



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**EFFECTO DE POLINIZACIÓN ASISTIDA Y PODA DE HOJAS
EN EL RENDIMIENTO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis
guineensis* Jacq) EN LA EMPRESA “PALMAS DEL
SHANUSI” LORETO - YURIMAGUAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER
RICHARD FERNANDO SAAVEDRA CASTILLO**

**TARAPOTO – PERÚ
2012**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO ACADÉMICO AGROSILVO PASTORIL
ESCUELA ACADÉMICO - PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

ÁREA DE SUELOS Y CULTIVOS

TESIS

**EFFECTO DE POLINIZACIÓN ASISTIDA Y PODA DE HOJAS
EN EL RENDIMIENTO DE PALMA ACEITERA (*Elaeis
guineensis* Jacq.) EN LA EMPRESA “PALMAS DEL
SHANUSI” LORETO - YURIMAGUAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

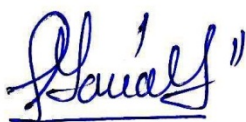
**PRESENTADO POR EL BACHILLER
RICHARD FERNANDO SAAVEDRA CASTILLO**



Ing. M.Sc. Luis A. Laveaú Guerra
Presidente del jurado



Ing. M.Sc. Tedy Castillo Díaz
Secretario del jurado



Ing. M.Sc. Patricia E. García González
Miembro del jurado



Ing. M.Sc. Javier Ormeño Luna
Asesor

DEDICATORIA

Con mucho amor, cariño y aprecio a Dios que es mi guía, por darme salud y vida y a las personas que de alguna manera se han visto involucrados en la realización de este trabajo de investigación.

A mis padres Walter Saavedra Silva y Alodia Castillo Castillo, que con su ejemplo de trabajo y sacrificio me inspiró a seguir adelante y cumplir mis objetivos trazados en bien de mi porvenir.

A mis hermanas Milagros y Katerin, por todo el apoyo brindado en todo momento por ser los que me dieron fuerzas en mi formación profesional.

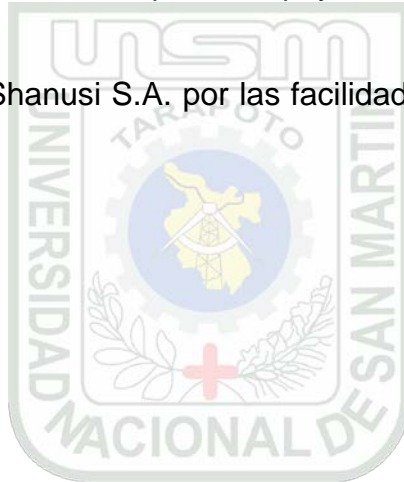
Con mucha consideración, cariño e identificación; a la Empresa Palmas del Shanusi y a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, a la cual debo mi formación personal y profesional, que me Servirá en mi vida presente y futura, en un mundo cada vez más competitivo y en constante evolución.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. M.Sc. Alexander Rosales Bardales, por su apoyo como Co asesor en el trabajo de investigación realizado en el empresa Palmas del Shanusi.

Al Ing. M.Sc. Javier Ormeño Luna, por su apoyo como asesor en el trabajo de investigación.

A la Empresa Palmas del Shanusi S.A. por las facilidades brindadas para realizar el trabajo de investigación.



INDICE

	Página
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
I.- INTRODUCCIÓN	1
II.- OBJETIVOS	3
III.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1 Origen	4
3.2 Taxonomía	4
3.3 Morfología	5
3.4 Condiciones Edafoclimáticas	12
3.5 Densidades de siembra	14
3.6 Polinización	14
IV.- MATERIALES Y MÉTODOS	21
4.1 Materiales	21
4.1.1 Ubicación del campo experimental	21
4.1.2 Historia del campo	21
4.1.3 Vías de acceso	22
4.1.4 Características climáticas	22
4.1.5 Características edáficas	23
4.1.6 Material vegetativo	23
4.1.7 Materiales y equipos	24
4.2.- Metodología	25
4.2.1 Componentes en estudio	25
4.2.2 Tratamientos en estudio	25
4.2.3 Diseño de investigación	26



4.2.4	Características del campo experimental	26
4.2.5	Análisis de varianza	27
4.2.6	Modelo aditivo lineal	28
4.2.7	Análisis económico	28
4.3	Conducción del experimento	29
4.4	Parámetros evaluado	35
V.-	RESULTADOS	37
5.1	Número de inflorescencias femeninas polinizadas	37
5.2	Número total de racimos cosechados	38
5.3	Peso total de racimos cosechados	39
5.4	Emisión foliar	40
5.5	Análisis económico	41
VI.-	DISCUSIONES	42
VII.-	CONCLUSIONES	48
VIII.-	RECOMENDACIONES	50
VIII.-	BIBLIOGRAFÍA	51
	RESUMEN	
	SUMMARY	
	ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1: Los efectos de la poda en el rendimiento de la palma aceitera.	18
Cuadro 2: Datos meteorológicos según la Estación Climatológica de plantación “Palmas del Shanusi” 2011 – 2012.	22
Cuadro 3: Análisis físico – químico del suelo.	23
Cuadro 4: Descripción de los tratamientos en estudio.	25
Cuadro 5: Distribución de los tratamientos.	26
Cuadro 6: Esquema del análisis de varianza.	27
Cuadro 7: Cronograma de fertilización (Expresado en Kg/ha).	31
Cuadro 8: Análisis de varianza para el total de inflorescencias femeninas polinizadas (febrero-julio 2011).	37
Cuadro 9: Análisis de varianza para el número total de racimos de fruta fresca (RFF) cosechados de (Agosto 2011 a Enero 2012), para determinar el efecto de polinización asistida y poda de hojas en el rendimiento de palma aceitera.	38
Cuadro 10: Análisis de Varianza para el peso total de racimos de fruta fresca cosechados (agosto 2011-enero 2012), para determinar el efecto de polinización asistida y poda de hojas en el rendimiento de palma aceitera.	39

**Cuadro 11: Cuadrados medios para la emisión foliar a 6 meses
(Julio2011- Enero 2012), para determinar el efecto de
polinización asistida y poda de hojas en el rendimiento
de palma aceitera. 40**

Cuadro 12: Análisis económico de los tratamientos. 41



INDICE DE GRAFICOS

	Página
Gráfico 1: Frecuencia de polinización asistida para el total de flores polinizadas entre los meses de febrero a julio de 2011.	37
Gráfico 2: Número total de racimos cosechados con frecuencia de polinización asistida de 2 y 3 veces por semana de agosto de 2011 a enero de 2012.	38
Gráfico 3: Peso total de racimos cosechados con frecuencia de polinización de 2 y 3 veces por semana de agosto 2011 a enero 2012.	39
Gráfico 4: Emisión foliar para la frecuencia de polinización asistida a los seis meses de la poda de hojas.	40
Gráfico 5: Emisión foliar para los tipos de poda de hojas posteriores a los 6 meses de realizada.	41

INDICE DE FOTOS

	Página
Foto 1: Cortado de malezas.	29
Foto 2: Calle después de cortado las malezas.	29
Foto 3: Bomba fumigadora.	30
Foto 4: Aplicación de químico.	30
Foto 5: Cargado del fertilizante.	31
Foto 6: Aplicación del fertilizante.	31
Foto 7: Poda de hojas.	32
Foto 8: Planta después de podada.	32
Foto 9: Apilado de hojas.	32
Foto 10: Apilado de hojas.	32
Foto 11: Herramientas (Rasquete y Bombilla).	33
Foto 12: Mescla de polen y talco en relación (1:15).	33
Foto 13: Detección y pelado de las espatas de la inflorescencia.	33
Foto 14: Aplicación de Polen.	33
Foto 15: Acomodado de racimos.	34
Foto 16: Racimos cosechados.	34

Foto 17: Puesto para ser pesado. 35

Foto 18: Pesado de frutos. 35

Foto 19: Fosfato di Amónico. 83

Foto 20: Nitrato de Amonio. 83

Foto 21: Granubor. 83

Foto 22: Cloruro de Potasio. 83



I. INTRODUCCIÓN

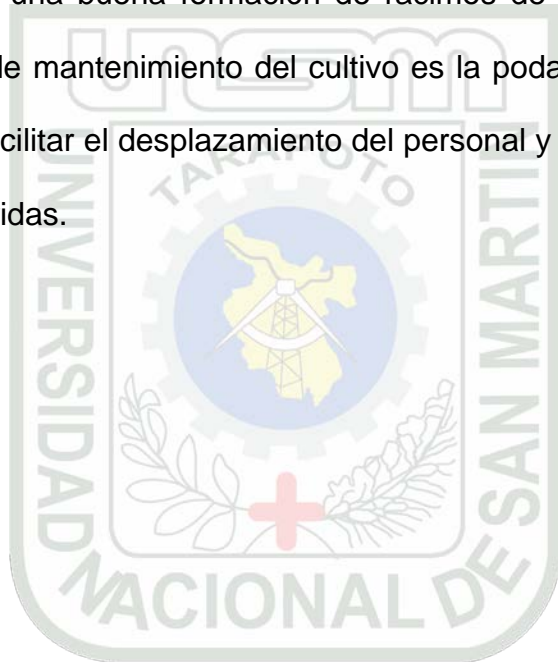
La palma aceitera hoy en día es un cultivo que tiene importancia socioeconómica porque su vida productiva puede durar de 25 a 30 años. Entre las oleaginosas tiene un mayor potencial de rendimiento en Tn/ha y buen precio en comparación con otras oleaginosas, como la soya, girasol, maní, algodón, así para producir lo que rinde una hectárea de palma, se necesita sembrar 10 ha de soya, ó 9 ha.de girasol ó 15 ha de maní (MINAG, 2000).

El Perú al año 2010 tuvo 21200 hectáreas instaladas en los departamentos de San Martín y Loreto, de las cuales 12437 que representa el 60 %, se encuentra en actual producción con diferentes rendimientos. Cada hectárea de palma aceitera, produce 10 Tn/ha anuales de frutos de los cuales se extraen 3 mil kg de aceite de palma y 750 kg de aceite de palmiste. Considerado esta como una producción muy baja debido a la falta de asistencia técnica.

En tanto el gobierno regional de Loreto ha identificado un área de 100,000 hectáreas de tierras aptas para el cultivo de la palma aceitera, ubicada en la Provincia de Alto Amazonas – Yurimaguas. Existen en la actualidad (20000 has) que son bosques intervenidos, y tiene las condiciones edafoclimáticas adecuadas, con una precipitación mayor de 2000 mm/año, indispensable para lograr una buena producción de racimos de fruta fresca (RFF) de palma aceitera (MINAG, 2000).

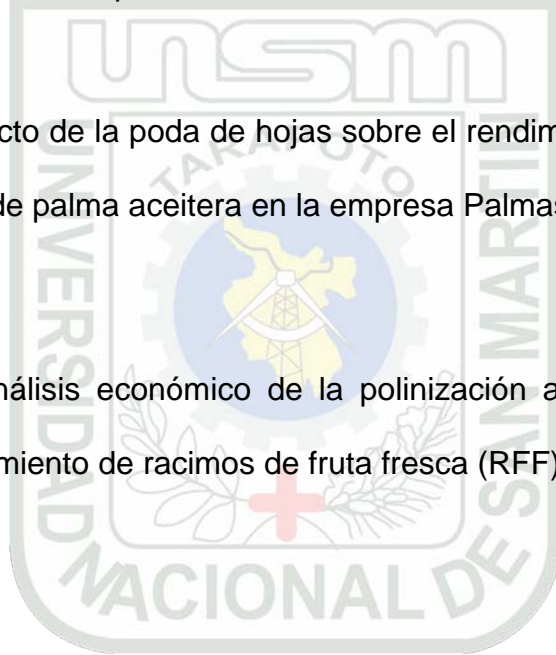
La región San Martín, es considerada una de las zonas más importantes para su producción; ya que cuenta con todas las condiciones edafoclimáticas adecuadas para su desarrollo.

Para lograr buenos rendimientos, hace necesario que se realice una serie de labores culturales adecuadas, tales como la poda de hojas, fertilización y polinización asistida que consiste en la utilización de una mezcla de polen y talco y asperjando a la flor cuando esta se encuentre en estado de antesis, labor que se realiza con la finalidad de obtener una buena formación de racimos de fruta fresca. Otra de las principales labores de mantenimiento del cultivo es la poda de hojas que se realiza con la finalidad de facilitar el desplazamiento del personal y de retirar los residuos de racimos y hojas podridas.



II. OBJETIVOS

1. Evaluar el efecto de la frecuencia de polinización asistida en plantas de 27 meses de edad desde la siembra, en el rendimiento de los racimos de fruta fresca (RFF) en la Empresa “Palmas del Shanusi” Yurimaguas - Loreto.
2. Evaluar el efecto de la poda de hojas sobre el rendimiento de racimos de fruta fresca (RFF) de palma aceitera en la empresa Palmas del Shanusi.
3. Realizar el análisis económico de la polinización asistida y poda de hojas sobre el rendimiento de racimos de fruta fresca (RFF).



II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Origen

La palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq), actualmente se considera que es de origen africano. Por ello, también se le da el nombre de palma africana. Surre y Ziller (1963), consideran que su origen era el sur de América, debido a la existencia de poblaciones naturales en esa región, es muy probable que fuera introducida en América en el siglo XVI por los esclavos y, que después de haberse aclimatado, hubiera surgido una propagación espontánea.

Las numerosas formas silvestres que se han encontrado en África y su amplio grado de distribución argumenta la teoría del origen africano. Corley y Tinker (2009) afirman que su origen está en el golfo de Guinea en África Occidental. De ahí que su nombre científico sea *Elaeis guineensis*.

3.2 Taxonomía

Corley (1982), manifiesta que la palma aceitera pertenece a la familia Palmaceae, tribu Coccoideae. Según León (1987), menciona que este género incluye tres especies: *E. guineensis*, *E. oleífera* y *E. odora* y pertenecen al siguiente orden taxonómico:

División Fanerógama
Tipo Angiosperma
Clase Monocotyledoneae
Orden Palmales
Familia Palmaceae

Tribu Coccoinea

Género *Elaeis*

Especie *Guineensis*

N. C. *Elaeis guineensis*

Elaeis viene del griego “elaia”, que significa aceite.

3.3 Morfología

➤ Raíces:

Surre y Ziller (1963), mencionan que la palma de aceite posee una cantidad relativamente pequeña de raíces vivas activas en relación a la gran masa de raíces muertas en medio de las cuales se encuentran aquellas. Las partes vivas del sistema radical se renuevan constantemente, esta renovación es necesaria por cuanto la lignificación rápida de los tejidos y la ausencia de pelos absorbentes hacen que se reduzcan las posibilidades de absorción de agua y de sales minerales por parte de las raíces jóvenes, lo cual afectaría severamente el crecimiento.

Infoagro, (2011), señala, que la palma aceitera por tratarse de una planta monocotiledónea, el sistema radicular se expande a partir de un bulbo que está ubicado debajo del tallo.

➤ **Tronco de la palma:**

Tomlinson (1961), menciona; al igual que otras palmáceas, el tronco de la palma de aceite está constituido por una masa de haces vasculares inmersos en un tejido parenquimatoso. El meristemo apical de crecimiento, situado en una depresión en el ápice del tronco, contribuye poco para los tejidos de éste, pero produce los primordios de hojas e inflorescencias.

Corley y Gray (1982), nos dice, que el tronco requiere para su crecimiento de unos cuatro a seis años y se forma una vez ha ocurrido la mayor parte del crecimiento transversal del sistema de raíces. Normalmente el tronco crece 35 a 75 cm cada año dependiendo de las condiciones ambientales y el origen genético del material.

➤ **Hojas:**

Syed (1978), afirma, que el meristemo de crecimiento vegetativo está situado en una depresión en el ápice del tronco, el cual es activo permanentemente, produciendo, en una palma adulta, un nuevo primordio foliar cada dos semanas, aproximadamente.

Corley y Gray (1982), mencionan, que desde la diferenciación foliar de las células del meristemo hasta la senescencia y muerte de una hoja de palma de aceite, esta pasa por tres fases de duración diferente: 1) fase juvenil de unos 24 meses en la cual la hoja presenta un desarrollo incipiente dentro del tronco; 2) fase de crecimiento rápido de unos cinco meses, caracterizada por el estado de "flecha"; 3) fase adulta, a partir del despliegue de los folíolos y

que dura unos 20 meses. El meristemo vegetativo produce hojas a una tasa más o menos constante que, en una palma adulta, es de 20 a 25 por año.

Corley y Gray (1982), hacen mención, que las hojas emergen en una secuencia regular, considerándose como hoja uno la más joven con los folíolos completamente expandidos (“flecha”) y como hoja cero la inmediatamente más joven que la hoja uno. El crecimiento de un cultivo como la palma de aceite depende, fundamentalmente, del desarrollo progresivo de su área foliar lo cual le permite utilizar más eficientemente la energía solar para la fotosíntesis.

Gifford y Evans (1981), mencionan que la producción de materia seca por cualquier órgano de una planta depende de la radiación solar interceptada por las hojas, de la eficiencia que la planta tenga para utilizar esa luz en la fotosíntesis y de la proporción de los fotoasimilados que sean distribuidos hacia el órgano considerado (índice de cosecha).

Corley y Gray (1982), reportan que el número de hojas producidas anualmente por una palma de plantación aumenta entre 30 y 40 hojas entre los 2 y 4 años de edad. De ahí en adelante la producción disminuye gradualmente a un nivel de 20 a 25 por año, aproximadamente desde los 8 años.

Infoagro (2011), menciona, que en condiciones normales las palmas adultas tienen entre 30 y 49 hojas funcionales. Las hojas funcionales están

compuestas de un pecíolo de 1.5 m aprox., con espinas laterales, luego está el raquis, que soporta los 200 a 300 folíolos insertos en las caras laterales, donde se alternan. La filotaxia o distribución de las hojas indica que ellas están dispuestas en 8 espirales respecto del eje vertical.

En cultivos permanentes como la palma de aceite, la fotosíntesis se lleva a cabo en estratos acumulados de hojas que se superponen sombreándose unas a otras. De esta manera, la RFA incidente es absorbida a medida que atraviesa las capas de hojas, aprovechándose la mayor parte de ella. Esto se debe a que las hojas inferiores, que están menos expuestas a la radiación solar, deben realizar la fotosíntesis a una tasa menor que las hojas superiores.

Como en una planta existen simultáneamente hojas de sol y de sombra, es de esperar que las hojas de sol tengan una necesidad de energía radiante mayor que las de sombra, luego, las hojas sombreadas de la planta se saturan con una intensidad luminosa mucho menor que las hojas expuestas al sol, siendo mayor la fotosíntesis en estas últimas. Las hojas de sol y de sombra presentan anatomías y propiedades fisiológicas diferentes, que en el caso de las de sombra, las capacitan para realizar fotosíntesis más eficientemente con bajas intensidades luminosas. La capacidad de las hojas de realizar fotosíntesis aumenta hasta la madurez o un poco más, disminuyendo luego con la edad. Esto se observa tanto en las plantas perennes como en las de ciclo corto. Como en las palmas hay hojas expuestas al sol y sombreadas, es de esperar que por el autosombreamiento estas últimas se saturen con

intensidades de RFA menores que las necesarias para saturar la fotosíntesis de las hojas soleadas. González (2008).

➤ **Inflorescencias:**

Hartley (1988), señala, que la palma de aceite es monoica presentando flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta. El mismo autor, reporta que las plantas monoicas generalmente sufren alteración del sexo cuando sometidas a algunas prácticas culturales o variaciones del medio ambiente. El equilibrio entre las flores masculinas y femeninas determina los rendimientos de un cultivo como la palma de aceite.

Rubén y Olman (1994), manifiestan, que la palma aceitera es monoica, es decir, las flores masculinas se desarrollan separadamente (en el tiempo) de las flores femeninas, pero siempre en la misma planta, las cuales se forman en las axilas de las hojas. Las primeras aparecen aproximadamente a los 20 a 24 meses y es a partir de esa edad, en condiciones normales, surgen una por cada hoja que se forman.

Los mismos autores reportan que la inflorescencia masculina está constituida por un pedúnculo largo o eje central, alrededor del cual se distribuyen cerca de cien espigas que poseen forma de dedos de 10 a 20 cm de largo, pudiendo albergar alrededor de 1000 a 1500 flores estaminadas (con estambres por ser masculinas), las anteras producen abundante polen con característico olor anís. La segunda es un racimo globoso, más maciza que la masculina y protegida en la base por 5 a 10 brácteas duras y puntiagudas que

pueden medir hasta 15 cm de largo, el racimo es sostenido por un pedúnculo corto y fuerte, presenta un ovario esférico que es tricarpelar (o sea con tres cavidades), conteniendo un óvulo cada uno.

Corley y Gray (1982), mencionan que las inflorescencias emergen de las axilas de las hojas; es decir, cada hoja es teóricamente portadora de una inflorescencia. El desarrollo inicial de la inflorescencia dura de 2.5 a 3 años, tiempo durante el cual la inflorescencia permanece completamente cubierta por las hojas y un poco antes de la antesis emerge de la axila de éstas.

Normalmente hay periodos o ciclos de maduración masculina y femenina, cuya longitud varía. La mayor producción corresponde a una mayor duración del ciclo de floración femenina. Durante el periodo de floración femenina y maduración de racimos la palma demanda grandes cantidades de elementos nutritivos. Si estos no están disponibles se desarrollarán inflorescencias masculinas y muy pocas femeninas. (Chávez y Rivadeneira. 2003).

Angelfire (2011), menciona por su condición de monoica, la palma de aceite produce separadamente flores masculinas y femeninas sobre el mismo árbol, las flores masculinas, proveen polen, compuestas de 100 a 160 espigas, cada una de ellas tiene entre 10 y 20 cm de largo y de 700 a 1200 flores, en conjunto proveen entre 30 y 60 gramos de polen, las flores femeninas, pueden alcanzar la cantidad de 4000 flores aptas para ser polinizadas.

Hartley (1986), menciona que: “El número de flores en una inflorescencia varía de una palma a otra, pero en todos los casos hay un número mucho mayor de flores (12 a 30) en las espiguillas centrales que en las superiores o inferiores (12 o menos); las inflorescencias femeninas tienen entonces varios miles de flores. Los racimos ya desarrollados pueden llevar de 500 hasta 4000 frutos, siendo lo común una media de 1500 aunque dicho número puede variar sin que esto afecte al promedio del peso de los racimos en un lote dado”.

➤ **Frutos:**

Surre y Ziller (1963), indican que el fruto de la palma de aceite, es una drupa sésil compuesta por el pericarpio que consta del exocarpio exterior o piel, el mesocarpio o pulpa y el endocarpio o cuesco; el endocarpio y la almendra forman la semilla. La pulpa, cuyo espesor varía, entre 2 y 10 mm, contiene de 45 a 50 % de su peso fresco de aceite, y de 15 a 20% de fibras celulósicas y coloides solubilizados en el agua.

Valió (1986), menciona que el fruto normal de la palma de aceite crece constantemente en tamaño y peso desde los 15 hasta los 90 días después de la antesis (fase I); durante este período las grasas constituyen menos del 2% del peso seco del fruto, cuando el crecimiento se detiene, se inicia la (fase II) los siguientes dos meses, aumentando constantemente el peso del aceite en la almendra, de los 70 a 140 días; en este período, el peso seco de la almendra también aumenta, luego prosigue la acumulación de grasas, proteínas y glúcidos en el endospermo y el mesocarpio (Fase III); la formación y

acumulación rápidas de aceite en el mesocarpio y la almendra se realiza hacia el final del período de maduración (120 días después de antesis).

Corley y Tinker (2009), indican, que el fruto es una drupa sésil cuya forma varía desde casi esférica a ovoide o alargada y algo abultado en el ápice, en longitud varía de 2 a más de 5 cm y en peso de 3 a más de 30 g.

Infoagro (2011), menciona, que el fruto de la palma es una drupa de forma ovoide, de 3 a 6 cm de largo y cuentan con un peso aprox. de 5 a 12 gramos. Tienen la piel lisa y brillante (exocarpio), una pulpa o tejido fibroso que contiene las células con aceite (Mesocarpio), una nuez o semilla compuesta por un cuesco lignificado (Endocarpio), y una almendra aceitosa o palmiste (endospermo).

3.4 Condiciones edafoclimáticas

➤ Clima

Hartley (1983), indica, que las condiciones óptimas de clima para el crecimiento y desarrollo de la palma de aceite son las siguientes:

- a).Precipitación: 2.000 mm/año, distribuidos uniformemente, sin estaciones secas notables.
- b).Temperatura máxima: 29 - 33°C
- c).Temperatura mínima: 22 - 24°C
- d).Brillo solar: 5 horas/día, en todos los meses del año y que alcance 7 horas/día en algunos meses.

Corley y Tinker (2009), señala, que la palma aceitera es una planta propia de la región tropical calurosa, que requiere temperaturas mensuales de 25 a 28 °C y una precipitación entre 1.800 y 2.200 mm anuales y una humedad relativa superior al 75%. La evapotranspiración o pérdida de agua del suelo por evaporación directa y por la transpiración a través de las hojas, afecta el desarrollo de la palma de aceite.

➤ **Suelo**

Infoagro (2011), menciona, que la palma aceitera permite un rango de acidez del suelo comprendida entre 4.5 y 8.0, valores altos de acidez, pueden producir problemas de absorción. Los suelos óptimos para el cultivo de la palma africana, son suelos profundos con buen drenaje, de textura ligeramente arcillosa, con buen contenido en materia orgánica, topografía de plana a ligeramente ondulada con pendientes inferiores al 2% y con un nivel de fertilidad de medio a alto.

La palma de aceite resiste niveles bajos de acidez, hasta pH 4. Los suelos demasiado alcalinos le son perjudiciales. Así mismo se indica que los fertilizantes propician mayor disponibilidad de la fertilidad que mejora y rehabilita los suelos, proporcionando un equilibrio textural que mejora la estructura y toma de nutrimentos favoreciendo los procesos bio geo químico del sistema suelo-planta. La planta, recibe por lo tanto, las mejores condiciones para su desarrollo eficiente, lo cual contribuye con el incremento de la producción, y esto a su vez se traduce en una buena rentabilidad para el sector palmicultor (Global Organics, 2007).

3.5 Densidades de siembra

Según Angelfire (2011), las densidades de siembra más usados tenemos:

7 x 7 m entre plantas y 6.06 m entre hileras con 235 plantas/ha.

7.5 x 7.5 m entre plantas y 6.50 m entre hileras con 204 plantas/ha.

8 x 8 m entre plantas y 7 m entre hileras con 179 plantas/ha.

8.5 x 8.5 m entre plantas y 7.36 m entre hileras con 160 plantas/ha.

9 x 9 m entre plantas y 7.8 m entre hileras con 143 plantas/ha.

3.6 Polinización

Syed (1978), señala, que la palma aceitera produce flores masculinas y femeninas en forma separada en una misma planta, de tal manera que se necesita trasladar el polen de una flor a otra, es por esta razón que se necesita de la polinización asistida para asegurar una buena fructificación.

➤ Polinización asistida

La polinización asistida es de gran importancia para el rendimiento de éste cultivo, ya que cuando es deficiente puede ocurrir mala formación de racimos, abortos y pudrición, pérdida en la biomasa promedio, baja producción y baja extracción de aceite.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite - FEDEPALMA (2006), menciona que la palma aceitera, es una especie monoica, porque tiene inflorescencias masculinas y femeninas separadas en el mismo eje vegetativo. Esta situación determina una polinización cruzada, ya que sólo raras veces ambas inflorescencias son simultáneamente receptoras en la misma planta.

Molina *et al.*, (1999), mencionan que en el cultivo de la palma aceitera, la polinización es uno de los fenómenos más importantes que garantiza la calidad de la fruta cosechada, ya que viene dada por el llenado de los racimos (% frutos normales/racimo), lo cual afecta directamente el contenido de aceite (% de extracción) y la producción de almendra. Por esta razón, una de las formas de utilizar eficientemente los racimos producidos por las palmas es mejorando la polinización y en algunos casos, es necesario recurrir a la polinización asistida, que consiste en la utilización de una mezcla de polen y talco, la proporción de mezcla es de 15 partes de talco por 01 de polen, de esta mezcla se espolvorea 0,96 gramos / inflorescencia femenina en estado de antesis (receptiva).

El polinizador debe revisar planta por planta para detectar las inflorescencias en estado receptivo, la flor permanece en este estado tres días luego cae, el porcentaje de fructificación es de 60% de frutos normales.

Observaciones realizadas por Hardon y Turner (1967), señalan, que bajo condiciones naturales de campo, el polen, permanece viable como promedio

durante la semana después de la antesis de la inflorescencia masculina. Para asegurar que el polen usado en la polinización asistida sea viable, se hace ensayos de viabilidad regularmente, por lo menos una vez a la semana si la polinización ayudada es conducida diariamente, y en especial donde el polen ha sido almacenado por algún tiempo. El procedimiento de un ensayo de viabilidad de polen está basado en la germinación del mismo.

Según Rosales (2010), realizó un trabajo de efecto de polinización asistida con frecuencia de dos y tres veces por semana desde noviembre de 2009 a noviembre de 2010 en la campaña 2008 donde demostró que en todos los meses existen diferencias significativas en las cantidades de inflorescencias femeninas polinizadas por semana con respecto a la frecuencia de dos y tres veces por semana. Obteniendo en la frecuencia de tres veces por semana un total de 3626 inflorescencias femeninas polinizadas con respecto a la frecuencia de dos veces por semana con 2298 inflorescencias femeninas polinizadas habiendo una diferencia de 1328 flores por año. Así mismo se demostró que la antesis de la inflorescencia femenina no dura 72 horas como se menciona en palmas del espino y la bibliografía de consulta, ya que se demostró que la antesis de la inflorescencia femenina dura de 36 a 48 horas corroborando con (Syed. *Et al*, 1982).

Rosales (2012) viene realizando en la campaña 2009 desde julio 2012 la polinización asistida de dos y tres veces por semana, viene demostrando que en la frecuencia de polinización asistida de tres veces por semana obtuvieron hasta la fecha 551 inflorescencias por hectárea y 339 inflorescencias por

hectárea con la frecuencia de dos veces por semana con una diferencia de 212 inflorescencias femeninas polinizadas.

Rosales (2012), mediante un ensayo de viabilidad de las inflorescencias femeninas se polinizaron 20 inflorescencias femeninas en diferentes etapas de antesis (flores al 10, 20, 30, 40,.....100%) durante 72 horas la apertura de las inflorescencias femeninas, cuantificando la apertura de las inflorescencias femeninas llegando a un punto de antesis de 48 horas.

➤ **Poda sanitaria**

La práctica de podar hojas de la palma esta motivada por el deseo del cultivador de ver la producción y maduración de racimos en la corona y por el deseo del cosechador de aligerar la carga de su trabajo, así como para facilitar el desplazamiento del personal para las diferentes labores de mantenimiento.

Los primeros experimentos en sumatra demostraron que la práctica de podar en exceso era perjudicial, pero no se ensayó una poda menos rigurosa Sly (1968). Se encuentra que el racimo maduro esta rodeado en su parte inferior por la hoja 30 a 32. Sin embargo, esta no es la hoja debajo del racimo puesto que esto sobresale de su hoja que lo rodea por debajo y yace en una de otro espiral en un verticilo mas bajo, entonces permanecerán alrededor de 35 hojas, o sea un poco mas de 4por espiral; si se dejan 2 verticilos entonces permanecerán algo mas de 5 por hoja por espiral. Pero Corley (2009) encontró que en una plantación tierra adentro en Malasia la poda mínima (es

decir la poda de solo aquellas hojas que los cosechadores creen que deben cortarse para cosechar los racimos) dejaba 35 a 40 hojas con casos ocasionales de solo 27 hojas. Por lo tanto, es claramente difícil dejar más de 40 hojas en la palma a menos que se imponga una política deliberada de insistir en que retengan todas las hojas verdes.

Cuadro 1: Los efectos de la poda en el rendimiento de la palma aceitera.

Tratamiento	N° de racimos/hectarea/año	Peso medio del racimo (Kg)	Rendimiento en (tn/ha)	Numero de inflorescencias masculinas por hectarea por año
Nigeria				
1. Sin poda	803	10.0	8.01	
2. Solo hojas mertas anualmente	813	10.4	8.51	
3. Poda hasta una hoja debajo del racimo cada 6 meses	726	9.9	7.16	
4. Poda hasta la inflorescencia en floracion anualmente	699	9.7	6.76	
Malasia				
1. Dejando 8 hojas por espiral	2268	11.2	25.33	1203
2. Dejando 7 hojas por espiral	2268	10.9	24.76	1285
3. Dejando 6 hojas por espiral	2197	10.1	24.24	1268
4. Dejando 5 hojas por espiral	2224	10.8	23.9	1335
5. Dejando 4 hojas por espiral	2222	10.0	22.32	1345
6. Dejando 3 hojas por espiral	2118	9.0	19.12	1378
1. Dejando 40 hojas	1415	16.5	25.24	9.31
2. Dejando 32 hojas	1344	14.5	24.48	10.15
3. Dejando 24 hojas	1287	13.9	20.5	9.52
4. Dejando 16 hojas	1032	11.2	13.29	10.18
5. Dejando 8 hojas	212	6.9	4.35	6.00

Fuente: Sly (1968)

Respecto a la poda Hartley (1986), nos dice que la duración de una plantación de palma está definida principalmente por la altura y su producción, factor que dificulta y eleva el costo de cosecha. El cúmulo innecesario de hojas, dificulta la visibilidad de los racimos maduros y además aumenta la perdida de frutos sueltos, que se quedan atrapados en sus axilas. Dependiendo de la edad de

la plantación deben programarse ciclos de poda cada 9 o 12 meses y deben cortarse únicamente las hojas no funcionales tales como: secas o amarillentas que se encuentran a partir de las 2 espirales abajo del racimo más pronto a madurar. En palmas que no tienen racimos es necesario mantener entre 36 y 40 hojas funcionales.

Infoagro (2011), menciona que la poda sanitaria prepara la palma para iniciar su primera cosecha, se eliminan todos los racimos podridos y las hojas secas del ruedo inferior de la corona, por ningún motivo se cortaran hojas verdes.

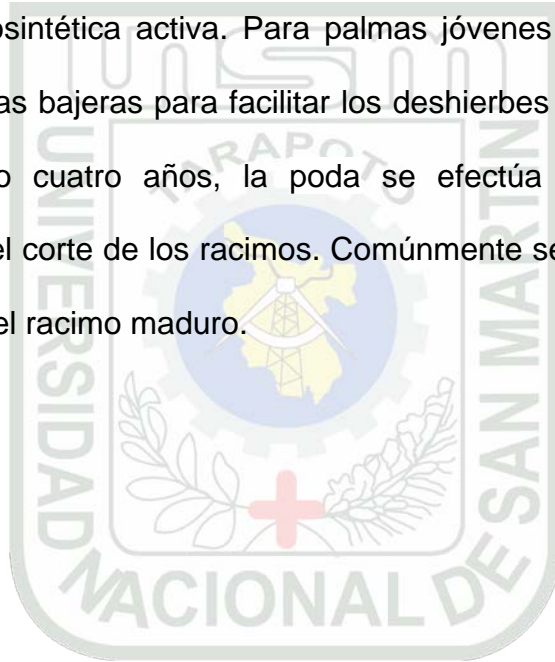
Sian info (2011), menciona la remoción de hojas secas y seniles o no funcionales se realiza en el momento del corte del racimo (cosecha), sin embargo, es conveniente hacer una ronda anual de poda para eliminar inflorescencias masculinas deterioradas, racimos podridos y algunas epifitas que se desarrollan en el estipe.

➤ **Poda post cosecha**

Después de un periodo de cosecha van quedando un buen número de hojas sobre la corona de racimos. Estas hojas corresponden a una emisión de inflorescencias masculinas, a una falla de cosecha (el cosechador corta el racimo sin cortar la hoja) o tal vez a una inflorescencia abortada. El objetivo de la poda es la eliminación de las hojas no funcionales, pero teniendo cuidado de no excederse (un corte excesivo de hojas es una acción irreversible y ocasiona problemas de producción). Se considera que para cultivos jóvenes se debe dejar hasta 03 hojas por debajo del último racimo y

para los adultos de 1 – 2 hojas. La poda permite tener, en caso de ser necesario, personal para cosecha ya entrenado en el uso de las herramientas que son las mismas de la poda. La poda se debe realizar una vez al año.

Angelfire (2011), menciona al realizar la poda, debe conservarse la mayor superficie fotosintética activa. Para palmas jóvenes hasta los 18 meses, se cortan las hojas bajas para facilitar los deshierbes en los círculos. Después de los tres o cuatro años, la poda se efectúa sólo en las hojas que obstaculicen el corte de los racimos. Comúnmente se deja, por lo menos, una hoja debajo del racimo maduro.



IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en terrenos privados de propiedad de “Palmas del Shanusi” ubicado en el Centro Poblado de Pampa Hermosa, provincia de Alto Amazonas, región Loreto.

a. Ubicación Geográfica

Longitud Oeste	:	77° 48' 41”
Latitud Sur	:	08° 42' 01”
Altitud	:	147 m.s.n.m

b. Ubicación Política

Región	:	Loreto
Provincia	:	Alto Amazonas
Distrito	:	Yurimaguas
Lugar	:	Pampa Hermosa

4.1.2 Historia del campo

El terreno donde se ejecutó el trabajo de investigación viene siendo explotado para la producción de palma aceitera desde el año 2008 y comprende 64.69 hectáreas de las cuales 12 fueron destinadas al ensayo en el sector II.

4.1.3 Vías de acceso

La principal vía de acceso al lugar donde se instaló el experimento es por la carretera Interoceánica Km 79 Tarapoto - Yurimaguas.

4.1.4 Características climáticas

Según el sistema de clasificación de Holdridge (1987); la zona de vida está ubicada dentro del Bosque Húmedo Subtropical Transicional a Bosque muy Húmedo Subtropical (bh-S/bmh-S). En el Cuadro1, se muestra los datos meteorológicos reportados durante el tiempo de ejecución de la tesis, según la Estación Climatológica de plantación “Palmas del Shanusi” 2011 – 2012.

Cuadro 2: Datos meteorológicos según la Estación Climatológica de plantación “Palmas del Shanusi” 2011 – 2012.

Año	Meses	PRECIPIT AC. (mm)	EVAPOTRA NSP. (ET)	ENERGIA SOLAR (Ly)	RAD. SOLAR (w/m2)	TEMP. MAX (C°)	TEMP. MIN (C°)	TEMP. PROM. (C°)	PROM. HUMED. RELAT. %
2011	ENE	127.6	92	11,918	26,473	30.8	22.5	25.8	89.3
	FEB	205.4	70	9,375	25,258	30.0	22.0	25.0	94.3
	MAR	440.7	62	10,486	24,043	29.6	22.4	24.8	88.3
	ABR	240.8	89	11,073	25,670	30.7	22.0	25.2	84.5
	MAY	223.5	94	11,303	23,954	30.3	22.1	25.2	83.5
	JUN	166.2	84	10,275	22,190	29.6	21.6	24.8	82.2
	JUL	172.0	104	11,715	23,252	30.1	21.1	24.9	76.0
	AGO	45.9	107	11,795	24,318	31.9	20.4	25.1	67.6
	SEP	245.0	103	11,170	25,892	31.1	21.6	25.1	72.4
	OCT	98.3	101	12,095	26,980	30.4	22.6	25.7	75.6

	NOV	275.1	113	12,676	24,291	30.2	22.6	25.7	73.2
	DIC	297.7	134	14,480	21,623	28.9	23.7	25.8	62.3
2012	ENE	154.9	153	14,788	26,308	30.6	22.5	25.8	53.2
	Total	2,693.1	1,307	153,147	320,252	394.2	287.1	328.9	1002.4
	Promedio	207.2	108.9	11.781	24.634	30.3	22.1	25.3	77.1

Fuente: Estación Climática Ordinaria de la plantación "Palmas del Shanusi" 2011 – 2012".

4.1.5 Características edáficas

El suelo presenta una textura franco arcilloso, con un pH, moderadamente ácido, materia orgánica baja, fósforo bajo, potasio medio. Se muestra en el Cuadro 2, según El Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina "UNALAM" 2011.

Cuadro 3: Análisis físico – químico del suelo.

Características	Resultados	Interpretación	Método
Textura		Franco Arcilloso	Hidrómetro
Arena	30.33 %		
Limo	34.83 %		
Arcilla	34.84 %		
Ph	4.77	Fuertemente ácido	Potenciómetro
Materia orgánica	1.86 %	Bajo	Walkley y Black
Fósforo	1.85 ppm	Bajo	Olsen Modificado
Potasio	143.33 ppm	Medio	Absorción Atómica
Ca	8.65meq/100	Bajo	Absorción Atómica
Mg	1.96meq/100	Medio	Absorción Atómica
CIC	25.94meq/100	Alto	Saturación con acetato de amonio

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina "UNALAM" 2011.

4.1.6 Material vegetativo

Se utilizaron cruzamientos 2501 de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq).

4.1.7 Materiales y equipos

De campo

- Etiquetas plásticas de 5 x 30 cm
- Cintas plásticas
- Marcadores indelebles (Pintura Esmalte Blanco)
- Machete
- Bombilla de polinización
- Rasquete
- Palana para podar
- Rastrillos
- Guantes de cuero
- Cíncel
- Palin palmero
- Piedra de afilar
- Tara de dosificación para abono

De gabinete

- Computadora
- Cámara fotográfica Digital



4.2 Metodología

4.2.1 Componentes en estudio

➤ **Frecuencia de polinización (F)**

f_1 = dos veces/semana (testigo)

f_2 = tres veces/semana

➤ **Podas de hojas (P)**

Cada espiral comprende ocho hojas

p_1 = cuarenta hojas (5 espirales) (testigo)

p_2 = treinta y seis hojas (4.5 espirales)

p_3 = treinta y dos hojas (4 espirales).

4.2.2 Tratamientos en estudio

En el Cuadro 4, se muestra los tratamientos en estudio, en donde se indica el orden de los tratamientos estudiados, combinaciones y descripciones

Cuadro 4: **Descripción de los tratamientos en estudio.**

Tratamiento	Combinaciones	Descripción
T1	(F1 P1)	Implica frecuencia de polinización (F1= 2 Veces/Semana) y el tipo de poda (P1 = 5 espirales = 40 Hojas)
T2	(F1 P2)	Implica frecuencia de polinización (F1= 2 Veces/Semana) y el tipo de poda (P2 =4.5 espirales = 36 Hojas)
T3	(F1 P3)	Implica frecuencia de polinización (F1= 2 Veces/Semana) y el tipo de poda (P3 = 4 espirales = 32 Hojas)
T4	(F2 P1)	Implica frecuencia de polinización (F2= 3 Veces/Semana) y el tipo de poda (P1 = 5 espirales = 40 Hojas)
T5	(F2 P2)	Implica frecuencia de polinización (F2= 3 Veces/Semana) y el tipo de poda (P2 = 4.5 espirales = 36 Hojas)

T6	(F2 P3)	Implica frecuencia de polinización (F2= 3 Veces/Semana) y el tipo de poda (P3 = 4 espirales = 32 Hojas)
----	---------	---

4.2.3 Diseño de investigación

En el trabajo de investigación se utilizó el diseño de bloques completo al azar (DBCA) con arreglo factorial 2x3 que implica: 2 frecuencias de polinización asistida (F) y 3 modalidades de podas de hojas (P), cuyas interacciones totalizan 6 tratamientos, con dos repeticiones y con un total de 12 unidades experimentales. Cada unidad experimental está constituida por 162 plantas. En el Cuadro 4, se muestra la distribución de los tratamientos.

Cuadro 5: **Distribución de los tratamientos.**

Bloques	Tratamientos					
I	T1 (F1P1).	T3 (F1P3).	T5 (F2P2).	T4 (F2P1).	T2 (F1P2).	T6 (F2P3).
II	T4 (F2P1).	T2 (F1P2).	T6 (F2P3).	T1 (F1P1).	T3 (F1P3).	T5 (F2P2).

4.2.4 Características del campo experimental

➤ **Área.**

Largo : 345.92 m

Ancho : 340.00 m

Área Total : 114672.48 m²

➤ **Bloques.**

Largo : 161.50 m

Ancho : 345.92 m

Área de cada bloque : 55.866.08 m²

Área total de bloques : 114672.48 m²
 Distancia entre bloques : 4.25 m
 Número de bloques : 02
 Número de parcelas por
 Bloque : 06

➤ **Parcelas.**

Número de Parcelas : 12
 Largo : 161.50 m.
 Ancho : 51.52 m
 Área por parcelas : 8603.70 m²
 Área total de parcelas : 114672.48 m²
 Distancia entre parcelas : 3.68 m
 Número de líneas a evaluar : 48
 Número de plantas a evaluar : 1944
 Distancia entre hileras : 7.36 m
 Distancia entre plantas : 8.50 m

4.2.5 Análisis de varianza

En el cuadro 6, se muestra el esquema del análisis de varianza

Cuadro 6: Esquema del análisis de varianza.

Fuente de Variabilidad	GL	
Bloques	(B - 1)	1
Tratamientos	(PF - 1)	
F (Frecuencia de polinización asistida)	(F - 1)	1
P (Poda de hojas)	(P - 1)	2
F X P	(F - 1)(P - 1)	2

4.2.6

Error Experimental	$(r - 1)(PF - 1)$	5
Total	$(PFr - 1)$	11

Análisis económico

Se determinó en base al costo de producción y al rendimiento de racimos de fruto fresco cosechados de cada uno de los tratamientos expresados en Tn/ha, la valorización se realizó en Nuevo Soles de la venta de los Racimos de fruta Fresca de palma aceitera de cada tratamiento para obtener la rentabilidad.

Ingreso bruto = Rendimiento en Tn/ha x Precio de Venta

Ingreso Neto = Ingreso Bruto - Costo de Producción

Relación B/C = Ingreso Neto/Costo de Producción

Relación C/B = Costo de Producción/Ingreso Neto

Rentabilidad = $\text{Ingreso Neto}/(\text{Costo de Producción}) \times 100$

4.3 Conducción del experimento

El trabajo de investigación se llevó a cabo entre los meses de Febrero 2011 a Enero 2012 y se realizó en el Sector “II”, que abarca un total de 3437.05 hectáreas de las cuales 12 hectáreas fueron utilizadas en el ensayo durante 12 meses, se determinó el efecto de la poda de hojas y la frecuencia de polinización asistida sobre la producción de racimos de fruta fresca.

a. Señalización y delimitación del área del experimento

Esta labor se realizó el 18 de enero del 2011, se procedió a la delimitación y señalización del área de ejecución del experimento, dividiendo en 02 bloques, cada uno con 06 repeticiones, con 162 plantas por repetición, sumando en total, 12 repeticiones y 1944 plantas.

b. Interlinea

Consiste en cortar plantas indeseables (malezas) que afectan al cultivo como la ishanguilla, bijawillo, pashaquilla entre otros. Tal como muestran las fotos 1 y 2.



Foto 1: Cortado de malezas



Foto 2: Calle después de cortado las malezas

c. Control de malezas (círculo químico)

Se realizó mediante aplicaciones de productos químicos Glifosato (herbicidas) y Link (coadyuvante), cada 2 meses aplicado en la superficie del suelo dentro del círculo de la planta. El personal para esta labor fue previamente instruido, ya que se trataba del manipular productos químicos tóxicos, para lo cual el personal contaba con la indumentaria adecuada (mascarilla, mameluco, espaldera, guantes y botas) y el equipo adecuado en optimas condiciones (bomba mochila), las aplicaciones se realizaron con mucho cuidado recorriendo la línea planta por planta dirigiendo el producto al círculo de las plantas tratando de cubrir el 100 % de las malezas del suelo y evitando la aplicación a las hojas bajas para evitar el quemado o doblado de la flecha de la planta. Se muestran en las fotos 3 y 4.



Foto 3: Bomba fumigadora

Foto 4: Aplicación de químico

d. Fertilización

Esta actividad se desarrolló manualmente aplicando el fertilizante en la dosis adecuada sobre el círculo de la planta, como se muestran en las fotos 5 y 6 y de acuerdo al cronograma de fertilización mensual, tal como se observa en el Cuadro 6:



Foto 5: Cargado del fertilizante

Foto 6: Aplicación del fertilizante

Cuadro 7: **Cronograma de fertilización (Expresado en Kg/ha).**

Fertilizante Kg/Ha	Meses del año				
	May	Jun	Jul	Agos	Set
Granubor	9.7	-	-	-	-
Nitrato de Amonio	-	43.9	-	-	-
Fosfato Di Amónico	-	105.3	-	-	-
Sal Agrícola	-	-	-	162	-
Sulfato de amonio	-	-	-	-	97.2
Sulpomag	-	-	-	-	81
Cloruro de Potasio	-	-	-	-	97.2

Fuente: Empresa palmas del Shanusi (2011).

e. Poda y apilado de hojas

Esta actividad se realizó de acuerdo al tipo de poda fijado por cada tratamiento, las cuales se muestran en las fotos 7, 8, 9 y 10.

La poda consistió en bajar las hojas de acuerdo al tipo de tratamiento para lo cual se utilizó la palana podadora tal como muestra la foto 7.

El apilado de hojas se realizó posteriormente a la poda y consiste en amontonar las hojas sobre el apile para facilitar las diferentes labores de mantenimiento y la cosecha y esta labor se realiza utilizando el rastrillo, machete y guantes.



Foto 7: Poda de hojas



Foto 8: Planta después de podada



Foto 9: Apilado de hojas



Foto 10: Apilado de hojas

f. Inicio de la polinización asistida

Esta labor se realizó durante los meses de febrero a julio 2011 y consistió en detectar las inflorescencias femeninas en estado de antesis para luego proceder a abrir las espatas y proceder a aplicar una mezcla de polen y talco en relación 1: 15 respectivamente con frecuencias de 2 y 3 veces por semana.



Foto 11: Herramientas



Foto 12: Mescla de polen y talco en

(Rasquete y Bombilla)

relacion (1:15)



Foto 13: Detección y pelado de las espatas de la inflorescencia

Foto 14: Aplicación de Polen

g. Rendimiento (Cosecha de racimos de fruto fresco (RFF) y peso de racimos).

Esta actividad se desarrolló desde el mes de agosto del 2011 hasta enero del 2012, cosechándose 2 veces al mes con frecuencias de 15 días y se muestran en las fotos 15 y 16.



Foto 15: Acomodado de racimos

Foto 16: Racimos cosechados

Pesado de racimos de fruto fresco (RFF)

Esta actividad se desarrolló para obtener el peso promedio de cada uno de los tratamientos en cada puesto de cosecha (fotos 17 y 18).



Foto 17: Puesto para ser pesado



Foto 18: Pesado de frutos

4.4 Parámetros evaluados

- a. **Número de inflorescencias femeninas polinizadas.** Esta actividad se realizó de acuerdo a la frecuencia de polinización establecida para cada tratamiento durante los meses de febrero a julio del 2011 y consistió en contabilizar las inflorescencias femeninas polinizadas en estado de antesis.
- b. **Rendimiento (Número de racimos de fruta fresca cosechados).** Se determinó de acuerdo a la frecuencia de polinización, puesto que a una mayor frecuencia de polinización se obtuvo más racimos cosechados, esta actividad se realizó con una frecuencia de 15 días vale decir dos cosechas por mes y se ejecutó durante los meses de agosto 2011 a enero 2012.

Peso de racimos en Kg/ha. Se determinó en base al número de racimos de fruta fresca cosechados y al peso promedio, esta actividad se efectuó simultáneamente con la cosecha.

- c. **Emisión foliar.** Se realizó a los 6 meses de realizado la poda de hojas, para lo cual se realizó el conteo de las hojas emitidos a partir de la hoja 1 señalado con pintura blanca, para esta actividad se seleccionó 10 plantas por cada tratamiento. Para estas evaluaciones se realizó la toma de medidas biométricas de la palma aceitera como son:

Altura de planta (m), se puso la regla al ras del suelo y se midió la altura de planta hasta la base peciolar de la hoja 33.

Emisión foliar (nº de hojas), se identificó la hoja número 1, luego se procedió a pintar dicha hoja en el raquis (completamente abierta o más del 50% abierta) y se contó el número total de hojas. Para las mediciones posteriores se tuvo que ubicar la hoja pintada y contar de ahí hacia la hoja número 1 y una vez ubicada dicha hoja se procedió a pintarla.

Número total de hojas, se contabilizó el número total de hojas funcionales, teniendo en cuenta la filotaxia de la hoja, que puede ser hacia la izquierda o derecha.

Número total de foliolos, con fines prácticos se contó de un lado de la hoja número 17, el número de foliolos existentes, y para la obtención del número total de foliolos se multiplicó x 2.

Longitud de foliolos, de la hoja número 17 se seleccionó al azar 5 foliolos (2 del lado izquierdo y 3 del derecho) y se midió 5 foliolos de la parte basal, media y distal. Dicha medida se realizó desde la inserción de la hoja con el raquis hasta la parte terminal.

Ancho del foliolo, se eligió el foliolo más ancho, el más representativo de la hoja 17, para su respectiva medición.

Longitud del raquis, se registró la longitud del raquis existente en la hoja número 17, se tomó dicha medida a partir de la inserción del tallo con la hoja hasta el inicio de los foliolos rudimentarios.

Longitud de la hoja, se registró la longitud existente en la hoja número 17, desde el inicio de los foliolos rudimentarios hasta el final de su ápice.

Longitud de arqueo, dicha medida se tomó de la proyección ortogonal de la hoja número 17, se ubicó una regla en sentido vertical, al final del ápice terminal, para luego tomar su medida horizontal, para registrar la longitud existente del arqueo foliar.

Área foliar. Mediante el uso de datos biométricos tomados como la longitud de arqueo, longitud del raquis, etc se procedió a encontrar el área foliar a través del uso de la siguiente fórmula:

Área foliar = $((0.55 \times \text{ancho de hoja} \times \text{N}^\circ \text{ de foliolos} \times \text{prom. de hojas}) / 10000) \times \text{N}^\circ \text{ de hojas}$.

- d. Análisis económico de los tratamientos.** Se ejecutó de acuerdo al costo de producción de la frecuencia de polinización de cada tratamiento.

V. RESULTADOS

5.1 Número de inflorescencias femeninas polinizadas por meses

Cuadro 8: Análisis de varianza para el total de inflorescencias femeninas polinizadas (febrero-julio 2011).

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Signif.
REP	1	22707.00	22707.00	2.45	0.1786	
F	1	880208.33	880208.33	94.83	0.0002	**
P	2	4557.1667	2278.58	0.25	0.7912	N.S
F*P	2	195.1600	97.58	0.01	0.9896	N.S
ERROR	5	46409.0000	9281.80			
Total	11	954076.66				
$R^2 = 95.13\%$			C.V. = 5.85%		Prom. = 1645.333	

N.S = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

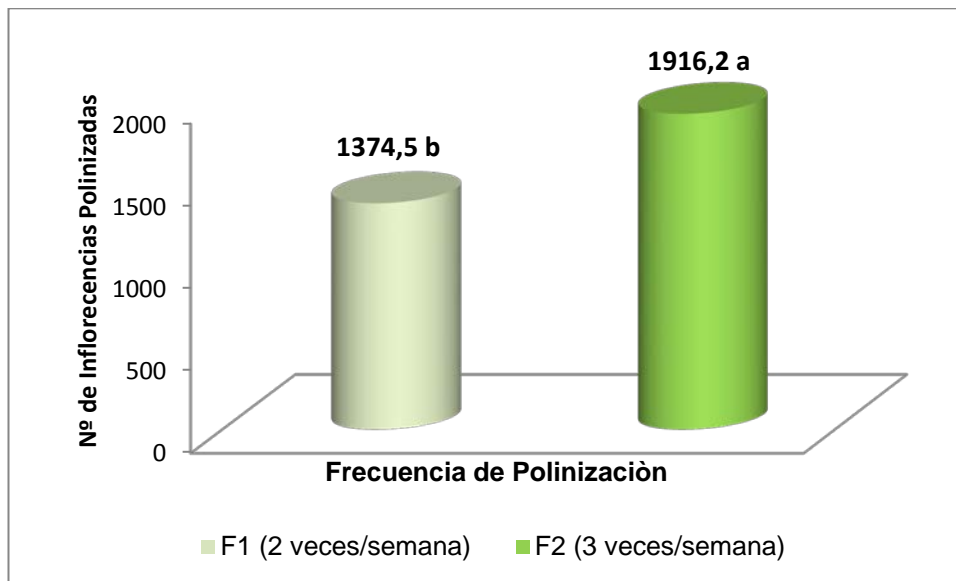


Gráfico 1: Frecuencia de polinización asistida para el total de flores polinizadas entre los meses de febrero a julio de 2011.

5.2 Número total de racimos cosechados

Cuadro 9: Análisis de varianza para el número total de racimos de fruta fresca (RFF) cosechados de (Agosto 2011 a Enero 2012), para determinar el efecto de polinización asistida y poda de hojas en el rendimiento de palma aceitera.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Signif.
REP	1	28812.00	28812.00	0.67	0.4506	
F	1	569416.33	569416.33	13.22	0.0150	*
P	2	21673.16	10836.58	0.25	0.7869	N.S
F*P	2	62497.16	31248.58	0.73	0.5289	N.S
ERROR	5	215375.00	43075.00			
Total	11	897773.66				
$R^2 = 76\%$			C.V. = 10.83%		Prom. = 1916.16	

N.S = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

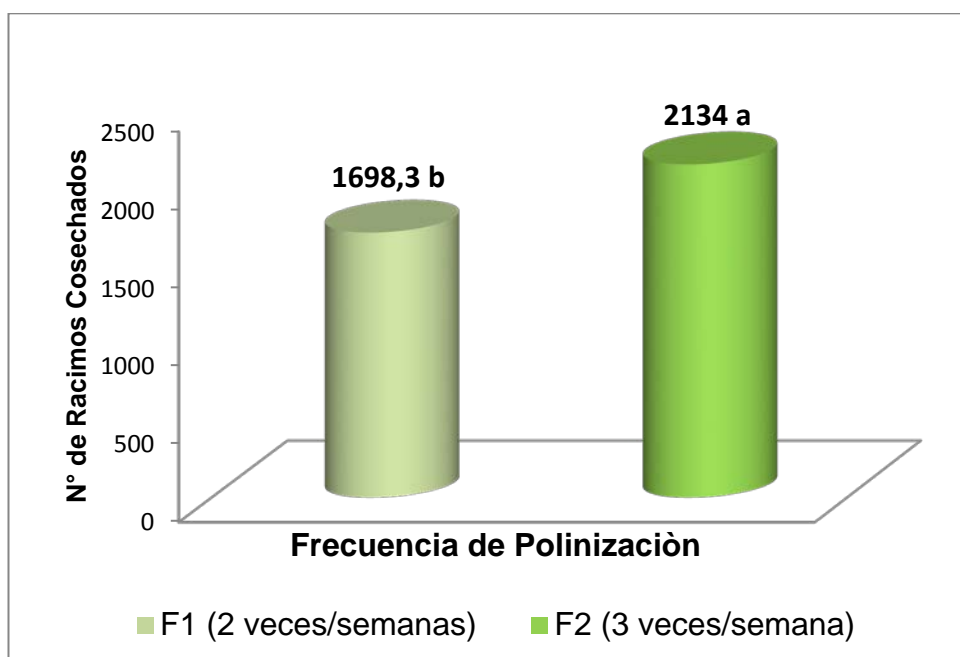


Gráfico 2: Número total de racimos cosechados con frecuencia de polinización asistida de 2 y 3 veces por semana de agosto de 2011 a enero de 2012.

5.3 Peso total de racimos cosechados

Cuadro 10: Análisis de Varianza para el peso total de racimos de fruta fresca cosechados (agosto 2011-enero 2012), para determinar el efecto de polinización asistida y poda de hojas en el rendimiento de palma aceitera.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Signif.
REP	1	0.0060750	0.00607500	0.01	0.9080	
F	1	4.30800833	4.30800833	10.48	0.0230	*
P	2	0.26291667	0.13145833	0.32	0.7401	N.S
F*P	2	0.18401667	0.09200833	0.22	0.8070	N.S
ERROR	5	2.05527500	0.41105500			
Total	11	6.81629167				
R ² = 69%						

	C.V. = 11.12%	Prom. = 5.76
--	---------------	--------------

N.S = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

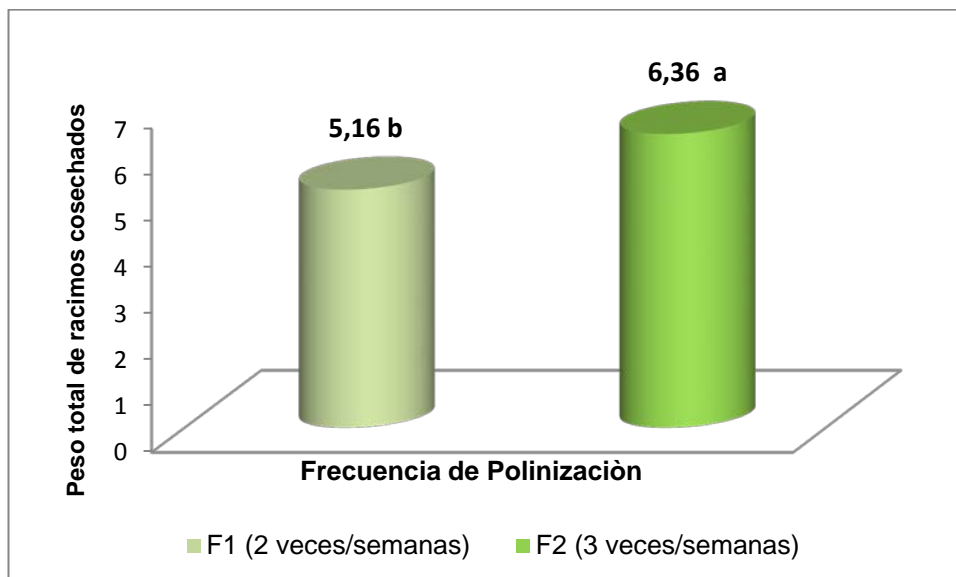


Gráfico 3: Peso total de racimos cosechados con frecuencia de polinización de 2 y 3 veces por semana de agosto 2011 a enero 2012.

5.4 Emisión foliar

Cuadro 11: Cuadrados medios para la emisión foliar a 6 meses (Julio 2011- Enero 2012), para determinar el efecto de polinización asistida y poda de hojas en el rendimiento de palma aceitera.

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F.T	Signif.
REP	1	0.02340833	0.02340833	2.29	0.1904	
F	1	0.00000833	0.00000833	0.00	0.9783	N.S
P	2	0.01005000	0.00502500	0.49	0.6381	N.S
F*P	2	0.00211667	0.00105833	0.10	0.9034	N.S
ERROR	5	0.05104167	0.01020833			
Total	11	0.08662500				
$R^2 = 41\%$						

	C.V. = 3.97%	Prom. = 2.54
--	--------------	--------------

N.S = No significativo * = Significativo ** = Altamente significativo

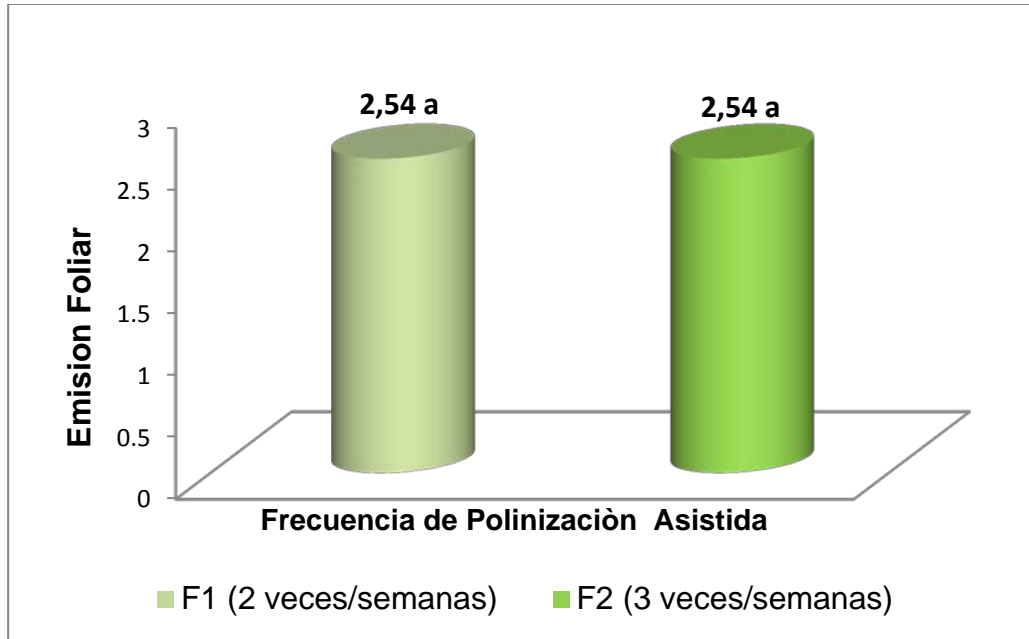


Gráfico 4: Emisión foliar para la frecuencia de polinización asistida a los seis meses de la poda de hojas.

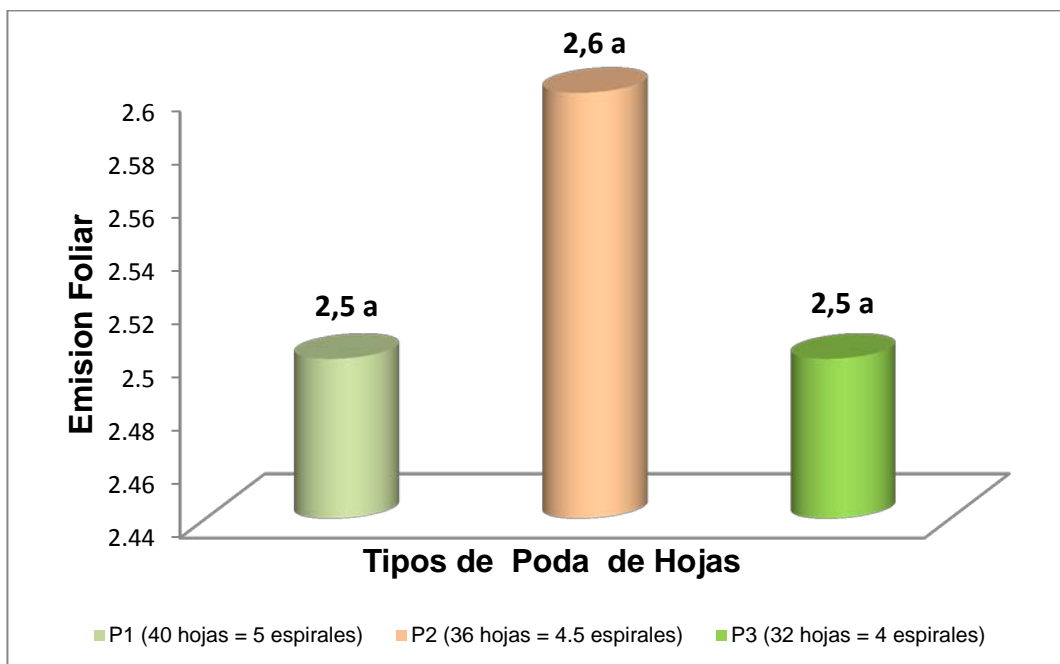


Gráfico 5: Emisión foliar para los tipos de poda de hojas posteriores a los 6 meses de realizada.

5.5 Análisis económico

Cuadro 12: Análisis económico de los tratamientos.

Tratamiento	Rdto.Tm/Ha	Precio Tm/Ha S/	Ingreso Bruto S/	Costo Prod. S/	Ingreso Neto S/	Relacion B/C	Relacion C/B	Rentabilidad	Promedio
T1	9.04	590.00	5333.6	1559.19	3774.41	2.42	0.41	242.08	
T2	9.23	590.00	5445.7	1559.19	3886.51	2.49	0.40	249.26	247.62
T3	9.29	590.00	5481.1	1559.19	3921.91	2.52	0.40	251.54	
T4	11.9	590.00	7021	1682.00	5339.00	3.17	0.32	317.42	
T5	11.29	590.00	6661.1	1682.00	4979.10	2.96	0.34	296.02	313.09
T6	12.14	590.00	7162.6	1682.00	5480.60	3.26	0.31	325.84	
TOTAL	62.89	590	37105.1	9723.57	27381.53	2.80	0.36	280.36	65.47

Fuente: Elaboración propia 2012.

VI. DISCUSIONES

6.1 Inflorescencias polinizadas por meses

En el Cuadro 8 se muestra los cuadrados medios del ANVA para el número de inflorescencias femeninas polinizadas, observándose que existe diferencia estadística altamente significativa ($\alpha=0.01$) para frecuencia de polinización asistida (F).

El coeficiente de variabilidad (C.V) de 5.85% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo (Calzada, 1982) y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 95.13% los resultados obtenidos para la presente variable. Es decir; que el efecto de los tratamientos evaluados sobre el total de Inflorescencias femeninas polinizadas se deben a estos solo en un 95.13%, la diferencia 4.87% es explicada debido a factores controlables como labores culturales, fertilización y por factores no controlables como climáticos (precipitación, viento, radiación solar).

Según los resultados obtenidos, en el gráfico 1 se observa que en la frecuencia de polinización asistida F2 (3 veces/semana) se obtuvo mayor número de inflorescencias polinizadas con 1916,2, diferenciándose significativamente con la frecuencia de polinización asistida F1 (2 veces/semana) que obtuvo 1374, 5 inflorescencias polinizadas.

Se evidencia un comportamiento lineal positivo de los tratamientos estudiados; es decir a mayor número de frecuencia de polinización asistida mayor es el número de inflorescencias polinizadas. El efecto en la presente variable se atribuye a la incidencia de un mayor porcentaje de la floración femenina, la cual se sincronizó con las grandes cantidades de elementos nutritivos aplicados (Chávez, y Rivadeneira 2003; Angelfire, 2011;Hartley, 1988).Es posible que la frecuencia de polinización asistida F2 (3 veces/semana), hayan sido mayores, debido al estado receptivo de las inflorescencias (Corley y Gray (1982), Angelfire (2011)).

6.2 Número total de racimos cosechados

En el cuadro 9, se muestra los cuadrados medios del ANVA para rendimiento de racimos cosechados, observándose que existe diferencia estadística significativa ($\alpha=0.05$) para frecuencia de polinización (F).

El coeficiente de variabilidad (C.V) de 10.83%, es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 76% de los resultados obtenidos para la presente variable. Es decir que el efecto de los tratamientos evaluados sobre el número de racimos se deben a estos solo en un 76%, la diferencia 24% es explicada debido a factores controlables como labores culturales, fertilización y por factores no controlables como climáticos (precipitación, viento, radiación solar).

Según los resultados obtenidos, en el gráfico 2 se observa que en la frecuencia de polinización asistida F2 (3 veces/semana) con 2134 se obtuvo mayor número de racimos de fruta fresca (RFF) cosechados en comparación con la frecuencia de polinización F1(2 veces/semana) con 1698,3 racimos de fruta fresca (RFF) cosechados.

También se evidencia un comportamiento lineal positivo de los tratamientos estudiados; es decir, a mayor frecuencia de polinización asistida, mayor es el número de racimos de fruta fresca (RFF) cosechados y la variabilidad de la significación observada estuvo relacionado con el manejo del cultivo como señala (Angelfire, 2011), condiciones edafoclimáticas imperantes en la zona (Estación Climatológica de plantación "Palmas del Shanusi" 2011 – 2012);

Infoagro (2011) y a la eficiencia que la planta utilizó la luz en la fotosíntesis y de la proporción de los foto asimilados producidos mencionados por (Gifford y Evans, 1981), que fueron distribuidos y capitalizados en el crecimiento y desarrollo de la planta, permitiendo una mayor viabilidad del estado receptivo de la inflorescencia (Hartley, 1988; Molina *et al.*, 1999), y desarrollo de un equilibrio de la producción entre las flores masculinas y femeninas (Hartley, 1988; Syed, 1978), que contribuyó al incremento de la producción de los racimos cosechados (Global Organics, 2007; Chávez, y Rivadeneira, 2003).

6.3 Peso total de racimos cosechados

En el cuadro 10, se muestra los cuadrados medios del ANVA para el peso de racimos, observándose que existe diferencia significativa para frecuencia de polinización (F). Y no se obtuvo diferencia significativa en la interacción F x P (frecuencia de polinización x poda de hojas) de los factores estudiados.

El coeficiente de variabilidad (C.V) de 11.12% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 69% de los resultados obtenidos para la presente variable. Es decir que el efecto de los tratamientos evaluados sobre el peso de racimos se deben a estos solo en un 69% la diferencia 31% es explicada debido a factores controlables como labores culturales, fertilización y por factores no controlables como climáticos (precipitación, viento, radiación solar).

Según los resultados obtenidos, en el gráfico 3 se observa que en la frecuencia de polinización asistida F2 (3 veces/semana) con 6,36 se obtuvo mayor peso de racimos de fruto fresco en comparación con la frecuencia de polinización asistida F1 (2 veces/semana) con 5,16 respectivamente.

La evidencia de este proceso se relacionó con las condiciones edafoclimáticas y de las condiciones fenotípicas y genotípicas propias del híbrido estudiado, aunada a las condiciones del suelo y clima, propiciaron que las hojas superiores e inferiores de la palma absorbieran la radiación fotosintética activa (RFA) unas más que otras. Estas apreciaciones son congruentes a lo que indican González, (2008), Hardon y Turner (1967), Hartley (1986).

6.4 Emisión foliar

En el cuadro 11 se muestra los cuadrados medios del ANVA para la emisión foliar, observándose que no existe diferencia significativa para frecuencia de polinización (F) y poda de hojas (P). No se obtuvo diferencia significativa en la interacción F x P (frecuencia de polinización x poda de hojas) de los factores estudiados.

El coeficiente de variabilidad (C.V) de 3.97% es un valor que se encuentra dentro del rango para evaluaciones en campo y el coeficiente de determinación (R^2) explica un 41% los resultados obtenidos para la presente variable. Es decir, que el efecto de los tratamientos evaluados sobre el peso de racimos se deben a estos solo en un 41% la diferencia 59 % es explicada

debido a factores controlables como labores culturales, fertilización y por factores no controlables como climáticos (precipitación, viento, radiación solar).

Según los resultados obtenidos, en el gráfico 4 y 5 se observa que entre la frecuencia de polinización asistida F1 (2 veces por semana) y la F2 (3 veces por semana) no se obtuvo diferencias en cuanto a la emisión foliar.

6.5 Análisis económico

En el cuadro 12 se muestra el análisis económico de los tratamientos estudiados, y se puede apreciar que todos los tratamientos arrojaron índices superiores a 0.3, lo que significó que los ingresos netos fueron superiores a los egresos netos, en otras palabras, los beneficios (ingresos) fueron mayores a los costos de producción (egresos) y en consecuencia los tratamientos generaron ganancia.

En resumen, el tratamiento T6 (F2P3) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 32 hojas = 4 espirales, obtuvo mayor rendimiento de 12.14 Tn/ha, con una utilidad neta de S/. 5480.60 Tn/ha, una relación de Beneficio/Costo de 3.26, una relación Costo/Beneficio de 0.31 y el mayor porcentaje de rentabilidad de 325.84% seguido de los tratamientos T4 (F2P1), que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 40 hojas = 5 espirales, T5 (F2P2), que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 36 hojas = 4.5 espirales, T3 (F1P3), que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 32 hojas = 4 espirales, T2 (F1P2) que implica frecuencia de

polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 36 hojas = 4.5 espirales y T1 (F1P1) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 40 hojas = 5 espirales, respectivamente, quienes obtuvieron rendimientos de 11.90 Tn/ha, 11.29 Tn/ha, 9.29 Tn/ha, 9.23 Tn/ha, 9.04 Tn/ha, respectivamente. En cuanto a los costos de producción del cultivo de Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) se determinó en base a la frecuencia de polinización asistida, tal es así que para los tratamientos con frecuencia de polinización 2 veces/semana T1 (F1P1), T2 (F1P2), T3 (F1P3) fue S/. 1559.19 Nuevos Soles, variando los costos de producción de los tratamientos con frecuencia de polinización 3 veces/semana T4 (F2P1), T5 (F2P2), T6 (F2P3) que fue de S/. 1682.00 Nuevos Soles, respectivamente. El tratamiento T1 (F1P1), fue el obtuvo menor rentabilidad en relación B/C de S/ 2.42.

VII. CONCLUSIONES

- 6.1** En cuanto al número de inflorescencias polinizadas la frecuencia de polinización asistida F2 (3 veces/semana) es la frecuencia de polinización asistida en que se polinizó más inflorescencias femeninas (Con promedio de 1916,2) en comparación con la frecuencia de polinización asistida F1 (2 veces/semana) con promedios de 1374,5 respectivamente.
- 6.2** En cuanto a la emisión foliar se obtuvieron resultados estadísticamente semejantes con respecto a la frecuencia de polinización asistida de F1 (2 veces/semana) y F2 (3 veces/semana) con promedio de 2.54 hojas por mes y con respecto a la poda de hojas P1 (40 hojas = 5 espirales) P2 (36 hojas = 4.5 espirales) y P3 (32 hojas = 4 espirales) se obtuvieron resultados estadísticamente iguales con 2.5, 2.6 y 2.5 hojas por mes respectivamente.
- 6.3** Los tratamientos T6 (F2P3) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 32 hojas = 4 espirales T4 (F2P1) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 40 hojas = 5 espirales y T5 (F2P2) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 36 hojas = 4.5 espirales obtuvieron resultados estadísticos similares, con respecto a la rentabilidad con 293.97, 285.86 y 266.71 respectivamente, con respecto al T1 (F1P1) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 40 hojas = 5 espirales T2 (F1P2) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 36 hojas = 4.5 espirales y T3 (F1P3) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 32 hojas = 4 espirales con promedios bajos de 213.37, 220.31 y 222.39 respectivamente.

- 6.4.** En general el efecto de la frecuencia de la polinización asistida de 3 veces por semana, influyó marcadamente en cuanto al número de inflorescencias polinizadas, número de racimos cosechados y el peso de los racimos con respecto a la frecuencia de polinización asistida de 2 veces por semana.



VIII. RECOMENDACIONES

- 7.1** Se recomienda realizar la frecuencia de polinización asistida de 3 veces por semana, puesto que con esta frecuencia se poliniza más inflorescencias femeninas en estado de antesis y por ende se obtiene más racimos de fruto fresco (RFF) y por ende más peso de los mismos.
- 7.2** Repetir el ensayo con los mismos tratamientos con una continuidad de dos años con la finalidad de evaluar el efecto de la poda de hojas.
- 7.3** Fomentar entre los palmicultores de las zonas de influencia, el uso de nuevas técnicas como la polinización asistida para incrementar la producción y por ende mejorar sus ingresos, ya que si no se realiza la polinización asistida tenemos mal formaciones en los racimos de fruta fresca (RFF).
- 7.4** Brindar servicios de proyección social a través del asesoramiento técnico a los palmicultores de las zonas aledañas dentro del ámbito de influencia de la empresa puesto que los palmicultores no realizan la polinización asistida.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Corley, R.V.H.; Gray, B.S. 1982. Growth and morphology. In: Corley, R.V.H.; Hardon, J.J.; Wood, B.J. (eds.). Oil palm researches. Elsevier, Amsterdam. pp. 7-21.
2. Calzada, B. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. Editorial Milagros S.A. Lima-Perú. 644 Págs.
3. Corley, R.H.V. y P. B. Tinker. 2009. La palma de aceite. Maldonado, E.; Maldonado, F. (trad.) cuarta edición. Fedepalma, Bogotá, Colombia. 604 Págs.
4. Crombie, W. M. 1956. Fat metabolism in the West African oil palm (*Elaeis guineensis*). Part 1. Fatty acid formation in the maturing kernel. J. Exp. Bot., 7: 181-193.
5. Chavez, F, Rivadeneira, J. 2003. Manual del cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) para la zona nor occidental del Ecuador. 62-63 Págs.
6. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. 2006. La Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia. Oficina de comunicaciones de FEDEPALMA. Segunda Edición. Bogotá, D.C. Colombia. 32 p.
7. Genty, P.; Garzon, A.; Luchini, F.; Delvare, G.; 1986; "Polinización entomófila de la palma aceitera en América Tropical. Publicación Oléagineux CIRAD, no 41. Paris, Francia. P 99-112.
8. Global Organics, 2007. Fichas Técnicas Informativas de productos.
9. Gifford, R.M.; Evans, L.T. 1981. Photosynthesis, carbon partition, and yield. Ann. Rev. Plant Physiol. 32: 485-509.
10. González, H. F. 2008. Ecofisiología. Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq). Diplomado: "Cultivos Industriales Tropicales: Café, Cacao y Palma Aceitera".

11. Hardon, J.; Turner, P.; 1967; "Observationt son natural pollination in commercial plantings of oilpalm *Elaeis guineensis*. Expt. Agric. P3, 105.
12. Hartley, C.W.S.; 1986; "La Palma de Aceite"; Edit. Continental; Segunda Edición; México D.F. P53-232.
13. Hartley, C.W.S. 1983. La palma de aceite. Maldonado, E. (trad.). Compañía Editorial Continental .A., México. 958 p.
14. Hartley, C.W.S., 1988. The oil palm. Longmans Green. New York. 761 Págs.
15. Holdridge, L. R. 1987. "Ecología basada en zonas de vida". San José – Costa Rica.
16. Laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria "La Molina" (UNALAM). 2011. Resultados de análisis físico – químico del suelo.
17. León, J. 1987. Botánica de los Cultivos Tropicales. IICA. San José, Costa Rica.
18. Molina, D.; Díaz, A.; Barrios, R.; 1999; "Introducción del Gorgojo Polinizador Sobre Cultivos de Palma Aceitera"; Boletín divulgativo FONAIAP; Maracaibo, Venezuela. P 63.
19. Ortiz V, Ruben, A. Y. Fernández, H, Olman. 1994."El cultivo de palma aceitera". 1^{ra} ed. EUNED, Costa Rica, 1994. Pág 17.
20. Rosales B, A. (2010). Efecto de la frecuencia de la polinización Asistida y fertilización en el rendimiento de la palma aceitera. Tesis Ing. Agrónomo UNAP – I. pag 96.
21. Rosales B, A. (2012). Duración de la antesis en inflorescencias femeninas de Palma aceitera en condiciones climatológicas de "Palmas del Shanusi". En la región – Loreto.

22. Syed, R. 1982 Studies on pollination of oil palm in West Africa and Malasia. 38p.
23. Sly, J. M. A. 1968. Theresuts of pruning experiments on adult palms in Nigeria. J. Nigerian Inst. Oil Pal Res., 5, 89; quoting Rutgers, A. A. L. Investigation on oil palms.
24. Surre, C.; Ziller, R. 1963. Le palmiera huile. Maisonneuve & Larose, Paris.
25. Smith, B.G.; 1989. The effects of soil water and atmospheric vapour pressure deficit on stomatal behaviour and photosynthesis in the oil palm. J. Exp. Bot. 40: 647-651.
26. Tomlinson, P.B. 1961. Anatomy of the monocotyledons. II Palmae. Oxford.
27. Válio, I. F. M. 1986. Frutificacao. In: Ferry, M. G. (coord.) Fisiologia Vegetal 2. E.P.U. Sao Paulo. pp. 313-342.

LINKOGRAFIA

1. Angelfire, 2011. Palma africana de aceite.
<http://www.angelfire.com/biz2/palmaaceitera/>
2. Sianinfo, 2011. La palma aceitera africana (*Elaeisguineensis* J.).
<http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/segencuentr/rsalas.htm>
3. Devida, 2011. Manual palma aceitera
<http://www.devida.gob.pe/Documentacion/documentosdisponibles/Manual%20Palma%20Aceitera.pdf>
4. Infoagro, 2011. El cultivo de la palma africana.
http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm

RESUMEN

El presente trabajo de investigación intitulado “Efecto de polinización asistida y podas de hojas en el rendimiento de la palma aceitera (*Elaeis guinensis* Jack), tuvo como objetivos específicos: Evaluar el efecto de la frecuencia de polinización asistida en plantas de 27 meses de edad desde la siembra, en el rendimiento de los racimos de fruta fresca (RFF) en la Empresa “Palmas del Shanusi” Yurimaguas – Loreto, Evaluar el efecto de la poda de hojas sobre el rendimiento de racimos de fruta fresca (RFF) de palma aceitera en la empresa Palmas del Shanusi y de realizar el análisis económico de la polinización asistida y poda de hojas sobre el rendimiento de racimos de fruta fresca (RFF). El presente trabajo se llevó a cabo en la Empresa “Palmas del Shanusi, ubicado políticamente en la Provincia de Alto Amazonas, Yurimaguas, se utilizó el diseño de Bloque Completamente al Azar con Arreglo Factorial 2 por tres, que implica dos frecuencias de polinización y tres tipos de podas y tuvo un tiempo de duración de un año, que comprendió del 1 de febrero de 2001 hasta el 01 de febrero de 2012. Los resultados obtenidos nos indican, que a mayor frecuencia de polinización asistida mayor fue el número de inflorescencia femenina en antesis polinizadas. La frecuencia de polinización asistida F2 (3 veces/semana) fue la frecuencia de polinización asistida en que se polinizó más inflorescencias femeninas (Con promedio de 1916,2) en comparación con la frecuencia de polinización asistida F1 (2 veces/semana) con promedios de 1374,5 respectivamente.

En cuanto a la emisión foliar se obtuvieron resultados estadísticamente semejantes con respecto a la frecuencia de polinización asistida de F1 (2 veces/semana) y F2 (3 veces/semana) con promedio de 2.54 hojas por mes y con respecto a la poda de hojas P1 (40 hojas = 5 espirales) P2 (36 hojas = 4.5 espirales) y P3 (32 hojas = 4 espirales) se obtuvieron resultados estadísticamente iguales con 2.5, 2.6 y 2.5 hojas por mes respectivamente. Los tratamientos T6 (F2P3) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 32 hojas = 4 espirales T4 (F2P1) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 40 hojas = 5 espirales y T5 (F2P2) que implica frecuencia de polinización 3 veces por semana y el tipo de poda de 36 hojas = 4.5 espirales obtuvieron resultados estadísticos similares, con respecto a la rentabilidad con 293.97, 285.86 y 266.71 respectivamente, con respecto al T1 (F1P1) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 40 hojas = 5 espirales T2 (F1P2) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 36 hojas = 4.5 espirales y T3 (F1P3) que implica frecuencia de polinización 2 veces por semana y el tipo de poda de 32 hojas = 4 espirales con promedios bajos de 213,37, 220,31 y 222,39 respectivamente. En general el efecto de la frecuencia de la polinización asistida de 3 veces por semana, influyó marcadamente en cuanto al número de inflorescencias polinizadas, número de racimos cosechados y el peso de los racimos con respecto a la frecuencia de polinización asistida de 2 veces por semana.

Palabras Claves: palma aceitera, polinización asistida, frecuencia de polinización, racimos, poda, cosecha, anthesis, emisión floral.

Summary

This research paper entitled "Effect of assisted pollination and pruning of leaves on the performance of oil palm (*Elaeis guinensis* Jack), had the following objectives: To evaluate the effect of the frequency of assisted pollination in plants of 27 months from planting, in the performance of fresh fruit bunches (FFB) in Business "Palmas del Shanusi" Yurimaguas - Loreto, assess the effect of leaf pruning on yield of fresh fruit bunches (FFB) of oil palm Palmas del Shanusi company and performing economic analysis assisted pollination and leaf pruning on yield of fresh fruit bunches (FFB). This work was carried out in the Company "Palmas del Shanusi, politically located in the Province of Alto Amazonas Yurimaguas, we used the design of randomized complete block with factorial 2 for three, involving two and three frequencies of pollination types of pruning and had a duration of one year, which included the February 1, 2001 to February 1, 2012. The results indicate that the higher frequency of assisted pollination greater the number of pollinated female inflorescence at anthesis. The frequency of F2 assisted pollination (3 times / week) was assisted pollination frequency that is more pollinated female inflorescences (average 1916.2) compared with the frequency of F1 assisted pollination (2 times / week) with averages of 1374.5 respectively.

Regarding the emission foliar statistically similar results were obtained with respect to frequency F1 assisted pollination (2 times / week) and F2 (3 times / week) with an average of 2.54 leaves per month and with respect to the sheet pruning P1 (40 sheets = 5 cable) P2 (36 sheets = 4.5 spirals) and P3 (32 sheets

= 4 spirals) statistically similar results were obtained with 2.5, 2.6 and 2.5 leaves per month respectively. The treatments T6 (F2P3) involving pollination frequency 3 times a week and type of pruning spiral 32 sheets = 4 T4 (F2P1) involving pollination frequency 3 times a week and type of pruning 40 sheets = 5 cable and T5 (F2P2) involving pollination frequency 3 times a week and type of pruning of 36 sheets = 4.5 spirals statistical results were similar with respect to profitability with 293.97, 285.86 and 266.71 respectively, with respect to T1 (F1P1) pollination involving frequency 2 times a week and type of pruning espirales T2 40 sheets = 5 (F1P2) involving pollination frequency 2 times a week and type of pruning of 36 sheets = 4.5 spirals and T3 (F1P3) involving pollination frequency 2 times a week and type of pruning of 32 sheets = 4 spirals with low averages of 213.37, 220.31 and 222.39 respectively. In general the effect of assisted pollination frequency of 3 times a week, strongly influenced by the number of inflorescences pollinated, harvested number of bunches and the weight of bunches with respect to the frequency of assisted pollination 2 times per week.

Key words: oil palm, assisted pollination, pollination frequency, clusters, pruning, harvesting, anthesis, Flora Broadcast.



ANEXO

Anexo 1: Inflorescencias femeninas polinizadas por meses

Numero de Inflorescencias femeninas polinizadas													
Anexo	Meses del Año												Total
	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	
T1 (F1 P1)	292	445	524	527	486	469	595	581	445	539	441	409	5753
T2 (F1 P2)	287	458	512	542	448	463	580	559	464	560	483	363	5719
T3 (F1 P3)	296	453	523	528	517	477	591	631	465	532	461	374	5848
T4 (F2 P1)	422	583	706	742	707	645	767	594	565	634	483	500	7348
T5 (F2 P2)	459	590	716	732	682	618	739	630	545	575	511	511	7308
T6 (F2 P3)	482	610	750	742	682	629	762	613	562	596	475	483	7386
Total	2238	3139	3731	3813	3522	3301	4034	3608	3046	3436	2854	2640	39362

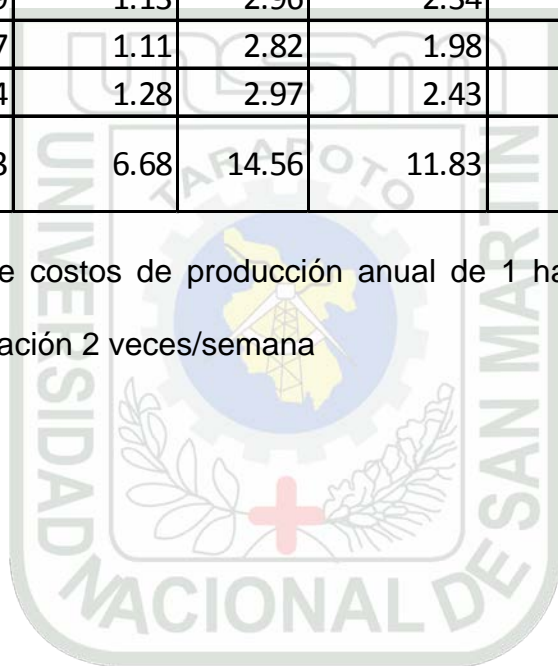
Anexo 2: Número total de racimos cosechados

Nº de Racimos Cosechados								
Anexo	Meses del Año							Total
	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero		
T1 (F1 P1)	577	405	675	573	363	429	3022	
T2 (F1 P2)	813	427	686	560	292	463	3241	
T3 (F1 P3)	744	416	634	472	336	494	3096	
T4 (F2 P1)	843	449	1014	722	456	561	4045	
T5 (F2 P2)	728	483	969	613	446	543	3782	
T6 (F2 P3)	962	506	1043	742	398	630	4281	
Total	4667	2686	5021	3682	2291	3120	21467	

Anexo 3: Peso total de racimos de Fruta Fresca (RFF) cosechados

Peso de Racimos en Tn/Ha							
Anexo	Meses del Año						
	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Total
T1 (F1 P1)	1.31	1.03	1.97	1.81	1.36	1.56	9.04
T2 (F1 P2)	1.8	1.08	2	1.67	0.99	1.69	9.23
T3 (F1 P3)	1.69	1.05	1.84	1.6	1.25	1.86	9.29
T4 (F2 P1)	1.89	1.13	2.96	2.34	1.42	2.16	11.9
T5 (F2 P2)	1.67	1.11	2.82	1.98	1.53	2.18	11.29
T6 (F2 P3)	1.94	1.28	2.97	2.43	1.38	2.14	12.14
Total	10.3	6.68	14.56	11.83	7.93	11.59	62.89

Anexo 4: Cuadro de costos de producción anual de 1 ha de palma aceitera con frecuencia de polinización 2 veces/semana



COSTOS DIRECTOS						
MANO DE OBRA	Unidad	Rdto (jorn/ha)	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total	Costo final
Circulo Quimico						
Aplicador	Jornal	0.40	25	3	30.0	
Control	Jornal	0.08	26	3	6.2	
TOTAL					36.2	S/. 36.24
Interlinea						
Aplicador	Jornal	0.25	25	3	18.8	
Control	Jornal	0.03	26	3	2.0	
TOTAL					20.7	S/. 20.70
Polinizacion 2v/s						
Aplicador	Jornal	0.15	25	50	192.3	
Control	Jornal	0.03	26	50	40.0	
TOTAL					232.3	S/. 232.31
Poda						
Aplicador	Jornal	2	25	1	50.0	
Control	Jornal	0.2	26	1	5.2	
TOTAL					55.2	S/. 55.20
Apile						
Aplicador	Jornal	1.00	25	1	25.0	
Control	Jornal	0.10	26	1	2.6	
TOTAL					27.6	S/. 27.60
Fertilizacion						
Aplicador	Jornal	0.15	25	7	26.9	
Control	Jornal	0.03	26	7	5.6	
TOTAL					32.5	S/. 32.52
Circulo Manual						
Aplicador	Jornal	1.3	25	1	33.3	
Control	Jornal	0.1	26	1	3.5	
TOTAL					36.8	S/. 36.80
Cosecha						
Aplicador	Jornal	1.00	25	12	300.0	
Control	Jornal	0.25	26	12	78.0	
TOTAL					378.0	S/. 378.00
INSUMOS						
	Unidad	Gasto/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total	
Glifosato	Litro	0.8	15	3	36	
Coadyuvante	Litro	0.02	74	3	4.44	
Polen	Kilogramo	0.0015	165	50	12.38	
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	50	1.35	
Granubor	Kilogramo	9.72	4.5	1	43.74	
Notrato de Amonio	Kilogramo	43.9	1.35	1	59.27	
Fosfato di Amonico	Kilogramo	105.3	1.15	1	121.10	
Sal Agricola	Kilogramo	162	0.38	1	61.56	
Vbor	Kilogramo	14.5	3.9	1	56.55	
Sulpomag	Kilogramo	81	1.87	1	151.47	
Cloruro de Potasio	Kilogramo	97.2	1.15	1	111.78	
TOTAL					659.63	S/. 659.63
EQUIPOS Y MATERIALES						
	Unidad	Depreciacion/año	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total	
Mochila Fumigadora	Unidad	18.33	220	3	73.33	
Rasquete	Unidad	0.50	6	50	0.12	
Bombilla	Unidad	1.25	15	50	0.30	
Varilla de aluminio	Unidad	0.33	4	50	0.08	
Machete	Unidad	0.83	10	17	0.59	
Palana podadora	Unidad	5.00	60	13	4.62	
Rastrillo	Unidad	1.25	15	13	1.15	
TOTAL					80.19	S/. 80.19
COSTO TOTAL ANUAL						S/. 1,559.19

Anexo 5: Costo de producción anual de 1 ha de palma aceitera con frecuencia de polinización de 3 veces por semana.

COSTOS DIRECTOS						
MANO DE OBRA	Unidad	Rdto (jorn/ha)	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total	Costo Final
Circulo Quimico						
Aplicador	Jornal	0.40	25	3	30.0	
Control	Jornal	0.08	26	3	6.2	
TOTAL					36.2	S/. 36.20
Interlinea						
Aplicador	Jornal	0.25	25	3	18.75	
Control	Jornal	0.03	26	3	2.0	
TOTAL					20.7	S/. 20.70
Polinizacion 3v/s						
Aplicador	Jornal	0.15	25	75	288.5	
Control	Jornal	0.03	26	75	60.0	
TOTAL					348.5	S/. 348.5
Poda						
Aplicador	Jornal	2	25	1	50.0	
Control	Jornal	0.2	26	1	5.2	
TOTAL					55.2	S/. 55.20
Apile						
Aplicador	Jornal	1.00	25	1	25.0	
Control	Jornal	0.10	26	1	2.6	
TOTAL					27.6	S/. 27.60
Fertilizacion						
Aplicador	Jornal	0.15	25	7	26.9	
Control	Jornal	0.03	26	7	5.6	
TOTAL					32.5	S/. 32.52
Circulo Manual						
Aplicador	Jornal	1.3	25	1	33.3	
Control	Jornal	0.1	26	1	3.5	
TOTAL					36.8	S/. 36.80
Cosecha						
Aplicador	Jornal	1.00	25	12	300.0	
Control	Jornal	0.25	26	12	78.0	
TOTAL					378.0	S/. 378.00
Insumos						
	Unidad	Gasto/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total	
Glifosato	Litro	0.80	15	3	36	
Coadyuvante	Litro	0.02	74	3	4.44	
Polen	Kilogramo	0.002	165	75	18.56	
Talco Industrial	Kilogramo	0.023	1.2	75	2.03	
Granubor	Kilogramo	9.72	4.5	1	43.74	
Nitrato de Amonio	Kilogramo	43.9	1.35	1	59.27	
Fosfato di Amonico	Kilogramo	105.3	1.15	1	121.10	
Sal Agricola	Kilogramo	162	0.38	1	61.56	
Vbor	Kilogramo	14.5	3.9	1	56.55	
Sulpomag	Kilogramo	81	1.87	1	151.47	
Cloruro de Potasio	Kilogramo	97.2	1.15	1	111.78	
TOTAL					666.49	S/. 666.49
Materiales						
	Unidad	Depreciacion/año	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total	
Mochila Fumigadora	Unidad	18.33	220	3	73.33	
Rasquete	Unidad	0.50	6	75	0.08	
Bombilla polinizadora	Unidad	1.25	15	75	0.20	
Varilla de aluminio	Unidad	0.33	4	75	0.05	
Machete	Unidad	0.83	10	17	0.59	
Palana podadora	Unidad	5.00	60	13	4.62	
Rastrillo	Unidad	1.25	15	13	1.15	
TOTAL					80.02	S/. 80.02
COSTO TOTAL ANUAL						S/. 1,682.00

Anexo 6: Costos de producción mensual con frecuencia de polinización de 2 y 3 veces/semana de 1 ha de palma aceitera de febrero 2011.

COSTO DE PRODUCCION DE 1 Ha EN EL MES DE FEBRERO 2011

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINIZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Químico					
Aplicador	Jornal	0,4	25	1	10
Control	Jornal	0,08	26	1	2,08
Interlinea					
Aplicador	Jornal	0,25	25	1	6,25
Control	Jornal	0,05	26	1	1,3
Polinizacion 2v/s					
Aplicador	Jornal	0,15	25	8	30,77
Control	Jornal	0,03	26	8	6,4
COSTO TOTAL					56,80
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0,8	15	1	12
Coadyuvante	Litro	0,02	74	1	1,48
Polen	Kilogramo	0,0015	165	8	1,98
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	8	0,22
COSTO TOTAL					15,68
TOTAL					72,48

Anexo 7 : Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana.

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Químico					
Personal					
Agrícola	Jornal	0,4	25	1	10
Control	Jornal	0,08	26	1	2,08
Interlinea					
Personal					
Agrícola	Jornal	0,25	25	1	6,25
Control	Jornal	0,05	26	1	1,3
Polinizacion					
3v/s					
Personal					
Agrícola	Jornal	0,15	25	12	46,15
Control	Jornal	0,03	26	12	9,6
COSTO TOTAL					75,38
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt ó Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0,8	15	1	12
Coadyuvante	Litro	0,02	74	1	1,48
Polen	Kilogramo	0,0015	165	12	2,97
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	12	0,32
COSTO TOTAL					16,77
TOTAL					92,16

Anexo 8: Costo de produccion de 1 ha en el mes de marzo 2011

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINIZACION 2
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinizacion 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	25	9	34,62
Control	Jornal	0,03	26	9	7,2
COSTO TOTAL					41,82
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0,0015	165	9	2,2275
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	9	0,24
COSTO TOTAL					2,47
TOTAL					44,29

Anexo 9: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana.

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinizacion 3v/s					
Personal agricola	Jornal	0,15	25	13	50,00
Control	Jornal	0,03	26	13	10,4
COSTO TOTAL					60,40
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0,0015	165	13	3,2175
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	13	0,35
COSTO TOTAL					3,57
TOTAL					63,97

Anexo 10: Costo de producción de 1 ha en el mes de abril 2011

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinización 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	25	8	30,77
Control	Jornal	0,03	26	8	6,4
COSTO TOTAL					37,17
COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0,0015	165	8	1,98
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	8	0,22
COSTO TOTAL					2,20
TOTAL					39,37

Anexo 11: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinización 3v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	25	13	50,00
Control	Jornal	0,03	26	13	10,4
COSTO TOTAL					60,40
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0,0015	165	13	3,2175
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	13	0,35
COSTO TOTAL					3,57
TOTAL					63,97

Anexo 12: Costo de producción de 1 ha en el mes de mayo 2011

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
ACTIVIDAD	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Químico					
Personal Agrícola	Jornal	0,4	26	1	10,40
Control	Jornal	0,08	27	1	2,16
Fertilización					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	1	4,00
Control	Jornal	0,03	27	1	0,83
Polinización 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	9	36,00
Control	Jornal	0,03	27	9	7,48
COSTO TOTAL					48,31
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Granubor	Kilogramo	9,72	4,5	1	43,74
Polen	Kilogramo	0,0015	165	9	2,23
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	9	0,24
COSTO TOTAL					46,21
TOTAL					94,52

Anexo 13: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana.

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Círculo Químico					
Personal Agrícola	Jornal	0,4	26	1	10,40
Control	Jornal	0,08	27	1	2,16
Fertilización					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	1	4,00
Control	Jornal	0,03	27	1	0,83
Polinización 3v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	13	52,00
Control	Jornal	0,03	27	13	10,80
COSTO TOTAL					67,63
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Granubor	Kilogramo	9,72	4,5	1	43,74
Polen	Kilogramo	0,0015	165	13	3,22
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	13	0,35
COSTO TOTAL					47,31
TOTAL					114,94

Anexo 14: Costo de producción de 1 ha en el mes de junio 2011

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Químico					
Personal Agrícola	Jornal	0,4	26	1	10,4
Control	Jornal	0,08	27	1	2,16
Interlinea					
Personal Agrícola	Jornal	0,25	26	1	6,5
Control	Jornal	0,05	27	1	1,35
Polinización 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	8	32,00
Control	Jornal	0,03	27	8	6,65
Fertilización con N.A (271 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	1	4,00
Control	Jornal	0,03	27	1	0,83
Fertilización con D.A.P (650 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0,25	26	1	6,50
Control	Jornal	0,05	27	1	1,35
Poda					
Personal Agrícola	Jornal	2	26	1	52
Control	Jornal	0,4	27	1	10,8
Apile					
Personal Agrícola	Jornal	1,33	26	1	34,67
Control	Jornal	0,27	27	1	7,20
COSTO TOTAL					176,40
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0,8	15	1	12
Coadyuvante	Litro	0,02	74	1	1,48
		Kg/ha			
Nitrato de Amonio	Kilogramo	43,9	1,35	1	59,27
Fosfato de Amonio	Kilogramo	105,3	1,15	1	121,10
Polen	Kilogramo	0,0015	165	8	1,98
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	8	0,22
COSTO TOTAL					196,04
TOTAL					372,44

Anexo 15: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
ACTIVIDAD	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Interlinea					
Personal Agrícola	Jornal	0,25	26	1	6,5
Control	Jornal	0,05	27	1	1,35
Polinización 3v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	12	48,00
Control	Jornal	0,03	27	12	9,97
Fertilización con N.A (271 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	1	4,00
Control	Jornal	0,03	27	1	0,83
Fertilización con D.A.P (650 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0,25	26	1	6,50
Control	Jornal	0,05	27	1	1,35
Poda					
Personal Agrícola	Jornal	2	26	1	52
Control	Jornal	0,4	27	1	10,8
Apile					
Personal Agrícola	Jornal	1,33	26	1	34,67
Control	Jornal	0,27	27	1	7,20
COSTO TOTAL					183,17
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0,8	15	1	12
Coadyuvante	Litro	0,02	74	1	1,48
		Kg/ha			
Nitrato de Amonio	Kilogramo	43,9	1,35	1	59,27
Fosfato de Amonio	Kilogramo	105,3	1,15	1	121,10
Polen	Kilogramo	0,0015	165	12	2,97
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	12	0,32
COSTO TOTAL					197,13
TOTAL					380,30

Anexo 16: Costo de producción de 1 ha en el mes de julio 2011

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINIZACION 2
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinización 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	8	32,00
Control	Jornal	0,03	27	8	6,65
COSTO TOTAL					38,65
COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0,0015	165	8	1,98
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	8	0,22
COSTO TOTAL					2,20
TOTAL					40,85

Anexo 17: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinización 3v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0,15	26	13	52,00
Control	Jornal	0,03	27	13	10,8
COSTO TOTAL					62,80
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0,0015	165	96	23,76
Talco Industrial	Kilogramo	0,0225	1,2	96	2,59
COSTO TOTAL					26,35
TOTAL					89,15

Anexo 18: Costo de producción de 1 ha en el mes de agosto 2011

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
ACTIVIDAD	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Químico					
Personal Agrícola	Jornal	0.4	27	1	10.8
Control	Jornal	0.08	28	1	2.24
Fertilización con sal agrícola (1000 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinización 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0.15	27	9	37.38
Control	Jornal	0.03	28	9	7.75
COSTO TOTAL					66.33
COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyubante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Sal agrícola	Kilogramo	162	0.38	1	61.56
Polen	Kilogramo	0.0015	165	9	2.23
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	9	0.24
COSTO TOTAL					77.51
TOTAL					143.84

Anexo 19: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Químico					
Personal Agrícola	Jornal	0.4	27	1	10.8
Control	Jornal	0.08	28	1	2.24
Fertilización con sal agrícola (1000 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinización 3v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0.15	27	14	58.15
Control	Jornal	0.03	28	14	12.06
COSTO TOTAL					91.41
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyubante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Sal agrícola	Kilogramo	162	0.38	1	61.56
Polen	Kilogramo	0.0015	165	14	3.465
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	14	0.38
COSTO TOTAL					78.88
TOTAL					170.29

Anexo 20: Costo de producción de 1 ha en el mes de setiembre 2011.

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Fertilización con sulfato de amonio (600 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.40
Fertilización con V Bor (90 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0.15	27	1	4.15
Control	Jornal	0.03	28	1	0.86
Fertilización con sulphomag (500 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Fertilización con cloruro de K (600 gr/p)					
Personal Agrícola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Interlinea					
Personal Agrícola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinización 2v/s					
Personal Agrícola	Jornal	0.15	27	9	37.38
Control	Jornal	0.03	28	9	7.75
COSTO TOTAL					61.44
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Sulfato de amonio	Kilogramo	97.2	0.91	1	88.452
V Bor	Kilogramo	14.58	3.9	1	56.862
Sulphomag	Kilogramo	81	1.37	1	110.97
Cloruro de potasio	Kilogramo	97.2	1.15	1	111.78
Polen	Kilogramo	0.0015	165	9	2.2275
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	9	0.24
COSTO TOTAL					114.25
TOTAL					175.69

Anexo 21: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Fertilizacion con sulfato de amonio (600 gr/p)					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Fertilizacion con V Bor (90 gr/p)					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	1	4.15
Control	Jornal	0.03	28	1	0.86
Fertilizacion con sulphomag (500 gr/p)					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Fertilizacion con cloruro de K (600 gr/p)					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Interlinea					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	13	54.00
Control	Jornal	0.03	28	13	11.2
COSTO TOTAL					81.50
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Sulfato de Amonio	Kilogramo	97.2	0.91	1	88.452
V bor	Kilogramo	14.5	3.9	1	56.55
Sulpomag	Kilogramo	81	1.37	1	110.97
Cloruro de potasio	Kilogramo	97.2	1.15	1	111.78
Polen	Kilogramo	0.0015	165	13	3.2175
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	13	0.35
COSTO TOTAL					115.35
TOTAL					196.85

Anexo 22: Costo de producción de 1 ha en el mes de octubre 2011

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Quimico					
Personal Agricola	Jornal	0.4	27	1	10.8
Control	Jornal	0.08	28	1	2.24
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	8	33.23
Control	Jornal	0.03	28	8	6.89
COSTO TOTAL					53.16
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	6	72
Coadyubante	Litro	0.02	74	6	8.88
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	8	1.98
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	8	0.22
COSTO TOTAL					83.08
TOTAL					136.24

Anexo 23: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DIRECTOS					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Quimico					
Personal Agricola	Jornal	0.4	27	1	10.8
Control	Jornal	0.08	28	1	2.24
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	13	54.00
Control	Jornal	0.03	28	13	11.2
COSTO TOTAL					78.24
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	6	72
Coadyubante	Litro	0.02	74	6	8.88
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	13	3.2175
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	13	0.35
COSTO TOTAL					84.45
TOTAL					162.69

Anexo 24: Costo de producción de 1 ha en el mes de noviembre 2011.

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	9	37.38
Control	Jornal	0.03	28	9	7.75
COSTO TOTAL					45.14
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0.0015	165	9	2.23
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	9	0.24
COSTO TOTAL					2.47
TOTAL					47.61

Anexo 25: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	13	54.00
Control	Jornal	0.03	28	13	11.2
COSTO TOTAL					65.20
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Kg/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Polen	Kilogramo	0.0015	165	13	3.22
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	13	0.35
COSTO TOTAL					3.57
TOTAL					68.77

Anexo 26: Costo de producción de 1 ha en el mes de diciembre 2011

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINIZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Interlinea					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinizacion 2v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	9	37.38
Control	Jornal	0.03	28	9	7.75384615
Poda					
Personal Agricola	Jornal	1.33	27	1	36.00
Control	Jornal	0.27	28	1	7.47
Apile					
Personal Agricola	Jornal	1.00	27	1	27.00
Control	Jornal	0.20	28	1	5.60
COSTO TOTAL					129.36
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyuvante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	9	2.2275
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	9	0.24
COSTO TOTAL					15.95
TOTAL					145.31

Anexo 27: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Interlinea					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	13	54.00
Control	Jornal	0.03	28	13	11.2
Poda					
Personal Agricola	Jornal	1.33	27	1	36.00
Control	Jornal	0.27	28	1	7.47
Apile					
Personal Agricola	Jornal	1.00	27	1	27.00
Control	Jornal	0.20	28	1	5.60
COSTO TOTAL					149.42
COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyubante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	13	3.2175
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	13	0.35
COSTO TOTAL					17.05
TOTAL					166.47

Anexo 28: Costo de producción de 1 ha en el mes de enero 2012

COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2 VECES/SEMANA

COSTOS DE MANO DE OBRA					
MANO DE OBRA	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Quimico					
Aplicador	Jornal	0.4	25	1	10
Control	Jornal	0.08	26	1	2.08
Interlinea					
Aplicador	Jornal	0.25	25	1	6.25
Control	Jornal	0.05	26	1	1.3
Polinizacion 2v/s					
Aplicador	Jornal	0.15	25	8	30.77
Control	Jornal	0.03	26	8	6.4
Poda					
Aplicador	Jornal	2	25	1	50
Control	Jornal	0.4	26	1	10.4
Apile					
Aplicador	Jornal	1.33	25	1	33.33
Control	Jornal	0.27	26	1	6.93
COSTO TOTAL					157.47
COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	6	72
Coadyubante	Litro	0.02	74	6	8.88
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	8	1.98
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	8	0.22
COSTO TOTAL					83.08
TOTAL					240.54

Anexo 29: Costo de producción de una hectárea de palma aceitera con frecuencia de polinización 3 veces/semana

COSTOS DE MANO DE OBRA					
MANO DE OBRA	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Quimico					
Aplicador	Jornal	0.4	25	1	10
Control	Jornal	0.08	26	1	2.08
Interlinea					
Aplicador	Jornal	0.25	25	1	6.25
Control	Jornal	0.05	26	1	1.3
Polinizacion 3v/s					
Aplicador	Jornal	0.15	25	13	50.00
Control	Jornal	0.03	26	13	10.4
Poda					
Aplicador	Jornal	2	25	1	50
Control	Jornal	0.4	26	1	10.4
Apile					
Aplicador	Jornal	1.33	25	1	33.33
Control	Jornal	0.27	26	1	6.93
COSTO TOTAL					180.70
COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	6	72
Coadyubante	Litro	0.02	74	6	8.88
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	13	3.2175
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	13	0.35
COSTO TOTAL					84.45
TOTAL					265.15

Anexo 30: Costo de producción de una hectárea de Palma Aceitera con frecuencia de polinización de 3 veces/semana.

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINIZACION 3
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
Actividad	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Interlinea					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	13	54.00
Control	Jornal	0.03	28	13	11.2
Poda					
Personal Agricola	Jornal	1.33	27	1	36.00
Control	Jornal	0.27	28	1	7.47
Apile					
Personal Agricola	Jornal	1.00	27	1	27.00
Control	Jornal	0.20	28	1	5.60
Cosechar					
Personal Agricola	Jornal	0.11	27	2	5.71
Control	Jornal	0.1	28	2	2.96
COSTO TOTAL					158.09

COSTOS DE INSUMOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyubante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	13	3.2175
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	13	0.35
COSTO TOTAL					17.05

TOTAL					175.14
--------------	--	--	--	--	---------------

Anexo 31: Costo de producción de 1 ha en el mes de enero 2012.

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 2
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
MANO DE OBRA	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Quimico					
Personal Agricola	Jornal	0.4	27	1	10.8
Control	Jornal	0.08	28	1	2.24
Interlinea					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	9	37.38
Control	Jornal	0.03	28	9	7.75
Poda					
Personal Agricola	Jornal	2	27	1	54
Control	Jornal	0.4	28	1	11.2
Apile					
Personal Agricola	Jornal	1.33	27	1	36.00
Control	Jornal	0.27	28	1	7.47
Cosecha					
Personal Agricola	Jornal	0.11	27	2	5.71
Control	Jornal	0.1	28	2	2.96
COSTO TOTAL					183.67

COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyubante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	9	2.2275
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	9	0.24
COSTO TOTAL					15.95

TOTAL					199.62
--------------	--	--	--	--	---------------

Anexo 32: Costo de producción de 1 ha de Palma Aceitera con frecuencia de polinización de 3 veces / semana en el mes de enero 2012.

**COSTO DE PRODUCCION DE UNA HECTAREA DE PALMA ACEITERA CON FRECUENCIA DE POLINZACION 3
VECES/SEMANA**

COSTOS DE MANO DE OBRA					
MANO DE OBRA	Unidad	Rdto	Costo unitario	Frecuencia	Costo Total
Circulo Quimico					
Personal Agricola	Jornal	0.4	27	1	10.8
Control	Jornal	0.08	28	1	2.24
Interlinea					
Personal Agricola	Jornal	0.25	27	1	6.75
Control	Jornal	0.05	28	1	1.4
Polinizacion 3v/s					
Personal Agricola	Jornal	0.15	27	13	54.00
Control	Jornal	0.03	28	13	11.20
Poda					
Personal Agricola	Jornal	2	27	1	54
Control	Jornal	0.4	28	1	11.2
Apile					
Personal Agricola	Jornal	1.33	27	1	36.00
Control	Jornal	0.27	28	1	7.47
Cosecha					
Personal Agricola	Jornal	0.11	27	2	5.71
Control	Jornal	0.1	28	2	2.96
COSTO TOTAL					203.73

COSTOS INDIRECTOS					
Insumos	Unidad	Lt/ha	Costo unitario	Rondas	Costo Total
Glifosato	Litro	0.8	15	1	12
Coadyubante	Litro	0.02	74	1	1.48
		Kg/ha			
Polen	Kilogramo	0.0015	165	9	2.2275
Talco Industrial	Kilogramo	0.0225	1.2	9	0.24
COSTO TOTAL					15.95

TOTAL					219.68
--------------	--	--	--	--	---------------



Foto 19: Fosfato di Amónico



Foto 20: Nitrato de Amonio



Foto 21: Granubor



Foto 22: Cloruro de Potasio