ríos o cuerpos de agua.

4.2.4 Recurso arqueológico - antropológico (Patrimonio cultural)

-]] Se deberá verificar si existe un plan de manejo de las zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños y considerar sus disposiciones.

4.2.5 Recurso fauna

-]] Los trabajadores deben tener orden de no perseguir, herir o cazar la fauna durante las actividades de construcción del proyecto.

4.2.6 Recurso lora

-]] La empresa dentro de sus planes de manejo de fincas debe considerar la reforestación perimetral de sus predios con plantas de uso múltiple, de rápido crecimiento y adaptabilidad en la zona.

4.2.7 Recurso paisaje

-]] En el proceso de instalación y operación del vivero, debe cuidarse mantener un aspecto agradable, que rompa monotonía y genere una visión panorámica de naturaleza y biodiversidad.

4.2.8 Recurso líquidos

-]] El área donde se encuentran los tanques dispensadores de combustible deberán contar con un piso de concreto y un muro perimetral cuya capacidad de retención estará en relación a la capacidad de almacenamiento del tanque.



-]] Los envases que han contenido plaguicidas deberán ser descontaminados antes de su disposición final mediante el triple lavado cuyo volumen de emulsión será del 10% en relación con el volumen del envase. Seguidamente a los envases vacíos se le harán perforaciones, se comprimirán y se dispondrán en una fosa que las paredes deberán estar revestidas con concreto y su diseño final se construirá de acuerdo a las directrices establecidas por la Secretaría de Salud Pública y SENASA-SAG.
-]] Antes de la disposición final todo recipiente que haya contenido productos agroquímicos deberá seguir las siguientes indicaciones:
 - o No ser reutilizados,
 - o Triple lavado,
 - o Trasladarlo a un centro de acopio debidamente certificado por la Secretaría de Salud y Recursos Naturales y Ambiente,
 - o Enterramiento o trasladar a una planta de tratamiento y/o reciclaje.
-]] Elaborar y ejecutar un plan de Manejo Integrado de Plagas (MIP) debidamente aprobado por SENASA/SAG con la finalidad de reducir el uso potencial de productos químicos. Presentar a esta Secretaría copia del documento final.
-]] Evitar el uso de los agroquímicos órgano-clorados, organofosforados y carbonatos por su alta toxicidad y residualidad en el medio por lo que deberá implementar el uso de productos biológicos e incrementar el uso de prácticas culturales.
-]] En el caso de los herbicidas se considera:
 - o Que estén aprobados por la EPA-USDA, y SENASA (Honduras).
 - o Realizar la aplicación en función de los umbrales de acción y/o niveles de daño económico.
 - o Prepararlos en las dosis necesarias, y en caso de sobrantes repasar área.
 - o Revisar pH del agua para hacer eficiente la acción del producto.
 - o Calibrar el equipo semanalmente o cada vez que se va a utilizar.
 - o Utilizar la boquilla correcta (8001 abanico plano).
 - o Mantenimiento semanal del equipo.
 - o Usar boquilla cónica.
 - o Los aplicadores usan su indumentaria de protección (botas, gafas, guantes de hule, mascarilla de carbón activado, overoles).

Finalizada la jornada de trabajo el sobrante se usa repasando las áreas tratadas. El almacenamiento de plaguicidas se hace en bodegas bien ventiladas, en las cuales se cuenta con anaqueles para tal fin. Los productos se clasifican e identifican por grupos químicos, modo de acción y/o el organismo objetivo. El responsable de la bodega debe ingresar al área con el equipo de protección necesaria. Se dispone de un dique de protección contra derrames, así como de material absorbente para dichos derrames y envases para colocar los desechos.

-]] Todos los desechos de grasa y aceites usados se colocan en contenedores cerrados y a prueba de derrames para luego ser llevados o vendidos a industrias de reciclaje, cementeras, fundidoras de metales o para el uso de calderas de alta temperatura donde pueden ser utilizados como combustibles. Al momento de diseñar las áreas de mantenimiento es obligatorio que éstas cuenten con trampas de aceite y grasa. Estas trampas, consisten en pequeñas fosas que se construyen al final de los desniveles de las áreas encementadas del plantel para que cuando llueva o se lave con agua y detergente, los excesos de grasas y aceites queden retenidos en estas fosas hasta que se recolecten y se depositen en barriles u otro tipo de contenedores seguro para trasladarlos donde finalmente se destruirán.
-]] Los aceites para las bombas y los agroquímicos deberán estar rotulados y ubicados en bodegas, no se permitirá el almacenaje de estos productos a la intemperie; con alimentos o medicamentos para uso humano y local.

4.2.9 Residuos con características peligrosas

-]] Establecer los procedimientos establecidos por la ley para el manejo de las sustancias peligrosas.
-]] Para eliminar la posibilidad de impactos en la calidad del suelo por el inadecuado almacenamiento de agroquímicos en las bodegas, éstas deberán contar con pisos de cemento y tarimas para no colocar el producto directamente sobre el suelo. Además las bodegas de dichos productos deben tener la ventilación necesaria para evitar la humedad.
-]] Acondicionar una bodega para el almacenamiento de las sustancias peligrosas dentro del plantel, y etiquetarlas de acuerdo a lo establecido en las fichas de manejo.
-]] Para eliminar posibles impactos ocasionados por residuos de productos en envases de agroquímicos sobre la calidad del suelo, éstos se recogen y se llevan a lugares específicos, para disponerlos de acuerdo a las especificaciones del distribuidor (proyecto Croplife entre otros).
-]] Establecer la ubicación de las instalaciones o áreas destinadas al manejo y almacenamiento de aceites, combustibles y otras sustancias peligrosas dentro del plantel de construcción, con accesos libres de obstáculos, rotulados y cercados.

4.2.10 Manejo de residuos sólidos

-]] Elaborar un plan de manejo de residuos sólidos, este debe incluir alternativas para el manejo de los residuos.
-]] La disposición de los residuos sólidos ha sido acordada con las autoridades municipales.



4.2.11 Riesgos por accidentes

-]] Se recomienda establecer planes de mantenimiento y control periódico de la maquinaria y equipo.
-]] Se deberán elaborar planes de capacitación a los empleados para el mantenimiento de la maquinaria y equipo.
-]] Diseñar un programa de mantenimiento de equipo e instalaciones.
-]] Elaborar las hojas de seguridad de los materiales donde se puede obtener información sobre identificación de riesgos, primeros auxilios, peligro de fuego y explosión, medidas en caso de accidente, manejo y almacenamiento, equipo de protección, e información toxicológica entre otra.
-]] Diseñar un plan de contingencias para el manejo de las sustancias peligrosas.

4.2.12 Riesgos por eventos naturales

-]] Queda terminantemente prohibido la quema de todo material plástico o basura (bolsas, tiras, recipientes, etc.).
-]] Las bordas que sirven para retención de aguas deberán ser reforzadas con la siembra de especies forestales atrapadoras de sedimento.
-]] La bodega deberá ser acondicionada reuniendo los siguientes requisitos:
 - Las paredes deberán ser construidas con material sólido, no absorbente (bloque o ladrillo a una altura no menor a 5 metros).
 - Piso sin fisuras (liso e impermeables preferiblemente de concreto).
 - Excelente iluminación y ventilación (extractores de aire).
 - Pasillos accesibles a los productos.
 - Construir un bordillo alrededor del área de la bodega para contener el derrame de cualquier tipo de producto.
 - Tener como mínimo dos accesos.
 - La bodega deberá contar con una ducha de emergencia, un lavamanos con jabón y un lavaojos además de dos extinguidores contra incendios (uno en cada acceso).
 - Los productos en las bodegas deberán estar debidamente clasificados rotulados y separados por toxicidad y finalidad.
 - Las áreas de los productos deberán estar adecuadamente señaladas y con advertencias de su peligrosidad al igual deberán estar escritos en forma clara y visible los pasos a seguir si una persona se contamina con un químico determinado.

-]] El encargado de la bodega deberá permanecer en su interior solo el tiempo necesario para la entrega de productos. Para manipular los productos deberá proporcionársele el equipo de protección y exigirle su uso.
-]] La empresa deberá instalar una lavadora con capacidad suficiente para lavar los uniformes o vestuarios utilizados por los empleados en las actividades de fumigación y manejo de agroquímicos, o dotar a la persona que lava estos implementos de la protección adecuada para que nunca esté en contacto con el agua producto de la limpieza.
-]] Se prohíbe el relleno de humedales y de antiguos meandros del río para expandir sus cultivos, ya que los mismos tienen su función ecológica dentro de ese ecosistema.
-]] Ubicar en toda la finca rótulos y advertencias necesarias señalando zonas, objetos y sustancias que representan peligro para los humanos y animales a fin de prevenir accidentes; así como de mensajes para promover la conservación del ambiente

4.2.13 Riesgos por accidentes laborales

-]] Para evitar intoxicaciones o el agravamiento de enfermedades preexistentes, el proponente del proyecto realizará exámenes médicos y laboratoriales que considere necesarios al momento de ingresar al trabajo, según los riesgos a que estén expuestos los trabajadores, los mismos se practicarán periódicamente a dicho personal.
-]] Elaborar un plan de capacitación al personal en seguridad e higiene laboral.
-]] Elaborar un plan de contingencias y hacerlo de conocimiento de todo el personal.
-]] La empresa debe disponer de botiquines conteniendo el número de medicamentos necesarios, para atender casos de primeros auxilios a sus empleados incluyendo los sueros antiofídicos.
-]] Se garantizará el cumplimiento de la Normativa del Código del Trabajo y reglamentos en lo que compete, mediante un certificado o presentación de acta de inspección que se solicitará anualmente al representante de la Secretaría de Trabajo. Dicha constancia se presentará al momento de realizarse la inspección de control y seguimiento.
-]] El proyecto o cultivo garantizará el cumplimiento de la Normativa del Código de Salud y reglamentos en lo que compete, específicamente en los siguientes componentes:



- a) Dotación de agua para consumo humano, con la calidad establecida por la Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable (Decreto No. 084, publicado en la gaceta, el 14 de octubre de 1995 y, Manejo o Gestión adecuada de los desechos sólidos y la Norma Técnica Nacional para la Descarga de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario.
- b) El proponente deberá solicitar una constancia a la Región Sanitaria correspondiente que amerite el cumplimiento de lo expuesto anteriormente, la cual se presentará durante la inspección de control y seguimiento.

4.2.14 Riesgos por eventos naturales

Se recomienda:

-]] Elaborar un plan de contingencias ante inundaciones, deslizamientos o cualquier otro evento identificado con alta probabilidad de ocurrencia.
-]] Planificar la socialización y capacitación del plan de contingencias a todos los empleados.
-]] Realizar el chequeo médico de empleados para conocer impactos crónicos en la salud.

4.3 Prevención en la etapa de cierre y poscosecha

-]] Las medidas de prevención para la etapa de clausura de fases temporales, corresponden al diseño y ejecución de obras o actividades orientadas a anticipar y evitar los posibles impactos ambientales negativos al finalizar las actividades de vivero, vías de acceso, plantación, o para ser renovada .
-]] Es necesario establecer que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar la generación de impactos ambientales-

4.4 Etapa de cierre

-]] Si el proponente ha decidido cerrar definitivamente operaciones de la finca, vivero u otro componente del proceso productivo, deberá elaborar un plan de cierre, que presentará a las autoridades ambientales, para su aprobación, al menos seis (6) meses antes de iniciar las actividades de clausura del proyecto. Este plan deberá ser aprobado y garantizado su correcto cierre, a través de una inspección de campo que dé lugar a la emisión de un finiquito.
-]] Asegurar la limpieza de semilla o regeneración de semilla en sitios no planificados.
-]] Estas medidas son válidas para la etapa de vivero como para el cierre temporal o definitivo de operación de las plantaciones.

5. Gestión de *Recursos Culturales*





5. Gestión de Recursos Culturales

El principal impacto producido a estos recursos durante el desarrollo de las sub etapas de construcción es el daño o pérdida del patrimonio cultural incluyendo los vestigios arqueológicos.

En el caso de que aplique, se deberán implementar las recomendaciones establecidas en el plan de manejo de las zonas arqueológicas o territorios de grupos étnicos o afro-hondureños. (Astorga, A. 2006).

En el caso que se encuentren vestigios arqueológicos o culturales de cualquier tipo, se deberán parar los trabajos y comunicar a las autoridades pertinentes, a la mayor brevedad posible, evitando las sanciones que amerita tal infracción

Se deberá verificar si en la zona de construcción no existe ninguna regulación especial por estar dentro de áreas de importancia arqueológica o cultural.

En zonas donde legalmente están constituidas comunidades o pueblos indígenas, se deberá aplicar el proceso de Consulta Previa, Libre e Informada, según lo establece el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Declaratoria de las Naciones Unidas, sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. Par ello, se definirá un protocolo, en caso que no exista.



6. Marco Legal





6.1 Marco legal por elemento ambiental

Con la finalidad de que el usuario de esta guía pueda identificar fácilmente qué legislación aplica para cada una de las etapas en que se encuentre su proyecto, en el cuadro 7 se muestra la legislación correspondiente a cada factor ambiental y se especifica por etapa del proyecto si debe aplicarse la legislación de manera total o solamente alguno de los artículos de la misma.

Cuadro 7. Marco legal por elemento ambiental

Factor ambiental	Legislación	Factibilidad	Operación, y cierre
General	Constitución de la República y Tratados Internacionales	Completa	Considerar su aplicación según pertinencia
Aire	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art.59,60,61,62
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art.46, 47,48, 49, 50
	Reglamento de Salud Ambiental AE 0094-95	Completo	Art.51 al 60
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo.	Art. 75, 76
	Reglamento General de Medidas Preventivas, Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS00102	Completo	Capítulo 24, Sección 3
	Reglamento General sobre Uso de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono: AE 907 -2002	Completo	Considerar en su totalidad
Agua	Reglamento General sobre Uso de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono: AE 907 -2002	Completo	Considerar en su totalidad
	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 30 al 34
	Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: AE 006-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Aprovechamiento de Aguas Nacionales: DL 137-27	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art.26, 27, 29, 33, 36, 37, 39

Factor ambiental	Legislación	Factibilidad	Operación, y cierre
Agua	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de la Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento: DL 118-2003	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 10, 11, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28
	Norma Técnica para la Calidad del Agua Potable: AE 084-95	Completo	Considerar en su totalidad
	Norma Técnica de las Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado: AE 058-97	Completo	Considerar en su totalidad
Suelo	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 48 al 54
	Ley de Reforma Agraria: DL 170-1974	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Ordenamiento Territorial: DL 180-2003	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Propiedad: DL 82-2004	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Art. 93, 121
	Código de Salud: DL 65-91	Completa	Art. 119 al 128
	Reglamento la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completa	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completa	Art. 118 al 132



6.2 Marco legal por insumo

En el cuadro 8 se expone la legislación ambiental específica que aplica para ciertos insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores externos y de escala que son clave para un adecuado manejo ambiental.

Cuadro 8: Marco legal por insumos ambientales, residuos de actividades generales y factores

Descripción	Legislación	Factibilidad	Operación y cierre
Recursos biológicos y paisajísticos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 35 al 47
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Decreto 87-87 Declaración de Áreas Protegidas	Completa	Considerar en su totalidad
	Normas Técnico Administrativas para el Manejo de Áreas Protegidas: Res. 132-02	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Considerar en su totalidad
Recursos culturales	Ley del Instituto Hondureño de Turismo: DL 103-93	Completa	Art. 17, 18, 30, 60
	Ley Orgánica del Instituto Hondureño de Antropología e Historia: DL 118-1968	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Patrimonio Cultural de la Nación	Completa	Art. 3, 8, 11, 14-16, 18-21, 37
Energía	Ley General del Ambiente: AE 934-97	Completa	Art. 3, 5, 33, 34
	Ley Marco del Subsector Eléctrico: AE 934-97	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables: DL 70-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley Marco del Subsector Eléctrico: AE 934-97	Completa	Considerar en su totalidad
Materiales peligrosos	Ley General del Ambiente: AE 934-97	Completa	Art. 7, 68, 69
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 127 al 129
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76, 82
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 129 al 132

...Cont cuadro 8

Descripción	Legislación	Factibilidad	Operación y cierre
... Materiales peligrosos	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
Residuos sólidos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 32, 54, 66, 67
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 51 al 57
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93		Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 51 al 84
	Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos: AE 378-2001	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
Residuos líquidos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 32, 54
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 34, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 75, 76
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Art. 25 al 50
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
	Normas Técnicas de Descargas de Aguas Residuales a Cuerpos Receptores y Alcantarillado Sanitario: AE 058- 97	Completo	Considerar en su totalidad



...Cont cuadro 8

Descripción	Legislación	Factibilidad	Operación y cierre
Mantenimiento de equipo e instalaciones	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completo	Art. 33, 51 al 53
	Código de Salud: DL 65-91	Completo	Art. 58 al 69
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 81
	Reglamento de Salud Ambiental: AE0094-95	Completo	Art. 85 al 116
	Reglamento General de Medidas Preventivas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
Reutilización y reciclaje	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completo	Art. 1, 3, 84
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Art. 2, 3
Riesgos y amenazas	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Art. 83
	Ley de Contingencias Nacionales: DL 9-90	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Orgánica de la Policía Nacional: DL 156-98	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Bomberos: DL 398-1976	Completa	Art. 12, 16
	Ley del Tribunal Superior de Cuentas: DL 10-2002	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Creación de la Procuraduría del Ambiente y Recursos Naturales: DL 134-99	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley del Ministerio Público: DL 228-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Protección al Consumidor: DL 24-2008	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley de Expropiación Forzosa: DL 113-14	Completa	Considerar en su totalidad
	Código Penal: DL 144-84	Completo	Considerar en su totalidad
	Código de Salud: DL65-91	Completo	Art.186 al193

...Cont cuadro 8

Descripción	Legislación	Factibilidad	Operación y cierre
... Riesgos y amenazas	Código Tributario: DL 22-97	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad
Efectos acumulativos	Ley General del Ambiente: DL 104-93	Completa	Considerar en su totalidad
	Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre y su Reglamento: DL 98-2007	Completa	Considerar en su totalidad
	Código de Salud DL65-91	Completo	Considerar en su totalidad
	Código del Trabajo: DL 189-1959	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento de la Ley General del Ambiente: AE 109-93	Completo	Considerar en su totalidad.
	Reglamento de Salud Ambiental: AE 0094-95	Completo	Considerar en su totalidad
	Reglamento General de Medidas Preventivas para Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales: AE STSS001-02	Completo	Considerar en su totalidad



6.3 Aplicación del Marco Regulatorio

6.3.1 Delitos, infracciones y sanciones contenidas en la Ley General del Ambiente

6.3.1.1 Delitos y sanciones

Todas las acciones u omisiones que infrinjan lo dispuesto en la legislación ambiental hondureña serán sancionadas conforme a la Ley General del Ambiente y su Reglamento, sin perjuicio de la exigencia en su caso, de la correspondiente responsabilidad civil o penal y de la imposición de las demás sanciones establecidas en otras leyes, lo anterior basado en el principio “El que contamina paga”.

El artículo 87 de la Ley General del Ambiente, en relación directa con el artículo 103 del Reglamento de dicha Ley, establece que toda acción u omisión de la normativa ambiental vigente y de las disposiciones o resoluciones administrativas constituirá delito o infracción administrativa. A continuación, las sanciones establecidas en dicha normativa legal con relación directa con la producción de biodiesel a partir de palma africana, aclarando que las que acarreen reclusión son materia de derecho penal y por ende su tramitación se regula en los Códigos Penal y Procesal Penal.

Constituyen delitos ambientales relacionados con la producción de biodiesel a partir de palma aceitera, sin perjuicio de otros que tipifiquen leyes especiales:

- a) Expeler o descargar a la atmósfera contaminantes activos o potencialmente peligrosos cuyo uso esté prohibido o que no haya sido objeto de los tratamientos prescritos en las normas técnicas aplicables que causen o puedan causar la muerte de personas o graves daños a la salud humana o al ecosistema en general. Pena: 3 a 10 años de reclusión.
- b) Descargar contaminantes peligrosos cuyo uso esté prohibido o sin su previo tratamiento, en los mares de jurisdicción nacional, incluyendo en la zona económica marítimo-terrestre, o en los cursos o depósitos de aguas continentales y subterráneas, incluyendo los sistemas de abastecimiento de agua a poblaciones, o infiltrar en el suelo o subsuelo, aguas residuales o desechos con las mismas características de las indicadas, que causen o puedan causar la muerte de una o más personas, o grave daño a la salud humana o al ecosistema en general. Pena: 3 a 10 años de reclusión.
- c) Fabricar, almacenar, importar, comerciar, transportar, usar o disponer sin observar lo dispuesto en las disposiciones legales sobre la materia, sustancias o productos tóxicos o contaminantes que causen o puedan causar riesgo o peligro grave a la salud pública o al ecosistema en general. Pena: 1 a 5 años de reclusión.
- d) Contaminar o permitir la contaminación de alimentos y bebidas. Pena: 1 a 5 años de reclusión.

e) Las penas mencionadas se impondrán sin perjuicio de la pena que estuviere establecida para el delito específico que se cometiere como resultado de la acción u omisión, pudiéndose imponer además las sanciones de: a) Clausura definitiva; b) Decomiso; c) Cancelación o revocación; d) Indemnización, reposición o restitución (ver artículo 87 de la Ley General del Ambiente).

6.3.1.2 Infracciones y sanciones administrativas

Las infracciones administrativas son las acciones u omisiones que violan las leyes, disposiciones y resoluciones administrativas en materia ambiental, pero que no constituyen delito. Se dividen en leves, menos graves y graves. A continuación se hace una relación de las infracciones administrativas en las que podría incurrir un aserradero.

6.3.1.2.1 Infracciones leves

Las infracciones leves son las siguientes:

- a) Violaciones a los planes de ordenamiento integral del territorio, que no produzcan daños comprobables al ambiente y a los recursos naturales, pero que sean potencialmente contaminantes.
- b) Impedir o dificultar por primera vez, las inspecciones o comprobaciones de los funcionarios competentes.
- c) Ofrecer o presentar a las autoridades competentes datos total o parcialmente falsos, en sus respectivas solicitudes de aprobación de los estudios de evaluación de impacto ambiental o de permisos de operación.
- d) Ejecutar actividades potencialmente contaminantes o degradantes, en contravención a lo dispuesto en el estudio de impacto ambiental, siempre que no se hubiere provocado daño comprobado.
- e) Realizar actividades en áreas protegidas, contrarias a lo permitido según su categoría y estipulado en el plan de manejo forestal.
- f) Apilar aserrín, pulpa de café, cáscara de arroz u otros residuos industriales en sitios que posibiliten la contaminación de suelos y fuentes de agua.
- g) No observar las restricciones ecológicas para aprovechamientos forestales que emita la SERNA.



- h) Establecer industrias sin contar con el dictamen favorable en materia ambiental de la SERNA.
- i) Verter desechos industriales no tóxicos sin su debido tratamiento en los suelos, ríos, quebradas, lagos, lagunas y cualquier otro curso y fuente de agua permanente o no permanente.
- j) No cumplir con las normas técnicas en las instalaciones de acopio y mantenimiento de vida silvestre.
- k) Arrojar basura por parte de las personas naturales e industrias en las calles, solares, áreas verdes, edificios públicos, ríos y otros lugares prohibidos.

6.3.1.2.2 Infracciones menos graves

Las infracciones menos graves se aplican por reincidencia en la comisión de una falta leve.

6.3.1.2.3 Infracciones graves

Las infracciones graves son las siguientes:

- a) Las violaciones a los planes de ordenamiento integral del territorio que produzcan alteraciones comprobables del ambiente y a los recursos naturales y que presenten daños de consideración.
- b) Actuar al margen o en contra de las disposiciones y resoluciones administrativas emitidas por las autoridades competentes.
- c) Impedir o dificultar por más de una vez, las inspecciones o comprobaciones de los funcionarios competentes, o recurrir a medios de cualquier índole para inducirlos al error.
- d) Ofrecer o presentar a las autoridades competentes, datos total o parcialmente falsos cuando sea requerido para ofrecer información o lo hiciere reiteradamente en las solicitudes que presente.
- e) Realizar actividades potencialmente contaminantes sin las licencias y permisos correspondientes.
- f) Cazar, pescar o capturar con fines comerciales o deportivos, especies protegidas de la fauna silvestre o cazar especies en época de veda, así como sus productos o subproductos.
- g) Cazar, pescar o capturar con fines comerciales, especies de la flora y fauna silvestre sin el permiso correspondiente.

- h) Ejecutar actividades potencialmente contaminantes o degradantes, en contravención a lo dispuesto en el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- i) Descargar en el mar sustancias nocivas o perjudiciales, líquidas o sólidas, así como aguas contaminadas y basura. También constituye una infracción grave efectuar vertidos de sustancias contaminantes líquidas, sólidas o gaseosas a los cursos o depósitos de agua o al alcantarillado sanitario sin previo permiso y sin cumplir con los procesos de depuración o neutralización prescritos en las normas técnicas.
- j) Realizar actividades de las que se deriven efectos y daños irreversibles al ambiente.
- k) Que las empresas industriales arrojen basura a lugares prohibidos.
- l) Cometer la misma infracción menos grave por la que ha sido sancionado en más de tres procesos distintos.

6.3.2 Infracciones administrativas y delitos según la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre

Por el incumplimiento de lo estipulado en la Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, se instituyen los delitos forestales y las faltas administrativas, mismos que se pueden cometer por acción u omisión, estableciendo según la gravedad de la infracción, las siguientes sanciones:

- a) Reclusión: Materia exclusiva del derecho penal.
- b) Multas.
- c) Decomiso.
- d) Suspensión temporal de los permisos otorgados hasta que se corrijan las omisiones técnicas.
- e) Reparación del daño causado.

Para mejor ilustración, se enuncian los delitos forestales en los que se podría incurrir en la producción de biodiesel a partir de palma aceitera:

-]] Incendio, alteración de términos y linderos.
-]] Corte y aprovechamiento ilegal de productos o sub-productos forestales.
-]] Industrialización ilegal de productos o sub-productos forestales.
-]] Alteración de hitos, señales o linderos.
-]] Apropiación de un área forestal nacional o municipal.
-]] Tala, descombro, roturación y roza.
-]] Actuaciones ilegales.
-]] Incumplimiento de actividades contenidas en el plan de manejo y el plan operativo de los propietarios o arrendatarios.
-]] Propagación de plagas y enfermedades.
-]] Daños producidos a la fauna.



6.3.3 Delitos contra la salud pública según el Código Penal

El Título V del Código Penal vigente instaura los delitos contra la salud pública. A continuación, se hace mención de los que tienen relación directa con la producción de biodiesel a partir de palma aceitera:

- a) Quien contamine la totalidad o parte del territorio nacional, incluyendo las aguas, con desechos, desperdicios, basuras o sustancias traídas del extranjero que produzcan o sean susceptibles de producir daños a la salud de las personas o al ecosistema, será sancionado con reclusión de seis (6) a doce (12) años y multa de cien mil lempiras (L.100,000.00) a quinientos mil lempiras (L.500,000.00). Las penas antes mencionadas se impondrán también a quien dentro o fuera del país promueva o de cualquier manera gestione la introducción al territorio nacional de desechos, desperdicios, basuras o sustancias que provoquen o sean susceptibles de provocar contaminación al medio ambiente o daño a la salud de las personas (Art. 181 A y B del Código Penal).
- b) Se impondrá reclusión de uno a tres años a quien corrompiere o ensuciare fuente, pozo o río cuya agua sirva de bebida, tornándola nociva para la salud (Art. 187 del Código Penal).

6.3.4 Infracciones y sanciones estipuladas en otras leyes

Siempre en referencia al tema de las sanciones, hacemos énfasis en el hecho de que son varias las normativas legales que establecen sanciones como consecuencia del incumplimiento de medidas ambientales (Código de Salud, Reglamento de Salud Ambiental, Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre, Ley Marco del Sector Agua Potable y Saneamiento, planes de arbitrios, etc.), mismas que según su gravedad e impacto pueden ser las siguientes:

- a) Reclusión.
- b) Multa.
- c) Clausura definitiva de las actividades instalaciones total o parcial.
- d) Suspensión temporal de actividades o instalaciones.
- e) Decomiso de artes o instrumentos.
- f) Cancelación o revocación de autorizaciones o de beneficios económicos o fiscales.
- g) Indemnización de daños y perjuicios.
- h) Reposición o restitución de las cosas u objetos afectados a su ser y estado natural.

7. Proceso Productivo





7. Proceso Productivo

Se incluye este capítulo de Proceso Productivo, como material de consulta técnica que ayude a los productores a mejorar su proceso en el manejo de su plantación.

La industria del aceite de la palma ha registrado en los últimos años un considerable crecimiento. En el país hay 150,000 hectáreas cultivadas aproximadamente, de las cuales alrededor de 125,000 están en producción. El cultivo de la palma está en manos de productores independientes, cooperativas y empresas mercantiles y del sector social de la economía hondureña, mientras que el procesamiento de la fruta es manejado por 11 plantas extractoras instaladas en los departamentos de Atlántida, Colón, Yoro y Cortés. Uno de los mayores beneficios es la generación de casi 130,000 empleos directos e indirectos y más de 500,000 beneficiarios. Además, de la producción de aceite, cinco plantas extractoras están dedicadas a la producción de biodiesel.

El cultivo de palma aceitera se distribuye en los departamentos de Cortés, Yoro, Atlántida y Colón. Actualmente se obtienen cerca de 17 toneladas métricas de racimos de fruta al año por hectárea y se comercializan directamente a las once plantas extractoras, quienes elaboran los subproductos que se venden en el mercado nacional e internacional.

La mayoría de estas áreas cultivadas de palma aceitera se encuentran en manos independientes, beneficiando aproximadamente a 500,000 dependientes. Estos productores combinan en sus propiedades la explotación de otros rubros como ganado, naranja, toronja, plátano y cacao.

De su alto rendimiento por unidad de superficie, la palma de aceite es importante por la gran variedad de productos que genera, los cuales se utilizan en la alimentación y la industria. Tanto el aceite de pulpa como el de almendra se emplean para producir oleína, margarina, manteca y jabones. Pero el aceite se usa en la fabricación de aproximadamente 300 productos entre ellos: Cremas blanqueadoras de café, cremas para pastelería, concentrados minerales, aditivos para lubricantes, crema para zapatos, tinta de imprenta, velas. Se usa también en la industria textil y de cuero, en la laminación de acero y aluminio, en la trefilación de metales y en la producción de ácidos grasos y vitamina A.

Los últimos datos facilitados por el Banco Central de Honduras (BCH) referentes a las ventas de aceite de palma constatan que dicho sector está en expansión, representando una atractiva oportunidad de negocio.

Según los datos del organismo regulador, a noviembre de 2010 las ventas de aceite de palma aceitera alcanzaron un valor de 126.2 millones de dólares (87.16 millones de euros). Estas cifras representan un incremento de 10.7 millones con respecto al mismo período del año 2009.

A continuación se describen las principales etapas del cultivo de palma aceitera desde su clasificación hasta la cosecha:

7.1 Germinación de semillas

Después que se les ha retirado por completo los restos de aceite y fibras, las semillas son precalentadas para acelerar y mejorar su germinación, luego se sumergen en agua para someterlas a remojo durante siete días. Posteriormente se colocan en su lugar sombreado durante un período corto hasta que se haya evaporado el agua de su superficie. El porcentaje de humedad debe ser del 21 al 22% para semillas de la variedad Dura y del 28 al 30% para semillas Ténera. Las semillas se colocan de nuevo dentro de las bolsas de plástico y se amarran, procurando dejar un buen espacio de aire en su interior. Las bolsas se colocan en un cuarto a temperatura ambiente evitando que se forme agua de condensación en las paredes internas.

Aproximadamente 10 días después, emerge la radícula en forma de un germen blanco que se destaca sobre el color negro de la semilla, seguidamente emerge la plúmula. A medida que vayan germinando, las semillas deben sacarse con cuidado de las bolsas y colocarse en cajas de madera, cubiertas en tela humedecida.

Si durante la germinación la semilla pierde humedad, se asperja ligeramente con agua. Las bolsas se agitan bien para permitir su humedecimiento uniforme. Si se presentan ataques de hongos, deben tratarse con una solución de Ditiocarbamato al 0,04%. Las semillas que no germinen en 45 días, deben descartarse, comúnmente, el porcentaje de germinación es del 90 al 98%.

En la actualidad las semillas se venden pre-germinadas, con su plúmula y radícula bien diferenciadas, Se venden empacadas en bolsas de polietileno transparente y tratado con un desinfectante.

7.2 Pre vivero

El pre vivero se recomienda cuando se va a producir en vivero más de 50,000 plántulas. Así se economiza espacio, se aprovecha mejor el agua y se reducen los costos de mantenimiento.

En el pre-vivero se usan bolsas de polietileno de 15 x 23 cm que se llenan con 1.6 kg de suelo rico en materia orgánica. Las semillas germinadas se siembran a profundidad de 1 a 2 cm. Las bolsas se colocan sobre el suelo nivelado y limpio, una a continuación de otra, en surcos de 10 bolsas de ancho y del largo que se desee. Deben colocarse soportes horizontales en todo el perímetro de la era o cama de bolsitas, para sostenerlas. Aquí permanecen las plántulas normalmente tres meses.

El mantenimiento del pre-vivero incluye riego diario, para mantener el suelo humedecido pero no saturado, aplicación semanal de una solución de urea de 3 gr. por litro de agua para 4,400 plántulas. También se puede usar un fertilizante compuesto 15:15:6:4, en la misma dosis, para el mismo número de plántulas. Cuando las plántulas tienen cuatro o cinco hojitas se trasplantan al vivero, en bolsas de mayor tamaño. Antes del trasplante al vivero debe hacerse una selección de plántulas para eliminar aquellas anormales o atípicas.



7.3 Vivero

El vivero puede establecerse a partir de semillas germinadas o de plántulas provenientes del pre-vivero. Se usan bolsas de polietileno negro de 38 x 50 cm con perforaciones en la base. Se utiliza suelo suelto, rico en materia orgánica. En el vivero, las plántulas permanecen de 7 a 9 meses, si se parte de plántulas de pre-vivero, o de 10 a 12 meses, si se siembran semillas germinadas. El vivero debe estar libre de malezas. Se le suministra agua de manera regular. Generalmente no es necesario dar sombra al vivero, pero sí se recomienda para el pre-vivero. El control sanitario se realiza a fin de mantener el vivero libre de plagas y enfermedades.

Para la fertilización de las plántulas de vivero, se sugiere la siguiente mezcla de fertilizantes: Una parte de urea, una parte de sulfato de potasio, una parte de superfosfato triple, dos partes de sulfato de magnesio.

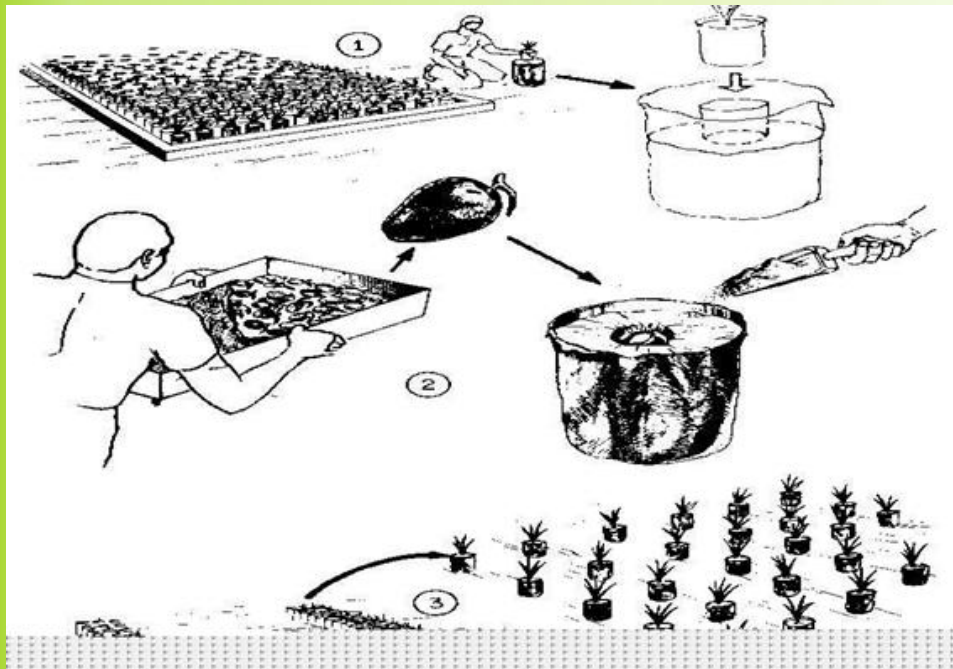
De esta mezcla se aplican 14 g a cada palma, a la edad de tres a cinco meses; 28 g por plántula hasta los 9 meses y de 42 g de los 9 hasta los 11 meses.

En las siguientes figuras puede observar:

Vivero a partir de plántulas (1). Cuando se trasplantan plantitas del pre-vivero, las bolsas deben llenarse con tierra hasta un nivel que permita colocar la plántula con su bloque de suelo, de tal forma que su cuello quede a 2.5 cm por debajo del borde de la bolsa. Luego, se agrega más tierra, apisonándola con las manos.

Vivero a partir de semillas germinadas (2). Si se siembran las semillas germinadas directamente en las bolsas de vivero, éstas deben llenarse con tierra hasta 1.2 cm por debajo de su borde. La semilla con el germen diferenciado en plúmula y radícula. Se siembra de igual manera que en las bolsas de pre-vivero. Al sembrar la semilla debe tenerse el cuidado de que la plúmula, o sea, el brote más corto, quede hacia arriba y la radícula, hacia abajo.

Distanciamiento de las bolsas del vivero (3). Cuando se siembran directamente las semillas germinadas, las bolsas se colocan juntas en hileras de tres, dejando una calle de 2.10 m. El largo de las hileras puede ser cualquiera. Cada 50 m se dejan caminos de 3 m de ancho en el sentido norte a sur y este a oeste, que facilitará el paso de los obreros para las labores de mantenimiento y el transporte de las palmas al sitio definitivo. Cuando las plántulas tengan una altura de 40 a 50 cm se separan las bolsas a 45 cm entre sí. De esta manera, se aprovechan las calles que se habían dejado entre las hileras.



Antes del trasplante debe hacerse una selección de las plántulas del pre-vivero. Se eliminan aquellas que presentan anomalías en su desarrollo o ataque de plagas o enfermedades.

7.4 Establecimiento de la plantación

Mientras se establecen el pre-vivero y el vivero, debe prepararse el terreno para la plantación, trazarse los lotes y las vías, y establecerse el cultivo de cobertura si se va a utilizar.

Al planear la plantación se deben establecer dos caminos principales que cruzan en ángulo recto, orientados de norte a sur y oriente a occidente. Los lotes deben ser de 300 a 350 m de ancho y 1,000 m de largo, para facilitar el transporte de los racimos a los sitios de recolección.

Los drenajes deberán ser paralelos a los caminos principales y secundarios además se debe establecer un lugar estratégico para las demás instalaciones requeridas como ser bodega de herramientas y equipo, bodega de insumos agrícolas, vigilancia, etc.

Después del establecimiento del cultivo de cobertura, se demarcan los sitios de siembra y se inicia la ahoyadura. La siembra es en triángulo o al tresbolillo, con distancias 9 X 9 m. De esta manera caben 143 palmas por hectárea.

Los huecos para la siembra de las plántulas son de 45 x 45 cm, debe retirarse la bolsa de la plántula, la tierra alrededor de la palma debe apisonarse con fuerza y el cuello debe quedar al ras del suelo.



7.4.1 Fertilización

El programa de fertilización debe diseñarse tomando en cuenta el análisis químico del suelo, el análisis foliar, los niveles de rendimiento y la edad de las palmas.

La filotaxia en palma de aceite es idéntica a la del cocotero. De acuerdo con la organización foliar, hay palmas con hojas a la derecha o hacia la izquierda. Existen ocho espirales y los números de los rangos de las hojas de un mismo espiral van de ocho en ocho. De esta forma, las hojas números 1, 9, 17 y 25 están en una misma línea curva llamada espiral. Esto es importante para el análisis foliar porque los contenidos de elementos minerales en palma de aceite se determinan, en la hoja 9 para palmas jóvenes, y en la 17 para las adultas.

Las mismas normas dadas para la toma de muestras de hojas en el cocotero se aplican a la palma de aceite. Las muestras se obtienen de 25 palmas distribuidas en 50 hectáreas. De la parte central de la hoja 9 o 17 se toman tres folíolos de un lado y tres del otro. De cada una de ellas se corta la parte media, en longitud de 15 cm. De éstas se elimina la nervadura central. Luego, se secan en una estufa a temperatura inferior a 105 °C y se envían al laboratorio para su análisis.

En palmas de 2.5 a 3 años, domina el crecimiento vegetativo. Sin embargo, durante la madurez, la producción de racimos es tan importante como el crecimiento. La producción de racimos y el crecimiento vegetativo alcanzan su máximo entre los 7 y los 10 años.

Una palma de aceite adulta produce cada año de 300 a 500 kg de materia vegetal incluyendo el tronco y raíces: 80 a 230 kg de racimos, 150 kg de hojas y 20 kg de inflorescencias masculinas. De aquí se deducen las necesidades nutricionales de la palma que, en importancia, son: potasio, nitrógeno, calcio, magnesio, fósforo y boro.

Los niveles críticos de diferentes elementos en las hojas 9 y 17, expresados en porcentaje de materia seca, son:

Hoja	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio
9	2.7	0.160	1.25	0.500	0.230
17	2.50	0.150	1.00	0.600	0.240

Los niveles críticos por debajo de estos porcentajes se consideran deficiencias. Para la aplicación de fertilizantes, debe tenerse en cuenta que el mayor porcentaje de raíces absorbentes se encuentra a unos 25 cm de profundidad, y que las raíces se extienden en la misma forma que su follaje o corona.

La aplicación de los fertilizantes se hace en círculos de 0.50 m de radio en palmas al año del trasplante, de 1.50 m a los dos años, y de 2.00 m a los 3 años. El círculo se agranda en 0.50 m cada año.

La fertilización de palmas de vivero se hace con una mezcla formada por una parte de superfosfato triple, un bulto de sulfato de potasio y uno de sulfato de magnesio. De esta mezcla se aplican 12 gramos a cada bolsa a los dos meses del trasplante. A esta dosis se aumentan 4 gramos cada dos meses hasta completar 25 gramos. La fertilización se complementa con urea, a razón de 12 gramos por bolsa cada dos meses, hasta el momento del trasplante. Las deficiencias de boro se corrigen con Bórax al 60%, disuelto en 10 litros de agua. De esta solución se aplican 100cm cúbicos a cada plántula, dos o tres veces antes del trasplante.

En los primeros tres años, la palma de aceite exige más nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio. Al inicio de la producción, la palma requiere especialmente potasio, magnesio y boro. La aplicación se hace cada seis meses, al iniciar y al finalizar el período de lluvias.

La fertilización para plantaciones jóvenes, hasta los tres años después del trasplante, expresada en gramos puede ser:

Fuente	0	1	2	3
Nitrato de Amonio	125	250	-	-
DAP	500	1,000	-	-
Cloruro de Potasio	250	500	550	1,250
Kieserite/SKMg	-	500	500	650
Bórax	-	50	75	75

Un programa de fertilización para plantaciones adultas puede ser:

Fuente	Kg/palma/año
Urea	1.0 – 2.0
Cloruro de Potasio	1.5 – 2.0
Cloruro de magnesio	1.0 – 1.5

7.4.2 Control de malezas, castración y poda

Si la palma cuenta con cultivo de cobertura, el control de malezas se reduce a mantener limpio el círculo de cada palma, que será de 2 a 3 m de diámetro en palmas recién trasplantadas, de 3 a 4 m en palmas que inician la producción y de 4 a 5 m en palmas adultas. En palmas jóvenes, los deshierbes se hacen a mano porque si se aplican herbicidas se corre el riesgo de quemar las hojas. En palmas adultas se puede emplear una mezcla de 0.27 kg/ha de Paraquat, más 0.27 kg/ha de Diuron más 1.8 kg/ha de MSMA.

La castración es una práctica común en palmas jóvenes. Consiste en eliminar las inflorescencias masculinas y femeninas jóvenes y los racimos pequeños. Se realiza mensualmente después de los 14 meses y hasta los 27 después del trasplante. Esta práctica mejora la producción y los rendimientos cuando se inicia la cosecha comercial. De esta forma, se mantienen las palmas libres de residuos orgánicos, los cuales pueden hospedar insectos y hongos.



Mediante la polinización manual puede obtenerse un mayor porcentaje de frutos por racimo. Para ello se colectan las inflorescencias masculinas, las que luego se secan a la sombra. El polen que se obtiene se mezcla con talco en proporción de 1 a 10. Un gramo de esta mezcla se espolvorea con un atomizador manual sobre cada inflorescencia femenina.

Al realizar la poda, debe conservarse la mayor superficie fotosintética activa. Para palmas jóvenes hasta los 18 meses, se cortan las hojas bajas para facilitar los deshierbes en los círculos, la castración y la polinización manual. Después de los tres o cuatro años, la poda se efectúa sólo en las hojas que obstaculicen el corte de los racimos. Comúnmente se deja, por lo menos, una hoja debajo del racimo maduro.

Al igual que en el cultivo del cocotero, en el de palma de aceite, durante los primeros dos años después del trasplante pueden establecerse cultivos intercalados para aprovechar el espacio entre las líneas, lo que ayuda a mantener limpio el cultivo de palma.

7.4.3 Plagas



Las principales plagas de la palma de aceite y sus daños son:

Ácaros. Se localizan en la cara inferior de las hojas, principalmente en palmas de viveros. Los daños se identifican por la decoloración de las hojas, que reducen la superficie fotosintética. Se combate con Tedión.

Hormiga arriera. Es común en las zonas tropicales. Pueden causar serias defoliaciones en palmas de todas las edades. Se combaten con cebos envenenados, como Mirex, aplicados a las bocas de los hormigueros.

Torito. (*Strategus aloeus*). Es un escarabajo de 50 a 60 mm de largo, de color negro, con dos cuernos. Perfora en el suelo, al pie de la palma, una galería de hasta 80 cm, penetra a los tejidos de la base del tronco y lo destruye. Se utiliza Lorsban 2.5 wp.

Ratas. Pueden causar daños en la base del tronco de palmas jóvenes. Se controlan con cebos que deben cambiarse regularmente. También con productos señalados en el coco, para el control de ratas. Algunos cebos también han sido usados con grados de éxito variable, como el Storm (Flocoumafen), Rodilon (Difetialone) y anticoagulantes.

Escarabajo amarillo o alurnus. Ataca las hojas jóvenes del cogollo, al igual que en el cocotero. Se controla con Imidacloprid.

Minadores de las hojas. En condiciones naturales, estos insectos se controlan biológicamente.

Picudo negro (*Rynchosporus palmarum*). Ocasiona en la palma de aceite el mismo daño que en el cocotero, su mayor daño es que es el vector del nematodo causante del anillo rojo de las palmáceas.

Chinche de encaje. Mide 2,5 mm de largo, es un insecto de color gris transparente. Se localiza en el envés de las hojas. Sus picaduras favorecen infecciones por varios hongos que pueden causar secamiento de las hojas.

Las plagas que afectan el follaje corresponden a mariposas, como la Sibine. Hay varias especies de estas mariposas de tamaño mediano. Son de color marrón rojizo. Las larvas están cubiertas de pelos urticantes. Las ninfas se transforman en pupas. Estas se localizan sobre las hojas y las bases de los pecíolos. Este insecto tiene parásitos y predadores que ofrecen un buen control biológico. Por lo tanto, debe tenerse precaución con el uso de insecticidas. En caso de control químico, puede usarse Dipel (*Bacillus thuringiensis*) en dosis de 0.3 a 1.0 kg/ha.

Las larvas de varias especies de mariposas pueden atacar las raíces, ocasionando en muchos casos la muerte de las palmas.



7.4.4 Enfermedades



Varias enfermedades causadas por hongos, nematodos y micoplasmas afectan la palma de aceite. Algunas de estas enfermedades y sus daños se describen a continuación.

En plántulas de vivero, hay varios hongos que ocasionan manchas foliares y añublo o quemazón de las hojas. Comúnmente, tales hongos proliferan en viveros con exceso de humedad y con deficiencias nutricionales. Los fungicidas más comúnmente usados para su prevención son Captan y Carbendezin alternado con mancozeb. Una fertilización balanceada reduce la enfermedad.

Anillo rojo. Es una enfermedad causada por el nematodo (*Radynaphelechus cocophilus*), cuyo agente vector es el picudo negro. Esta enfermedad ataca igualmente al cocotero.

Pudrición. Seca de la base del tronco y la marchitez vascular son dos enfermedades causadas por hongos que afectan las raíces y los bulbos de la palma, y ocasionan su muerte. Como medida preventiva, debe mantenerse la plantación libre de desechos vegetales que puedan albergar estos agentes patógenos.

Pudrición de la flecha. Es común en palmas de dos a tres años. La enfermedad se asocia en el ataque de un hongo, así como con factores genéticos y con deficiencias en fertilización. Se identifica la enfermedad con la aparición de una mancha de color marrón que abarca la mitad de las hojas tiernas. Generalmente, las palmas se recuperan con la edad.

Pudrición del cogollo en palmas jóvenes y adultas. La causa un hongo favorecido por alta temperatura y excesiva humedad. Afecta las hojas tiernas. La afección es letal si llega a los tejidos de la yema. Los híbridos del cruzamiento de la palma de aceite con noli son resistentes. Los tratamientos curativos incluyen la eliminación de los tejidos afectados y la aplicación de Thirám y Agrimicin.

Marchitez o muerte sorpresiva. Es causada por un micoplasma transmitido por un insecto chupador, que cumple su ciclo de vida en pasto guinea. Los síntomas comprenden el secamiento sorpresivo y progresivo de las hojas bajas hacia las superiores, aborto de la inflorescencia y racimos y degeneración y muerte de las raíces. Se aplica Malathión 57% al 0.5% al suelo de la plantación para controlar la enfermedad. Se debe eliminar también las gramíneas que albergan el patógeno.

Añublo o secamiento de las hojas. Es ocasionada por varias especies de hongos cuyo ataque es favorecido por las picaduras de insectos como la chinche de encaje. Gran parte de la superficie clorofiliana puede secarse. Se reduce grandemente la producción. El control de los agentes vectores y una adecuada fertilización ayudan a prevenir la enfermedad.

Pudrición basal del tronco. Es causada por un hongo que ataca también árboles frutales y forestales. La enfermedad se presenta en palmas adultas. Los tejidos internos son destruidos a nivel del suelo, las hojas se tornan amarillentas, se secan y quedan suspendidas alrededor del tronco. En las primeras etapas de la enfermedad, pueden eliminarse los tejidos enfermos y cubrir los sanos con un fungicida protector y pasta cicatrizante.

Pudrición de los racimos. Es causada por un hongo favorecido por un exceso de humedad, por la presencia de inflorescencias y por racimos secos en la corona de las palmas, y fallas en la fertilización.

4.5 Cosecha y beneicio



El estado de maduración del fruto determina la época de la cosecha. El fruto está maduro cuando toma un color pardo-rojizo en la punta y rojo-anaranjado en la base. Se considera maduro el racimo cuando se separan con facilidad por lo menos 20 frutos o cuando han caído al suelo 4 a 6 frutos. Antes de iniciar la cosecha, deben prepararse los caminos entre las palmas y las plataformas de recolección. Estas se construyen a cada 100 m, a orillas de la carretera que bordea los lotes. De plataforma puede servir el suelo apisonado y nivelado, eventualmente recubierto con cemento. Los ciclos de cosecha son cada 8 o 10 días.



La cosecha se realiza usualmente en brigadas de cinco hombres. Un supervisor controla el trabajo de las brigadas. El trabajo de cosecha consiste en el corte de los racimos, recolección de éstos y de los frutos caídos, arrume de las hojas cortadas en las interlíneas, transporte manual o en mulas de los racimos a vehículos que han de llevarlos a la planta extractora de aceite. El corte de los racimos se hace con cinceles, en palmas jóvenes o con una cuchilla en forma de hoz, o cuchillo malayo, acoplado a una vara en palmas adultas.

El beneficio de los racimos incluye la esterilización, la separación de los frutos, la digestión, la extracción y clarificación y secado del aceite y la separación de las almendras. La esterilización sirve para ablandar los frutos, facilitar la separación de éstos del racimo y eliminar las enzimas que causan desdoblamiento de las grasas. Se realiza por vapor a presión. Luego, se separan los frutos del racimo con un cilindro horizontal. Las paredes del cilindro están formadas por ángulos, con espacios. La rotación del cilindro hace que los frutos se desprendan y pasen a través de los espacios de los ángulos al transportador. Los raquis salen al final del cilindro.

La digestión tiene como propósito permitir la salida del aceite del mesocarpo. El digestor es un cilindro vertical envuelto por una camisa de vapor y con un eje vertical en el centro con varias paletas. Del digestor sale una masa de fibras, aceite y nueces. La extracción del aceite se hace en prensas de doble tornillo en donde la masa se comprime y el aceite sale. El aceite contiene agua, barro y materiales vegetales. Esta pasa por una criba para quitar las fibras gruesas, luego, a un tanque de depósito dónde se decanta el lodo y las impurezas. El aceite crudo pasa a los tanques de clarificación continua. La masa que sale de la prensa está formada por fibras y nueces. Estas pasan por un transportador con una camisa del vapor hasta la desfibradora. Las fibras son transportadas al exterior por un ventilador. Las nueces se secan en un silo. Las almendras se separan del cuesco por gravedad en un baño de agua-arcilla o agua-sal. Al flotar, las almendras se recuperan con una malla. Se lavan y se secan en una mesa caliente o en un silo. Se empacan en sacos para su transporte.

En el proceso de extracción del aceite se obtienen como subproductos el raquis, las fibras de los frutos y el cuesco de las nueces. El raquis se quema en hornos especiales controlando el oxígeno. Sus cenizas contienen un 25% de potasio otros elementos minerales usados como fertilizantes. Las fibras se utilizan como combustible en la caldera de la planta. El cuesco se usa como parte del combustible de las calderas, además es útil para afirmar las vías de la plantación, y para obtener carbón activado.

Glosario

Ambiente. El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempos determinados.

Biocenosis. Todos los seres vivos de la zona del biotipo, que se pueden reproducir y tener descendientes.

Biodiesel. Es toda mezcla de monoalquil ésteres de ácidos grasos, provenientes de aceites o grasas de origen vegetal o animal.

Biotopos. Espacio físico, natural y limitado donde se desarrolla la biocenosis o comunidad, conjunto de seres vivos de distintas especies que conviven en un mismo lugar.

Buenas Prácticas Ambientales (BPA). Medidas, ya sean de gestión o técnicas, destinadas a la mejora del rendimiento medioambiental.

Cambio Climático. Modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional.

Contaminación. Es alterar nocivamente una sustancia u organismo por efecto de residuos procedentes de la actividad humana o por la presencia de determinados gérmenes microbianos.

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5). Se refiere a la cantidad de oxígeno requerido por un grupo de bacterias para la descomposición de la materia orgánica contenida en aguas residuales o contaminadas a los 5 días, se mide en mg/l.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO5) se refiere a la cantidad de oxígeno requerido para la descomposición de agentes químicos a los 5 días, se mide en mg/l.

Diagnóstico Ambiental Cualitativo. Estudio preparado para el proponente por uno o varios analistas ambientales debidamente registrados ante la SERNA que permite analizar la sensibilidad ambiental del entorno (natural y humano) donde se pretende ejecutar un proyecto; identificar y valorar cualitativamente los posibles impactos ambientales que las acciones asociadas a la construcción y/o desarrollo, operación, cierre y pos-clausura de un proyecto pueden tener sobre su entorno; determinar si en caso de existir posibles impactos de mayor relevancia que no pueden ser apropiadamente valorados por esta vía, el licenciamiento ambiental del proyecto requerirá de una evaluación ambiental. De no requerirse un estudio de impacto ambiental, este diagnóstico debe definir las medidas de mitigación, prevención y compensación ambiental, y el plan de gestión ambiental con el programa de seguimiento y control que deberá articular el proyecto a fin de cumplir con las regulaciones ambientales relevantes.



Emisiones Atmosféricas. Cantidad de emisiones de Óxidos de Azufre (SOx), Óxidos de Nitrógeno (NOx), Monóxido de Carbono (CO) y Partículas Suspendidas Totales (PST) generadas por las actividades económicas.

Gases Efecto Invernadero (GEI). Gases de invernadero cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero. Los más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada por la actividad humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria.

La frecuencia con que se menciona el CO₂ en relación con el efecto invernadero, hace que muchos ignoren que el principal gas de invernadero en la atmósfera terrestre es el agua (en estado de vapor). Los gases de invernaderos ordenados por un efecto decreciente son:

- a) Vapor de agua (H₂O)
- b) Dióxido de carbono (CO₂)
- c) Metano (CH₄)
- d) Óxidos de nitrógeno (NO_x)
- e) Ozono (O₃), y
- f) Clorofluorocarbonos (artificiales)

Indicador Ambiental. Variable que permite obtener información de la calidad ambiental de los recursos humanos, materiales y naturales, como desechos sólidos, consumo de agua y emisiones gaseosas.

Impacto Ambiental. La alteración positiva o negativa de la calidad ambiental, provocada o inducida por cualquier acción del hombre. Es un juicio de valor sobre un efecto ambiental. Es un cambio neto (bueno o malo) en la salud del hombre y su bienestar.

Medidas de Prevención. Son obras o actividades encaminadas a prevenir y controlar los posibles impactos y efectos negativos que pueda generar un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Medidas de Mitigación. Son obras o actividades dirigidas a atenuar y minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el entorno humano y natural.

Medidas de Corrección. Son obras o actividades dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado.

Medidas de Compensación. Son obras o actividades dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades por los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente mitigados.

Monitoreo. (Seguimiento) medida de los contaminantes y de sus efectos con objeto de ejercer control sobre la exposición del hombre o de elementos específicos.

Permiso de Contrata de Aguas. Es la autorización que da el Estado para el aprovechamiento de aguas nacionales, dedicadas a empresas de interés público o privado. Aquí se toman en cuenta también la contrata de aguas superficiales, subterráneas y los permisos de vertimiento.

Permiso de Operación. Este documento lo extiende la Alcaldía de cada municipio, con la finalidad de garantizar que cada persona natural o jurídica, al momento de iniciar operaciones, cumple con todas las leyes nacionales. El procedimiento y los requisitos para obtenerlo varían según la Corporación Municipal.

Protocolo de Kioto. Es un acuerdo internacional asumido en 1997 en el ámbito de la Organización de las Naciones Unidas que trata de frenar el cambio climático. Uno de sus objetivos es contener las emisiones de los gases que aceleran el calentamiento global, y hasta la fecha ha sido ratificada por 163 países. Este acuerdo impone para 39 países que se consideran desarrollados (no afecta a los países en vías de desarrollo como Brasil, India o China) la contención o reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Residuos. Aquel producto, material o elemento que después de haber sido producido, manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por ello se desecha y se tira, estos pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

Recirculación. Reciclar el agua después de ser usada.

Sistema de Tratamiento. Es la medida correctiva que actúa cuando ya se ha generado el problema, su uso tradicional está indicado a combatir la contaminación.

Sólidos Totales. Es la suma de los sólidos no disueltos y los que pueden ser disueltos por sedimentación.



Siglas y Acrónimos

]]	BCH	Banco Central de Honduras
]]	CNP+LH	Centro Nacional de la Producción Más Limpia en Honduras
]]	DECA	Dirección de Evaluación y Control Ambiental
]]	DEI	Dirección Ejecutiva de Ingresos
]]	DGRH	Dirección General de Recursos Hídricos
]]	DR-CAFTA T	Tratado de Libre Comercio entre Centro América, República Dominicana y los Estados Unidos de América.
]]	EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
]]	EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
]]	GBPA	Guía de Buenas Prácticas Ambientales
]]	ICF	Instituto de Conservación y Desarrollo Forestal
]]	NMEIA	Nuevo Modelo de Evaluación de Impacto Ambiental
]]	OMC	Organización Mundial del Comercio
]]	RSPO	Mesa Redonda para Sostenibilidad de Aceite de Palma
]]	SAG	Secretaría de Agricultura y Ganadería
]]	SEFIN	Secretaría de Finanzas
]]	SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
]]	SIC	Secretaría de Industria y Comercio
]]	SINEIA	Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
]]	SOPTRAVI	Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda
]]	UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
]]	UMA	Unidad Municipal Ambiental

Bibliografía

-]] Sánchez, Edwin N, Compilador, Compendio de Legislación Ambiental, octubre 2013, Tegucigalpa, Honduras.
-]] Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Compendio de documentos, SERNA, Compendio de documentos del Nuevo Modelo de Evaluación de Impacto Ambiental (NMEIA), Tegucigalpa MDC, Honduras.
-]] IICA, Cultivo de Palma Africana, Guía Técnica, Managua, Nicaragua, 2006.
-]] Mingorance, Fidel; Minelli, Flaminia y Le Du, Helene, Human Rights, Cultivo de Palma Africana en el Chocó: Legalidad Ambiental, Territorialidad y Derechos Humanos, Diócesis Duiibdo, El Chocó, Colombia.



Anexos

-]] Principios y criterios de la RSPO para la producción sostenible de aceite de palma. (Referencia del documento)

-]] Sistema de seguimiento y evaluación de los indicadores de resultados

Principios y Criterios para la producción sostenible de aceite de palma. Octubre de 2007

RSPO

Realizando los Derechos de Palma Sostenibles

Principios y Criterios de la RSPO para la producción sostenible de aceite de palma

Incluye Indicadores y Documento Guía
Octubre de 2007

Traducido por



Se recomienda consultar este material que le proveerá importante información sobre el rubro palmero. Para información contacte al Ing. Victor Iscoa. (detalles en la página de créditos de la presente GBPA)



Sistema de seguimiento y evaluación

El proceso de Seguimiento y Evaluación como parte de la gestión o ejecución de proyectos en el contexto general de la administración, es una de las acciones vitales para conocer la forma en que se ejecuta un proyecto, con el propósito de tomar decisiones, readecuar procesos, localizar recursos financieros o humanos.

El base a la metodología, procedimientos e instrumentos técnicos de planificación, han sido desarrollados los métodos o sistemas de seguimiento y evaluación. Todos tiene ventajas y desventajas o más bien diferencias en su aplicabilidad, lo que depende de las circunstancia de cada caso (proyecto o actividad).

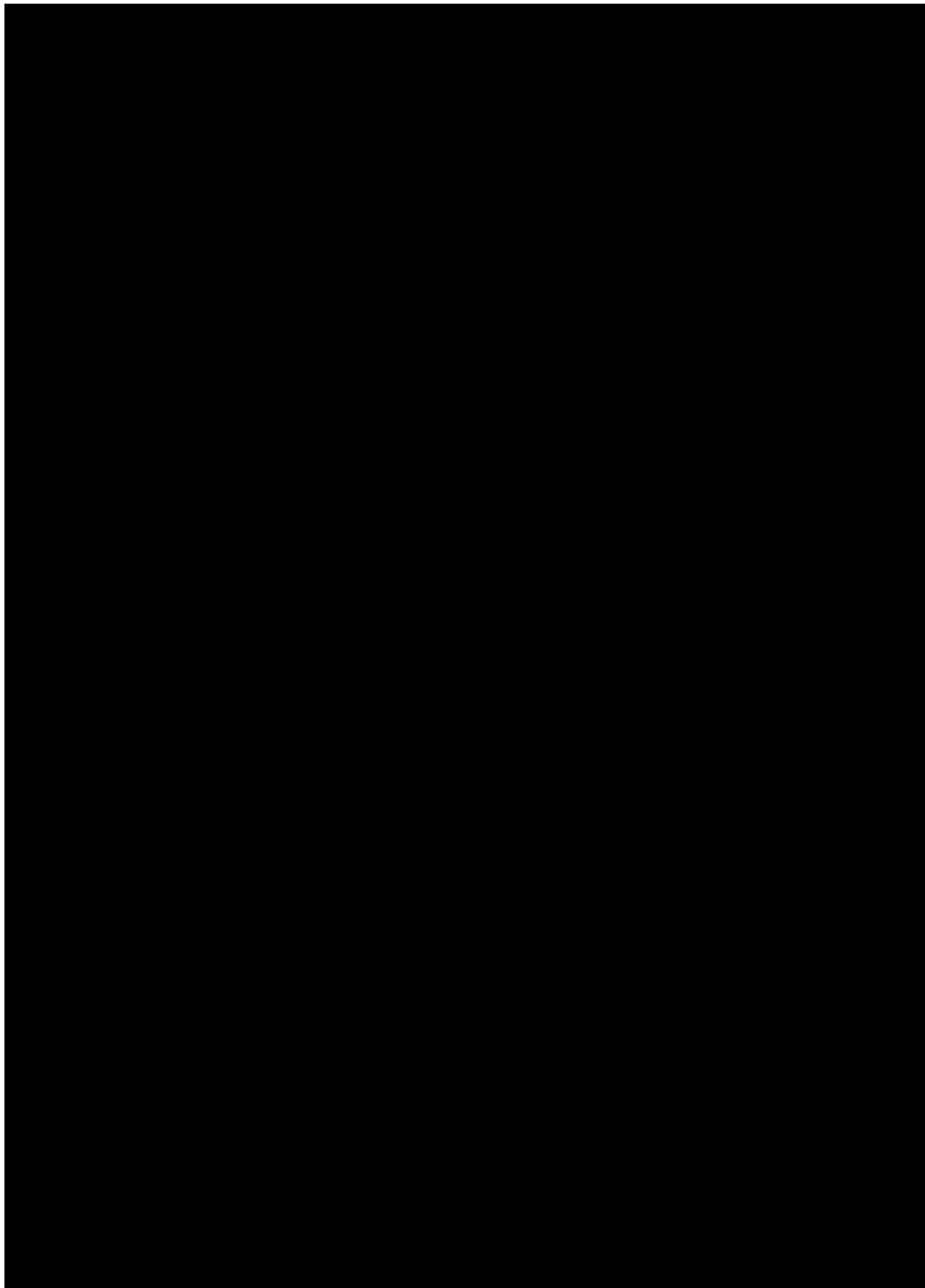
Los términos monitoreo o seguimiento y evaluación, son muy bien conocidos. El monitoreo o seguimiento es “seguirle los pasos” o controlar periódicamente en un lapso en el cual se espera que sucedan cambios y si éstos, se desarrollan en el lugar, tiempo y espacio planificado. Este concepto básico se convierte en un sistema cuando se tiene una programación estricta en el tiempo, cuantas veces se controlará, así como la definición de los estándares o indicadores.

El sistema contendrá un modelo de informe que permita visualizar en su ejecución la probabilidad del logro de sus objetivos de desarrollo, la satisfacción de cumplimiento de sus componentes y, finalmente el comportamiento en la probabilidad de los supuestos. Este modelo estará conformado de una sección narrativa ejecutiva, los cuadros y análisis respectivos y un resumen general de análisis y alternativas.

Los aspectos financieros deberán tener su esquema de seguimiento y evaluación basado en lo planificado tanto en el presupuesto y el plan de desembolsos.

En adjunta en versión Excel, el cuadro o esquema completo del proceso de medición del plan de acción, en base a los indicadores de proceso, resultado o impacto.

		ESQUEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES DE RESULTADOS														
		MEDIO DE VERIFICACION EXPANDIDO														
Objetos y Medidas del PGA	Indicadores claves de desempeño	Datos de base	Medio de Verificación	Fuente de Información	Método para recolectar datos	Agencia responsable la ejecución	Método para analizar los datos	Frecuencia	Aplicación de (Años de aplicación: fecha de inicio y finalización)	Forma de reportar (nota, reporte escrito, presentación oral, etc.	de Circulación (utilidad que requiere la información)	Producto	Resultado o cambio	Ejecución Financiera (Lps)	Costo de la Medición (lps)	



Guía de Buenas Prácticas Ambientales *para el Cultivo de Palma Aceitera en Honduras*