



CULTIVO DE LA PALMA AFRICANA GUÍA TÉCNICA



**Managua, Nicaragua
Octubre, 2006**

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
1 Antecedentes	2
2 Descripción e información del cultivo	3
2.1 Aspectos agroecológicos	4
2.2 Zonificación de la palma africana	4
2.3 Cultivares	5
3 Establecimiento de plantaciones de palma	6
3.1 Semillero	6
3.2 Vivero	7
3.3 Establecimiento de una plantación en el terreno	10
4 Manejo de plantaciones	12
4.1 Labores culturales	12
4.2 Fertilización	13
4.3 Control de plagas	14
4.4 Control de enfermedades	16
5 Cosecha	21
6 Costo de producción	21
Bibliografía	22

CULTIVO DE LA PALMA ACEITERA

(Elaeis guineensis)

Livio E. Sáenz Mejía¹

INTRODUCCIÓN

Para los países tropicales, la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) representa una alternativa de excelente perspectivas para el futuro. Este cultivo produce 10 veces más del rendimiento de aceite proporcionado por la mayoría de los otros cultivos oleaginosos y con materiales genéticos más recientes la diferencia en rendimiento es cada vez mayor y los problemas de salud achacados a las grasas hidrogenadas tendrán que abrirle paso al aceite de palma para la fabricación de productos a base de origen vegetal.

Esta planta produce dos importantes aceites: (1) aceite de palma, el que es blando y se utiliza extensamente en oleomargarina, manteca y grasas para la cocina y en la fabricación industrial de muchos otros productos para la alimentación humana, y (2), aceite de almendra de palma (palmiste) el que posee un alto contenido de ácido láurico y el cual a su vez produce jabones de excelente espuma y además los productos arriba mencionados, también los aceites vegetales están siendo transformados en muchos otros productos para uso técnico como: biocarburantes y aceites biológicas naturales.

Desde el punto de vista energético, hay que tomar en cuenta los pronósticos muy pesimistas relacionados con una corta vida de las reservas mundiales de petróleo y el impacto negativo de esta industria en términos ambientales, tanto por la contaminación de la atmósfera, como por el efecto invernadero, por lo que se alza cada vez con más fuerza la necesidad de producción mundial de combustibles renovables y de combustión más limpia.

Para Nicaragua, la crisis energética es peor, debido a los altos costos que significan para el país las importaciones petroleras, agravada por el hecho que 70% de la generación eléctrica se realiza a base de petróleo. De acuerdo con los datos estadísticos del Banco Central, en el año 2005, las importaciones CIF de petróleo, combustibles y lubricantes alcanzaron más de 520 millones de dólares, lo cual equivale al 61% de las exportaciones del país, situación que se agudizará este año 2006 y que tiende a empeorar más cada año. De acuerdo a las cifras oficiales del INE, en 2005 se consumieron un total de 2.971.679 barriles de diesel, con un valor CIF de US \$72.72 por barril lo que suma un total de US \$216 millones, a un precio promedio de US \$51 por barril de petróleo.

Fácilmente podemos calcular que sólo el consumo de diesel para 2006, alcanzará un valor CIF de más de US \$300 millones, los que se pudieran sustituir en un 100 %, con la producción de Biodiesel de 100.000 Has., que para sembrarse requieren de una inversión de US \$210 millones. Nicaragua posee más de 2 millones de hectáreas aptas para Palma Africana en la RAAN, RAAS y Río San Juan, sin necesidad de riego, de las que un millón se encuentran ya desforestadas.

¹ Ing. Agr. MSc Desarrollo y Medio Ambiente

1. ANTECEDENTES EN NICARAGUA

El cultivo de la palma Africana en Nicaragua inicio en los años de 1945 – 1950 por CUKRA DEVELOPMENT COMPANY subsidiaria de la UNITED FRUIT COMPANY, sembrando aproximadamente 500 hectáreas con material DURA DELI procedente de Honduras en la comunidad la Esperanza en el Río Siquia y El Rama, permaneciendo la extracción de aceite por 10 años el cual debido al pésimo material, descuidos en el mantenimiento, problemas sanitarios y malas condiciones de manejo, se dejo de cosechar.

Hacia 1950 se establecieron cultivos experimentales en la estación Agrícola el Recreo y Cukra Hill, cuyo interés fue disminuyendo, posiblemente por el crecimiento de las áreas aldoneras en el pacífico.

En 1969 realizó estudios de reconocimiento de áreas y en 1972 se sembró una prueba de comportamiento en la Hacienda Santa Fe, en el río San Juan de 10 Ha. Que a pesar de no haber tenido mantenimiento y en total abandono, dio frutos, con rendimientos promedios de 15 toneladas de racimos por hectárea.

En 1973 en la cuenca del río Escondido, TAHAL realizó un estudio, y en 1975 la FAO realizó estudios en la cuenca del Río San Juan, en 1976, el IRHO y CATASTRO elaboraron un proyecto de 3,000 hectáreas en el Castillo, Río San Juan. En 1978/79 planificación nacional, elabora un proyecto para NAUWAWAS, En ese mismo año el 78 la United Brand Company establece un lote experimental de una hectárea en Siksahwas, cerca de la Cruz de Río Grande (Palma guinensis e híbridos de Melanococca)

En 1981, se elabora el proyecto de Cukra Hill y El Castillo, realizado por el IRHO-MIDINRA, y en octubre de 1982, el MIDINRA decide su ejecución.

En el Municipio de El Castillo en el periodo de 1984 a 1987 fueron establecidas 1,200 hectáreas del cultivo de Palma Africana, En 1988 el Ministerio de Desarrollo Agropecuario y Reforma Agraria (MIDINRA) organiza 8 Cooperativas de Palma Africana, con el objetivo de hacerla producir y comercializar con la Fábrica industrial la cual era administrada por ENDEPARA que estaba en manos del estado. La capacidad de procesamiento de esta fábrica es de 6 toneladas de racimos de fruta fresca por hora, con una expansión futura de procesamiento de 12 TM/RFF/Hora

La producción inicia a partir del año 1990, comercializando con la Empresa de Desarrollo de Palma Africana y Reforma Agraria (ENDEPARA), adscrita a la CORNAP ENDEPARA y las cooperativas palmeras, aproximadamente 600 toneladas de fruta, la cual debido a la caída de los precios a nivel internacional, desorganización de las cooperativas, aunado a los bajos volúmenes de producción entregados y la decisión del gobierno, de cerrar operaciones después de 4 meses de iniciada la operación.

En 1994 después de pasar 4 años de pérdidas económicas, la Fábrica es comprada por los inversionistas E. Chamorro Industrial, los cuales operaron por un periodo de 6 años, logrando cosechar y comercializar 64,448 toneladas de fruta, con rendimientos promedios, entre 12.5 a 14 toneladas de fruta / hectárea.

Con el reinicio de operaciones de la Fabrica se ejecutó el proyecto “Reactivación del Proyecto Palma Africana” el cual tuvo un gran éxito, ya que permitió reactivar el proyecto palma africana. En 1996 las 8 cooperativas palmeras pasaron a conformar la Unión de Cooperativas Palmeras, R.

L (UCOPA, R. L.), con la finalidad de mejorar la gestión cooperativa. En 1999, UCOPA, R.L. ejecuta el proyecto “Establecimiento de un vivero de Palma” para establecer 180 hectáreas, este proyecto tuvo buen resultado.

En el año 2000 los inversionistas E Chamorro Industrial cierran la Fábrica industrial aduciendo dos razones, la caída del precio de la tonelada de aceite crudo en el mercado internacional y los bajos volúmenes de producción que estaban entregando las cooperativas a la Fábrica. En el año 2003 se liquida UCOPA, R. L. y se conforma la Cooperativa Multisectorial Empresarios Palmeros con el objetivo de fortalecer, mejorar el funcionamiento y la gestión empresarial de las cooperativas.

Es hasta en Junio del 2005 cuando los inversionistas de la Empresa Palmares de El Castillo, PALCASA, reinician operaciones en la Fábrica industrial, comenzando los cooperados a comercializar su producción. En este año 2005, se logro ejecutar el Proyecto: “Fortalecimiento Institucional de COMEPA, R. L” financiado por la cooperación Austriaca por un monto de USA \$ 18,000.00 con el objetivo de crear capacidades para poder enfrentar esta nueva etapa de gestión y funcionamiento empresarial de las Cooperativas palmeras.

Se estima que actualmente hay aproximadamente 1,500 hectáreas en producción en manos de PALCASA y 500 de COMEPA con un promedio de 8 toneladas/hectárea y un vivero para el establecimiento de 1,200 hectáreas más en el municipio del Castillo, también se calcula que en la zona de Cukra Hill hay establecidas 6,300 hectáreas.

2. DESCRIPCIÓN E INFORMACIÓN DEL CULTIVO

El manejo agrícola e industrial de la palma africana sencilla. Es un cultivo de alta rentabilidad y es una buena opción para las tierras bajas en las regiones tropicales. Las hojas se cortan a menudo para que no impidan el desarrollo de los racimos.

Producción 12-14 racimos por año de 20 a 30 kilogramos cada uno. Comienza a producir y a cubrir gastos por costos desde los 18 y 24 meses. Es económicamente viable por 25 años. El rendimiento de aceite promedio en Nicaragua anda entre 3.5- 3.8 toneladas por hectáreas por año de aceite, pero mejorando las condiciones tecnológicas y la capacidad de los productores el rendimiento puede elevarse a 5.5 a 6.0 toneladas de aceite crudo por hectárea al año. En Nicaragua hay alrededor de 8,000 hectáreas de Palma Africana.



Clima

Temperaturas mensuales de 25 a 28 0C en promedio son favorables, si la temperatura media mínima no es inferior a 21 0C. Temperaturas de 15 0C 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 pluviales de 1.500 mm anuales, como promedios mensuales de 150 mm, son también adecuadas. La humedad relativa debe ser superior al 75%. 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.

Suelos

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. La palma de aceite resiste niveles bajos de acidez, hasta pH 4. Los suelos demasiado alcalinos le son perjudiciales.

2.1 Aspectos agroecológicos

Los principales aspectos agroecológicos para la producción de la Palma Africana son los siguientes:

Clima:	Tropical húmedo
Suelos:	Los mejores suelos son los limosos, profundos y franco limosos. Se deben evitar suelos con texturas extrema especialmente arcillosos y arenosos. Requiere de suelos bien drenados que eviten que se lave el terreno y produzcan lixiviación de nutrientes.
PH:	De 4.5- 7.5 optimo, pero se adapta desde 3 a 8.2 niveles altos de calcio intercambiables puede ocasionar problemas en la absorción de cationes.
Precipitación pluvial:	Optimo 1700- 2000 mm al año.150 mm al mes. Precipitaciones mayores a 400 mm al mes durante julio a octubre, en precipitaciones menores a 1500 mm anuales se deben efectuar riegos complementarios en los meses mas secos.
Altitud:	3-700 msnm
Pendientes:	Hasta el 25%
Temperaturas:	23- 27 °C optima, adaptable de 20-35 grados °C. Debajo de 19 °C son detrimentales.
Humedad relativa:	70-90%
Luminosidad:	1500-2000 horas luz por año.

Fuente: MAGFOR, 2005

2.2 Zonificación de la palma africana en Nicaragua

Criterios climáticos y edáficos para la zonificación

En el cuadro 1, se exponen los criterios utilizados tanto climáticos como edáficos, para definir la zonificación y áreas recomendadas para el cultivo de la palma africana en Nicaragua.

Cuadro 1. Criterios para zonificación de cultivos, (En base al Mapa Agro ecológico de Nicaragua 1:50,000)

Cultivo	Características climáticas	Características edáficas
Palma Africana de Secano	Altitud: 0-500 msnm, PMA: 1600-3000 mm, TMA: 24->27°C, Distribución anual: 6-9 meses, Canícula ¹ : no hay	Suelos profundos a moderadamente profundos, pendientes: 0-15%, drenaje: bueno, texturas: francas, franco arcillosas y arcillosas.
Palma Africana de Riego	Altitud: 0-500 msnm, PMA: 800-2000 mm, TMA: 24->27°C, Distribución anual: 5-6 meses, Canícula ¹ : benigna a severa	Suelos profundos a moderadamente profundos, pendientes: < 4%, drenaje: bueno, texturas: francas, franco arenosas, franco arcillosas y arcillosas.

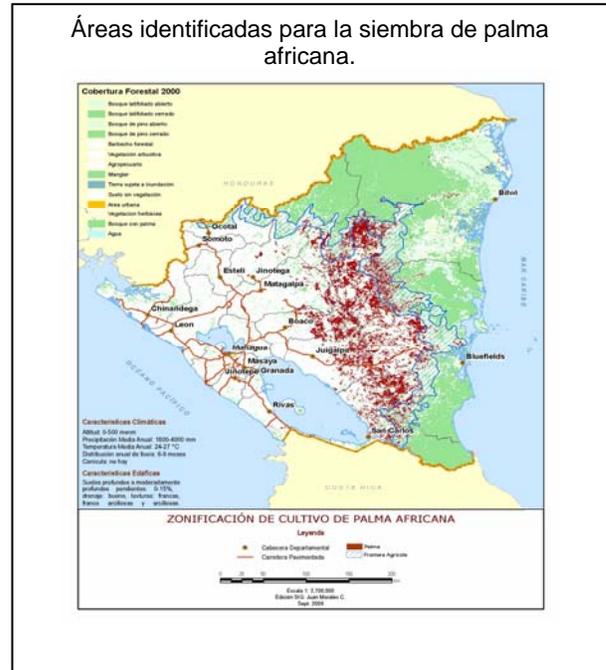
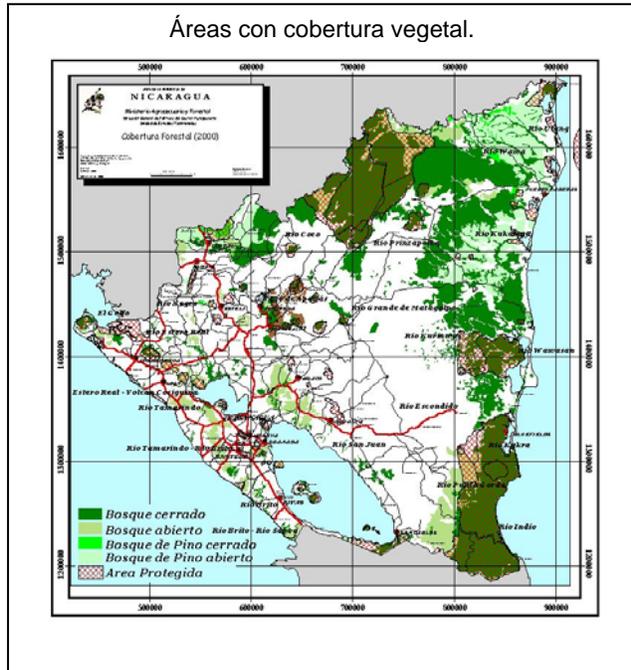
¹Canícula: Benigna: 10-15 días, Definida: 15-25 días, Acentuada: 25-40 días, Severa: >40 días. FUENTE. MAGFOR. Managua, Nicaragua.

Otros criterios fueron: áreas sin bosques y que no fueran áreas protegidas ni que se utilicen para la producción de alimentos, en este caso las áreas cubiertas por pastos no se incluyen en este criterio.

Áreas recomendadas para el cultivo de la palma africana en Nicaragua

Para definir las áreas recomendadas de siembras para la palma africana en Nicaragua, se utilizaron los criterios mencionados, se identificaron las áreas óptimas para el cultivo, incluyendo las que poseen cubierta forestal, luego se eliminaron las áreas con bosques y áreas protegidas; y las dedicadas a la siembra para producir alimentos.

Las áreas identificadas para la siembra de palma africana, coinciden en un alto porcentaje con la frontera agrícola de Nicaragua. Estos resultados coinciden con PRORURAL, como estrategia recomienda en esta zona la siembra de cultivos perennes para otorgar un valor agregado al recurso tierra y disminuir la agricultura nómada en esa área. El área identificada cerca de 978 mil hectáreas². Figuras 1 y 2. Estas áreas identificadas para la siembra de palma africana, no coinciden con las áreas afectadas por el Huracán Juana, en estas áreas la flora en los últimos 18 años se ha recuperado satisfactoriamente.



Las áreas en hectáreas, identificadas por departamentos son las siguientes:

Boaco	Chontales	Jinotega	Matagalpa	RAAN	RAAS	R. Sn. Juan	Rivas	TOTAL
64,395	123,288	14,146	33,905	222,546	409,589	108,188	2,540	978,598

2.3 Cultivares

2.3.1 Selección y producción de semillas comerciales

Para la expansión y renovación del cultivo de la palma de aceite se debe contar con el material genético con un alto potencial de rendimiento, adaptado a las zonas productoras resistente a las enfermedades y tolerantes a plagas.

En la actualidad se acepta en la industria de la palma de aceite, que los mejores materiales plantables, se obtienen de la cruce la Deli Dura con la Pisífera Africana (la línea Auros).

En Costa Rica El Grupo NUMAR, cuenta con resultados experimentales de casi 7 años (agosto 1996) del comportamiento de nuevas progenies: Deli x Ekona y Deli x Calabar y se presentan

² MAGFOR. 2005. Oficina de planificación sectorial. Managua, Nicaragua.

como una buena alternativa para realizar con este material futuras siembras comerciales de palma, pero habrá que esperar resultados de más de 10 años cuando los ensayos y siembras comerciales entran en su máxima competencia y se inicia en el cultivo una etapa de mayor estabilidad. Sólo entonces, puede efectuarse una evaluación de los potenciales de rendimiento y de las mejoras de calidad.

2.3.2 Variedades recomendadas

Entre las variedades recomendadas tenemos: Yangambi, Deli x Avros, Deli x Lomes, Deli x Nigeria y Deli x Gana.

3. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN DE PALMA

3.1 Semillero

Para la germinación, las semillas de palma africana necesitan pasar por un período de sesenta a ochenta días:

- ✓ Las semillas de palma africana se distribuyen precalentadas para acelerar y mejorar la germinación. Luego se sumergen en agua para someterlas a remojo, durante siete días,
- ✓ colocar las semillas en bolsa plásticas selladas (una libra) y colocarlas en bloques de 500 bolsas,
- ✓ ubicarlas en un cuarto por un mes a temperaturas de 40 y con una humedad del 22%.

En general, la germinación de un lote de semilla se completa después de un mes a partir de la finalización del período de calentamiento y están listas para ser sembradas en los pre-viveros entre los quince a veintiún días después de que el embrión ha sido emitido. Las semillas que no germinan en 45 días, deben descartarse

Bajo condiciones normales, se estiman necesarias doscientas semillas pregerminadas por hectárea, considerando las pérdidas del vivero y la selección de las mejores plántulas. En la práctica, del total de semillas germinadas, se obtiene un 80% de plantas aptas para el trasplante.

3.1.1 Selección en el semillero

Se debe separar en semillero los diferentes tipos de híbridos, individualizando si es posible cada híbrido a fin de mejorar la homogeneidad de los semilleros y de las plantaciones.

En el momento de la siembra, una planta de palma aceitera es una inversión para unos 20 años o sea que una eliminación correcta en semillero es una operación sumamente importante en la realización de una hermosa plantación.

La selección de plantas a eliminar con arreglo a las anomalías mencionadas, permite obtener plantaciones homogéneas que exteriorizan plenamente el potencial de producción del material, lo cual mejora notablemente el rendimiento de aceite; en lo sucesivo la rentabilidad de los proyectos.

Se estima que hay un promedio de 15 a 20 % de pérdidas en el semillero (muertos o anormales). Una eliminación muy rigurosa y correcta en el estado de plántula evita un efecto deprimente del trasplante y en un semillero más homogéneo. Porque esta operación evita en mantenimiento de 15 a 20 % de plantas anormales, reduce notablemente el costo, considerando que una planta vale de 4 a 5 veces más que una plántula.

3.2 Vivero

3.2.1 Pre-vivero

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 era de bolsitas, para sostenerlas. Aquí permanecen las plántulas de cuatro a cinco meses.



El mantenimiento del pre-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.

3.1.1 Selección de Plántulas en el pre-vivero

Las plántulas a eliminar en el presemillero 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.



3.2.2 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 a través de 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 0,77metros.

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 anormalidades genéticas.

Riego.

La necesidad de riego, depende del ambiente, pero generalmente se debe aplicar un promedio de 8 mm por día, según la edad de la planta.

Manejo de plagas y enfermedades en pre-vivero y vivero

Plagas

En 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 benéficos,
2. Si es necesario realizar una aplicación de plaguicidas utilizar bio-plaguicidas,
3. Utilizar trampas con fero-hormonas para:

- a. Identificar niveles de poblaciones de algunas plagas específicas,
 - b. Acciones de control,
4. Usar trampas amarillas con pegamentos 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, se resumen las plagas más comunes y el método de control más recomendado para un buen manejo de plagas en vivero de palma aceitera.

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 blancuzco 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 traslúcida, 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 de 7 a 8 m 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 varias diferentes manchas foliares, entre los hongos asociados a esta enfermedad tenemos.

Control de enfermedades

Para el control de estas enfermedades se debe de realizar las siguientes actividades:

- ✓ Hacer monitoreo de la presencia de las enfermedades,
- ✓ Proporcionar buen drenaje al vivero,
- ✓ Eliminar las malezas presentes,
- ✓ En el caso que lo amerite eliminar plantas enfermas
- ✓ Realizar aplicaciones de fungicidas como Dithane y Benlate.

3.2.3 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 cortándolas.

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, Las foliolos abren cayendo a cada lado del raquis, con el cual ellos forman un ángulo mayor de 60.

Fotos de plantas sanas y plantas anormales y de plagas

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.



La selección de plantas en el vivero es esencial para establecer una buena plantación

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

Plaga		Daños	Medidas de control
Nombre común	Nombre científico		
Grillos, chapulines	Varias especies Varias especies	Los grillos dañan las plántulas recién emergidas, especialmente en previveros	Chapulines control manual al iniciar el día (5:00 a 6:00 am), esta horas los insectos tienen poca movilidad.
Áfidos Chupadores	<i>Aphis spp</i> Varias especies	Insectos chupadores, lo Áfidos normalmente no son problemas. 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 químicos. 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 los largo del tallo.
Desfoliadores	Varias especies	Se alimentan del follaje, la palma soporta daños altos de defoliación.	Hacer muestreo de plagas e insectos benéficos. Utilizar plaguicidas biológicos y efectivos para el orden lepidoptera.
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. Aplicar el producto alrededor de la zompeperas 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 previveros 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.

3.3 Establecimiento de una plantación de palma

En el establecimiento de una plantación de palma africana, existen diversas situaciones

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 has, 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; asimismo, considerar 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.

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 hrs./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.

3.3.3 Trabajos preliminares al trasplante

Durante los meses procedentes a la siembra, cabe verificar 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.

Foto forma
de siembra

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

Para controlar que los árboles queden completamente sembrados (cuello situado precisamente a 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 las pequeñas 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.

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 a 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 formando desnudas las raíces superficiales.

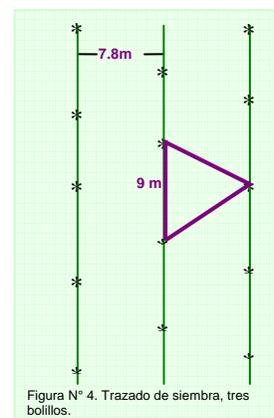


Figura N° 4. Trazado de siembra, tres bolillos.

Se aprietan 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 la tanto la distancia entre las "calles" es de 7.8 metros y la distancia entre las palmas es de 9 metros. Ver figura 4.

3.3.5 Drenajes y caminos

No se deben sembrar terrenos con menos de 3 m.s.n.m. y se requiere hacer un estudio de nivelación (curvas a nivel), con el objetivo de:

- ✓ fijar el curso de los drenajes principales y secundarios,
- ✓ definir el sistema de transporte para minimizar costos.
- ✓ El trazado estándar para la red de camino, se recomienda la llamada "kilométrica", 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 limitan bloques de 100 hectáreas,
- tres carreteras de cosechas intermediarias este-oeste, cada 252 metros delimitan parcelas de de 25 hectáreas.

4. MANEJO DE LAS PLANTACIONES

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

4.1 Labores culturales

4.1.1 Control de malezas:

4.1.1.1 *En los primeros cuatro años*

Control mecánico

Eliminar las malezas con azadón dos veces por año las malezas existentes alrededor de la palma (caseo). Asimismo, 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: caseo de 1 metro de diámetro.
- ✓ Segundo año: caseo de de 1.5 metros de diámetro,
- ✓ A partir del tercer años: caseo de 2 metros de diámetro

Control químico

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

- ✓ *Primer año:* el primer caseo, 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). Las aplicaciones realizarla con bombas de mochila.
- ✓ *Segundo año:* Se pueden realizar dos controles químicos. Efectuar dos aplicaciones anuales.
- ✓ *Tercer año:* Realizar una sola aplicación en el año.

Durante este periodo se puede utilizar el herbicida Glifosato más Ametrina. No se recomienda en esta etapa el uso de herbicidas hormonales.

4.1.1.2 *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, mejorando el contenido de materia orgánica y fija nitrógeno que favorece a las palmeras. La siembra de esta leguminosa se debe utilizar tecnología de mínima o cero labranzas. 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, la limpieza de la palmera y del círculo (caseo) se hace más fácil. Siempre se debe tener cuidado el uso de herbicidas hormonales (tanto para el humano como para las palmeras).

Control mecánico

- ✓ *Caseo mecánico:* Utilizar una “motoguaraña” 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, se puede realizar de manera manual o mecanizada.



Foto caseo

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.

4.1.2 Resiembra

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

4.1.3 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.
- ✓ *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.

4.1.4 Coyoleo

Recogida del fruto caído. Para evitar nacimiento de plántulas a partir de los frutos caídos. Al quinto año se cae alrededor del 6% de los racimos. A partir del sexto año esta caída sube del 10 al 12%.

4.2 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.



Los niveles críticos de diferentes elementos en las hojas 9 y 17, expresados en porcentaje de materia se exponen en el cuadro 3.

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.

Cuadro 3. Niveles críticos de nutrientes en hojas en %.

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

La aplicación de fertilizante debe de estar acorde las condiciones específicas de cada finca, considerando el análisis de suelo y follaje. En último Caso aplicar las cantidades expuestas en el cuadro 4 que son una

guía general.

Cuadro 4. Recomendaciones de fertilizantes para palma.

Fuente	Plantas jóvenes Kg/palma				Palmas adultas	
	Años				Kg/palma/año	
	0-1	1-2	2-3	3-4		
Urea	0.5	1.0	1.5	2	2.0	En 3 aplicaciones
Triple Super Fosfato	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
Sulfato de Magnesio	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	Una aplicación

3.3 Control de plagas y enfermedades

3.3.1 Control de plagas con enfoque MIP

Manejo integrado de plagas (MIP) en palma aceitera. Se puede recomendar la formulación de una estrategia MIP para cada plantación. Esta estrategia, puede estar 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 ayudando 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 susceptible para su eliminación.
- ✓ Mantener la lógica que las plagas están bajo control, favoreciendo 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 de 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). 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.

4.3.1.1 Atomizaciones de plaguicidas

El volumen de la mezcla de plaguicida con agua es determinante para un buen control de las plagas, en cuadro 5 se exponen los volúmenes a utilizar acorde a la edad de la planta.

Cuadro 5. Uso de volumen de agua para el control de plagas

Edad de palmeras (meses)	Volumen. Ml/palma	Equipo
0.1-10	20	Bomba manual
10-17	100	Bomba manual
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

En el cuadro 6, se expone un resumen del manejo agroecológico de las plagas que afectan a la Palma Africana.

4.3.1.2 Inyección de plaguicidas sistémico en el tronco de la palma

- ✓ Esta aplicación 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). Utilizar plaguicidas sistémicos.

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.

4.3.1.3 Tratamiento de plaguicida 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 diluir³.

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 eliminan la fauna benéfica,
- ✓ Se reduce el costo de la aplicación con respecto a las atomizaciones.

En cuadro 6, se exponen las principales plagas que atacan a la Palma Africana.

4.4 Enfermedades que atacan a la Palma Africana

Fusariosis

Entre las varias enfermedades criptogámicas que afectan a la palma africana, 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 africana. El hongo penetra en las raíces, desarrollándose en los vasos (xilema),

³ (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).

induciendo la aparición de gomas y que obstruyen los vasos. La fusariosis es una enfermedad vascular.

Esta enfermedad afecta particularmente en varios países: Costa de Marfil, Benin, Nigeria, Camerún, Zaire; unos focos localizados existen en Ghana y en el congo. La enfermedad nunca se reportó en las República Centroafricanas. En América latina aparecieron dos focos de fusariosis, el uno en Brasil en 1983 y el otro en el Ecuador en 1986. En este manual no abordaremos el tema de esta enfermedad.

Pestalotiopsis

La pestalotiopsis es una enfermedad causada por los hongos *Pestalotia* spp. Con ellos también se han encontrado asociados, en las manchas que producen el secamiento foliar, a *Helminthosporium* sp. Estos hongos son parásitos débiles, que aprovechan las heridas causadas por el daño mecánico o pro 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 losa restantes vegetales de la planta⁴. 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.

Las medidas culturales son recomendadas para su control.

Anillo Rojo

Producida por el nematodo *Rhadinaphelenchus Cocophilus*. Su sintomatología inicial es difícil su diagnóstico y fácilmente confundida con desórdenes fisiológicos. Se transmite principalmente por el picudo *R. Palmarum*.

Sintomatología. 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 foliolos 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.

Localización del nematodo 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.

⁴ Genty et al. 1984

Muy pocos adultos y huevos se encuentran en la parte basal del anillo y en gran número fueron encontradas adultas y huevos en la parte superior del tallo⁵.

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 centímetros.

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 insecto⁶.

Combate. 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. Uso de trampas, solo ayuda a disminuir las poblaciones, pero nunca a eliminarlas.

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.

FOTOS DE ENFERMEDADES DE LA PALMA AFRICANA

⁵ Blair y Darling, 1968

⁶ Griffith.R. 1968

Cuadro 6. Manejo agroecológico de las principales plagas de la palma africana.

Plaga			Daño	Nivel crítico	Medidas de control
N. común	N. Científico	Características			
1. INSECTOS DEFOLIADORES					
	<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	Larvas de color verde con bandas dorsales amarillas, alcanza a medir 90 cms; 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, muestreando 2-4 árboles/ha.	Si el ataque es localizada, 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 diezgadas por un virus que ataca a las larvas (Genty 1992). Aplicar solución con larvas maceradas. ⁷ Otra alternativa de control es realizar la aplicación del plaguicida vía raíz o tronco.
	<i>Stenoma cecropia</i> Myrick	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 sistémico
Gusano Canasta	<i>Oiketicus kiriyi</i> Guilding	El gusano canasta ataca a pino, 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		

⁷ Preparar una solución con 20-25 larvas enfermas, macerarlas, filtrar y luego diluir en 50 litros de agua para aplicar una hectárea (Genty, 1984).

Cuadro 6. Continuación

Plaga			Daño	Nivel crítico	Medidas de control
N. común	N. Científico	Características			
BARRENADORES DEL TALLO Y RAÍCES					
Picudo del coco	<i>Rhynchophorus palmarum</i>	Es un coleoptera. 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 periodo de 30-40 días, hasta puede medir de 45-60 mm. E ciclo de vida es de 80-160 días.	Transmisor del nematodo ⁸ 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.	No existe un nivel crítico. La población de <i>Metamasius</i> spp debe ser considerado de importancia como transmisor del nematodo.	Realizar un programa sanitario: 1. Trampeo 2. destrucción de focos de cría de infección de la enfermedad, 3. revisión de las plantaciones 4. desinfección de las herramientas, 5. no movilización de material vegetativo contaminado, 6. coordinación de medidas con agricultores de la zona. La captura con trampa con ferohormana es para conocer la población, no para el control. En Colombia con una trampeo intensivo usando trampas con ferohormana solo capturaron el 52% de la población
Gusano taladrador de raíces	<i>Zagalaza valida</i> Existen varias especies de lepidoptera que taladran las raíces de la palma.	Las larvas al final de su desarrollo miden 2 mm, su cuerpo en blancuzco, 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 dañada 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 talo.
OTRAS PLAGAS					
Zomposos	<i>Atta</i> spp	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.	Aplicar cebos (existe un nuevo Mirex) que realiza un control satisfactorio.
Taltuzas	<i>Orthogeomys</i> sp		El animal se alimenta del bulbo subterráneo de la palma por lo cual el follaje de éstas se comienza a decolorar y ponerse amarillentas y hasta se pueden volcar.		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.

⁸ *Radinaphelenchus cocophilus*.

5. COSECHA

Un indicador

Corte de racimos, se estima un rendimiento de 21 a 28 TM por hectárea. 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 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) y no 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 7. Producción por unidad de área de frutos de una Ha de palma africana.

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	14.15	15.0	15.0

5.1 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 de los centros de acopios a la rampla de la planta extractora se realiza en camiones de volteo o con rastra jalada por un tractor.



6. COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción para el cero año al 25 son los siguientes:

	Año cero	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 al 14	Año 15 al 20
Total US\$	1,273.00	246.00	249.00	263.00	255.00	251.00

En los cuadros 8 y 9 se aprecia el detalle de estos costos.

Cuadro 8. Costo de producción para una hectárea de palma africana, productor independiente. Nicaragua

Costos US \$

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Costo De Infraestructura					
✓ Construcción De Caminos Y Puentes	124.00				124.00
✓ Construcción De Drenaje	127.00				127.00
Sub-Total	251.00				251.00
Maquinaria Y Equipo					
	106.00				106.00
Sub-Total	106.00				106.00
Preparación de suelo y siembra					
✓ Descombro Y Apilamiento	225.00				225.00
✓ Aradura Y Rastreo	113.00				113.00
✓ Plántula	429.00				429.00
✓ Siembra Y Transplante	129.00				129.00
Sub-Total	896.00				896.00
Desarrollo de Plantación					
✓ Supervisión de Fincas	21.00				21.00
✓ Desarrollo de Plantación					
✓ Mantenimiento De Carreteras Y Puentes			11.00	11.00	21.00
✓ Carrilero Químico		34.00	23.00	17.00	75.00
✓ Control de malezas en calle		45.00	44.00	29.00	118.00
✓ Fertilización		84.00	92.00	130.00	306.00
✓ Poda Sanitaria		3.00	3.00	6.00	11.00
✓ Control Fitosanitario		9.00	6.00	3.00	18.00
✓ Construcción y mantenimiento de cercas		4.00	4.00	3.00	10.00
✓ Mantenimiento y operación de sistemas de riego		-	-	-	-
✓ Mantenimiento de sistemas de drenajes		10.00	10.00	8.00	28.00
Supervisión de fincas		29.00	29.00	29.00	86.00
Sub - Total	21.00	218.00	222.00	236.00	694.00
Seguro		28.00	28.00	28.00	84.00
Sub-Total		28.00	28.00	28.00	84.00
Total Inversión	1,273.00	246.00	249.00	263.00	2,031.00

**Cuadro 9. Costos de Mantenimiento Productor Independiente
Para Una Ha de Palma Africana**
Costos en US \$

Concepto	Año 4 al 14	Año 15 al 25
Mantenimiento de finca		
Mantenimiento de carreteras y puentes	11.00	11.00
Comaleo (caseo) químico	9.00	9.00
Control de malezas en calle	31.00	23.00
Fertilización	142.00	142.00
Poda	17.00	22.00
Control fitosanitario	5.00	5.00
Construcción y mantenimiento de cercas	4.00	3.00
Mantenimiento de sistemas de drenajes	8.00	8.00
Supervisión de fincas	29.00	29.00
Total Costo Mantenimiento	255.00	251.00

Costos de Cosecha Productor Independiente
US\$ / TM

CONCEPTO	Año 4 al 25
Cosecha	6.00
Transporte Interno	3.00
Transporte Externo	5.00
Total Cosecha	14.00