

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

ACTIVIDADES AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)

EN FINCA SAN NICOLÁS, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

BARIAN DÓNOVAN LEVERON MOLINA
CARNET 30002-05

ESCUINTLA, AGOSTO DE 2014
SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES

ACTIVIDADES AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)

EN FINCA SAN NICOLÁS, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

BARIAN DÓNOVAN LEVERON MOLINA

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADO

ESCUINTLA, AGOSTO DE 2014
SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANO:	DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS
VICEDECANA:	LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIA:	ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES
DIRECTOR DE CARRERA:	MGTR. LUIS MOISÉS PEÑATE MUNGUÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. RICARDO ARMANDO MORALES RAMÍREZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ADÁN OBISPO RODAS CIFUENTES
ING. JORGE ALFREDO CARDONA ORELLANA
LIC. GUITI MANUEL GAMBOA SANTOS

Guatemala 14 de julio de 2014

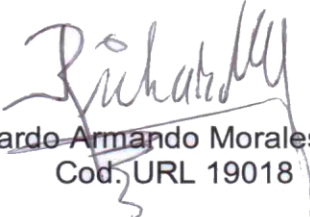
Miembros del Consejo
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Universidad Rafael Landívar
Campus Central

Estimados miembros del Consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Barian Donovan Leverón Molina, carné 3000205, titulado: "Actividades agronómicas en el cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis*) en la finca San Nicolás, Nueva Concepción, Escuintla".

Considero que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,


Ing. Ricardo Armando Morales Ramírez.
Cod. URL 19018



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante BARIAN DÓNOVAN LEVERON MOLINA, Carnet 30002-05 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES, de la Sede de Escuintla, que consta en el Acta No. 0652-2014 de fecha 11 de agosto de 2014, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**ACTIVIDADES AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)
EN FINCA SAN NICOLÁS, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN CULTIVOS TROPICALES en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 27 días del mes de agosto del año 2014.



ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES, SECRETARIA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar



DEDICATORIA:

A DIOS PADRE: Por darme la vida, la salud y la inteligencia para lograr todas mis metas, por darme las fuerzas para levantarme de cada tropiezo y por todas las bendiciones a lo largo de mi vida.

A MIS PADRES: Enrique Leveron y Blanca Molina. Por su incondicional amor, por ser unos grandes padres, por enseñarme los valores éticos y morales primordiales en la vida, por creer en mí y luchar a mi lado todos estos años.

A MIS HERMANOS: Odel Leveron, Danilo Leveron y Marcos Leveron, por sus consejos incondicionales, en especial a Odel Leveron por su ayuda y cariño.

A CLELI CABALLOS: Por darme tu amor incondicional y estar a mi lado en todo momento; apoyándome y dándome fuerzas para seguir adelante.

A MIS HIJOS: Blanca Dayana y Raúl Enrique, que mis éxitos les sirva de ejemplo a seguir en sus vidas.

A TODA MI FAMILIA: porque siempre estuvieron al pendiente de mí y de esta forma me dieron ánimos para lograr mis metas.

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS: Por darme las fuerzas para seguir adelante.

AL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE FINCA SAN NICOLAS: Por sus conocimientos brindados.

A GRUPO HAME: Por abrirme las puertas para realizar mis practicas.

A MI ASESOR: Ing. Ricardo Morales, por su asesoría.

A: Ing. Adán Rodas, por la guía brindada durante este proceso.

A: Ing. Gerber Sambroni, por sus conocimientos brindados durante mi practica.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	01
II. ANTECEDENTES	02
2.1 REVISIÓN DE LITERATURA	02
2.1.1 Clasificación taxonómica de la palma africana	02
2.1.2 Importancia de la palma africana (<i>Elaeis guineensis</i>)	02
2.1.3 La palma africana en Guatemala	03
2.1.4 Polinización de palma africana	06
2.1.5 Poda de palma áfrica	07
2.1.6 Manejo de la fertilización química en la plantación de palma	07
2.1.7 Errores más comunes en la aplicación de los fertilizantes	08
2.1.8 Cosecha de palma africana (<i>Elaeis guineensis</i>)	09
2.1.9 Controles de cosecha	12
2.1.10 Transporte de los racimos y frutos sueltos a la planta extractora	12
2.2 LOCALIZACIÓN	13
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA	15
2.4 PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	15
III. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL	17

	Página
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
IV. PLAN DE TRABAJO	18
4.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	18
4.2. PROGRAMA DESARROLLADO	18
4.2.1 Lotes polinizados en palma africana	18
4.2.2 Fertilización	20
4.2.3 Control de plagas	20
4.2.4 Cosecha	23
4.3 METAS ALCANZADAS	24
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
5.1 POLINIZACIÓN EN LOTES DE PALMA AFRICANA	25
5.2 FERTILIZACIÓN POR LOTES DE PALMA AFRICANA	26
5.3 CONTROL DE PLAGAS	28
5.4 COSECHA	29
VI. LECCIONES APRENDIDAS	31
VII. CONCLUSIONES	32
VIII. RECOMENDACIONES	33
IX. BIBLIOGRAFÍA	34
X. ANEXO	35

ÍNDICE DE CUADROS

	Página	
Cuadro 1	Distribución de variedades por lote y hectáreas.	13
Cuadro 2	Datos del muestreo de inflorescencias de los 14 lotes de la finca San Nicolás.	25
Cuadro 3	Resultado del muestreo de presencia de plaga en la finca san Nicolás.	28
Cuadro 4	Cuadro de Capacitaciones de Corte y Cosecha de Palma Africana	30

ÍNDICE DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Plano de la finca y lotes de San Nicolás, Nueva Concepción, Escuintla.	14
Figura 2	Organigrama de la finca San Nicolás.	16
Figura 3	Flor macho y flor hembra de la palma africana.	18
Figura 4	Daño del sibine en el haz de la hoja de palma africana.	21
Figura 5	Boleta de muestreo de plagas en palma africana.	22
Figura 6	Cantidad de fertilizantes aplicados en los 14 lotes de la finca San Nicolás.	27
Figura 7	Producción de los 14 lotes de la plantación de 4 años.	29

ACTIVIDADES AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*) EN LA FINCA SAN NICOLÁS, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA.

RESUMEN

La Sistematización de Práctica Supervisada consistió en ejecutar actividades agronómicas y de cosecha en el cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis*) en la finca San Nicolás, Nueva Concepción, Escuintla. Los objetivos específicos fueron: Participar en actividades de polinización, fertilización y control de plagas en palma africana; supervisar los trabajos de cosecha y capacitar al personal. La actividad principal consistió en capacitar al personal de campo para que las herramientas de corte fueran utilizadas adecuadamente, para evitar lastimar el racimo en el proceso de corte y obtener un buen rendimiento. De acuerdo a los resultados se incrementó el 1% de la producción. En el monitoreo de plagas se determinó que el gusano sibine (*Alabama argilleacea noctuidae*) es la plaga que más está afectando a la plantación, siendo el método de control las aplicaciones aéreas del insecticida cipermetrina 25 EC, controlando el 76% de la plaga, la dosis aplicada fue de 1.4 L / ha. En el proceso de polinización se determinó que el 92.30% de los lotes de la finca necesitan ser polinizados, por poseer mayor presencia de flores antesis (flores hembras). Con base en las experiencias obtenidas en la práctica se recomienda: Continuar con las capacitaciones al personal de campo para obtener mejores resultados en el proceso de cosecha, tener suficiente personal en las diferentes actividades de campo, para evitar que personal de fertilización realice actividades de polinización sin previa capacitación.

AGRONOMIC ACTIVITIES IN THE PRODUCTION OF AFRICAN PALM (*Elaeisguineensis*) IN SAN NICOLÁS FARM, NUEVA CONCEPCIÓN, ESCUINTLA

SUMMARY

The Supervised Systematization Practice consisted of agronomic and harvest activities carried out in the production of African oil palm (*Elaeisguineensis*) in San Nicolás farm, Nueva Concepción, Escuintla. The specific objectives were: to participate in pollination and fertilization activities, as well as in pest control in African oil palm; to supervise the harvesting; and, to train the personnel. The main activity consisted of training the field staff on the proper use of harvesting tools in order to avoid damaging the bunch during the harvesting process and to obtain a good yield. According to the results, 1% of the production was increased. Regarding pest monitoring, it was determined that cotton leafworm (*Alabama argilleacea noctuidae*) affects the plantation the most. Aerial applications of Cypermethrin 25 EC insecticide were used as the control method, controlling 76% of the pest; the applied dose was of 1.4L /ha. In the pollination process, it was determined that 92.30% of the farm's lots need to be pollinated, because there was a higher presence of anthesis flowers (female flowers). Based on the experiences derived from practice, it is recommended to: continue training the field staff in order to obtain better results in the harvesting process, to have enough staff in the different field activities, so that the fertilization staff does not carry out pollination activities without previous training.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la palma africana fue introducido a Guatemala en los años de 1974-1975, por la Asociación Nacional del Café, de forma comercial a través de su proyecto de Diversificación de cultivos. La importancia fue aprovechar áreas marginales de cultivos de importancia económica (Quesada, 1997).

En Guatemala la producción de aceite creció cuando la adhesión a la Organización Mundial del Comercio en 1995, brindó las condiciones para liberar su importación. Fue entonces que a partir del año 2000 se reactivó el cultivo, cuya superficie sembrada se incrementó de manera exponencial en los últimos 10 años, respondiendo al alza de los precios internacionales del aceite crudo y motivada por la creciente industria de la demanda agroalimentaria (Quesada, 1997).

El cultivo de palma africana es una fuente permanente de empleos, lo cual contribuye al sustento de familias que dependen de ello para subsistir; sin embargo, ciertas actividades que se realizan en el proceso de producción requieren personal con experiencia y calificado, tal es el caso del proceso de cosecha de racimos. En este sentido, la capacitación del personal sobre la manera correcta del uso de herramientas y manejo adecuado de la cosecha es vital para conservar la calidad de la fruta antes de llegar a la planta para ser procesado.

La práctica profesional se enfocó a mejorar las capacidades del personal que labora en cosecha, además de apoyar las diversas actividades agronómicas de la finca, monitoreo y registro de cosecha, entre otros.

II. ANTECEDENTES

2.1 REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.1 Clasificación taxonómica de la palma africana

De acuerdo a Richardson (1990), la clasificación taxonómica de la palma africana es la siguiente:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Arenales
Familia: Arecaceae
Género: *Elaeis*
Especie: *E. guineensis*

Pertenece a la familia Arecaceae y pertenece a la tribu Coccoceae; ello muestra el estrecho parentesco existente entre la palma africana y el cocotero (*Cocos nucifera*). Su fruta es sésil, ovoide, de unos 3 a 5 cm de largo, más o menos ventruda, alojada en una cúpula escarina y desecada (Quesada, 1997).

2.1.2 Importancia de la palma africana (*Elaeis guineensis*, Jacq.)

Para los países tropicales la palma africana representa una alternativa de excelente perspectiva para el futuro. Esta planta produce dos importantes aceites: el de palma que es blando y se utiliza en oleo margarina, manteca, grasas para la cocina y en la fabricación industrial de muchos productos para la alimentación humana; y el aceite de almendra de palma (palmiste), que posee alto contenido de ácido láurico y el cual a su vez produce jabones de excelente espuma. Además de los productos mencionados, también los aceites vegetales están siendo transformados en muchos otros productos para su uso técnico como biocarburantes y aceites biológicos naturales (Alpízar, 2006).

2.1.3 La palma africana en Guatemala

La producción de palma africana comenzó en Guatemala y la región centroamericana en el contexto de la anterior gran crisis del petróleo (o de hiperacumulación capitalista) de la primera mitad de los años 70. En el país la producción de aceite floreció y creció hasta que la adhesión a la OMC (en 1995) brindó las condiciones para liberalizar su importación. Fue a partir del año 2000 que se reactivó el cultivo, cuya superficie sembrada se incrementa de manera exponencial en los últimos años, respondiendo al alza en los precios internacionales del aceite crudo de palma, motivada por su creciente demanda por la industria agroalimentaria, cosmética, y especialmente por la agroenergética (Alonzo, Alonzo y Dürr, 2008).

Sin tener la relevancia en términos absolutos que la expansión de la palma presenta en países como Malasia, Indonesia, Colombia o Ecuador (aunque supera la superficie sembrada en Brasil), no puede dejarse de lado el incremento previsto del área sembrada en un 370% entre 2005 y 2012 (un 221% entre 2005-2010 para Centroamérica), pasando a ocupar el 7.4% de la superficie agrícola total guatemalteca. Es más, considerando que el IV Censo Agropecuario de 2003 establece que el país tiene un *potencial* de 809 mil hectáreas para el cultivo de palma africana, y a la luz de la agresiva expansión en marcha (se estima en Q.250 millones el monto de inversión previsto, sólo en compra de tierras), las estimaciones de la Gremial de Aceites de 150 mil hectáreas sembradas para 2012 pueden quedarse muy cortas. Ya en julio de 2008, una empresa de bienes raíces ofrecía para siembra de palma, cinco fincas en el Petén por 24,075 hectáreas, una en Chisec (Alta Verapaz) de 4,050 hectáreas y cuatro más en Izabal que sumaban 11,250 hectáreas (INE, 2003; INE, 2007).

Con respecto a la industria de aceite de palma en Guatemala, cabe señalar que está aún más concentrada, si cabe, que la del azúcar/agroetanol/electricidad: sólo cuatro grupos de la capital controlan casi toda la producción nacional. Desde las principales empresas se coincide en señalar habituales prácticas de colaboración,

lo que interpretado también a la luz de la conformación de un espacio gremial común, Dirección de Aceites, en la Gremial de Fabricantes de Alimentos de Guatemala (GREFAL), integrada a la Cámara de la Industria (parte del CACIF), brinda muchas posibilidades para la acción como un solo cartel. Dinámica que parece caracterizar a la industria a nivel planetario (Seedling, 2007).

Los principales cuatro agronegocios aceiteros en Guatemala, también están integrados desde la producción agrícola del fruto de palma hasta la comercialización del aceite crudo y/o sus derivados alimenticios/cosméticos. Según la industria, dos terceras partes del aceite se procesan internamente para fines alimenticios (margarinas, aceites industriales, etc.) y se comercializa en Guatemala, Centroamérica y México, y el resto se exporta crudo (Alonzo, *et al.*, 2008).

La capacidad de producción de agrodiesel por parte de la industria es una realidad, pero hoy en día el costo de oportunidad es elevado. En general la CEPAL estima los siguientes costos económicos finales totales por Tm de agrodiesel de aceite de palma: US\$ 490.21/Tm con producción agrícola integrada verticalmente y US\$ 560.18/Tm con producción aislada de agrodiesel (comprando aceite de palma, a precios de mercado de fines de 2006). En Guatemala se infieren costos económicos por debajo de los señalados, gozando la industria de las ansiadas ventajas competitivas relativas (Ribeiro, 2007).

Con base en los supuestos y metodología empleada por Ribeiro (2007), y considerando: 1) Un precio del barril de crudo Brent de US\$ 147; Un precio al consumidor de diesel en Guatemala de US\$ 4.93/3.75 litros (1 galón); 2) Un margen bruto de intermediación en la distribución de diesel en Guatemala de US\$ 332/Tm; 3) Un costo total de producción del aceite de palma (costo agrícola+costo industrial) que en Guatemala oscila entre los US\$ 200/US\$ 300 por tonelada; 4) Un costo de transformación del aceite de palma en agrodiesel estimado en US\$ 166/Tm, y 5) Que los márgenes de los distribuidores (por

almacenamiento, transporte, distribución y venta al detalle), así como los impuestos que se aplican al diesel, se mantienen para el agrodiesel; se tiene que (Alonzo, *et al.*, 2008):

- a) El aceite de palma producido en Guatemala es el más competitivo del continente, cercano a los niveles del aceite de Indonesia y de Malasia.
- b) La producción de agrodiesel de aceite de palma en Guatemala, es rentable a partir de precios del barril de crudo superiores a los US\$ 70.8/US\$ 80.9.
- c) La industria instalada en el país puede estar interesada en derivar aceite de palma para producir agrodiesel, tan sólo si el precio de mercado de la tonelada de aceite de palma crudo baja de los US\$ 698/US\$ 798.74

En este contexto, la opción más rentable de producción de agrodiesel observada es la de INDESA/Grasas y Aceites S.A, consistente en emplear ácidos grasos. Un subproducto de la elaboración del aceite palma, que con un valor comprendido entre el 40%-45% del precio de la Tm de aceite crudo (US\$ 493/Tm, sobre promedio enero-abril 2008 de Tm de aceite) es inferior a esos US\$ 698/798 por debajo de los cuales es rentable destinar aceite de palma a la producción directa de agrodiesel en Guatemala (Alonzo, *et al.*, 2008).

Adicionalmente a los agronegocios del aceite de palma, operan en Guatemala cuatro empresas de agrodiesel, un demandante institucional y una iniciativa autogestionaria: *Biocombustibles de Guatemala (Octagon)*: Capacidad para 11,355 litros (3 mil galones) de agrodiesel/día. Controlada en un 51% por la empresa vasca *Bionor Transformación* (filial de Cie Automotive) ha apostado a la siembra extensiva de un monocultivo de piñón (*Jatropha curcas*) de 50 mil hectáreas en la costa sur, en producción comercial a partir de 2009. Para lograr suficiente tierra, en su mayoría arrendada, y para financiar la producción agrícola a gran escala, requería de US\$ 10 millones más. Cabe traer a colación acá, que el gobierno de Brasil desincentiva el monocultivo extensivo de piñón, de acuerdo con los resultados de sus investigaciones sobre esta oleaginosa (Alonzo, *et al.*, 2008).

2.1.4 Polinización de palma africana

La palma africana produce flores masculinas y femeninas en inflorescencias distintas y de forma separada en una misma planta, de tal manera que se necesita trasladar el polen de una flor a otra. Por esta razón, se necesitan agentes polinizadores que aseguren una buena fructificación. La acción del viento y de las abejas para trasladar el polen es muy pobre, viéndose esta situación aún más comprometida con los materiales genéticos de alta producción de racimos, que durante los dos o tres primeros años de producción emiten muy pocas inflorescencias masculinas y son casi exclusivamente femeninas. La polinización se debe iniciar entre los 26-28 meses después de la siembra. La polinización manual consiste en la utilización de una mezcla de polen – talco (1/20), espolvoreando 0.1 g por inflorescencia femenina en estado de antesis (receptiva). La flor permanece en este estado tres días, caducando posteriormente. El porcentaje de fructificación es de 60% de frutos normales (www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera).

Por otro lado, también es posible la polinización entomófila. Las inflorescencias masculinas y femeninas emiten un suave olor a anís que atrae especialmente a unos pequeños insectos, denominados curculiónidos, que se alimentan y reproducen en las flores masculinas. Estos insectos tienen el cuerpo cubierto de vellosidades a las que se adhieren los granos de polen, y al moverse entre las flores femeninas van liberando y asegurando la polinización de éstas. Estos insectos visitan las flores femeninas por error, inducidos por el olor a anís. En América uno de los insectos que mejor se ha establecido en las plantaciones es *Elaeidobius kamerunicus*, lo que ha permitido diseñar un sistema de polinización, capturando dichos insectos en cultivos de más de 7 años de edad y liberándolos más tarde en cultivos jóvenes. La liberación de estos polinizadores obedece a un sistema que asegure una población de 20,000 insectos · ha⁻¹ cada tres días. Con este sistema, el porcentaje de polinización es de 80%. Ambas modalidades de polinización se suspenden entre el sexto y séptimo año de edad de las palmas, que es cuando la emisión de flores masculinas es suficiente para

abastecer la necesidad de polen y los insectos polinizadores ya establecidos aseguran de esta manera la fructificación de las flores femeninas de forma natural. El porcentaje de fructificación en este periodo alcanza el 85-95% de frutos normales (www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera).

2.1.5 Poda de la palma africana

La eliminación de hojas secas y seniles o no funcionales se realiza en el momento del corte del racimo, es decir, en la cosecha, sin embargo, es conveniente realizar una poda anual para eliminar inflorescencias masculinas deterioradas, racimos podridos y algunas epífitas que se desarrollan en el estipe. Por ningún motivo se cortarían hojas verdes funcionales (www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera).

2.1.6 Manejo de la fertilización química en la plantación de palma

Los fertilizantes minerales se deben aplicar basándose en los siguientes factores (Inpofos, 2008):

- Evaluación del potencial de rendimiento.
- Resultados del análisis foliar.
- Resultados de investigación con fertilizantes.
- Síntomas de deficiencia de nutrientes en las hojas.
- Cantidad de nutrientes removidos en los racimos de fruta.
- Resultados del análisis de suelos.
- Síntomas de deficiencia de nutrientes en la leguminosa de cobertura.
- Presencia de plantas indicadoras de la fertilidad del suelo.
- Evaluación del balance y cantidad de nutrientes reciclada.
- Inspección visual de las áreas a ser fertilizadas.

Los fertilizantes se solicitan al menos seis meses antes de ser aplicados. En plantaciones alejadas quizá se deba solicitar el fertilizante con más tiempo de anticipación, para que el pedido sea procesado y enviado a la finca a tiempo. El número de aplicaciones fraccionadas depende de la cantidad y tipo de nutrientes requeridos, edad de la palma, tipo de suelo (más fracciones en suelos de turba y en suelos arenosos) y drenaje (Inpofos, 2008).

Antes de iniciar la aplicación en el campo se debe chequear que los suministros de fertilizante sean suficientes para completar el programa de fertilización antes de comenzar las aplicaciones en el campo; asegurarse el adecuado acceso al campo para trabajadores y supervisores y verificar que las coronas de la palma estén libres de malezas. Por ejemplo, si se aplica fertilizante nitrogenado a coronas con malezas, hasta 75 % del N aplicado puede ser absorbido por las malezas o puede perderse por volatilización. La calidad del fertilizante es extremadamente importante. Productos de pobre calidad pueden estar por debajo de las especificaciones nutricionales y contener contaminantes. Es importante obtener fertilizantes de buena calidad de una fuente segura y confiable. Si se encuentra un fertilizante nuevo, se debe revisar la calidad y formulación antes de adquirir grandes cantidades (Inpofos, 2008).

2.1.7 Errores más comunes en la aplicación de los fertilizantes (Inpofos, 2008)

Los errores más comunes en la aplicación de fertilizantes a la palma africana se resumen en los siguientes puntos:

- Método incorrecto de aplicación: Se aplica el fertilizante en montones o en bandas angostas en lugar de distribuir el material uniformemente.
- Época de aplicación: Se aplica el fertilizante cuando el suelo está muy húmedo o muy seco. Esto afecta principalmente a los fertilizantes nitrogenados.
- Cantidad insuficiente: Se utilizan cantidades menores a las necesarias, particularmente en palmas jóvenes.

- Desbalance entre los nutrientes aplicados.
- Las zonas de aplicación no están relacionadas a la edad fisiológica.
- Se aplica el fertilizante muy lejos de la palma.
- Dosis imprecisas de aplicación.
- Aplicación de fertilizantes sin usar medidas calibradas.
- Aplicación de grandes cantidades de fertilizante nitrogenado cuando las deficiencias de N se deben a mal drenaje (no se ha identificado cual es el verdadero factor limitante).

2.1.8 Cosecha de palma africana

Según Salas (2001), es una de las actividades más importantes en las plantaciones de la palma africana aceitera y el éxito de la misma dependerá de una planificación racional. Esta labor representa cada año aproximadamente el 32% de los costos de producción en promedio en esta industria, e involucra el 50% del personal que trabaja en la plantación, incluyendo la mano de obra que labora en la planta extractora. 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. La frecuencia de cosecha o ciclos de cosecha, se refieren al intervalo entre cosechas en un mismo lote y está asociada con la edad de la palma, con el material genético utilizado, con las condiciones climáticas de la región. En general, los ciclos oscilan entre siete a 12 días en palmas jóvenes y entre nueve y 15 días en plantas adultas; en épocas lluviosas, los ciclos son más frecuentes que en épocas secas. La maduración óptima de racimos se refiere al momento en que logra mayor contenido de aceite en el racimo y menor porcentaje de ácidos grasos libres.

Los criterios utilizados para tratar de cosechar racimos con maduración óptima son: Cambio de coloración de los frutos de violeta a anaranjado y otro criterio muy

utilizado en las plantaciones, es cuando se desprenden aproximadamente dos frutos por cada kilogramo de racimo (Salas, 2001).

- **Criterio de madurez comercial.** La madurez comercial es el momento que se considera óptimo para cortar un racimo, por haber alcanzado la formación de la cantidad máxima de aceite en su interior. Este momento coincide precisamente con el desprendimiento del primer fruto del racimo. Para el caso de los racimos tipo *Nigrescens*, se ha aceptado que con el desprendimiento del primer fruto o con la presencia de uno o más frutos en el plato de la palma, el racimo del cual estos se han desprendido está maduro y debe cortarse. Si se trata de racimos tipo *Virescens*, basta con el cambio de color: es decir, que cuando están anaranjados ya se pueden cortar (Siekavisa, 2013).
- **Frecuencia o ciclo del corte.** Es el número de días que debe esperarse para realizar un nuevo corte de racimos maduros en un área determinada. Igual que en el proceso de maduración de los frutos en el racimo, todos los racimos de la palma no maduran en forma simultánea; por lo tanto, en una misma corona se encuentran racimos con diferentes estados de desarrollo. Lo ideal sería cortar cada racimo cuando se desprende un fruto, pero como esto no es posible, la decisión es cortar cada vez que haya el mayor número de racimos maduros. La frecuencia óptima de corte para cultivos mayores de cuatro años de edad es de 8 a 10 días. Se realiza cada 8 días en época lluviosa y cada 10 días en época seca. En cultivos menores de cuatro años es posible que no haya suficientes racimos maduros y por ello, en numerosas plantaciones, el corte de racimos maduros se realiza cada 10 días en la época lluviosa y cada 15 días en la época seca. En el caso de los cultivos de material híbrido de *Elaeis guineensis* x *Elaeis oleífera*, los ciclos son más amplios y superan los 15 días. Es posible que los criterios anteriores cambien de una a otra plantación; por esto, quien dirige estas actividades debe ajustar los criterios según las indicaciones del asistente técnico o de la planta extractora que compra o recibe el fruto (Siekavisa, 2013).

- **Contingencias durante el corte de racimos** Aun cuando existen unos criterios técnicos definidos para el corte de racimos que giran en torno de su maduración óptima, es conveniente advertir que al realizar la cosecha en un área determinada pueden presentarse situaciones anormales que deben ser resueltas directamente en el campo (Siekavisa, 2013).

A continuación se describen las más importantes.

- **Racimos raspados.** Han sido atacados en forma intensa por insectos raspadores (como el *Demotis paneivai*), y en ellos no se observa fácilmente el cambio de coloración cuando llegan a la madurez; además, el desprendimiento de frutos se hace lento. Sin embargo, se alcanzan a observar tonos amarillos en la base de sus frutos, lo cual representa suficiente evidencia de la madurez de los racimos. Una práctica para verificar esta maduración es raspar o cortar los frutos externos con el filo de la herramienta de corte, y si el color de la pulpa es anaranjado y la textura aceitosa, se procede a cortar (Siekavisa, 2013).
- **Racimos enfermos.** En situaciones donde se encuentren racimos enfermos, se procede a cortar el racimo aunque no se encuentre maduro. Preferiblemente se ordena que el corte se realice en presencia de personal de sanidad, ya que –de no tomar las debidas precauciones, otras palmas se pueden contaminar con la enfermedad (Siekavisa, 2013).
- **Racimos podridos y sobre maduros.** Estos se deben cortar para evitar que la palma se enferme o que atraiga insectos plaga como el *Rhynchophorus palmarum* o el *Cyprissius daedalus* (Siekavisa, 2013).

2.1.9 Controles de cosecha

Para lograr un máximo rendimiento y óptima calidad del aceite extraído en la planta, es conveniente que en las plantaciones se lleven registros rigurosos de los siguientes parámetros: Racimos maduros sin cortar, racimos maduros cortados y dejadas en los círculos o en los centros fruteros, racimos inmaduros cortados, frutos sueltos sin recoger de los círculos y de los centros fruteros, esto con la finalidad de establecer los niveles de tolerancia de los mismos y con base en los resultados obtenidos, hacer los ajustes correspondientes (Salas, 2001).

2.1.10 Transporte de los racimos y frutos sueltos a la planta extractora

El transporte de los racimos y frutos sueltos debe hacerse de tal forma que se mantenga un flujo constante de materia prima que alimente a la planta extractora, evitando en lo posible la acumulación de grandes volúmenes de racimos en la factoría que pueda traer como consecuencia disminución de la calidad del aceite por aumento de la concentración de los ácidos grasos libres en el producto final (Salas, 2001).

2.2 LOCALIZACIÓN

La práctica profesional se realizó en la finca San Nicolás, ubicada en el km 159, ruta a Nueva Concepción, Escuintla. San Nicolás se dedica a la producción de palma africana; está ubicada en las coordenadas, latitud norte 14° 11' 00" y longitud oeste: 91° 19' 00". En el cuadro 1 se describe el uso de cada lote de cada finca, y en la figura 1 se muestra un plano de la finca.

Cuadro 1. Distribución de variedades por lote y hectáreas

Lote	Hectáreas	Variedad
1	97.90	Irho2501/Ghana
2	68.91	Irho2501/Ghana
3	50.69	Ghana
4	62.82	Irho4001/Ghana
5	87.51	Dami
6	87.00	Dami
7	120.40	Dami
8	45.96	Dami
9	120.53	Dami
10	77.98	Dami
11	92.47	Dami
12	60.40	Dami
13	33.81	Dami
14	71.88	Dami
TOTAL:	1078.26	

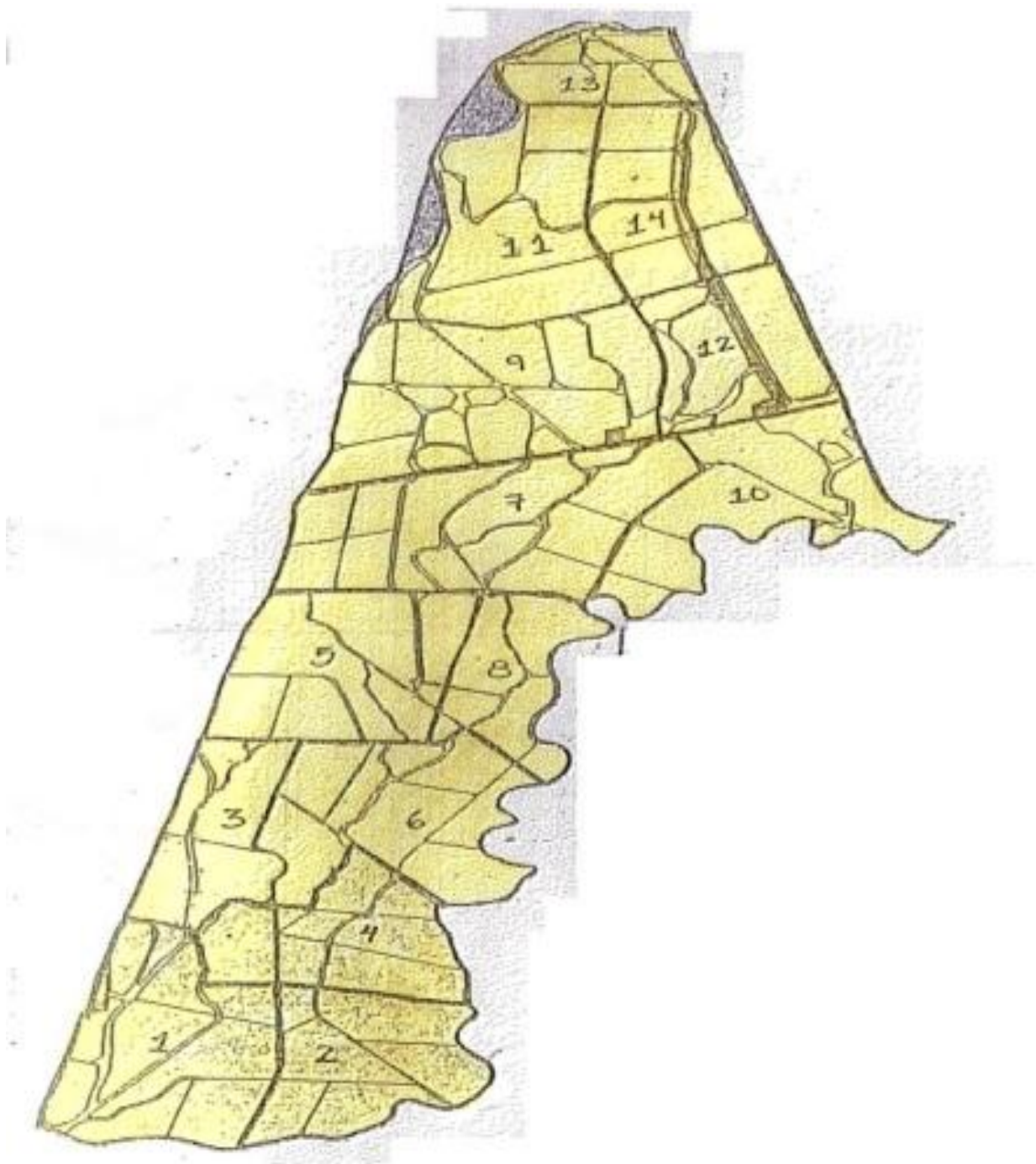


Figura 1. Plano de la finca y lotes de San Nicolás, Nueva Concepción, Escuintla.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La finca se dedica a la producción de palma africana. Dicha finca se fundó en el año del 2009 en la producción de palma de aceite. La finca está compuesta por 14 lotes. Cada lote es cosechado cada 14 días.

2.4 PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO

Administrador de finca: Es el encargado de coordinar el trabajo de personal subalterno y supervisar las áreas trabajadas durante el día.

Jefe de fertilización: Es el encargado de que todo el personal que está bajo su cargo fertilice con la dosis adecuada el lote que le esté designado.

Jefe de mantenimiento: Es el encargado de que toda la maquinaria esté bajo las normas de aseo y en buenas condiciones para salir a laborar al campo.

Jefe de cosecha: Es el encargado de supervisar lote por lote el corte de fruta, recolección de fruto, recolección de granel y corte de hoja para cumplir con las normas que exige la empresa.

Jefe de riegos: Es el encargado de verificar que el personal le dé a la plantación las horas de riego adecuadas y enmarcadas en el reglamento de la empresa para tener una buena producción y también encargado de bordas de ríos y riego por aspersión.

Caporal de mantenimiento: Este vela para que se cumplan las órdenes de sus superiores y lleva el control del personal que sale a campo.

Caporal de cosecha: Este vela para que se realice el corte correcto y adecuado para no tener complicaciones al momento del transporte y extracción de la fruta cortada.

Caporal de riegos: Es el que guía al personal para que se cumplan los lineamientos que el supervisor indicó, y velar que el riego se realice correctamente.

Personal de labor: El que pone en práctica lo indicado por caporales de campo.

En la figura 2 se detalla el organigrama de la finca.

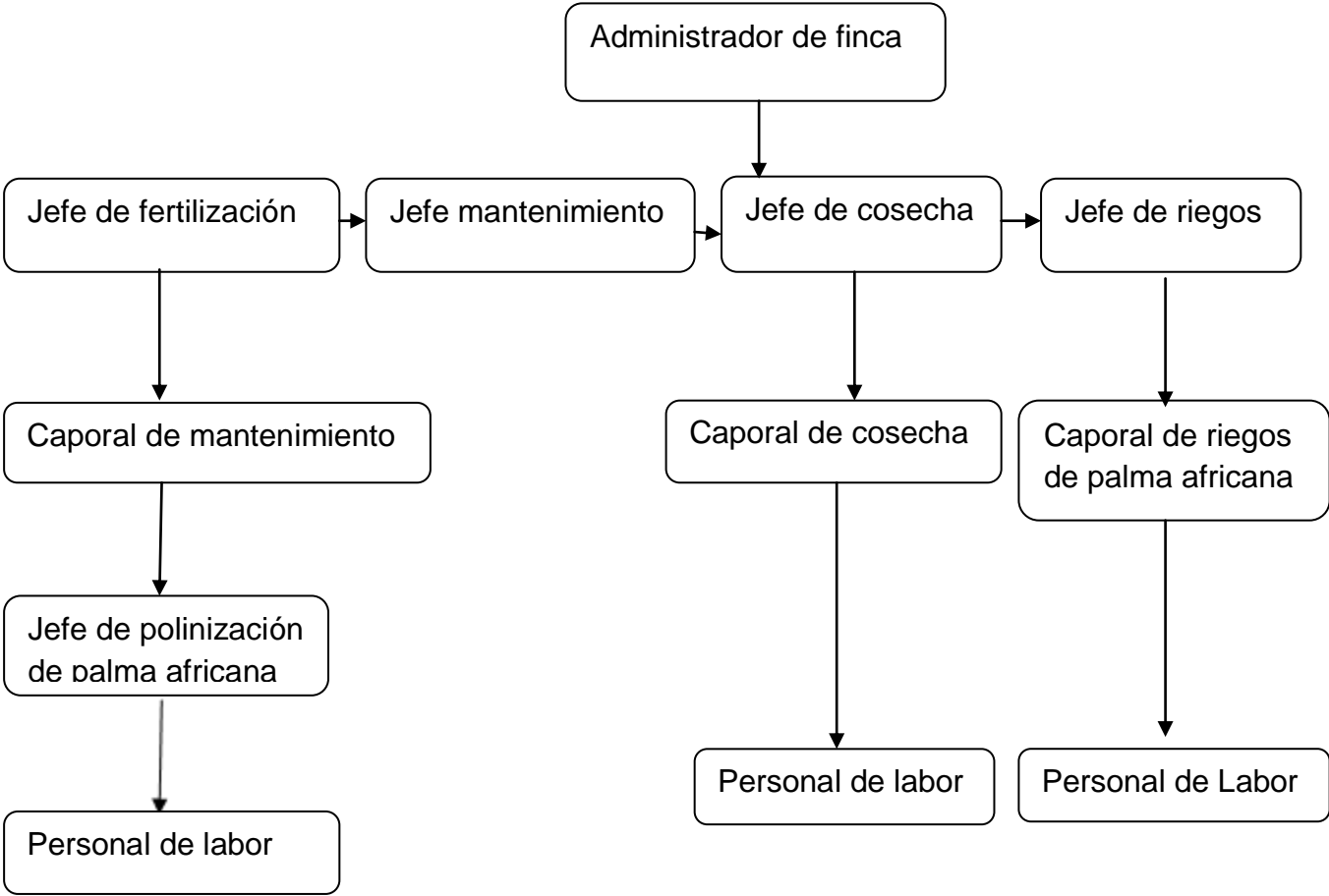


Figura 2. Organigrama de la finca San Nicolás

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Sistematizar el proceso de labores agronómicas y cosecha del fruto de palma africana, en 14 lotes de la finca San Nicolás, municipio de Nueva Concepción, Escuintla.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Participar en actividades de polinización, fertilización y control de plagas en el cultivo de palma africana.

Conducir registros de los rendimientos de fruta de palma africana, obtenidos en los 14 lotes de la finca San Nicolás.

Apoyar en las capacitaciones al personal que participa en el proceso de cosecha de palma africana.

IV. PLAN DE TRABAJO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

La práctica se realizó en el Departamento de cosecha, formado por un jefe de cosecha y un caporal. Se dio seguimiento al corte adecuado; diariamente se cortaron dos lotes, hasta llegar a terminar los 14 lotes que hay dentro de la finca y luego hacer una nueva rotación.

4.2 PROGRAMA DESARROLLADO

Durante la práctica se realizaron las actividades siguientes:

4.2.1 Lotes polinizados en palma africana

Con base en los registros de historial de producción se programaron la liberación de los insectos polinizadores (*Elaeidobius kamerunicus*), juntamente con el polen recolectado, depositado en flores masculinas activas para efectuar la fecundación en antesis (flores hembras) (ver figura 3).

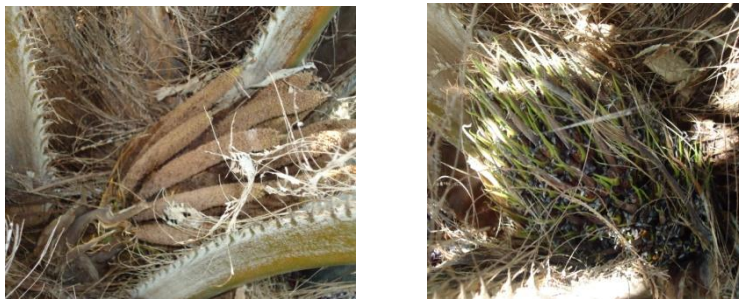


Figura 3. Flor macho y flor hembra de la palma africana.

Con base en los registros de historiales de baja producción se programaron muestreos de inflorescencias masculinas y femeninas. Con el 4% o más de flores masculinas no se polinizaba, y si el resultado del muestreo indicaba que era menor al 4% se procedía a la liberación de los insectos polinizadores (*Elaeidobius kamerunicus*) a los lotes correspondientes, la recolecta de insectos se realizó en flores masculinas activas de plantaciones adultas en fincas cercanas, se colocaron en bandejas de tarro para efectuar la polinización.

Se utilizaron 9 personas para la liberación de los insectos en un área de 1,099.97 ha. Recorriendo el área en dos días, se dividieron 549.985 ha a recorrer por día, equivalente a 61.11 ha por persona por día. Se polinizó el área tres veces por semana.

Proceso de polinización:

- a) Se depositaron 6 gramos de polen en cada bandeja de tarro.
- b) Los 6 gramos de cada bandeja de tarro están calculados para polinizar 24 plantas a su alrededor.
- c) Se utilizaron 6.66 (aprox. 7) bandejas de tarro por hectárea.
- d) La densidad es de 160 plantas de palma por hectárea.

La polinización se realizó de la siguiente manera:

- a) Recolectores de insectos polinizadores en flores masculinas activas para efectuar la fecundación en flores femeninas. Se necesitaron 11 personas para recolectar 19.79 kg (1.80 kg por persona) de polen de las flores masculinas activas, para polinizar 549.98 ha por día. Cada persona recolectora recorre 35 ha, para hacer un total de 385 hectáreas recorridas. El polen se recolecta en la finca San Benito Dos, esta finca posee plantaciones de la variedad GHANA, la cual es una buena productora de flores macho activas.
- b) Motorista: Esta persona se encargó de transportar los insectos polinizadores en cajas de madera de 20 cm de ancho, 30 cm de largo y 10 cm de altura, con ventilación de tela metálica, con una capacidad de 0.864 kg por cada caja, el motorista transporta 5 cajas por viaje, con un total de 3 viajes por día.

- c) Liberadores de insectos polinizadores: Se necesitaron 9 personas que se encargaron de la liberación de polen e insectos polinizadores, los cuales se colocaron en bandejas de tarro, cada bandeja de tarro contenía 6 g de polen, estos tarros se colocaron a cada 4 plantas.

4.2.2 Fertilización

Con base en los resultados de los análisis de suelo y foliar que se realizaron cada semestre se hizo la fertilización. Para el análisis foliar se seleccionó la hoja número 17, esta hoja está ubicada en la parte de la copa de la planta de palma africana, con base a los resultados obtenidos de las muestras se determinó la fórmula a aplicar. Para la aplicación del fertilizante se realizaron medidas, también se determinó cuantos kilogramos por planta se debían aplicar; se utilizaron cubetas plásticas, sacos cortados a la mitad y envases de litros esterilizados medidos por kilogramos, para la aplicación. Por planta se aplicaron 2.72 kilogramos, dentro del saco a la mitad (guangocha) se agregan 21.77 kilogramos esto para aplicarlo a 8 posturas que tiene un surco, la fórmula utilizada, 15.99-0-18.70-0-6.08 (MgO) -4.50 (S)-0 (B). Dicha fórmula la establece la gerencia de la empresa.

4.2.3 Control de plagas

Para el control de plagas se realizaron muestreos en campo. Se determinó que el gusano sibine (*Alabama argilleacea*), es una plaga que está afectando a la plantación de palma africana durante los meses de lluvia, el proceso de muestreo consistió en marcar surcos, se seleccionaron 45 plantas por lote, para la primer muestra se utilizó la primera planta marcada que identifica al surco de plaga, la persona que realiza el muestreo utiliza una vara de 5 metros de largo con un gancho amarrado en la punta, baja una hoja de la copa para el conteo de gusano, identificando el pequeño, mediano y grande, luego se baja una hoja que sea de la parte media de la planta y de nuevo se realiza el proceso, finalmente se realiza una muestra de la hoja baja de la planta para realizar nuevamente el proceso,

teniendo los datos de la planta se cuentan doce plantas para realizar la siguiente muestra hasta recorrer las cuarenta y cinco, con los datos recolectados de todos los gusanos pequeños, medianos y grandes se procede al análisis, si sobrepasa el límite de un 10% de presencia de la plaga se deberá realizar la aplicación de cipermetrina 25 EC, con una dosis de 8.18 L. por vuelo; para aplicar en 28.60 ha. De cultivo durante la recolección de datos no se encontró otro tipo de plaga que esté afectando. La aplicación se realiza cuando existe un incidente arriba del 10% del promedio. En la figura 4 se observa el daño causado por sibine y en la figura 5, la boleta de muestreo de plagas.



Figura 4. Daño del sibine en el haz de la hoja de palma africana.

4.2.4 Cosecha

Se llevaron registros del rendimiento de todos los lotes de la finca, para poder analizar y comparar la producción de los mismos. Se llenaron los formatos de envío de fruta de palma con que cuenta la empresa (ver anexos). Se monitorearon las actividades de cosecha, así como el uso correcto de las herramientas por parte del personal de campo. Se capacitó en el tema al personal de cosecha; para contar con registros de los monitoreos efectuados, se diseñó un formato (ver anexos) que permitió capturar información relacionada con el conocimiento teórico del trabajador sobre la forma correcta de hacer la cosecha, y la aplicación que esté haciendo en sus labores de campo. Los instrumentos que se utilizan, chuza y machete corto para el corte adecuado del tronco. Los monitoreos se realizaron cada quince días. Para la cosecha se utilizó un grupo de 60 personas, distribuidos de la siguiente manera, se utilizaron 30 personas para corte del fruto, 8 personas para carga de carretones en campo, 8 personas para carga de camiones, los cuales son parte del transporte de fruta hacia la planta extractora, 2 caporales, 2 tractoristas, 4 personas con carreta de bueyes y 6 personas recolectaron a granel fruto que se desprende del racimo por maduración (pepa).

Cada persona debe cortar 210 racimos, ganando 0.34 centavos por racimo cortado. El jornal para cada trabajador de campo es de Q 71.40; estas personas realizaron su recorrido diario en un lote o dos, dependiendo del ciclo de corte del día anterior, los dos caporales son los encargados de ver el corte de fruta que hacen las personas, también verifican la maduración y la forma de utilizar la chuza para su corte; el tractor y el carretón utilizado tienen la capacidad de llevar 750 racimos de fruta para un camión, los camiones transportan 2,300 racimos, los bueyes utilizados fueron para recolectar fruta en las áreas con problemas en suelos muy húmedos; la capacidad para el transporte de fruta por carreta de bueyes fue de 300 racimos por carreta. Las personas recolectoras de fruta a granel por lo regular son mujeres, los sacos utilizados tienen una capacidad de 100 kg, estos son llenados y trasladados a las orillas de la calle, donde en carretón

con tractor o una yunta de bueyes se encarga de trasladarlo al área de carga del camión.

4.3 METAS ALCANZADAS

Se incrementó 1% el rendimiento de fruta de palma africana en la finca San Nicolás, producto de las diferentes capacitaciones en el uso correcto de las herramientas en campo.

Se realizaron 14 muestreos de plagas (en los 14 lotes), para el manejo y control correspondiente.

Se realizaron 14 muestreos de suelos (en los 14 lotes), para determinar la fórmula de fertilizante y la dosis a aplicar en cada lote.

Se generó información útil de los muestreos de suelos y plagas para la finca San Nicolás, relacionada con las labores agronómicas y proceso de cosecha de la palma africana.

Se realizaron dos capacitaciones; en la primera de ellas se abordó el tema concerniente a la actividad de cosecha, y en la segunda, la forma correcta de manejar los racimos, así como su transporte a la planta extractora. En ambas charlas participaron siete personas.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 POLINIZACIÓN EN LOTES DE PALMA AFRICANA

Los lotes monitoreados en la finca San Nicolás tienen las variedades de palma Africana Irho/Gana y Dami; la polinización se realizó desde el 1 de mayo del 2013, este proceso se hizo semanalmente; los días utilizados para esta actividad fueron los sábados y domingos, siendo muestreada la inflorescencia, con el objetivo de mantener una producción alta. En el cuadro 3 se indican los resultados del muestreo de inflorescencias en los 14 lotes de la finca San Nicolás.

Cuadro 2. Datos del muestreo de inflorescencias de los 14 lotes de la finca San Nicolás.

FECHA DE MUESTREO	# LOTE	HAS./LOTE	# DE PLANTAS MUESTREO	HAS. Muestreadas	FLORES MASCUL. ACTIVAS	% FLORES MASCUL. ACTIVAS	# ANTESIS	% ANTESIS	POLINIZAR	VARIEDAD
05/10/2013	1	97.9	560	3.91	6	1.07	49	8.75	Si	IRHO GHANA
	2	68.91	393	2.75	14	3.56	25	6.36	Si	IRHO GHANA
	3	50.69	324	2.03		0.00		0.00		GHANA
	4	62.82	380	2.51	4	1.05	27	7.11	Si	IRHO GHANA
	5	87.51	560	3.50	14	2.50	10	1.79	Si	DAMI
	6	87	567	3.48	26	4.59	14	2.47	Si	DAMI
	7	120.4	768	4.81	28	3.65	40	5.21	Si	DAMI
	8	45.96	515	1.84	26	5.05	24	4.66	NO	DAMI
	9	120.53	775	4.82	6	0.77	14	1.81	Si	DAMI
	10	77.98	500	3.11	17	3.40	11	2.20	Si	DAMI
	11	92.47	595	3.69	8	1.34	4	0.67	Si	DAMI
	12	60.4	390	2.41	22	5.64	5	1.28	NO	DAMI
	13	33.81	218	1.35	3	1.38	3	1.38	Si	DAMI
	14	71.88	480	3.11	8	1.74	9	1.96	Si	DAMI

El muestreo realizado en los 14 lotes mostró una variabilidad con respecto a la cantidad de inflorescencias, tanto masculinas como femeninas, esto repercute en la producción, por ello es necesario realizar polinización en algunos lotes; los lotes a polinizar fueron los que no sobrepasaron el 4% de flores masculinas activas que se requieren, y por lo regular hay mayor cantidad de flores antesis (hembras), a excepción del lote 3, que es de la variedad GHANA, en la cual esta variedad tiene mayor porcentaje de flores masculinas activas, por lo cual cuando se hizo el muestro éste tenía mayor porcentaje de flores macho por lo que no era necesario auxiliar en la polinización. Los lotes polinizados fueron: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, los lotes que no fueron polinizados fueron: 3, 8 y 12, porque éstos

sobrepasaban lo estimado en flores masculinas activas. La polinización a las flores antes fue de vital importancia, sin este proceso no puede haber fecundación ni formación de fruto y esto representa una baja en la producción, por ello se procedió a recolectar polen de otras fincas reproductoras de flores machos activas, en el momento de la recolección del polen también se recolectó el insecto llamado camerún (*Elaeidobius kamerunicus*), el cual es el encargado de llevar el polen a la flor femenina, este proceso es posible porque el insecto llega a las flores femeninas atraído por un olor a anís que libera la flor femenina, con ello libera polen que lleva adherido al cuerpo y logra la fecundación y formación del fruto; el monitoreo de este proceso fue frecuente porque es plantación nueva y lo que se requiere en la finca es uniformizar la producción.

5.2 FERTILIZACIÓN POR LOTES DE PALMA AFRICANA

La primera fertilización se hizo en la temporada de lluvia, y la segunda en la temporada seca, la fórmula utilizada para este proceso fue 15.99 – 0 - 18.70 - 6.08 (MgO) - 4.50 (S) - 0 (B). Esta fórmula la establece el propietario y gerente de la empresa HAME, a través de los resultados de los análisis de suelo como los foliares. A continuación se muestran en la figura 6, las diferentes cantidades de fertilizantes aplicados en los 14 lotes de la finca San Nicolás.

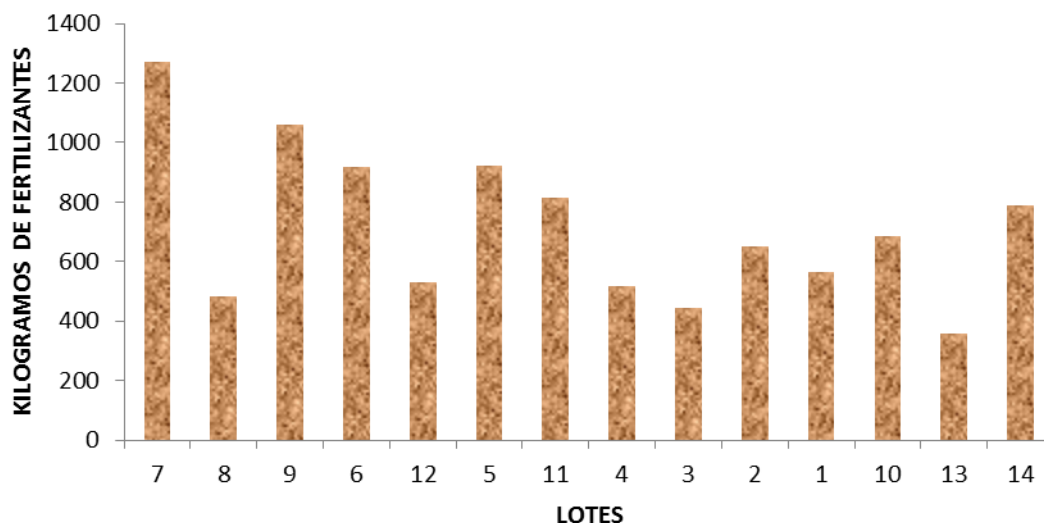


Figura 6. Cantidad de fertilizantes aplicados en los 14 lotes de la finca San Nicolás.

La aplicación de fertilizante mostrada en la figura 6, fue realizada en la temporada de lluvia, donde se aplicaron un total de 455,318.18 kg, distribuidos en los 14 lotes, siendo aquellos con mayor aplicación: los lotes 7 y 9, se aplicaron 57,772.72 kg y 48,227.27 kg, estos son los que poseen mayor cantidad de hectáreas, ocupando los lotes respectivamente una extensión de 120.40 ha (479.83kg/ha), y 120.57 ha (399.99kg/ha). Para la aplicación de estos fertilizantes se utilizaron un promedio de 98 personas, la forma de aplicar el fertilizante fue manual, los lotes con menor cantidad de aplicaciones fueron; el 3 (399.94kg/ha); y el 13 (479.95kg/ha); se aplicaron 20,272.72 kg, en el lote 3 y en el lote 13 16,227.27 kg. Se utilizó un promedio de 27 personas. Durante la temporada de lluvia la aplicación de fertilizantes se dificultó en algunos lotes, las condiciones climáticas por las tardes anegaba áreas donde por la mañana se había aplicado fertilizante, con la acumulación de agua en estas áreas el fertilizante fue lavado; en estos lugares se tuvieron que programar nuevamente aplicaciones parciales, la temporada de fertilización duró un mes, octubre.

5.3 CONTROL DE PLAGAS

En los registros y monitoreos realizados en los 14 lotes de la finca San Nicolás, para la determinación de plagas durante la temporada de lluvia, se diagnosticó una plaga que está afectando las plantaciones de palma africana, la cual fue identificada como gusano sibine (*Alabama argilleacea*). Esta plaga afecta principalmente a las hojas, se posiciona en el haz y envés de la hoja donde se alimenta, provocando deformación en las hojas, al no controlarlo se traslada a los folíolos donde se alimenta, provocando la muerte de la planta. El ciclo de vida de este gusano se acelera por las condiciones de humedad que se dan en el área.

Cuadro 3. Resultado del muestreo de presencia de plaga en la finca San Nicolás.

FECHA DE MUESTREO	LOTE	HECTÁREAS	% PRESENCIA DE PLAGA 10%	LOTES A APLICAR	VARIEDAD
05/09/2013	1	97.90	3%	NO	Irho/Gana
06/09/2013	2	68.91	7%	NO	Irho/Gana
07/09/2013	3	50.69	4%	NO	Irho/Gana
08/09/2013	4	62.82	6%	NO	Irho/Gana
09/09/2013	5	87.51	2%	NO	Dami
10/09/2013	6	87.00	8%	NO	Dami
11/09/2013	7	120.40	3%	NO	Dami
12/09/2013	8	45.95	5%	NO	Dami
13/09/2013	9	120.53	12%	SI	Dami
14/09/2013	10	77.98	5%	NO	Dami
15/09/2013	11	92.47	3%	NO	Dami
16/09/2013	12	60.40	9%	NO	Dami
17/09/2013	13	33.81	2%	NO	Dami
18/09/2013	14	71.88	11%	SI	Dami

El muestreo realizado durante el proceso de práctica profesional en la finca San Nicolás, mostró que los lotes 9 y 14 sobrepasaban los estimados de presencia de plaga, 12% y 11%, siendo lo permitido 10%, por ello se procedió a su control, estas áreas se caracterizaron por presentar anegamiento y esto provocó mayor presencia de la plaga; la manera de controlarla fue la aplicación de un insecticida vía aérea, la dosis aplicada fue de 8.18 L, para una extensión de 28.60 ha por vuelo, (3.50L/ha) el producto aplicado fue CIPERMETRINA 25 EC (Emulsión

Concentrada). Los lotes que estuvieron por debajo de lo estimado fueron monitoreados constantemente para evitar problemas.

5.4 COSECHA

El proceso de cosecha es una actividad diaria que se desarrolla en la finca San Nicolás, los datos analizados corresponden a lo que cada cortador de racimos realizó, se verificó la cantidad de racimos cortados diariamente y lo que corresponde a cada lote, para luego transportarlo. Los medios utilizados para el transporte lo integra la yunta de bueyes, tractor con carretón y camiones. Para este proceso se emplearon 60 personas, cada una asignada a las diferentes tareas, tanto de corte, carga de fruta y transporte.

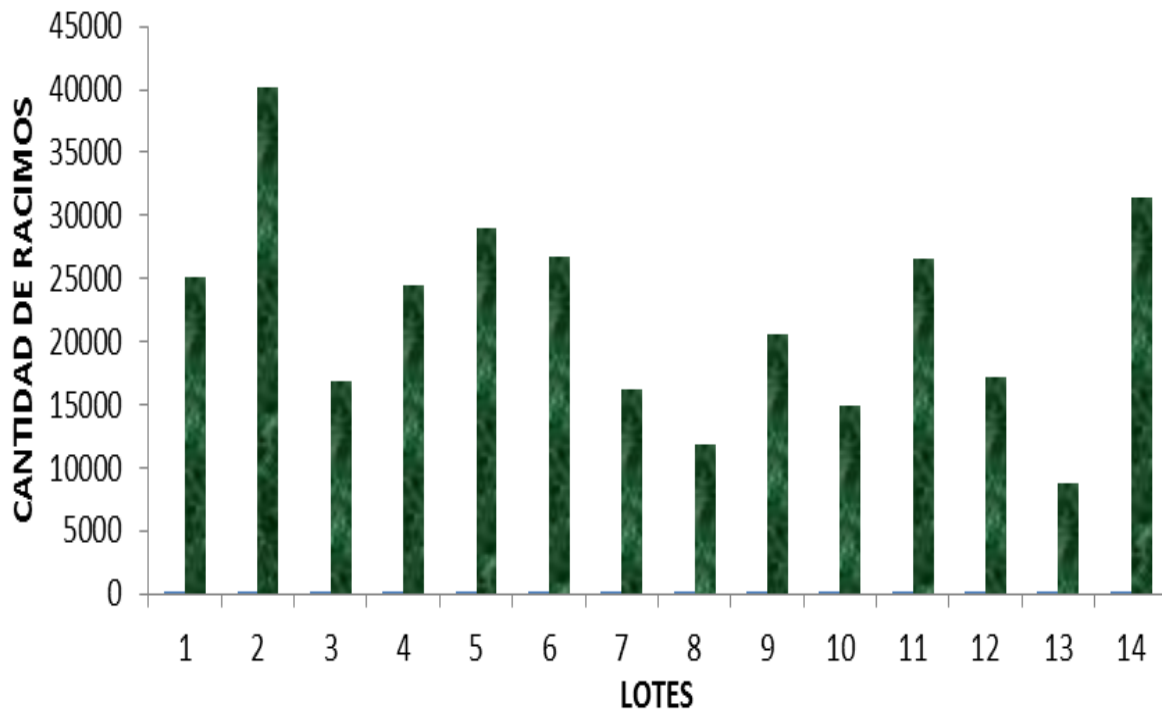


Figura 7. Producción de los 14 lotes de la plantación de 4 años.

La producción ilustrada en figura 7, corresponde a un mes de producción, siendo un total de 309,603 racimos en los 14 lotes. Durante este proceso se observaron

diferentes niveles de producción, el mayor corresponde al lote 2, con una producción de 40,225 racimos, siendo el 13% de la producción total del mes, el lote 14, con una producción de 31,420 racimos, siendo el 10.14% de la producción total del mes. Estos datos están estrechamente relacionados al proceso de polinización, porque hay lotes que poseen más área que otros y son superiores en producción.

Con respecto a las capacitaciones al personal que practica la labor de cosecha, se hicieron dos eventos (cuadro 4).

Las mismas se hicieron directamente en el campo. Es oportuno mencionar que previo a realizar las capacitaciones, se recibió una inducción sobre los temas, por parte del Gerente y el Subgerente de la empresa Hame.

Cuadro 4. Cuadro de Capacitaciones de corte y cosecha de palma africana

Número de Capacitación	Número de Asistentes	Tema
1	7	Cosecha de palma africana
2	7	Manejo y transporte de racimos

VI. LECCIONES APRENDIDAS

- Es necesario capacitar a los caporales para que enseñen al personal de campo como distinguir el síntoma de un aborto de fruta, esto está sucediendo por falta de polinización o poda de hojas dentro de la plantación de palma africana.
- En el programa de fertilización del cultivo de palma africana, se debe implementar un equipo de seguridad personal (guantes, mascarillas, botas, capas), para evitar que el personal se contamine en el proceso de aplicación.
- La identificación y control de la plaga sibine (*Alabama argilleacea*), se hace constantemente de forma correcta, para evitar daños a la plantación, sin embargo, es necesario profundizar sobre otros métodos de control.
- Las capacitaciones al personal de campo, con respecto al uso correcto de las herramientas de corte, permitieron elevar 1% la producción, mostrando que las capacitaciones son vitales.

VII. CONCLUSIONES

- Se estableció por medio de los monitoreos realizados, que la plaga gusano sibine (*Alabama argilleacea*), es la que más afecta la palma africana, principalmente las hojas, posicionándose en el haz y envés, donde se alimenta, provocando la muerte total de la planta.
- Se determinó que la dosis de 16.36 L de CIPERMETRINA 25 EC (emulsión concentrada) utilizada en un lote de 91.90 ha, (5.16L/ha); redujo un 76% de gusano sibine, lo cual demuestra que la dosis implementada tiene un potencial alto para el control de la plaga.
- Se evidenció a través de los muestreos de inflorescencias, que es necesaria la polinización por la poca presencia de flores masculinas activas, teniendo la planta una edad de 4 años y mayor cantidad de flores anthesis (hembras), por ello la baja producción en los diferentes lotes, siendo la polinización el medio necesario para obtener mayores producciones.
- Las labores de fertilización efectuadas durante el periodo de lluvia dificultaron dicha actividad, por los diferentes encharcamientos que se produjeron en los diferentes lotes, esto fue considerado como una experiencia que se obtuvo para no volver a aplicar cuando se tengan estas condiciones climáticas, para no tener pérdidas del fertilizante, siendo notable en el desarrollo y peso de los frutos de palma africana.
- Es necesario implementar un programa continuo de capacitaciones para el personal que ejecuta las diversas actividades del cultivo de la palma africana en la finca San Nicolás, con la finalidad de que sus acciones permitan mejorar los índices de cosecha.

VIII. RECOMENDACIONES

- Mantener capacitaciones constantes y reforzamientos al personal de campo, tanto en el área de cosecha, como en las otras áreas de trabajo.
- Establecer un departamento de control de plagas con personal estable, ya que en la actualidad los que muestrean plagas son utilizados en varios trabajos.
- Establecer e implementar un programa intensivo de polinización en los lotes que presenten baja presencia de flores machos activas, para lograr obtener mejor producción.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Alonzo, A.; Alonzo, F y Dürr, J. (2008). Caña de azúcar y palma africana: combustibles para un nuevo ciclo de acumulación y dominio en Guatemala. IDEAR/CONGCOOP, Guatemala.
- Alpízar, L. (2006). Estudio de la factibilidad para el establecimiento de un vivero y la siembra de 1,500 hectáreas palma aceitera en las zonas de las llanuras del Tortuguero. Asepalma S.A. pp 6.
- INFOAGRO S.A. El cultivo de palma africana. Consultado el 10 de mayo 2013. Disponible en: (www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera).
- Instituto Nacional de Estadística de Guatemala. (2003). IV Censo Nacional Agropecuario. Guatemala.
- Instituto Nacional de Estadística de Guatemala. (2007). Encuestas Nacionales Agropecuarias. Guatemala.
- Internacional Plant Nutrition Institute (INPOFOS). (2008). Planta aceitera, Manejo de nutrientes y fertilización en fase madura. Pág. 3-5-7-8-9 Consultado 16 Ago. 2010 Disponible en <http://www.ipni.net>
- Quesada, G. (1997). Tecnología de Palma Aceitera. Ministerio de Agricultura y Ganadería INTA. Pág. 6-7
- Ribeiro, W. (2007). Perspectivas para el biodiesel en Centroamérica: Costa Rica, El Salvador, Guatemala y Honduras. Convenio CEPAL/República Federal Alemana LC/MEX/L.791. México D.F.
- Richardson, D. L. (1990). La historia de la palma aceitera en la compañía UnitedBrands, VI mesa Latinoamericana sobre palma aceitera, San José, Costa Rica. pp. 12
- Salas, R. (2001). Cosecha de Palma Africana (*Elaeisguineensis*), tesis, consultado el 01 de Mayo 2013, disponible en www.bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/163/1/T2961.pdf.
- Seedling. (2007). Agrofuels Special Issue, GRAIN.
- Siekavisa, S. (2013). Criterios de Campo para corte de racimos, boletín informativo, consultado el 10 de mayo 2013, disponible en <http://www.grepalma.org>.

X. ANEXO

Agro Industrias HAME Nº 196531

FPF-42 ENVÍO DE FRUTA DE PALMA

Fecha: 31-05-13	Código Finca: 38	Nombre Finca: San Nicolas	Código Empresa: 16			
Código Carretón: 214	Placas Camión: 160 BCD	Nombre Piloto: Cristian Garcia				
CORTE DE FRUTA				CANTIDAD DE PEPENADORES		
Fecha	Lote No.	Racimos	Sacos	Corteros	Montones	Calle
31-05-13	9	2300	23	11		2
TOTALES		2300	23			
Peso Báscula:			Observaciones:			
			PRODUCTO CERTIFICADO GLOBAL GAP			
Contador (f) Nombre: Franklin E. Cermeño			Encargado de área (f) Nombre: Jose Angel Martinez			

LEVISA TEL. 2230-4596

FORMATO PARA MEDIR EL CONOCIMIENTO SOBRE LA ACTIVIDAD DE COSECHA Y LA APLICACIÓN DEL MISMO POR PARTE DEL PERSONAL OPERATIVO.

03/06/13									
Nombre del cortador	Herramienta de corte	Conocimiento teórico			Aplicación en campo			Observaciones	Firma del cortador
		Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		