

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO AGRONOMICO DE LA PALMA AFRICANA (*Elaeis guinensis*) EN
SUS ESTAPAS FENOLOGICAS EN LA ASOCIACION REGIONAL DE
PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO DE ATLANTIDA (ARPA)**

**POR:
JOSE ALBERTO FUENTES ZAVALA**

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO, 2016

**MANEJO AGRONOMICO DE LA PALMA AFRICANA (*Elaeis guinensis*) EN
SUS ESTAPAS FENOLOGICAS EN LA ASOCIACION REGIONAL DE
PRODUCTORES DEL DEPARTAMENTO DE ATLANTIDA (ARPA)**

**POR:
JOSE ALBERTO FUENTES ZAVALA**

**ING. RAMON ROSALIO ROSALES
Asesor principal**

**ING. JUAN BARAHONA
Asesor adjunto**

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE**

INGENIERO AGRONOMO

CATACAMAS

OLANCHO

JUNIO, 2016

DEDICATORIA

A DIOS nuestro padre celestial por haberme iluminado y guiado en este camino de estudio y dedicación y así poder haber llegado a alcanzar mis metas y mis objetivos, gracias por todo a nuestro padre celestial.

A mi querida y amada madre a la distancia Lourdes Waleska Zavala Alberto.

A mi abuela por su dedicación, afecto y apoyo incondicional en mi formación María Alberto Hernández.

A mi hija Danna Sophia Fuentes Rodríguez por ser mi motivación e inspiración en esta meta.

A mi tía querida y amada Julia Geraldina Zavala (QDDG)

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** todo poderoso por darme día a día fuerza, valor y entendimiento durante mi vida estudiantil

A mi madre Lourdes Waleska Zavala Alberto por su apoyo incondicional y amor expresado durante mi formación en la universidad.

A mi abuela María Alberto Henrnadez por apoyarme en todo momento de mi educación y afecto demostrado hacia mi persona.

A Jorge Alberto Fuentes, **mi padre** por darme su apoyo en todo momento

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**, por haberme formado profesional y como ser humano

A mis hermanos Luis Fernando Zavala y Melanie Celeste Zavala, por brindarme su apoyo y ser mi inspiración.

A la Familia Fino Zavala (Jhonny Fino y Karla Zavala) por sus Oraciones, apoyo incondicional y consejos en todo momento

A mis tías Evelin Zavala, Nelly Zavala y Kixia Zavala por su apoyo para poder lograr esta gran meta.

A mis compañeros de cuarto 1-0 H grande de la Universidad por las luchas y esfuerzos juntos para lograr nuestras metas.

A mis compañeros de clases por luchar juntos en nuestros objetivos y amistad brindada en nuestra estadía en la Universidad Nacional de Agricultura en especial a mis compañeros Marlon Fonseca, Eduardo Garcia, Joel Fuentes, Alberto Franco, Didier Garcia, Luis Gamero, Alex Delgado, Rolando Funez, Arnold Garcia, Fernanda Gamez y Sergio Flores, por tomarme en cuenta en sus grupos de trabajo y estudios.

A mi asesor principal **ING RAMON ROSALIO ROSALES** Por regalarme su tiempo y dedicación en la asesoría de este trabajo Profesional Supervisado

Al grupo que conforma la directiva de ARPA Y PALMATLHAN tanto a los beneficiarios, personal técnico y administrativo, ya que sin ellos no hubiese sido posible el éxito de mi práctica profesional.

CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	x
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1 Historia de la palma africana en Honduras	4
3.2. Descripción y manejo de la palma africana	4
3.2.1 Condiciones agroecológicas	5
3.2.2 Suelo.....	5
3.2.3 Vivero.....	5
3.2.4 Establecimiento de plantación.....	6
3.2.5 Variedades.....	6
3.2.6 Podas	7
3.2.6.1 Poda normal.....	7
3.2.6.2 Poda sanitaria:	7
3.2.7 Fertilización.....	7
3.2.7.1 Análisis foliares	8
3.2.8 Plagas y enfermedades	8
3.2.9 Cosecha	8
IV. MATERIALES Y METODO	10
4.1 Descripción del lugar	10
4.2 Asociación Regional de productores del departamento de Atlántida (A.R.P.A)..	11

4.3 Materiales y equipo.....	11
4.4 Metodología	12
4.4.1 Manejo de vivero.....	12
4.4.2 Manejo de plagas y enfermedades	12
4.4.3 Manejo de malezas	12
4.4.5 Manejo de podas.....	13
4.4.6 Fertilizaciones.....	13
4.4.7 Manejo de la cosecha.....	13
V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
5.1 Actividades que comprenden el manejo agronómico de palma africana.....	15
5.1.1 Manejo de vivero	15
5.1.1.1 Trazado y marcado para la colocación de bolsas.....	15
5.1.1.2 Sustratos y llenado de bolsa	15
5.1.1.3 Trasplante de plántulas	16
5.1.1.4 Fertilización en vivero	16
5.1.1.5 Manejo fitosanitario en vivero	18
5.1.1.6 Control de malezas vivero	18
5.1.1.7 Selección de plántulas.....	19
5.1.2 Siembra campo definitivo	19
5.1.3 Podas.....	20
5.1.3.1 Poda normal	20
5.1.3.2 Poda sanitaria	21
5.1.4 Fertilización.....	21
5.1.4.1 Análisis de suelo	21
5.1.4.1.1 Procedimiento para el muestreo	22
5.1.4.2 Análisis foliares	22
5.1.4.2.1 Los pasos de la toma de muestra son:	23
5.1.4.2.2 Procedimiento para el muestreo	24
5.1.4.2.3 Manejo de las muestras	24
5.1.4.3 Aplicación de fertilizantes	25
5.1.4.3.1 Comaleo e interlineas.....	25
5.1.4.3.2 Formas de aplicación	26
5.1.4.3.3 Condiciones de humedad	26
5.1.4.3.4 Insumos para la aplicación.....	27
5.1.4.4 Dosis de fertilizantes	27

5.1.5	Plagas y enfermedades.....	28
5.1.5.1	Factores que inciden que están incidiendo en la presencia de plagas...	28
5.1.5.1.1	Extensión en las áreas sembradas, sin vegetación diferente a la palma	28
5.1.5.1.2	Practicas agronómicas deficientes	28
5.1.5.1.3	Revisión fitosanitaria no oportuna	29
5.1.5.1.4	Sistemas de control químico	29
5.1.5.1.5	Sistemas de renovación	29
5.1.5.1.6	Efectos de vecindad	29
5.1.5.1.7	Condiciones climáticas extremas	30
5.1.5.2	Plagas más comunes encontradas en palma africana	30
5.1.5.2.1	Picudo de las palmas (<i>Rhynchophorus palmarum</i>).....	30
5.1.5.2.1.1	Daño que ocasiona.....	30
5.1.5.2.1.2	Control del picudo.....	31
5.1.5.2.2	Estratego (<i>Strategus aleous</i>)	32
5.1.5.2.2.1	Control del estratego.....	32
5.1.5.2.3	Escama nieves (<i>Parlagena bennetti</i>)	32
5.1.5.2.3.1	Control de escama nieves	33
5.1.5.2.4	Oxifane (<i>Opsiphanes cassina</i>)	33
5.1.5.2.4.1	Control.....	34
5.1.5.3	Enfermedades.....	34
5.1.5.3.1	Anillo rojo	34
5.1.5.3.1.1	Control.....	34
5.1.6	Polinización	35
5.1.7	La cosecha	35
5.1.7.1	Tipos de fruto.....	35
5.1.7.2	Criterios de cosecha	36
5.1.7.2.1	Maduración de los racimos	36
5.1.7.3	Variedades	37
5.1.7.3.1	Deli x lame	38
5.1.7.3.2	Deli x ekona	38
5.1.7.4	Laboratorio.....	38
5.1.7.4.1	Fragmentación de racimo.....	38
5.1.7.4.2	Viabilidad del polen en variedad lame.....	39
VI.	CONCLUSIONES	40

VII. RECOMENDACIONES TECNICAS	41
VIII. BIBLIOGRAFIA	42
IX. ANEXOS	44

LISTA DE CUADROS

.....	
Cuadro 1 fertilizantes foliares e intervalo de uso. Utilizados en vivero de la ARPA	16
Cuadro 2 Dosis de fertilizantes granulados en vivero	17
Cuadro 3 Dosis de insecticidas y fungicidas. Tiempo e intervalo de aplicación.....	18
Cuadro 4 Dosis de fertilizantes en diferentes edades del año 4 en adelante es la misma dosis.....	27

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	mapa de Atlántida y municipios que tiene fincas los socios de ARPA	10
----------	--	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 plantas listas para la siembra	44
Anexo 2 Vivero de la ARPA.....	44
Anexo 3 Eliminación de plantas enfermas con anillo rojo.....	44
Anexo 4 Capacitación sobre uso de trampas.....	44
Anexo 5 toma de muestras de suelo en la empresa nueva Santa María	44
Anexo 6 Eliminación de plantas Enfermas	45
Anexo 7 Picudo de las palmas en tronco de una palma recién acerrada	45
Anexo 8 Muestras de suelo listas para	45
Anexo 9 Polen de palma africana.....	45
Anexo 10 Observación de polen de.....	45
Anexo 11 charla sobre fertilización empresa El Guano	45
Anexo 12 Frutos partenocarpicos.....	45

Fuentes Zavala J. A. 2016. Manejo agronómico de la palma africana (*Elaeis guinensis*) en sus etapas fenológicas en la asociación regional de productores del departamento de Atlántida (ARPA). TPS Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho Honduras. **C.A. 56p**

RESUMEN

El manejo de palma africana se llevó a cabo en los departamentos de Atlántida y Yoro en los municipios de influencia como son Urraco, El Progreso, Tela, Arizona, Esparta, La Másica, San Francisco y EL Porvenir. En los meses de octubre a enero en ARPA (Asociación Regional de Productores del Departamento de Atlántida) en conjunto con PALMATLANH-ECARA (Palma Aceitera del Atlántico de Honduras). (Empresa Campesina Agroindustrial de la Reforma Agraria) Todas las actividades que comprenden al manejo agronómico desde vivero, siembra fertilización, manejo de plagas y enfermedades junto a la cosecha de la palma aceitera se llevaron a cabo a través de la observación y charlas técnicas con realización de prácticas de aprendizaje a los socios haciendo énfasis en los conocimientos de fertilización y manejo de plagas. Se realizaron trabajos de laboratorio en lo que es fragmentación de racimos para hacer el respectivo análisis de aceite en conjunto con trabajos de viabilidad de polen de variedades lame utilizado para estudios de polinización manual. La industria palmera crece cada día más con exigencias que los productores de fruta de palma africana deben ir acatando para vender frutas de calidad es por eso la importancia de los socios de realizar las prácticas adecuadas para obtener productividad y cumplir las exigencias del mercado.

Palabras clave:

Actividad, práctica, manejo, vivero, siembra, fertilización, plagas, siembra

I. INTRODUCCION

El cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis*) se ha convertido en un rubro de mucha importancia para la economía de Honduras. Como bien se sabe el área sembrada con palma africana es aproximadamente 200 mil has, teniendo una distribución por toda la costa norte del país aportando a la economía del país 17.3% del PIB dejando más de 300 millones de dólares en divisas, genera 135 mil empleos directos e indirectos con más de 300 mil beneficiados. Generando prosperidad en los 41 municipios en los departamentos de Colon, Atlántida, Cortes y Yoro donde se establece este cultivo.

El fin de la palma aceitera en la actualidad es producir aceite para fabricación de jabones, mantecas, aceites comestibles y margarinas a nivel nacional. Pero cada vez la industria se ha ido introduciendo a los mercados internacionales exportando aceite en crudo (sin refinamiento) a todo el mundo para el uso de elaboración de alimentos y cosméticos. Por tal razón que las exigencias de frutas son mayores en cantidad y en calidad.

En vista de que mucho nuevo y antiguo productor realiza malas prácticas agronómicas de cultivo de palma africana. La asociación (ARPA) brinda asesoramiento técnico básico del cultivo, que les permita conocer los elementos fundamentales que hay que tomar en cuenta antes de empezar un proceso productivo de palma de aceite, pero que dispongan de mayores criterios técnicos de modo que el desarrollo de su cultivo sea de óptimas condiciones y con estándares de calidad que están exigiendo las empresas extractoras de aceite para la elaboración de subproductos e exportación de aceite crudo del fruto de la palma africana.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Conocer el manejo agronómico del cultivo de palma africana (*Elaeis Guinensis*) en la empresa Asociación Regional de Productores del Departamento de Atlántida (ARPA).

2.2 Objetivos específicos

Participar en el proceso del manejo del cultivo de palma africana en sus diferentes etapas fenológicas en las plantaciones pre-establecidas.

Conocer el proceso a nivel de laboratorio de la fragmentación de racimo para determinar el potencial de aceite de frutos y viabilidad del polen de palma africana.

Participar en la elaboración de análisis foliares que realiza la ARPA para verificar el nivel de nutrición del cultivo de la palma africana (*Elaeis guinensis*).

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Historia de la palma africana en Honduras

En 1929 la United Brands recibió semillas de palma africana de diferentes líneas genéticas, procedentes de Sumatra, Java, Sierra Leona, Congo Belga y de los Estados Federados de Malaya (Malasia). Estas primeras semillas se plantaron en el Jardín Botánico de Lancetilla ubicado en Tela, Honduras. (SAG, citado por Saenz L. 2006). A partir de 1971 es fuertemente impulsado, como parte del proceso de reforma agraria organizando cooperativas campesinas dedicadas a su cultivo, en el Bajo Aguan, departamento de Colon y más tarde en el sector de Guaymas, en el departamento de Yoro, las que formaron COAPALMA Y HONDUPALMA. (Iscoa V. 2013).

A inicios de los noventa se inicia el desarrollo industrial de la palma africana, con el surgimiento de Empresas como Grupo Jaremar, Grupo Dinant, Aceydesa, Palcasa, Palmasa y la última Conisu, para un total de 12 plantas extractoras de aceite.

Y el surgimiento de organizaciones de productores independientes, como. Aprova, Apripa, Arpa, Anapropalma, Apropyco, Paraguay, Apalco y Anapih, las que, junto a las Extractoras, Salama, Hondupalma y Coapalma, conforman la Federación Nacional de Productores de Palma de Honduras (FENAPALMAH). (Iscoa V. 2013).

3.2. Descripción y manejo de la palma africana

La palma africana es una planta perenne, palmera monoica con tronco erecto solitario que puede alcanzar más de 40 m de altura en estado natural. En cultivos industriales para la obtención de aceite su altura se limita a los 10-15 m, con un diámetro de 30-60 cm cubierto de cicatrices de hojas viejas. (Infoagro s.f.). Cultivada por su alta productividad de aceite. La palma africana es una especie monoica que produce inflorescencias masculinas y femeninas por separado (ciclos femeninos y masculinos alternos de manera que no ocurren autofecundaciones) (Quesada G. 1997).

3.2.1 Condiciones agroecológicas

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. La humedad relativa debe ser superior al 75%. La palma de aceite se adapta bien hasta alturas de 0-500 m sobre el nivel del mar sur (IICA 2006).

3.2.2 Suelo

La palma prospera en suelos con elevada fertilidad, ricos en elementos nutritivos y en materia orgánica. La palma africana se adapta a PH del suelo entre 4,5 y 7,5. Niveles altos de calcio intercambiable pueden ocasionar problemas en la absorción de cationes. Los mejores suelos para la palma son los limosos profundos y deben ser bien drenados. Se deben evitar los suelos con texturas extremas: los de textura arcillosa, por lo general, ocasionan problemas de drenaje; los de texturas muy gruesas o arenosas tienen problemas de retención de agua y pobre balance nutricional: En resumen las zonas aptas para el cultivo de la palma aceitera se extienden desde los 15 de latitud norte se en las costas del Océano Caribe y hasta a los 15 sur; las poblaciones de palma africana más numerosas están situadas en la zona ecuatorial, entre los 7 norte y los 6 sur (MAG 2007)

3.2.3 Vivero

El pre vivero corresponde al cultivo de la palma joven durante los 3 a 4 meses aproximados que siguen a la germinación. En el curso de este período, la plántula joven pasa por las siguientes etapas: la semilla germinada es trasplantada con una plúmula, y una radícula; las dos primeras hojas y unas raíces adventicias están emitidas durante el primer mes; un mes después del trasplante, aparece la primera hoja lanceolada, así como la primera raíz primaria. A los 4 meses, la plántula presenta 3 ó 4 hojas con limbo lanceolado. (López P. 2008)

Una plántula normal, en etapa final de pre-vivero posee 3 a 4 hojas lanceoladas; cada hoja emitida, al final de su desarrollo, es más larga que la anterior. La altura de la planta, hojas estiradas, es de 20 a 25 cm. La circunferencia al cuello debe ser de 4 cm. La etapa del vivero dura de 7 a 10 meses, antes de la siembra definitiva al campo. El vivero se maneja en bolsas plásticas, sin sombra El suelo debe estar raspado y nivelado. Los alrededores del vivero deben estar libres de cultivos, huertas y gramíneas. Las plantas se siembran en bolsas de 40 cm de ancho por 40 cm de alto. (Guard D. 2008)

Las bolsas deben estar ubicadas según un dispositivo de 70 cm en triángulo equiláteras distancias de 60 cm entre líneas, con calles principales de 5 m de ancho y senderos realizados quitando una línea o una columna de bolsas para permitir una fácil circulación dentro del vivero. La selección se debe realizar sobre plantas de 6 a 8 meses. Si son más viejas, la selección no se realiza bien debido a la altura de las palmas. Se deben eliminar las plantas enfermas, con clorosis, las fuertemente atacadas por insectos o por enfermedades cryptogamicas (Jacquemard J. 2005)

3.2.4 Establecimiento de plantación

Simultáneamente a las labores del vivero se inicia la preparación del campo definitivo de siembra se debe tener completo control de malezas, la marcación del terreno y el estaquillado de siembra. La densidad más utilizada es de 143 plantas/ha al triángulo equilátero a una distancia de 9 m entre planta y 7.8 m entre surco. Los surcos deben estar orientados de norte a sur para lograr mayor insolación y estarán paralelas a los drenajes y ángulos rectos a los caminos. Se realiza un hoyo de 35 cm de profundidad con 45 cm de diámetro se recomienda sembrar plantas de 12-14 meses de edad ya que una edad menor es susceptible a enfermedades (IICA 1983).

3.2.5 Variedades

Existen tres variedades principales: Dura: cuya semilla (cáscara) pasa generalmente de los 2 milímetros de espesor. Pisifera: esta variedad carece de cáscara. Tenera: con menos de 2 milímetros de grosor en su corteza. Esta última variedad es el resultado del cruce de pisifera con dura. De estas se desprenden otras variedades como la

Deli×Ghana, Deli×Nigeria, Evolution, Deli×Lamé, Tanzania×Ekona, Barmenda×Ekona, Compacta×Ghana, Compacta×Nigeria, Deli×Compacta, Amazon y Brunca. Cada una de ellas tiene distintas características de crecimiento y de resistencia al clima, así como de rendimiento (Alvarado A. 2010)

3.2.6 Podas

Los objetivos principales de la poda son eliminar todo material vegetativo que no aporte a la producción de racimos, facilitar la ubicación de racimos maduros, disminuir la retención de frutos desprendidos en las axilas de las hojas, favorecer la polinización, reducir el peligro de accidentes y reducir el desarrollo de plantas epifitas (COAPALMA 2009).

3.2.6.1 Poda normal

Esta actividad se realiza por primera vez en plantaciones jóvenes cuando los racimos están a un metro del nivel del suelo y posteriormente los ciclos son de 12 meses y en caso de crecimiento excesivo se puede llegar a ciclos de 9 y hasta de 6 meses. En esta poda se deben cortar las hojas no funcionales o sea hojas secas y amarillentas, tratando de dejar dos espirales de hojas (dos chinas) debajo del racimo más viejo ya desarrollado (COAPALMA 2009)

3.2.6.2 Poda sanitaria:

Se realiza antes de la primera cosecha de racimos y consiste en cortar las hojas secas bajas, inflorescencia masculina viejas y racimos maduros, incluyendo los racimos pasados de grado (Jacquemard J. 2010)

3.2.7 Fertilización

La palma de aceite tiene una alta demanda de nutrientes debido al rápido crecimiento anual, especialmente en los primeros años de su ciclo total de su crecimiento (25 años),

y a los altos rendimientos obtenibles después de que se inicia la producción en el tercer y cuarto año luego de la siembra en el campo. El nitrógeno(N) y el potasio (K) son los nutrientes más requeridos, mientras que los requerimientos de magnesio (Mg) y fosforo (P) son menores. Los requerimientos oscilan de nitrógeno (N) en 114-193 kg ha⁻¹ de potasio (P) en 149-279 kg ha⁻¹, de fosforo (P) en 12-27 kg ha⁻¹ y de magnesio (Mg) en 22-61 kg ha⁻¹ (Espinoza J. 2008).

3.2.7.1 Análisis foliares

El análisis foliar determina la composición química de las hojas. Además, sirve para reconocer anticipadamente cualquier deficiencia o abundancia de los elementos Para evitar la reacción causada por la lluvia las muestras de tejidos deben tomarse al comienzo de la época seca o cuando el déficit hídrico es menor de 250 mm (Owen B. 1992).

3.2.8 Plagas y enfermedades

Una plaga es cualquier animal o insecto que causa un daño físico, químico y biológico a la planta, representando pérdidas económicas en la producción. En Honduras las plagas más comunes son: *Rhynchophorus palmarum* (Causante de la enfermedad anillo rojo.), Opsiphanes (oxifania). Existen otras plagas, pero los daños son menores y no representan un daño económico de importancia en la producción en estos momentos. La enfermedad más común en palma en la región de Honduras es el anillo rojo transmitida por picudo de las palmáceas, otras enfermedades que se presentan en Honduras son pudrición de la flecha y pudriciones basales corchosa (COAPALMA 2009).

3.2.9 Cosecha

La cosecha es la fase final de todos los procesos y prácticas agronómicas destinados a obtener una alta producción en palma de aceite; es una labor que debe hacerse en forma eficiente y oportuna, cuando el fruto tiene el mayor contenido de aceite. En las plantaciones, la administración y los asistentes técnicos determinan la frecuencia y la duración de los ciclos de cosecha, pero en la práctica es el cosechero quien estima la

madurez del fruto, con criterios subjetivos que pueden llevarlo a cosechar racimos inmaduros, los cuales tienen mayor contenido de agua, o sobre maduros que afectan la calidad del aceite, causan un incremento en los costos de recolección y pérdida de fruta en el campo (Narvaez J. 1996)

La producción de racimos, con las variedades disponibles en el mercado, se inicia entre los 30 y los 36 meses de plantada en el campo. La cosecha en la palma se realiza durante todo el año y para su ejecución es conveniente conocer los siguientes aspectos: frecuencia de cosecha, maduración óptima y controles de cosecha (Salas R. 2001).

La cosecha se realiza en intervalos que oscilan entre 8-12 días dependiendo de la variedad y edad de la plantación. La madurez del racimo se detecta en un cambio de coloración de los frutos de rojo-naranja a rojo opaco. Se pueden obtener unas 12 a 15 toneladas de fruta fresca por hectárea, dependiendo de los años que tenga la plantación (COAPALMA 2009).

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Descripción del lugar

La ubicación del sitio de la práctica se realizó en los departamentos de Atlántida y Yoro. Donde se encuentran ubicadas las fincas de los socios comprendiendo 10 municipios en total la zona de influencia de la asociación. Ubicados geográficamente el departamento de Atlántida con coordenadas $15^{\circ} 38' 36''$ N, $87^{\circ} 7' 54''$ O. Con las siguientes condiciones climáticas, presenta un clima tropical lluvioso de selva con temperaturas cálidas en promedio de 27° C y una precipitación anual de 2000 mm en la llanura costera en la zona montañosa se obtiene precipitaciones de 3000mm anualmente. Con alturas de 5-500 msnm que se encuentran ubicadas las fincas de los socios.

Figura 1 mapa de Atlántida y municipios que tiene fincas los socios de ARPA



4.2 Asociación Regional de productores del departamento de Atlántida (A.R.P.A)

La Asociación Regional de Productores de Atlántida (ARPA). Es una asociación de pequeños y medianos productores de varios municipios del departamento de Atlántida. Fue fundada en 1997 con 67 socios, a la fecha cuenta con 340 socios productores individuales y 12 empresas campesinas donde sus principales rubros a que se dedican son cultivos de frutas tropicales en pequeña escala granos y en mayor proporción a la palma africana. Contando con personería jurídica desde el año 2000 por la antigua secretaría de industria y comercio, ahora secretaría de desarrollo económico.

El área que abarca actualmente la asociación es de 3 mil manzanas de tierra en producción en los municipios de Tela, Arizona, Esparta, El Porvenir en el departamento de Atlántida.

La asociación presta los siguientes servicios: capacitación gremial-empresarial, asistencia técnica, ahorro y crédito, venta de insumos agrícolas, producción y venta de plantas de palma africana en etapa de vivero.

4.3 Materiales y equipo

Materiales

- Malayo
- Pica
- Chuzo
- Equipo de acarreo
- Libreta de campo
- Bolsas de vivero
- Machete

Equipo

- Calculadora
- Computadora
- GPS
- Cámara digital

4.4 Metodología

La metodología utilizada fue en forma participativa mediante un proceso de observación en cada una de las etapas a desarrollar del cultivo la cual empezó de la siguiente manera:

- Reconocimiento del sitio de las fincas de los socios que pertenecen a A.R.P.A e inducción del proceso de asistencia técnica que facilita la empresa.
- Inicio de actividades de campo de acuerdo con el plan de actividades de la asociación.
- Se dio en forma secuencial el desarrollo de las actividades del cultivo que se describen a continuación

4.4.1 Manejo de vivero

El manejo de vivero se realizó las actividades de siembras, fertilizaciones en plantas de viveros control de maleza, selección de plantas, control de plagas, para así poder asegurar una buena plantación.

4.4.2 Manejo de plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades se realiza a través de la observación de las plantaciones y efectuando diferentes tipos de controles etiológico o trampas y control químico

4.4.3 Manejo de malezas

El manejo de malezas se llevó a cabo mediante el control mecánico ya sea con machete o cortadoras de césped y control químico según las dosis recomendadas por el producto comercial, también se hace uso de combinación de ambos controles. Esta se realiza en las zonas de fertilización y en el comal de la planta.

4.4.5 Manejo de podas

La poda se realiza manualmente haciendo uso de machete para plantaciones jóvenes y para plantaciones adultas se hace uso de la pica o del malayo. Las podas se realizan al momento que se cosecha eliminando hojas secas o el exceso de hojas siempre manteniendo las 40 hojas funcionales.

4.4.6 Fertilizaciones

Esta práctica se efectuó según los requerimientos de cada finca. También haciendo uso de los datos que proporcionen el análisis foliar y análisis de suelo. Y así aplicando la dosis recomendada por el técnico. Esta se efectúa haciendo uso de las carretas de cosecha y recipientes con las medidas exactas para cumplir con las dosis.

4.4.7 Manejo de la cosecha

Se realizó en aqueas plantaciones que ya estén en producción haciendo uso de las mejores técnicas que realiza la asociación para la recolección de la fruta transporte y el proceso previo antes de enviarlo a las plantas extractoras. También se realizó trabajo de laboratorio que es la fragmentación de racimo para mandar analizar los frutos para obtener potenciales de aceite. También observar la viabilidad del polen.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

El manejo agronómico de la palma africana se realizó en las plantaciones de cada uno de los socios según la actividad realizar en donde ciertas actividades se realizaron en todas las fincas como ser el análisis del suelo se abarcaron y se visitaron todas las fincas asociadas. Las demás actividades se realizaron acorde a la planificación de actividades de las empresas asociativas que se tenía planificada para esa época correspondiente.

5.1 Actividades que comprenden el manejo agronómico de palma africana

5.1.1 Manejo de vivero

La fase de vivero es una etapa fundamental para obtener buenas plantas vigorosas para campo definitivo está dado por ciertas prácticas

5.1.1.1 Trazado y marcado para la colocación de bolsas

El alineamiento de las bolsas para vivero, se hace con una orientación de las hileras de plántulas en dirección de norte a sur, con una distribución en forma triangular con una distancia entre planta de 1.2 metros, pudiendo tener en una hectárea 8,200 plantas.

5.1.1.2 Sustratos y llenado de bolsa

El sustrato utilizado para el vivero es tierra negra con casulla de arroz o si no residuos de racimo después del proceso de extracción en una relación 9 partes de tierra por 1 de casulla estas se mezclan y se llenan las bolsas de dimensiones 15 pulg de ancho por 18 pulg de largo y luego se deben colocar en la zona trazada. Esta actividad se realiza 3 semanas antes para que se asiente el sustrato y se consolide.

5.1.1.3 Trasplante de plántulas

El trasplante se efectúa una vez se obtienen las plantas del pre-vivero y listo el llenado de las bolsas de vivero esta. Esta se efectúa cuando la plántula tiene sus cuatro hojas verdaderas bien formadas. Por lo cual se realiza una selección de plantas las cuales deben tener sus cuatro hojas verdaderas, deben estar libres de daños por insectos y libres de enfermedades. La siembra se realiza haciendo un hoyo de 15 cm de diámetro por 25 cm de profundidad luego se debe presionar firme la tierra y aplicar riego para contrarrestar el estrés provocado a la plántula

5.1.1.4 Fertilización en vivero

La fertilización en vivero se aplica fertilizantes en soluciones y fertilizantes granulados. Esta se efectúa para lograr un óptimo desarrollo de las plántulas proveendo los nutrientes requeridos en esta etapa de la planta.

La fertilización con fertilizantes diluidos se realiza con una bomba de mochila de 20 ltrs haciendo uso de las dosis descritas en el cuadro 1 este se aplica a partir del mes número 1 del vivero o mes 3 de tomando cuenta el pre-vivero.

Cuadro 1 fertilizantes foliares e intervalo de uso. Utilizados en vivero de la ARPA

fertilizantes foliares	dosis cc por barril de 200 ltr	meses de aplicación / cada 15 días
Nutri Plant	500	3 ^{er} mes hasta 7 ^{mo} mes
Nutri Plant	600	8 ^{vo} mes hasta 12 ^{vo} mes
Amibor (boro liquido)	300	3 ^{er} mes hasta 12 ^{vo} mes
raizal 400	1 kg	3 ^{er} mes hasta 12 ^{vo} mes
sulfato de magnesio	300	3 ^{er} mes hasta 7 ^{mo} mes
sulfato de magnesio	400	8 ^{vo} mes hasta 12 ^{mo} mes

En la fertilización se utilizan fertilizantes granulados (nitrato de amonio, urea, formulas), para suministrarle a la planta los nutrientes necesarios para su adecuado desarrollo. Antes de aplicar estos fertilizantes se debe aplicar riego para evitar quemaduras o volatizacion de fertilizantes. Esta actividad se realiza usando pequeños recipientes con marcas que nos indican la dosis exacta recomendada.

Cuadro 2 Dosis de fertilizantes granulados en vivero

Edad de la planta (meses)	Fertilizantes (formula)	Dosis (gr/planta)
1	pre-vivero	
2	pre-vivero	
3	18-46-0	5
	18-46-0	10
4	15-15-15	5
	18-46-0	10
	15-15-15	10
5	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Sulfomag	5
6	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Sulfomag	5
7	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Urea	5
8	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Urea	5
9	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Urea	5
10	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Sulfomag	5
11	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Urea	5
12	18-46-0	10
	15-15-15	10
	Urea	5

5.1.1.5 Manejo fitosanitario en vivero

El control de plagas y enfermedades en vivero se realiza con el objetivo de prevenir los daños causados por plagas y enfermedades en vivero, que pueden ocasionar pérdidas importantes de plantas, si no se toman las medidas correctivas en el momento oportuno. Y hacer observaciones periódicas para la detección temprana de algún brote y hacer los ajustes necesarios. El control descrito en el cuadro 3 es de aplicaciones preventivas que se realizan en el vivero. Las aplicaciones se realizan con bomba de mochila de 20 ltr diluyendo las dosis de los productos comerciales en ella.

Cuadro 3 Dosis de insecticidas y fungicidas. Tiempo e intervalo de aplicación

productos	Dosis por barril de 200 ltr	meses de aplicación
Insecticidas		
Protex	300	se aplica desde el 3 mes hasta el 12 mes una aplicación mensual
engeo	60	se aplica desde el 3 mes hasta el 12 mes una aplicación mensual
Fungicida		
Sergomil	300	se aplica desde el 3 mes hasta el 12 mes una aplicación mensual
Phyton	300	se aplica desde el 3 mes hasta el 12 mes una aplicación mensual

5.1.1.6 Control de malezas vivero

El control de malezas se hace para eliminar la competencia de otras plantas con el desarrollo fisiológico de las plantas. Para controlar las malezas que crecen en las bolsas, es preferible su eliminación manual, sin embargo, resulta de gran utilidad la aplicación de una capa de cascarilla de palma, con dos a cuatro centímetros de grosor. La cascarilla hace que el suelo de la bolsa no se compacte, así se facilita la extracción manual de las malezas, sin causar daño a las plántulas. Entre las bolsas grandes, crecen las malezas con mayor facilidad, estas se controlan con un herbicida (Rimaxato), utilizando una

bomba de mochila de 20 litros, se llena hasta la mitad de su capacidad y se agrega el herbicida, luego se termina de llenar la bomba. Las aplicaciones se realizan entre las calles de las bolsas, teniendo el cuidado de no producir derivas para no causar daño a las plántulas.

Los problemas que con mayor frecuencia se dan son:

- Quemaduras de plantas por deriva.
- Uso desproporcionado de herbicidas.

5.1.1.7 Selección de plántulas

Esta es de importancia porque son las plantas que se convertirán en productoras de racimos que tiene como objetivo enviar al campo solo las plantas de mejor desarrollo mediante el descarte y la eliminación de las que presenten inferior calidad, lo cual es evidente por presentar características anormales en parte o totalidad de la planta.

Las plantas seleccionadas deben cumplir los siguientes requisitos

- La altura de la planta debe ser alrededor de 1.2 metros.
- El cuello debe medir unos 15 a 22 centímetros de circunferencia.
- Plantas ya diferenciadas, es decir con presencia de al menos ocho hojas funcionales y foliolos separados o individualizados.

5.1.2 Siembra campo definitivo

La siembra en campo definitivo de la planta palma de aceite se hace después de los 12 meses. El primer paso de la siembra es el estaquillado del terreno y definir qué sistema de siembra utilizar por lo que en la asociación todos sus productores trabajan con el sistema del tres bolillos con las siguientes dimensiones 7.8 m entre plantas y 9 m entre surco quedando una densidad de 143 plantas ha⁻¹

Una vez tenido nuestro sistema de siembra se procede al estaquillado del área a sembrar. Por lo cual debe estar limpio el lugar a sembrar para que se puedan ver las estacas y un mejor alineamiento de las plantas y uniformidad cuando es por primera vez. Este problema no se presenta cuando es una resiembra dado que el alineamiento lo brinda la plantación a cambiar. El siguiente paso es el ahoyado el cual debe tener las siguientes dimensiones 40 cm de profundidad por 40 cm de ancho y luego la respectiva siembra de la planta.

5.1.3 Podas

Desde la siembra de la planta hasta el tercer año se deben hacer podas esto debido que si se hacen un tipo de podas en este periodo puede ser que se retrase la primera producción dado que la planta se preocupa por tener más hojas y además la vida útil de la plantación se disminuye debido a su crecimiento erecto del estípite. Entre las podas que se realizan existen dos una que es la poda de formación y la poda sanitaria.

5.1.3.1 Poda normal

Esta poda es de mucha importancia porque de ella depende la vida útil de una plantación también de ciertas deformaciones que le demos a una planta y que afecte la producción de racimos. Después de su siembra en el sitio definitivo, una palma incrementa la emisión de hojas gradualmente. Así, entre los dos y los cuatro años, puede producir de 30 a 40 hojas anualmente. Desde el cuarto año en adelante, se reduce ese ritmo de producción hasta ajustarse, a partir del octavo año, en 20 a 25 hojas anuales. Y la planta ocupa 40 hojas funcionales por lo tanto lo que técnicamente se hace es que se identifica la hoja 33 se hace la poda.

Prácticamente lo que se hace es dejar dos hojas debajo de donde está formado el racimo. El corte se hace en el peciolo de la hoja cerca del estípite dejando un 10 cm de peciolo en la planta esto con la finalidad que no emerjan nuevos foliolos y siga en funcionamiento la hoja y tengamos más gasto de savia en hojas bajas. Para esta actividad se ocupa como herramienta la pica en plantaciones de cinco años ya en plantaciones de seis años se deben realizar con el malayo esto debido a la altura que ha alcanzado la plantación.

5.1.3.2 Poda sanitaria

Este tipo de poda se realiza con la finalidad de eliminar hojas que ya dieron su vida útil y por despejar la planta para una mejor visión de la misma. Esta poda se realiza el momento de la siembra hasta el tercer año esto debido que en este periodo de crecimiento de la planta no se le debe realizar podas de formación y solo se eliminan hojas secas o hojas enfermas pero que sean hojas bajas. Esta poda también se debe realizar en plantaciones abandonadas que se quieren recuperar.

5.1.4 Fertilización

La fertilización de la palma africana ha evolucionado con el paso del tiempo. Paso de ser una receta basándose en estudios e indicadores como material genético y edad. En la actualidad se trabaja con los análisis de suelos y los análisis foliares para formar los componentes del paquete de fertilización por productor. Y así poder determinar una dosis cada año para las plantaciones y evitar costos por fertilizantes y brindarle los nutrientes que la planta requiere.

5.1.4.1 Análisis de suelo

En la asociación se toman muestras de suelos con el objetivo de conocer los contenidos (concentraciones) de nutrientes que podrían potencialmente ser absorbidos por la planta para mantener en estado óptimo la fertilidad del suelo y se dispone de una base científica para hacer recomendaciones sobre las dosis correctas que deben ser aplicadas al suelo. Dentro de las razones por la cual se hace esta práctica en la asociación. El análisis de suelos también provee información sobre factores edáficos que contribuyen u obstaculizan la absorción de nutrientes como: Materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico (Relación entre nutrientes), sales solubles (conductividad eléctrica) y acidez del suelo (pH).

La toma de muestras se realizó a cada empresa asociativa productor independiente. El criterio para saber cuántas muestras tomar a un productor deben tener homogeneidad por tipo de suelo, topografía del terreno, drenaje, edad de la plantación, material genético.

Fincas pequeñas en un solo lote en terreno de valle se extraía una muestra. En terrenos con pendientes pronunciadas se obtenían dos muestras de suelo una en la parte alta del terreno y otra en la parte baja de la finca. En productores que tenían varios lotes separados se sustraía una muestra por lote. La extracción de la muestra se hace de una manera sencilla necesitándose dos palas, una bolsa plástica, un metro y un marcador permanente.

5.1.4.1.1 Procedimiento para el muestreo

- Limpiar el sitio de malezas u otros materiales que puedan contaminar el suelo.
- Cortar en V desde la superficie hasta 30 cm y se saca la otra a 15 cm
- Cortar una capa de espesor uniforme (2.5-3 cm) para la sub-muestra
- No tomar de sitios que contengan materiales orgánicos en descomposición, cenizas, lugares encharcados o muy húmedos, áreas con restos de fertilizantes o cerca de caminos y drenajes
- se vierte sobre la bolsa plástica las muestras y se etiqueta con el marcador permanente escribiendo la siguiente información: nombre del productor, lugar, edad de la plantación, profundidad y muestreado. En los productores que tenían varios lotes se le ponía ya sea enumerados los lotes o con el nombre que tiene nombrado el lote.
- Luego se realiza el secado de la muestra de suelo esto se realizó colocando las muestras por separado en una galera libre de humedad o en una bodega a esperar su secado natural. Por consiguiente, una vez secas las muestras se realizó otra vez su embolsado con una nueva etiqueta que contenía nombre del productor (El número de lote o nombre si tenía más de una muestra), el lugar y la profundidad. Estas son enviadas al laboratorio de suelos a esperar su respectivo análisis.

5.1.4.2 Análisis foliares

El análisis foliar es el complemento más importante para determinar una dosis para la fertilización en palma africana. Debido que a diferencia de otros cultivos este por ser un monocultivo permanente la planta misma refleja la necesidad de nutrientes o lo que exigirá en un año. En palma de aceite para el muestreo foliar se toma a la hoja número 17 como representativa, ya que se ubica en la parte media de la corona, ha madurado recientemente pero no ha comenzado a envejecer.

La toma de muestras es conocer los pasos necesarios a seguir para realizar la toma de muestras y lograr que los resultados obtenidos sean útiles para la fertilización futura. Se debe de tomar en cuenta aspectos como la edad, posición de la hoja, sección o parte de la hoja, época del año, patrones de lluvia, periodo de producción y periodo de fertilización, para que los resultados sean verídicos y confiables.

5.1.4.2.1 Los pasos de la toma de muestra son:

- Determinar las unidades de muestreo (UM). Una unidad de muestreo (UM) corresponde a un área homogénea de la plantación teóricamente refleja el estado nutricional del resto de las plantas que se encuentran en esta área. Las UM deben tener homogeneidad por tipo de suelo, topografía del terreno, drenaje, edad de la plantación, material genético, manejo actual y pasado.
- En general es una muestra por 20 ha en terrenos uniformes.
- Cada muestra está formada de 15 a 25 sub-muestras. La mezcla de todas las sub-muestras forma la muestra final a ser enviada al laboratorio.
- Una vez establecidas las UM se deben identificar para que cada año sea en las mismas UM y poder comparar resultados, así poder monitorear la evolución de los niveles de nutrientes a través del tiempo.

Para realizar el muestreo se necesitan herramientas como cuchillo malayo para cortar las hojas, cinta métrica para medir la longitud del raquis y los foliolos, cuchillo o navaja para remover los foliolos, etiquetas para identificación de las muestras y bolsa plásticas grandes (25x40cm) perforadas para colocar las muestras.

5.1.4.2.2 Procedimiento para el muestreo

Un procedimiento son los pasos que se deben seguir para realizar una actividad. Los pasos para realizar un análisis de follaje son:

- La hoja a muestrear es en planta adulta la número 17 (4 años en adelante), la hoja número 9 en palmas jóvenes (0-3 años).
- Las palmas deben ser inspeccionadas en el campo desechando cualquiera que presente palmas localizadas en los bordes de carreteras, drenajes o cauces naturales, palmas localizadas junto a otras que han muerto y que disponen de mucha más luz solar, palmas que muestran síntomas de deficiencias nutricionales, plantas enfermas o que estén atacadas por plagas, palmas replantadas, sin anomalías genéticas y hembras estériles. De la parte central de la hoja 17 o 3 se cortan 2 pares de folíolos sanos, o sea dos de cada lado, es necesario que un folíolo de cada par sea de la fila superior y el otro de la fila inferior. Normalmente la hoja a muestrear es cortada de la palma, pero en plantas jóvenes los folíolos pueden ser cortados sin necesidad de cortar la hoja completamente.
- Los folíolos cortados de cada hoja o sub-muestra se van colocando en una bolsa plástica grande y perforada destinada para cada muestra, no se deben coleccionar folíolos con daños mecánicos, por insectos o enfermedades y tejido muerto en la muestra.

5.1.4.2.3 Manejo de las muestras

Las muestras deben ser preparadas en la tarde del mismo día que fueron coleccionadas.

- Las sub-muestras se van colocando en un balde plástico limpio.
- Se deben limpiar los folíolos cuidadosamente con una esponja suave o algodón humedecidos con agua destilada o agua lluvia para retirar la capa de polvo.

- Una vez que se han limpiado los foliolos se eliminan los extremos de los foliolos con una navaja o tijera de acero inoxidable, dejando una porción central de 10 cm de longitud para palmas adultas y de 20 cm para palmas jóvenes.
- Finalmente, se les elimina los bordes marginales (2mm) y la nervadura central, de modo que al final de esta operación cada segmento quede dividido en dos partes homólogas
- Se coloca en una bolsa de plástico debidamente identificada para su envío al laboratorio.
- La muestra debe ser identificada con una etiqueta que indique fecha, número de lote o finca, edad de las palmas y número de la hoja muestreada en las palmas.
- Luego las muestras son llevadas y secadas en un horno durante 24 horas a temperatura de 100 °C
- Luego su respectivo envío al laboratorio en Francia en el CIRAD (centro de cooperación internacional en investigación agronómica para el desarrollo). Aquí se realiza su respectivo análisis y resultados. Una vez teniendo los resultados se hace el respectivo estudio y ajustes para obtener la dosis de fertilización.

5.1.4.3 Aplicación de fertilizantes

La fertilización por ser una actividad de alto costo dentro de la finca se necesitan una serie de aspectos o condiciones que cumplir para realizar una fertilización eficiente.

5.1.4.3.1 Comaleo e interlineas

El comal se realiza en plantaciones de 0-5 años. Se debe mantener limpia la zona del comal antes de la aplicación de los fertilizantes para evitar pérdidas cuanto en nutrientes y económico. El criterio de por qué se utiliza en plantaciones menores de 5 años es debido al desarrollo radicular que tiene la planta que todavía a esta edad las raíces absorbentes están en esta zona cercana a la planta. La interlinea este tipo de aplicación se hacen en plantaciones de 5 años en adelante esto debido que las raíces absorbentes están más alejadas de la planta y por lo tanto se debe mantener limpia entre una planta y otra ya que en esta zona se realizara la fertilización.

Para la ejecución de esta actividad se puede hacer de manera mecánica haciendo uso de herramientas como machete, azadón o con máquinas cortadoras de césped. La otra forma de realizarse es químicamente haciendo uso de herbicidas sistémicos o de contacto. Para las plantaciones de edad menores de 5 años no se recomienda hacer uso de herbicidas sistémicos debido a que la planta sufre intoxicación y por consiguiente hay un retraso en el crecimiento. Se puede hacer uso de herbicidas de contacto dirigido para evitar que este entre en contacto con las hojas de la palma africana y no tener daños en la plantación.

5.1.4.3.2 Formas de aplicación

La forma de aplicación es la manera en que esparcimos el fertilizante por una planta que esta como anteriormente se explica en las dos zonas de aplicación del fertilizante en una plantación. Pues porque muchos productores o los técnicos agrícolas cometen mucho error en la forma de aplicación de fertilizantes. La mejor forma por su rentabilidad económica y aprovechamiento de los nutrientes brindados al comal es alrededor de la planta en el área del comal bien discernido por todo el comal.

En la zona de interlinea es una zona de aplicación más amplia por lo tanto la distribución del fertilizante no debería ser un problema debido a su amplio espacio y con esto tenemos un aprovechamiento máximo de nutrientes. Lo importante no es dejar grumos de fertilizante debido que este no es aprovechado por la planta y es pérdida de dinero.

5.1.4.3.3 Condiciones de humedad

Como todo plan de fertilización se debe conocer que deben existir buenas condiciones de humedad para el aprovechamiento de los fertilizantes por la planta. No se debe hacer la aplicación de fertilizantes cuando el suelo no se observe humedad debido que este se volatilizará lo que implica pérdida de dinero. También no se debe tener exceso de humedad ósea encharcamiento debido que este se pierde por el lavado y no se

aprovecha los fertilizantes. La condición óptima de humedad es aquea que no presente encharcamiento.

5.1.4.3.4 Insumos para la aplicación

Para una eficiente aplicación de fertilizantes el productor toma herramientas que tiene a mano y por lo cual le sale más factible dentro de los insumos que utiliza el productor en la asociación son:

- Carreta: la cual sirve para transportar los fertilizantes
- Pailas: estas son echas de recipientes de un galón para minimizar costos
- Nylon: este se coloca en la carreta para tener pérdidas y que la misma queden residuos de fertilizantes dado que la misma sirve en la cosecha

5.1.4.4 Dosis de fertilizantes

Una vez se ha calculado la dosificación por fincas haciendo uso de los análisis foliares y análisis de suelo. Se realiza la dosificación por empresa asociativa o productor individual. En el cuadro 4 se muestra un ejemplo de dosis de fertilizantes en diferentes edades. Por lo general estas dosis no varían mucho en plantaciones asistidas correctamente. Muchos usan estas dosis a nuevos productores o personas que se dedicaran a este rubro.

Cuadro 4 Dosis de fertilizantes en diferentes edades del año 4 en adelante es la misma dosis

Edad de la plantación	fertilizantes en libras por planta		
	sulfato de amonio	KCl	Boro

2 meses plantada	0.5	0.25	0.044
6 meses plantada	1	0.5	0.66
1 año	1.5	1	0.11
1 año 6 meses	2	1.5	0.11
2 años	2.5	2	0.11
3 años	4	3.5	0.22
4 años	5.5	4.5	0.17

5.1.5 Plagas y enfermedades

El segundo pilar fundamental en un buen manejo agronómico de la palma africana es el control fitosanitario de las plantaciones de la palma africana donde los buenos productores se reflejan a través de este control fitosanitario.

5.1.5.1 Factores que inciden que están incidiendo en la presencia de plagas

5.1.5.1.1 Extensión en las áreas sembradas, sin vegetación diferente a la palma

Este factor es de lo más importante a la incidencia de plagas, debido que el cultivo de palma africana es un monocultivo y en Honduras por lo general las extensiones de palma africana van de cientos de hectáreas sin ver otro cultivo diferente. Por eso en los últimos años se ha elevado más la incidencia de plagas en las fincas.

5.1.5.1.2 Practicas agronómicas deficientes

Mucho productor hace el manejo mal de las prácticas fundamentales en una plantación de palma africana como ser:

Control de malezas: el hacer un control de malezas excesivo tiene como consecuencia que la diversidad de animales se enfoque e el cultivo de palma como refugio por

consiguiente el daño en la plantación. Se recomienda el hacer control de malezas en la zona de recolección de fruta y la zona de fertilización.

Desbalances nutricionales: el productor no fertiliza como las indicaciones técnicas que se le realizan. Por tanto, al no utilizar dosis y forma correcta de fertilizar crea un desbalance nutricional de la planta esto hace la planta susceptible al ataque a plagas. Hay que recordar que una planta bien nutrida es una planta sana.

5.1.5.1.3 Revisión fitosanitaria no oportuna

El monitoreo constante de las plantaciones debe ser una labor a realizar en la finca. Una inoportuna identificación de un brote de determinada plaga en el cultivo nos puede hacer perder la plantación.

5.1.5.1.4 Sistemas de control químico

El uso excesivo de controles químicos. Las plagas presentan resistencia al mismo por consiguiente los controles químicos son en última instancia la solución al control de plagas. También se debe en cuenta usar la dosificación recomendada y evitar pérdidas.

5.1.5.1.5 Sistemas de renovación

El sistema de renovación es el cual el productor renueva una plantación debido a que ha terminado a su vida útil o porque la misma está demasiado contaminada con cierta plaga o enfermedad. Este último es el que donde la renovación cuando la plantación presenta demasiada infestación debe ser cambiada en su totalidad.

5.1.5.1.6 Efectos de vecindad

El efecto de vecindad es importante porque muchas veces los productores suelen asociar otros cultivos con la palma africana, por lo cual, si no hace un buen control de plagas en

el cultivo asocio, se puede pasar a la palma africana y causar algún daño. También el efecto vecindad se refiere al control de fincas de palma africana vecinas que no ejercen un buen control de plagas y por consiguiente se pasa a las plantaciones vecinas. Se registra un mayor número de incidencia de plaga por el mal manejo de fincas vecinas.

5.1.5.1.7 Condiciones climáticas extremas

El factor clima es el que más influye en la incidencia de plagas en las plantaciones ya sea por cambios repentinos de tiempo climático, sequias prolongadas y lluvias excesivas. Todos estos componentes hacen que obtengamos más ataques de plagas insectiles debido a sus ciclos de vida donde la temperatura es un factor importante.

5.1.5.2 Plagas más comunes encontradas en palma africana

5.1.5.2.1 Picudo de las palmas (*Rhynchophorus palmarum*)

Este insecto es de las principales plagas que afectan a los productores de la asociación. Los problemas que mayormente se encuentra son por esta plaga. El picudo tiene un ciclo de vida de 120 días. En etapa de huevo se está de 6 a 4 días luego pasa a larva. En el estadio de larva esta 60 a 65 días. En etapa adulta se dura de 40 a 45 días. Donde una hembra adulta puede poner 45 a 60 huevos diarios y de 600 a 1000 huevos por todo su ciclo de vida. La hembra adulta se diferencia del macho en el estilete ya que el macho posee un estilete más cuadrado y pelos en la punta del estilete la hembra tiene un estilete liso y más redondeado.

5.1.5.2.1.1 Daño que ocasiona

El picudo daña directamente la planta y es vector del nematodo que causa la enfermedad de anillo rojo. El daño directo que causa el picudo lo ocasiona en etapa de larva. La

hembra adulta es atraída por el olor característico de la planta de palma africana a y ella introduce sus huevos por heridas de la planta este una vez que eclosiona el huevo este se alimenta de los meristemos apicales de la planta. Para detectar si una planta está infectada por picudo se observa un apiñamiento de la corona de la planta y la hoja bandera más pequeña que sus otras hojas secundarias por lo tanto existe un decaimiento del cogollo y sus hojas.

También se puede ver el daño de la larva de picudo cuando se hace una herida en la planta ella expulsa líquido con un olor fuerte a fermentación en este punto es grave el daño en la planta y solo queda eliminar la misma.

5.1.5.2.1.2 Control del picudo

El picudo no se puede erradicar solo se puede controlar a través del sistema de trapeo. La trampa contiene dos atrayentes una feromona llamada Rincoforol que atrae tanto hembras como machos este atrayente para *Rhynchophorus* que estén a larga distancias y el otro atrayente muy importante es la mezcla de melaza con agua, 1 litro de melaza por 3 litros de agua bien mezclados por trampa. Lo que hace esta mezcla atrae los picudos que se encuentran a una corta distancia por su olor característico a fermentación. También tiene la función de que una vez que entra en la trampa el picudo se sumerge en la solución impidiendo su vuelo por lo tanto el picudo muere por falta de alimentación.

La colocación de la trampa depende de los antecedentes de la zona si ha sido atacada frecuentemente por el *Rhynchophorus*. Hay que tener en cuenta que la feromona tiene un radio de acción de 200 metros por consiguiente en un lugar de menos incidencia se coloca 1 trampa por cada 3 Hectáreas de finca. Si en la zona se encuentra con bastantes incidencias se coloca una trampa cada 100 metros de distancia. Si en la zona fincas vecinas tienen la presencia de picudo se debe cercar la finca con trampas cada 50 metros para evitar la entrada del insecto.

La revisión de la trampa y su mantenimiento debe ser una prioridad del productor debe revisar que este la feromona en la trampa y debe cambiar la feromona cada 3 meses es su vida útil. La mezcla de melaza con agua debe cambiarla cada 15 días debido que si se deja demasiado tiempo la mezcla toma un olor a rancio que ahuyenta el insecto por consiguiente se aloja en la planta y nos causa daño. Debe hacer un conteo de los picudos encontrados en el interior de la trampa donde su número es crítico es 16 insectos por trampa tiene que hacer un ajuste en el sistema de trapeo.

5.1.5.2.2 Estratego (*Strategus aleous*)

Plaga que ataca a las plantas de palma africana jóvenes principalmente ataca la parte basal en las raíces. A diferencia del picudo este coleóptero el daño lo ocasiona el insecto en etapa adulta donde él hace un túnel de profundidad de 100 centímetros para luego alimentarse del bulbo de la palma africana. La planta pierde sostenibilidad es por eso que en las plantas afectadas se observa plantas despegadas del suelo o débiles al moverlas.

5.1.5.2.2.1 Control del estratego

Esta plaga se presenta en las plantaciones jóvenes por lo cual se debe es hacer una revisión de nuestra plantación y ver las plantas ya que este se caracteriza por realizar agujeros en el suelo en la zona del comal de la planta. Se debe buscar el agujero elaborado por el insecto luego el control puede ser mediante la aplicación de un insecticida disuelto en agua con jabón de 8cc de insecticida con una bomba de 16-20 litros esta mezcla mata adentro del interior el insecto la combinación del insecticida y el jabón es muy eficiente y reduce significativamente la dosis del insecticida. Inmediatamente después del control del insecto se debe tapar el hueco con el pie para evitar confusiones posteriores

5.1.5.2.3 Escama nieves (*Parlagena bennetti*)

Es una chinche que ataca directamente la hoja y el fruto de la palma africana esta se caracteriza por aparecer en época de sequía prolongadas es por eso que aparece en verano su mayor incidencia. Esta chinche ataca la hoja absorbiendo la savia elaborada de la planta lo cual causa un amarillamiento de la hoja marchites de la planta y por consiguiente la muerte también según estudios puede ser vector de un virus que afecte a las palmas.

5.1.5.2.3.1 Control de escama nieves

Para esta plaga hay que estar observando las plantaciones en época seca su control es químico hay dos formas de controlarlo se utiliza aceite vegetal 250 cc por bomba de 20 litros mezclados con 2 bolsitas de detergente de 200 gramos y hacer la aplicación a las hojas en la zona afectada. En caso de que la planta esta adulta se dificulta esta aplicación se debe utilizar un insecticida sistémico en la asociación se utiliza.

5.1.5.2.4 Oxifane (*Opsiphanes cassina*)

Plaga de la orden lepidóptera dañina si llega a presentarse en las fincas. Su daño es causado por las larvas en los foliolos de la palma donde una larva mostrando preferencia por la parte superior de la palma (hoja 17) se alimentan voraz mente el foliolo cada larva puede llegar a consumir dos foliolos. El macho alcanza una envergadura alar de 60mm y la hembra de 72mm significa que la hembra es mayor que el macho. El huevo esférico globoso con manchas concéntricas de color café. Larva de gran tamaño mide entre 6 a 9 cm se caracteriza por presentar dos apéndices cefálicos tipo agujas las larvas es de color verde con bandas de color amarillos. Huevo: 8-10 días, Larva: 36-47 días, Pupa: 15-29 días Total: 59-77-días. Esta plaga puede perder plantaciones completas cuando no se detecta a tiempo o se hace un control adecuado.

5.1.5.2.4.1 Control

Enemigos naturales: se han encontrado insectos parasitoides y depredadores presentes todos sus estados de desarrollos. Para que estos controladores biológicos estén presentes en las plantaciones de palma de deben conservar la vegetación de plantas con hojas ancha (arvenses). Control mecánico: este insecto es atraído por materiales orgánicos en fermentación lo cual ha servido para diseñar diferentes tipos de trampas para capturar el adulto (mariposas) y así evitar que la hembra ponga el huevo en el foliolo en este caso se utiliza la trampa agua más melaza. Otra práctica de control mecánico es la destrucción de pupas utilizando varas delgadas o rodillos para estropear los helechos que crecen sobre el estipe y que albergan las pupas.

Control curativo: llamamos así este control es cuando tenemos una población de 20 larvas por hoja hacemos esta aplicación vía aérea o con motobombas o con bum la ventaja de este control curativo es que la aplicación de un insecticida en este caso para lepidópteros es que lo controlamos con un newbt que es un bacilos turigensis que es un producto orgánico de banda verde.

5.1.5.3 Enfermedades

5.1.5.3.1 Anillo rojo

Enfermedad que más afecta el sector palmero esta enfermedad que usa como vector al *Rhychonphorus palmarum* y el agente causal el nematodo *Bursaphelenchus cocophyllus*. Los síntomas de plantas con anillo rojo son el de hojas pequeñas y los foliolos como síntomas de deficiencia de boro, también hay presencia de picudo en la planta y se manifiestan lo síntomas de esta plaga. Otra forma de verificar si una planta está enferma con anillo rojo es hacer cortes en una hoja del raquis en forma longitudinal si esta presenta manchas color rojizo es que la planta está enferma y su nombre se debe que al hacer un corte en transversal en el estípite se ve un circulo por zona del paso del vaso de floema de la planta.

5.1.5.3.1.1 Control

No hay tratamiento curativo para anillo rojo. Lo que se debe hacer es controlar el vector con una buena implementación de trampas. Las plantas infectadas con anillo rojo deben ser inmediatamente eliminadas lo que dice el productor quemarla. Esta práctica es matar la planta inyectando un herbicida llamado MSMA utilizando 150 cc de producto comercial por planta.

5.1.6 Polinización

La polinización de la flores se da dos formas forma aérea y por insectos específicamente por el insecto Entre los insectos más reconocidos en América, por este tipo de actividad, están el *Elaeido-bius subvittatus* (Coleóptera: Curculionidae) y el *Mystrops costarricensis* (Coleóptera: Nitidulidae), que son dos coleópteros cuyo tamaño es inferior a 3 milímetros de largo por 2 milímetros de ancho por lo cual se ha comprobado que en las fincas en ausencia de este insecto los rendimientos son bajos o no existe la polinización. El aspecto de polinización de las palmas es importante por la formación de frutos con potencial aceitero y no frutos partenocarpicos frutos pequeños sin aceite ni coquillo.

5.1.7 La cosecha

La cosecha se realiza cuando el racimo logra su madurez comercial cuando el racimo logra su mayor acumulación de aceite en los frutos por los cuales hay que saber diferenciarlos por sus tipos de frutos que se encuentran en la asociación que a continuación se describen

5.1.7.1 Tipos de fruto

El fruto de la palma difiere principalmente por la proporción de pulpa y hueso. Según estas características, puede haber frutos de tres tipos: Ténera, Dura y Pisífera

Los Dura son frutos grandes con poco mesocarpio y huesco de gran tamaño y espesor. Este fue el tipo de fruto predominante en las plantaciones de palma hasta la época se ha ido cambiando estas plantaciones por exigencias de la extractora.

Los Pisífera tienen pulpa, pero casi nunca tienen huesco, y las palmas de donde se originan generalmente no son fértiles.

Los Ténera con producto de la hibridación de palmas con frutos de tipo Dura y palmas con frutos de tipo Pisífera. Este es el tipo de fruto predominante en las actuales plantaciones comerciales en el mundo.

A partir de una inflorescencia es posible que se formen dos tipos de frutos: los normales y los partenocárpicos. Los frutos partenocárpicos se originan a partir de flores femeninas no polinizadas, razón por la cual no tienen semilla en su interior.

5.1.7.2 Criterios de cosecha

5.1.7.2.1 Maduración de los racimos

El proceso de abscisión de los frutos comienza cuando el racimo se encuentra maduro y ya ha acumulado la máxima cantidad de aceite dentro de los frutos. La abscisión se inicia en los frutos de la parte central del racimo, continúa luego con los de la periferia y se manifiesta plenamente con el desprendimiento de algunos frutos que caen al suelo. Para el cosechero, esta es la señal que le indica que el racimo está apto para la cosecha. Por tal razón, cuando se corta el racimo, al caer al suelo, se desprenden de él gran cantidad de frutos externos, pues los ubicados en la parte intermedia no están adheridos, pero sí retenidos por las brácteas o las espigas. Un racimo desde su polinización hasta su cosecha pasa de 5 a 6 meses.

Hay dos criterios diferentes para establecer la madurez de los frutos: el primero considera la madurez fisiológica y el segundo la madurez de cosecha o comercial. La

madurez fisiológica corresponde a la máxima acumulación de materia seca y al máximo desarrollo fisiológico del fruto.

La madurez comercial generalmente se establece cuando el fruto adquiere las características que demandan el mercado o el consumidor. Racimos Virencis coloración característica del fruto Virescens: antes de la maduración los frutos son completamente verdes y brillantes. Cuando maduran, los frutos toman un color amarillo o anaranjado. La pulpa del fruto maduro es de color amarillo-anaranjado y de textura aceitosa

Lo racimos Nigrencis antes de la maduración, los frutos son de color negro brillante e intenso. Cuando alcanzan su madurez comercial, los frutos son negros en el ápice y de la mitad hacia la base adquieren tonalidades amarillas y rojizas. La pulpa del fruto maduro es de color amarillo-anaranjado y de textura aceitosa.

Para saber cuándo hacer la cosecha en una plantación o en un lote los productores se basan en el desprendimiento de frutos dl racimo donde las plantaciones que van de 1 a 6 años realizan el corte si ven el desprendimiento de 3 a 6 frutos del racimo y en plantaciones. En plantaciones con edad arriba de 7 años se observan de 6 a 15 frutos desprendidos por racimo para realizar el respectivo corte.

Por lo general los cortes se realizan quincenalmente dependiendo de la variedad que se tenga será su producción donde los mayores rendimientos en promedio andan de 16 toneladas por hectárea se estima que dentro de dos años se eleve este promedio a 19 toneladas según las recomendaciones técnicas. Donde por productor individual se observó a productores con 25 toneladas por hectárea.

5.1.7.3 Variedades

En la asociación predominan dos tipos de variedades estas predominan por las exigencias de la industria por sus potenciales aceiteros. Las variedades son la variedad “Deli x Lame” y la variedad “Deli x ekona”.

5.1.7.3.1 Deli x lame

Esta variedad es la más destacada en la asociación predomina este material genético en plantaciones nuevas de la última dos décadas que más se ha sembrado debido a exigencias de la industria también por sus características. Esta variedad su rendimiento esta entre los 20 y 30 ton. Ha⁻¹ bien asistida y su producción es homogénea en todo el año. Su tasa de extracción de aceite es de 24 a 26%. El peso promedio del racimo anda entre 18 a 19 kg. Tiene un crecimiento anual de 45 a 50 cm anualmente su primera cosecha se obtiene a los 24 meses de edad desde su siembra en campo definitivo.

5.1.7.3.2 Deli x ekona

Esta variedad se encuentra ya en plantaciones muy adultas arriba de los 15 años se caracteriza por su potencial de extracción de aceite. Tiene un crecimiento de 60 a 70 cm anualmente. Un racimo pesa entre 13 a 15 kg. La extracción de aceite es de 28%. Su primera cosecha se obtiene a los 24 meses. Con relación al material genético Lame esta variedad tiene un pico de producción en los meses de junio hasta septiembre su mayor producción en rendimiento esta entre 20 a 30 ton. Ha⁻¹ anualmente, pero esta decae en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero y poco a poco se va elevando el pico de producción. Se ha dejado de ir utilizando este material por su rápido crecimiento por lo tanto su vida útil es menor que las otras variedades en el mercado.

5.1.7.4 Laboratorio

5.1.7.4.1 Fragmentación de racimo

Esta actividad se realiza a nivel de laboratorio la cual consiste en fragmentar un racimo de palma africana de las variedades antes mencionadas. Donde se extraen todos los frutos del racimo se cuentan los frutos verdaderos y frutos partenocarpicos o frutos blancos estos se descartan por no poseer más agua que aceite en su composición. Los

frutos verdaderos se cuentan se limpian y se deben desprender uno por uno del racimo una vez echa esta labor se manda al laboratorio de la extractora para su análisis y realizar el potencial de aceite de ese racimo fragmentado. El potencial de aceite les ayuda a las extractoras para saber si la fruta que entra a planteles es de calidad aceitera.

Una vez realizado la fragmentación se obtuvo de un racimo 200 frutos partenocarpicos estos no tienen potencial aceitero significan el 4 % de un racimo del laboratorio de la extractora se obtuvo que la variedad lame de ese racimo fragmentado se obtuvo un 24% de extracción de aceite. Este valor significa que del fruto el fruto el “24% era aceite lo demás es coquito y las fibras del fruto.

5.1.7.4.2 Viabilidad del polen en variedad lame

Se recolecta polen de la flor masculina de la palma en este caso de la variedad Lame se embolsa y se etiqueta la fecha recolectada. Se debe refrigerar hasta su análisis. El análisis se realiza en un medio de cultivo llamado papa destroza agar utilizando 2 g del mismo por 100 ml de agua destilada por 11 g de azúcar esta se calienta a fuego lento hasta que comienza el proceso de ebullición se debe verter sobre placas Petri y dejar enfriar, hasta que esté en consistencia gelatinosa, luego con una pinza especial o un pequeño pedazo de algodón tomar polen y con suavidad sacudir sobre el medio de cultivo. Se debe ver en el microscopio los granos de polen sobre el medio de cultivo. Luego se debe esperar 10 minutos para que germine el polen luego se observa de nuevo en el microscopio para observar el tubo polínico del polen y hacer la relación cuantos germinaron y cuantos no para dar el porcentaje de viabilidad de ese polen.

Esta actividad se realiza para realizar polinizaciones manuales con los nuevos híbridos donde el polen de estas plantaciones es estéril se poliniza con polen de Lame y se realiza manualmente. Donde se espera que la flor femenina este receptiva y polinizarla con un tamizador donde el polen está mezclado con talco inerte en relación de 1 g de polen por 10 g de talco luego se espera 6 meses y el indicador de cosecha para su respectivo corte.

VI. CONCLUSIONES

Los aspectos más importantes para obtener una buena producción en palma de aceite son la fertilización y el manejo integrado de plagas y enfermedades. Donde la fertilización en los primeros 3 años las exigencias de nutrientes son bajas a comparación del año 4 en adelante sus requerimientos van aumentando hasta el año 8 que sus requerimientos tienen estabilidad.

La cosecha es la labor más importante en una plantación de palma africana debido que entorno a la cosecha se diseña una plantación y se distribuyen sus espacios en las carreteras canales de riego y drenaje potreros todo esto debe de girar en función de obtener una eficiente cosecha.

El buen manejo del vivero nos brindara plantas vigorosas para campo definitivo por lo cual nos dará plantaciones uniformes y con buenas capacidades productivas y un mal manejo de la misma puede reducir nuestro vivero en un 50 %.

Una mala práctica de podas nos puede reducir la producción debido a que podas excesivas pierde capacidad fotosintética y una falta de podas se pierde savia en hojas no funcionales en vez de formación de racimos

Se observó que la baja productividad de los productores de palma africana es por falta de conocimiento y compromiso por seguir las recomendaciones técnicas.

VII. RECOMENDACIONES TECNICAS

Se recomienda que los productores realicen su propio vivero comprando semilla certificada para evitar comprar plantas de mala calidad. Realizar la siembra de plantas provenientes del vivero en los 12 meses de edad máximo 14 meses si se siembra plantas menores a esa edad son más susceptibles a enfermedades y plagas y pueden tener un retraso en el crecimiento.

Las podas no deben ser excesivas por lo que se debe mantener siempre el margen de dejar las 40 hojas funcionales. Y dejar también dos o una hoja debajo del racimo este debido que cuando dejamos el racimo sin hojas debajo del racimo no llega a su peso esperado y muchas veces como no tiene soporte suele a caerse antes de su madurez y por consiguiente obtenemos perdidas económicas ya que una mala puede disminuir un 10 % de producción de la finca.

La fertilización una vez determinada las dosis se pueden hacer fraccionada la aplicación en el año haciendo dos aplicaciones pero siempre se debe cumplir con la dosis específica y que se cumplan todas las condiciones para una fertilización efectiva.

Para la recolección de muestras foliares se recomienda muestrear después de 3 -6 meses de la última aplicación de fertilizantes. Se puede muestrear en cualquier época del año, pero se debe evitar tomar muestras después de una lluvia de más de 20 mm.

Todo productor debe capacitar a sus trabajadores en las diferentes prácticas dentro de la finca. Se debe capacitar a los productores y este a sus trabajadores en las labores de fertilización en su forma de aplicación y en la cosecha que no deje racimos olvidados que se recojan todos los frutos caídos al momento de cosecha de racimos que estos sean recolectados ya que estos constituyen el 5 -10% de los frutos del racimo.

VIII. BIBLIOGRAFIA

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). La palma africana. Consultado el 18/07/2015. En línea disponible en: <http://www.laprensa.hn/economia/laeconomia/562444-98/honduras-se-acerca-a-colombia-en-cultivo-de-palma-africana>.

Infoagro s.f. Manejo de palma africana. Consultado el 20/07/2015. En línea disponible en: http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm

Iscoa V. 2013. Palma africana en Honduras. Consultado el 01/07/2015 en línea disponible en: <http://www.iica.int/Esp/regiones/central/honduras/Documentospublicos/vc%20agrocadenas/Cadena%20Palma%20Africana%20-Honduras%202013.pdf>

Jacquedmard J. Manejo de semilla en pre vivero y vivero en palma. Consultado el 10/08/2015 en línea disponible en: <http://www.semillasdepalma.com/pdf/recomendacionesprevivero.pdf>

La Prensa 2014. Honduras se acerca a Colombia en cultivo de palma africana. Consultado el 05/07/2015. En línea disponible en: <http://www.laprensa.hn/economia/laeconomia/562444-98/honduras-se-acerca-a-colombia-en-cultivo-de-palma-africana>

Owen B.1992. Fertilización de la palma africana (*Elaeis Guineensis* Jacq.) en Colombia. Consultado 20/07/2015. En línea disponible en: <http://temporal-fedepalmojs.biteca.com/index.php/palmas/article/viewFile/344/344.pdf>

PRONAGRO (Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario) 2009. Manual técnico de palma africana. Consultado 01/07/2015. En línea disponible en: <http://www.coapalmaecara.com/files/05%20Control%20Fitosanitario.pdf>.

SAG citado por Saenz L 2006. Cultivo de la palma africana guía técnica. Consultado el 17/07/2015. En línea disponible en: <http://www.galeon.com/subproductospalma/guiapalma.pdf>,

Quesada G. 1997 Tecnología de palma aceitera. Consultado el 01/05/2016. En línea disponible en: http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec_palma.pdf

Espinoza J. 2008. Manejo de la nutrición y fertilización de la palma aceitera. Consultado el 01/05/2015. En línea disponible en: [http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/507F36F2304F376E852579A0006BF2F6/\\$FILE/Manejo%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n%20y%20Fertilizaci%C3%B3n%20de%20la%20Palma%20Aceitera.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lahp.nsf/0/507F36F2304F376E852579A0006BF2F6/$FILE/Manejo%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n%20y%20Fertilizaci%C3%B3n%20de%20la%20Palma%20Aceitera.pdf)

Guard D. 2008 Recomendaciones para el manejo de vivero y pre-vivero. Consultado el 8/05/2016. En línea disponible en <http://www.semillasdepalma.com/pdf/recomendacionesprevivero.pdf>

Alvarado A. 2010. El programa de mejoramiento genético la palma aceitera de ASD Costa Rica y su contribución a la industria. Consultado el 2/05/2015. En línea disponible en: <http://www.aitesahn.com/documentos/El%20Programa%20de%20Mejoramiento%20Gen%C3%A9tico%20de%20la%20Palma%20Aceitera%20de%20ASD%20Costa%20Rica%20y%20su%20Contribuci%C3%B3n%20a%20la%20Industria.pdf>

Jackedmard J. 2010. Control de podas fitosanitarias en el cultivo de palma africana. Consultado el 02/05/2015. En línea disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/356007/Presentacion_poda_3.pdf

Lopez P. 2008 Recomendaciones para el manejo de vivero y pre-vivero. Consultado el 8/05/2016. En línea disponible en <http://www.semillasdepalma.com/pdf/recomendacionesprevivero.pdf>

Narvaez J.1996. Determinacion de la madurez optima de cosecha para la palma de aceite en Tumaco Colombia. Consultado el 5/05/2015. En línea disponible en: <http://publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmas/article/viewFile/561/561>

IX. ANEXOS



Anexo 2 Vivero de la ARPA



Anexo 1 plantas listas para la siembra



Anexo 4 Capacitación sobre uso de trampas Para picudo y oxifane



Anexo 3 Eliminación de plantas enfermas con anillo rojo



Anexo 5 toma de muestras de suelo en la empresa nueva Santa María

Anexo 6 Eliminación de plantas Enfermas



Anexo 8 Muestras de suelo listas para envío a laboratorio



Anexo 7 Picudo de las palmas en tronco de una palma recién acerrada



Anexo 10 Observación de polen de palma africana



Anexo 9 Polen de palma africana



Anexo 12 Frutos partenocarpicos



Anexo 11 charla sobre fertilización empresa El Guano

