

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMIA TROPICAL
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



Diagnóstico de los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp.*) en asocio, finca Palafox, San José El Ídolo, Suchitepéquez.

Edvin Giovanni Chanchavac Ardón

201644289

Asesor

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

Mazatenango Suchitepéquez, Septiembre de 2018.

Índice General

Contenido	Página
I. Introducción.....	1
II. Objetivos	2
1. Objetivo General.....	2
2. Objetivos Específicos.....	2
III. Metodología.....	3
IV. Desarrollo.....	7
1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva	7
2. Información general de la Unidad Productiva	7
2.1. Nombre	7
2.2. Localización	7
2.3. Vías de acceso.....	7
2.4. Ubicación geográfica.....	8
2.5. Tipo de Institución	8
2.6. Horario de la Unidad Productiva	8
2.7. Croquis de la Unidad Productiva.....	9
3. Administración	10
3.1. Organigrama de la institución.....	10
4. Descripción Ecológica.....	11
4.1. Zona de vida y clima	11
4.2. Suelo	11
4.2.1 Clasificación de los suelos.....	11
4.3. Hidrología.....	12
4.4. Flora y fauna	12
5. Agroecosistema	14
5.1. Cultivo de cacao.....	16
5.1.1. Área que ocupa la plantación de Cacao (<i>Theobroma cacao</i>).....	16
5.1.2. Tiempo de establecimiento del cultivo	16
5.1.3. Manejo del cultivo	16
5.1.3.1. Distanciamiento de siembra	16
5.1.3.2. Propagación por semilla.....	17
5.1.3.3. Plagas y su control.....	17

5.1.3.4. Enfermedades y su control.....	18
5.1.3.5. Malezas y su control	18
5.1.3.6. Fertilización	19
5.1.3.7. Manejo de sombra	20
5.1.3.8. Época de cosecha, técnicas de cosecha y rendimiento	20
5.1.3.9. Beneficiado	21
5.1.3.10. Fermentación	22
5.1.3.11. Lavado	22
5.1.3.13. Comercialización	23
5.2. Cultivo de Plátano (<i>Musa sp.</i>)	24
5.2.1 Área que ocupa la plantación de plátano (<i>Musa sp.</i>).....	24
5.2.2. Tiempo de establecimiento del cultivo de plátano (<i>Musa sp.</i>)	24
5.2.3. Manejo del cultivo de plátano (<i>Musa sp.</i>)	24
5.2.3.1. Selección y tratamiento de la semilla	24
5.2.3.2. Ahoyado	25
5.2.3.3. Siembra.....	26
5.2.3.4. Deshoje.....	26
5.2.3.5. Control de Malezas	27
5.2.3.6. Fertilización	28
5.2.3.7. Plagas y su control.....	29
5.2.3.8. Enfermedades y su control.....	30
5.2.3.9. Cosecha y rendimiento	31
5.2.3.10. Comercialización.....	32
6. Recursos.....	33
6.1 Recursos Físicos.....	33
6.2 Recursos Humanos.....	33
V. Conclusiones	34
VI. Presentación y jerarquización de problemas	35
VII. Recomendaciones	36
VIII. Referencias Bibliográficas.....	37
IX. Anexos.....	38

Índice de Cuadros

Cuadro	Página
1. Flora presente en la finca Palafox.	12
2. Fauna presente en la finca Palafox.	13
3. Distribución de las plantas de cacao en asocio con plátano y forestales. Años 2016, 2017 y 2018.	16
4. Establecimiento de plantas de cacao por año.	16
5. Herbicidas que se utilizan para el control de malezas.	18
6. Fertilizantes que se aplican en la finca Palafox.	19
7. Producción de plantaciones del cultivo de cacao establecidas en 2016 - 2017.	21
8. Área que ocupa el cultivo de plátano (<i>Musa sp.</i>) en la finca.	24
9. Tiempo de establecimiento del cultivo de plátano (<i>Musa sp.</i>)	24
10. Cantidad de herbicidas y dosis.	27
11. Fertilizantes granulados kg/Ha, aplicados en cultivo de Plátano.	28
12. Fertilizantes foliares que se aplican en finca Palafox.	29
13. Producción del cultivo de plátano. 2017 y 2018.	32

Índice de Figuras

Figura	Página
1. Coeficiente de infestación de la cepa por picudo negro del plátano.....	4
2. Severidad en las hojas de plátano (<i>Musa sp.</i>) en cada una de las etapas.....	5
3. Croquis del cultivo de cacao.....	6
4. Croquis de finca Palafox.....	9
5. Organigrama de finca Palafox.....	10
6. Asocio de cultivos en el potrero I.....	14
7. Asocio de cultivos en potrero II	14
8. Asocio de cultivos cacao-plátano-hule, en finca Palafox.....	15
9. Asocio de cultivos de cacao-hule, en finca Palafox.....	15
10. Establecimiento de los clones del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) en asocio con hule (<i>Hevea brasiliensis</i>).....	38
11. Asocio de cultivos de cacao-plátano-forestales.....	38
12. Cosecha del cultivo de cacao (<i>Theobroma cacao</i>) y agrupación por clon.	39
13. Planta de plátano con presencia de picudo negro del plátano (<i>Cosmopolites sordidus</i>).....	39
14. Búsqueda de picudo del plátano (<i>Cosmopolites sordidus</i>) en el tallo de la planta.	40
15. Presencia de plaga gallina ciega (<i>Phyllophaga spp</i>) en el cultivo de plátano (<i>Musa sp.</i>)	40

I. Introducción

La empresa Plus Conglomerados GT, S. A., es la propietaria de la finca Palafox y la empresa Nuevos Mercados S. A. presta servicios de administración a la finca, la cual se encuentra en jurisdicción del municipio de San José El Ídolo, del departamento de Suchitepéquez, en las coordenadas geográficas 14° 26' 53" de latitud Norte y 91° 23' 08" de longitud Oeste, con base al meridiano de Greenwich. La finca se localiza a una altitud promedio de 170 metros sobre el nivel del mar. La zona de vida es bosque muy húmedo subtropical cálido.

Actualmente cuenta con una área de 630.28 hectáreas de las cuales 569.01 están destinadas para el cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) y 17.33 son ocupadas para el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en asocio con plátano (*Musa sp*) y especies forestales.

En el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) se presentan aproximadamente 13,580 plantas con clones CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, PMCT-58 e ICS-95, de las cuales un 85% inició la producción y el otro 15% es de siembra del presente año. En el cultivo de plátano (*Musa sp.*) se tiene un aproximado de 13,335 plantas, en este cultivo también un 15% de la plantación se sembró en el año actual.

Las plantaciones se encuentran divididas de la siguiente manera, Potrero I y II, con asocio de cacao-plátano-forestales, cacao-hule en el bloque A-102 y este año cacao-hule-plátano en el bloque A-111.

En el diagnóstico de las plantaciones se encontró que, la finca no cuenta con los materiales para el proceso de poscosecha del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*), la falta de agentes polinizadores en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*), también la falta de análisis de suelos del presente año para ambos cultivos.

II. Objetivos

1. Objetivo General

Diagnosticar la situación actual en los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) en asocio con plátano (*Musa sp.*), en finca Palafox.

2. Objetivos Específicos

- 2.1 Cuantificar la cantidad de plantas que presentan cada uno de los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp.*).
- 2.2 Determinar la cantidad de mazorcas que se cortan por cosecha en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).
- 2.3 Determinar los problemas que se presentan en el cultivo de cacao y plátano en la finca Palafox.
- 2.4 Jerarquizar los problemas que se presentan en los cultivos cacao y plátano en la finca Palafox.

III. Metodología

Se realizó un recorrido por las instalaciones de finca Palafox en las áreas de los cultivos en asocio de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*) en cada una de las áreas, Potrero I y II, Bloque A-102 y Bloque A-111.

Se obtuvo información a base de preguntas al administrador de la finca.

Se realizaron recorridos con el caporal encargado de las áreas donde se encontraban los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*) haciendo preguntas de lo observado, como tiempo establecido de cada uno de los cultivos.

Se realizaron recorridos para determinar las problemáticas que se presentaban en los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*).

Se realizaron anotaciones de todos los problemas presentados en los cultivos de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*) y se presentaron con el administrador de la finca para considerar los de mayor importancia.

Se realizaron preguntas acerca de si contaban con materiales suficientes para el proceso de pos cosecha en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

Se realizaron muestreos para determinar si se presentaban plagas y enfermedades como el picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*) y la gallina ciega (*Phyllophaga sp.*), y enfermedades como la sigatoka en el cultivo de plátano (*Musa sp.*) y para el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) plagas como zompopo (*Atta*) y el mal del chilillo que es provocado por *Phytophthora spp.* Para lo cual se determinó el tamaño de la muestra y sabiendo la misma, procedimos hacia el área para verificar si se encontraba la presencia de los problemas antes mencionados.

Se muestrearon noventa y ocho plantas de cacao (*Theobroma cacao*) y plátano (*Musa sp*), este tamaño de la muestra se calculó con la formula siguiente:

$$n = \frac{N}{(N \cdot d^2) + 1}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra.

N: Población.

d: Confiabilidad.

Para conocer la infestación y severidad del picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*) y la gallina ciega (*Phyllophaga sp.*), en el cultivo de plátano (*Musa sp.*) la fórmula que se utilizó fue la siguiente:

$$\text{Infestación} = \frac{\text{Larvas Totales}}{\text{Total de Plantas}} \quad \text{Severidad} = \frac{\text{Total de Plantas Caídas}}{\text{Total de Plantas}} \times 100$$



Figura 1. Coeficiente de infestación de la cepa por picudo negro del plátano.

Fuente: Institute technique tropical, (2012).

- 0: no hay galerías.
- 5: rastros de galerías.
- 10: ataque nítido pero localizado sobre menos de un cuarto del entorno.
- 20: galerías presentes sobre $\frac{1}{4}$ del entorno de la cepa.
- 40: galerías presentes sobre la mitad del entorno.
- 60: galerías presentes sobre $\frac{3}{4}$ del entorno.
- 100: galerías presentes sobre la totalidad del entorno de la cepa.

Para determinar la incidencia y severidad de la enfermedad sigatoka (*Mycosphaerella spp*) en el cultivo de plátano (*Musa sp.*), y para enfermedades que presente el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) la formula fue la siguiente:

$$\% \textit{ Severidad} = \frac{\textit{Hojas Enfermas}}{\textit{Total de hojas}} \times 100$$

$$\% \textit{ Incidencia} = \frac{\textit{Número Hojas Enfermas}}{\textit{Total de Hojas}} \times 100$$

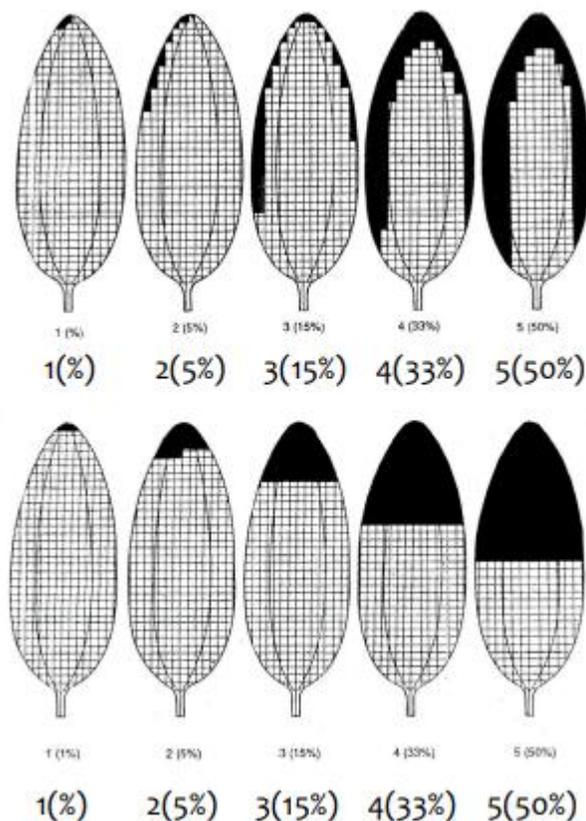


Figura 2. Severidad en las hojas de plátano (*Musa sp.*) en cada una de las etapas.

Fuente: Stover (1971), citado por Gauhl et al. (1993).

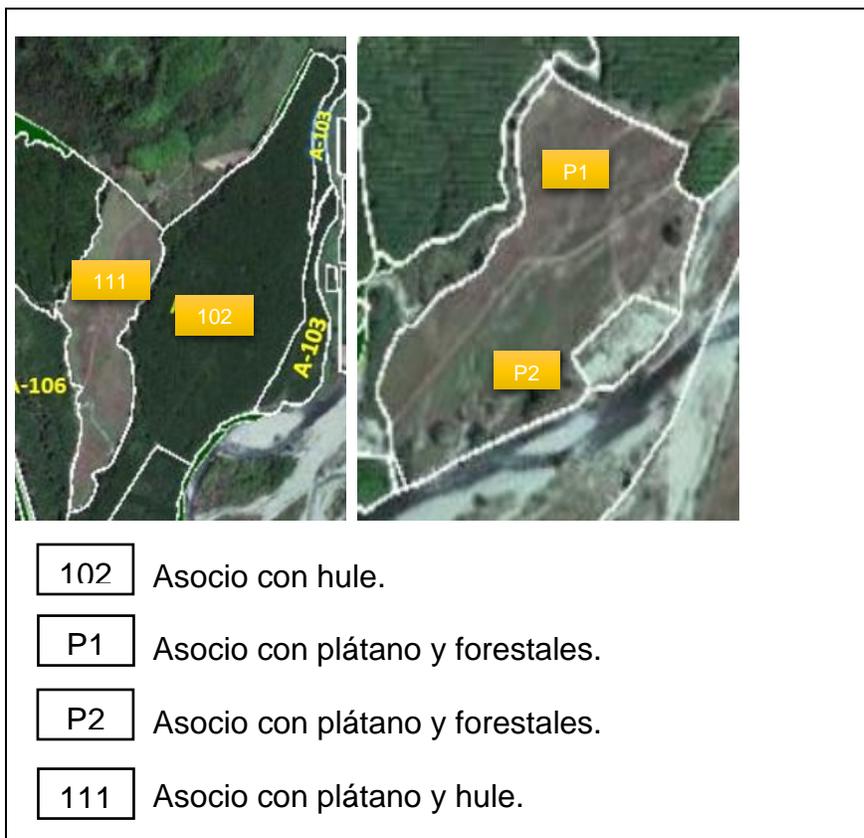
CROQUIS DE LOS ASOCIOS DEL CULTIVO DE CACAO.

Figura 3. Croquis del cultivo de cacao

Fuente: Cervantes (2018).

IV. Desarrollo

1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, los primeros dueños de la finca fueron los señores Doroteo Gonzales Andrés, Perfecto Samayoa y Santiago Guardiola, conforme pasaron los años los dueños fueron cambiando y el uso que le daban a las tierras eran para potreros de ganaderías. El 16 de febrero de 1942 el dueño fue Emilio García Álvarez, luego este dueño vendió la finca al señor Jorge Song Vielman y le cambió el nombre a Hacienda San Jorge S.A, el uso de la tierra fue la misma que el dueño anterior.

En el año 1998 se le dio otro uso a la tierra que cambiaron la ganadería por siembra de cultivos como de cacao (*Theobroma cacao*) y hule (*Hevea brasiliensis*), llamándola por nombre finca Palafox, que el propietario de la finca en ese año fue Grupo Agroindustrial de Occidente. Actualmente el propietario de la finca Palafox es Plus Conglomerados GT, S. A y la empresa Nuevos Mercados presta sus servicios de administración a finca la finca Palafox.

2. Información general de la Unidad Productiva

2.1. Nombre

Finca "Palafox".

2.2. Localización

La finca está ubicada en jurisdicción del municipio de San José El Ídolo, departamento de Suchitepéquez, Guatemala. Se encuentra en el kilómetro 137.5 al sur este de la ciudad capital de Guatemala. Se localiza a 33 km al sureste de la cabecera departamental de Mazatenango, Suchitepéquez. (Matínez, 2017)

2.3. Vías de acceso

La principal vía de acceso es por medio de la carretera asfáltica que conduce a la cabecera departamental de Mazatenango, Suchitepéquez. Con respecto a las vías de acceso internas, en la finca Palafox se puede mencionar que los caminos se encuentran cubiertos con balastro. En las zonas con colinas o

pendientes moderadas, los caminos internos se encuentran revestidos con una capa de piedra de río y cunetas de concreto. (Matínez, 2017)

2.4. Ubicación geográfica

Finca “Palafox” está ubicada en las coordenadas geográficas 14° 26’ 53” de latitud norte y 91° 23’ 08” de longitud Oeste, con base al meridiano de Greenwich. A una altura promedio de 170 metros sobre el nivel del mar. (Matínez, 2017)

2.5. Tipo de Institución

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, la empresa Plus Conglomerado GT, S.A, es la propietaria de la Finca Palafox, la cual posee un contrato de servicio de Nuevos Mercados S.A, para la administración y operación de la finca. Cuenta con cultivos de hule (*Hevea brasiliensis*), cacao (*Theobroma cacao*), plátano (*Musa x paradisiaca*), arboles forestales y vivero de tilapias.

2.6. Horario de la Unidad Productiva

Finca Palafox cuenta con 3 horarios.

Para el personal que labora en el cultivo de hule es de 4:00 am a 12:00 m.

Para el personal de labores diarios y cacao es de 6:00 a 13:00 horas.

Para el área de oficina de 8:00 a 17:00 horas.

2.7. Croquis de la Unidad Productiva

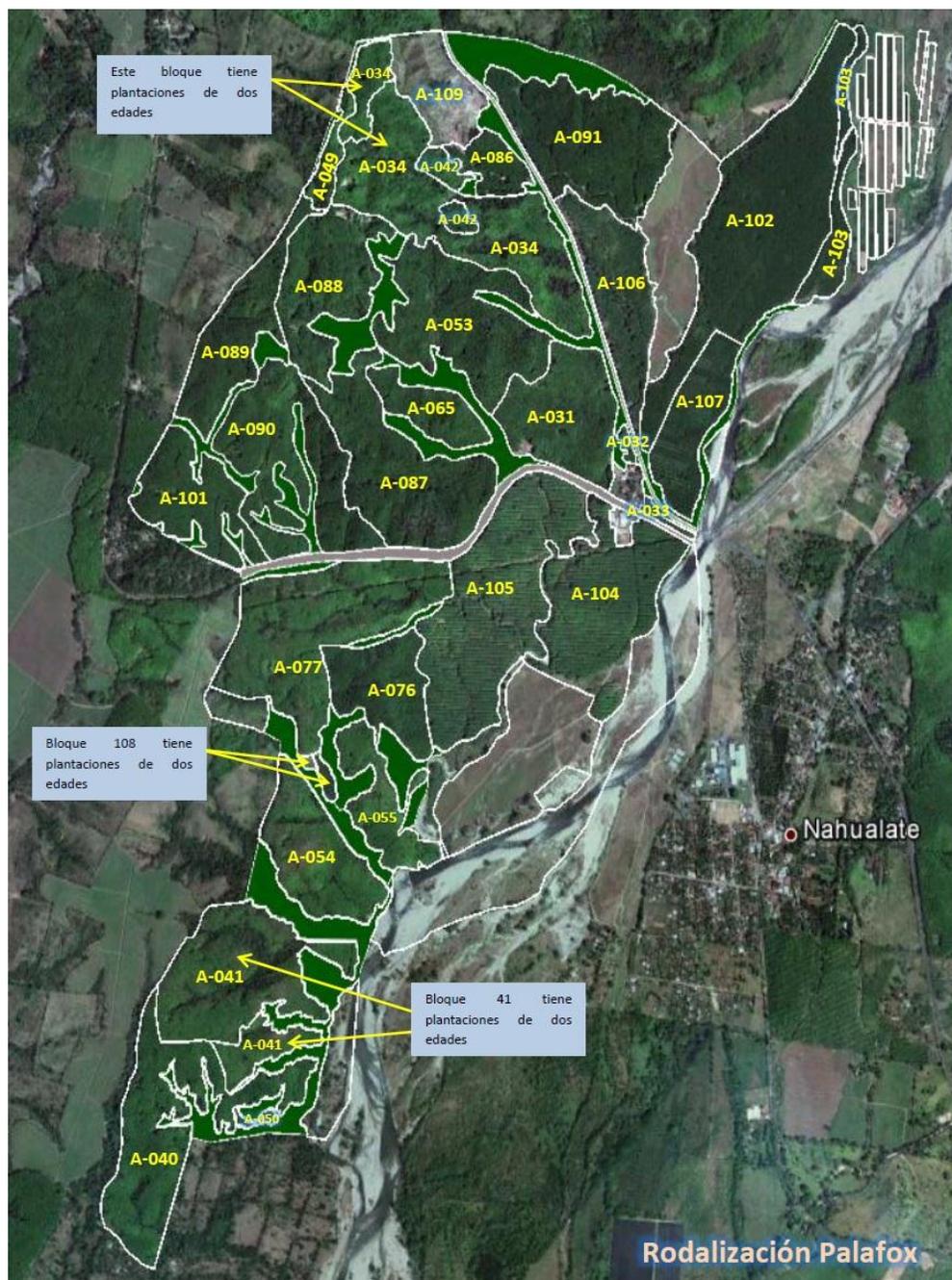


Figura 4. Croquis de finca Palafox.

Fuente: Cervantes (2018).

3. Administración

3.1. Organigrama de la institución

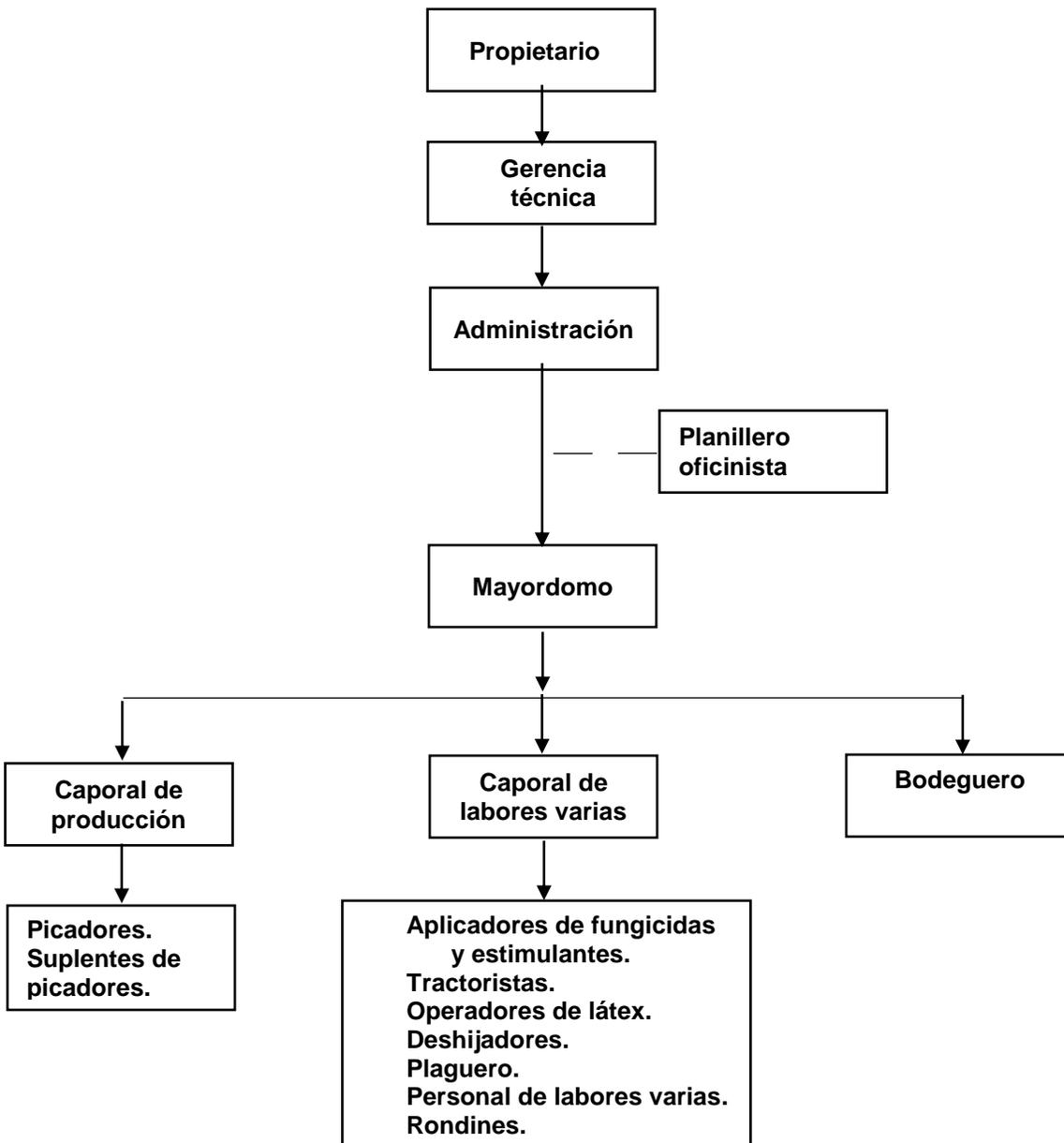


Figura 5. Organigrama de finca Palafox.

Fuente: Cervantes (2018).

4. Descripción Ecológica

4.1. Zona de vida y clima

Según Holdridge (1982), la zona de vida en la que se encuentra la finca Palafox es Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido). Esta zona de vida cubre en la Costa Sur una franja de 40 a 50 kilómetros de ancho que va desde México hasta Oratorio y Santa María Ixhuatán en el departamento de Santa Rosa. Se encuentra delimitada por las isoyetas de 3000 a 4000 mm de lluvia anual, con una evapotranspiración potencial de 950 a 1000 mm/año. Con temperatura mínima de 26 °C, máxima de 32 °C.

4.2. Suelo

4.2.1 Clasificación de los suelos

Según Simmons, Tárano y Pinto (1959), los suelos de la finca Palafox están ubicados dentro de la zona fisiográfica del declive hacia el pacífico, formados por una serie de abanicos aluviales compuestos de materiales volcánicos. Las series de suelos predominantes en la finca son los siguientes:

Suelos Cutzán

Son suelos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro, en clima cálido y húmedo. Ocupa un relieve muy ondulado e inclinado, poseen un buen drenaje, el color es de color café oscuro, con textura franco-arenoso, consistencia suelta a friable, espesor aproximado 10 a 20 cm; poseen una reacción ligeramente acida, con un pH que oscila entre 6.0 y 6.5, el subsuelo tiene un color café, consistencia friable, textura franco arenoso y su espesor es de 20 cm a 50 cm (Simmons, 1959).

Suelos Mazatecos

Son aquellos suelos profundos y fértiles, desarrollados sobre material volcánico de coloración café oscuro a grisáceo oscuro. Tiene una profundidad media de 150 cm, por lo tanto son considerados suelos profundos y con bajo riesgo de erosión. Presenta una textura franco-limosa y un pH de 7. Estos suelos se clasifican dentro de una clase agrológica II y III de acuerdo a parámetros que para el efecto se utilizan.

Suelos Tiquisate

Son suelos originados de depósitos marinos aluviales, desarrollados en relieves casi planos, con buen drenaje. El color superficial es café oscuro, de textura franco arenosa fina, tienen una profundidad efectiva media de 100 cm, con un pH de 7 y bajo riesgos de erosión.

4.3. Hidrología

Según Nuevos Mercados S.A. (2018), dentro de las fuentes de agua permanentes la principal es el río Nahualate. La finca cuenta con zanjones y cuatro quebradas permanentes (riachuelos) naturales. Existe un nacimiento de agua en la parte central de la finca proveniente de los mantos freáticos de la cuenca del río Nahualate, de manera que es utilizado para abastecer los servicios de agua potable en el casco urbano.

4.4. Flora y fauna

Cuadro 1. Flora presente en la finca Palafox.

Nombre común	Nombre científico
Hule	<i>Hevea brasiliensis</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Palo blanco	<i>Calycophyllum multiflorum</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
Matiliguat	<i>Tabebuia rosea</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
Tarro	<i>Phyllostachys aurea</i>
Coco	<i>Cocos nucifera</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Cushing	<i>Inga edulis</i>

Fuente: Elaborado por el autor (2018)

Cuadro 2. Fauna presente en la finca Palafox.

Nombre común	Nombre científico
Animales silvestres	
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Venado	<i>Cervus elaphus</i>
Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
Taltuza	<i>Geomys</i>
Armados	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Sapos	<i>Bufo</i>
Conejos	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Abejas (doncella)	<i>Meliponae</i>
Loros	<i>Psittacoidea</i>
Acuáticos	
Peces (tilapias)	<i>Oreochromis niloticus</i>

Fuente: Elaborado por el autor (2018)

5. Agroecosistema

Potrero I: se encuentra establecidos en asocio el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*)-plátano (*Musa sp*)- forestales.

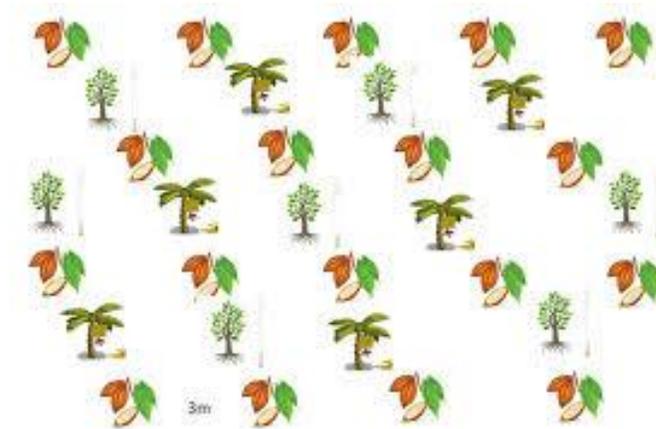


Figura 6. Asocio de cultivos en el potrero I.

Fuente: Escobar, J. (2017).

En la figura 6 se puede observar la manera que están establecidos los cultivos en el área. Para el cultivo de cacao se encuentra los clones CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, PMCT-58 e ICS 95.

Potrero II: Los cultivos que se encuentran en asocio en esta área son los mismo que en el potrero I.

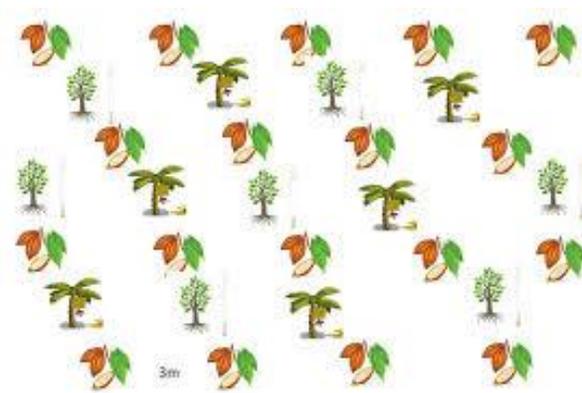


Figura 7. Asocio de cultivos en potrero II

Fuente: Escobar, J. (2017).

En la figura 7 se puede observar la manera que esta el asocio de los cultivos. Para el cultivo de cacao se encuentra los clones CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, PMCT-58 e ICS 95.

Bloque A-111: Asocio de cultivos cacao (*Theobroma cacao*)-plátano (*Musa sp.*)-hule (*Hevea brasiliensis*).

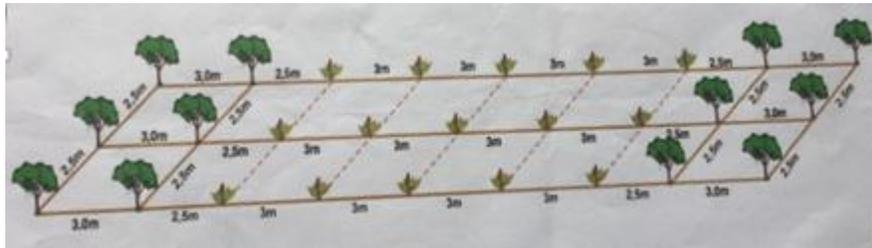


Figura 8. Asocio de cultivos cacao-plátano-hule, en finca Palafox.

Fuente: Cervantes (2018).

En la figura 8 se puede observar el asocio de los tres cultivos antes mencionados. El clon establecido de cacao es C1.

Bloque 102: Asocio de cultivos cacao (*Theobroma cacao*)- hule (*Hevea brasiliensis*)



Figura 9. Asocio de cultivos de cacao-hule, en finca Palafox.

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En la figura 9 se observa el asocio de los cultivos cacao (*Theobroma cacao*)- hule (*Hevea brasiliensis*). Los clones de cacao son CATIE R1, CATIE R4, CATIE R6, PMCT-58 e ICS 95.

5.1. Cultivo de cacao

5.1.1. Área que ocupa la plantación de Cacao (*Theobroma cacao*)

Cuadro 3. Distribución de las plantas de cacao en asocio con plátano y forestales. Años 2016, 2017 y 2018.

Cultivo	Potrero I	Potrero II	Bloque A-111	Bloque A-102	Área (m ²)	Área (Ha)	Distanciamiento de siembra	Total de plantas
Cacao	82,804 m ²	38,052 m ²	18,794 m ²	33,669 m ²	173,319 m ²	17.3319 Ha	3 x 3 m al tresbolillo	13,580

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro anterior se presenta el área que ocupa, distanciamiento de siembra y el total de plantas el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en cada una de las áreas donde se encuentra establecido.

5.1.2. Tiempo de establecimiento del cultivo

Cuadro 4. Establecimiento de plantas de cacao por año.

Año	CATIE R1	CATIE R4	CATIE R6	PMCT 58	ICS 95	C1	Total de plantas
2016	2,063	1,286	2,953	969	1,284	0	8,555
2017	717	680	952	480	692	0	3,521
2018	0	0	0	0	0	1,504	1,504
Total	2,780	1,996	3,905	1,449	1,976	1,504	13,580

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 4 se muestra la cantidad de plantas y en los años que se estableció el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

5.1.3. Manejo del cultivo

5.1.3.1. Distanciamiento de siembra

Las variedades de cacao dulce se plantan de 3,5 a 4,5 m de distancia. Las variedades de cacao amargo y los híbridos, al ser más vigorosos, generalmente se plantan a una distancia de 5 a 6 m. La tendencia actual de

las nuevas plantaciones es colocar todas las variedades a intervalos de 3,5 hasta 3,75 m. (Anacafe, 2002)

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, el distanciamiento en cada una de las áreas es de 3 x 3 m al tresbolillo.

5.1.3.2. Propagación por semilla

Es la forma más antigua y común para el establecimiento de plantaciones de cacao, pero se obtiene una gran variabilidad de árboles, por lo que no se recomienda su utilización salvo cuando se empleen semillas de elevada calidad. En los últimos años se han recomendado las siembras con semilla certificada, debido al buen comportamiento de los árboles provenientes de semilla de polinización controlada, usando clones seleccionados. Estos híbridos han mostrado una gran precocidad en la fructificación y un desarrollo vigoroso de las plantas. La semilla híbrida se produce polinizando en forma controlada manipulando las flores de los clones seleccionados durante la fecundación. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca, para la propagación en el cultivo de cacao se seleccionan las mazorcas de mayor tamaño del material PMCT 58, se extraen y únicamente se utilizan las semillas que se encuentran en la parte media de la mazorca, éstas se llevan a la cámara germinadora.

5.1.3.3. Plagas y su control

El cacao es una de las plantas económicas que, al mismo tiempo que pueden sufrir daños considerables a causa de los insectos, también necesita de algunos de ellos en ciertos procesos reproductivos; por ello, un abuso en el uso indiscriminado de insecticidas puede conducir a posteriores fracasos económicos.

Además de los insectos dañinos en los cacaotales, existen insectos beneficiosos como los polinizadores, predadores y parásitos de otros insectos nocivos. Los insectos dañinos son muchos, pero son combatidos por sus predadores. (Anacafe, 2002)

La principal plaga que se está generando es la ardilla (*Sciurus vulgaris*), precisamente en los últimos meses es en la cosecha ya que se presentó un 1% de las mazorcas afectada. También se encontraron 2 plantas que fueron afectadas por zompopos (*Atta*). (Anacafe, 2002)

Actualmente no se está realizando ningún tipo de control para la plaga que es la ardilla (*Sciurus vulgaris*), ya que el porcentaje de mazorcas afectadas son mínimas y no presentan ningún daño económico. En cuanto a la plaga de zompopo (*Atta*) se aplica Terbufos alrededor de las plantas que son afectadas y a la tronera.

5.1.3.4. Enfermedades y su control

Hasta en el momento la única enfermedad que se presenta en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) es el mal del chilillo (*Phytophthora spp.*) que afecta reflejado en las mazorcas.

Para esta enfermedad no se aplica ningún control debido a que la producción es baja, cuenta con una severidad del 40% de lo muestreado.

5.1.3.5. Malezas y su control

Las malezas que se presentan en el área son diversas especies de gramíneas y de hoja ancha.

Según Cervantes (2018), el control de malezas se realiza por dos métodos, manual y químico. Se está controlando de manera manual por motivo de que una especie de gramínea no es eliminada por los herbicidas que se aplican, pero para las otras malezas si son efectivos.

Los tipos de herbicidas son los siguientes:

Cuadro 5. Herbicidas que se utilizan para el control de malezas.

Herbicidas	Dosis (Litros/Ha)
Glifosato (Forastero)	0.35
Metsulfuron Metil	0.30

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 5 se describen las dosis de los herbicidas y litros por hectárea.

5.1.3.6. Fertilización

En el trasplante se debe poner abono orgánico o fertilizante en el fondo. Seguidamente a los 3 meses de la siembra es conveniente abonar con un kilogramo de abono orgánico. 100 gramos de un fertilizante como 20-10-6-5- alrededor de cada plantita, en un diámetro de 80 cm aproximadamente.

Durante el primer y segundo año las necesidades por planta son de 60 gramos de nitrógeno, 30 g de P₂O₅, 24 g de K₂O y 82 g de SO₄. Del tercer año en adelante, el abonado se debe hacer basándose en un análisis del suelo. (Anacafe, 2002)

En general se aconseja aplicar los fertilizantes en tres o cuatro aplicaciones, con la finalidad de evitar pérdidas de elementos por evaporación o escurrimiento, facilitándose así a la planta los elementos nutritivos en las épocas más adecuadas para un mejor aprovechamiento. (Anacafe, 2002).

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, las fertilizaciones son de manera granular realizando una media luna a un lado de la planta, se aplica únicamente tres veces al año, en los meses junio, agosto y octubre del año 2017.

En la finca Palafox cada año se realizan análisis de suelo para conocer qué cantidad de elemento presenta el suelo y así mismo conocer que cantidad se necesita para que las plantas tengan un buen desarrollo. Este año no se ha realizado este análisis por lo que se recomienda realizarlo.

Los fertilizantes fueron los siguientes con relación 1:1.

Cuadro 6. Fertilizantes que se aplican en la finca Palafox.

Fertilizante	Dosis / planta	Kg/Ha
30-0-0 Nitro Xtend	18.91 gramos	62.94
0-0-60 (MOP)	18.91 gramos	62.94
10-50-0 (DAP)	18.91 gramos	62.94

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 6 se describen los fertilizantes, la dosis y los kg/hectárea que se necesitan en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).

5.1.3.7. Manejo de sombra

Se realiza en las especies de sombra para evitar que éstas ramifiquen a baja altura e impidan el desarrollo de las plantas de cacao. Se podan una o dos veces al año para favorecer el manejo del cultivo. Se cortan las ramas bajas y sobrantes de las plantas de sombra permanente. (Anacafe, 2002)

El adecuado control de la sombra es muy importante para la obtención de buenos rendimientos del cacao, por lo que se recomiendan porcentajes de sombreo próximos al 30%. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca Palafox, el manejo de sombra se realiza de una forma manual quitando el exceso de hoja y ramas, lo cual ayuda para que las enfermedades no se manifiesten.

5.1.3.8. Época de cosecha, técnicas de cosecha y rendimiento

Los árboles de cacao florecen dos veces al año, siendo el principal periodo de floración en junio y julio. En los meses de septiembre y octubre tiene lugar una segunda floración pero más pequeña. El periodo de maduración de los frutos oscila entre los cuatro y los seis meses, según la altura sobre el nivel del mar y de la temperatura. (Anacafe, 2002)

Así la primera cosecha se concentra en los meses de octubre, noviembre y diciembre, y la segunda durante marzo y abril.

La recolección es una de las fases más importantes, se debe hacer la identificación de las mazorcas maduras. Este estado se conoce por los cambios de coloración externa, que varía dependiendo del tipo o variedad. (Anacafe, 2002)

Este cambio de color puede ser muy ligero y se corre con el riesgo de no cosechar a tiempo mazorcas que han alcanzado su plena madurez. Ante este importante detalle, muchos recolectores cosechan las mazorcas que se encuentran en las partes bajas del árbol, basados en el sonido que emiten estas cuando son golpeadas con los dedos. El punto óptimo de

recolección se produce cuando las variedades de fruto rojo han tomado un color anaranjado-bermellón y los de fruta amarilla un color amarillo-verdoso. (Anacafe, 2002).

Según Pos 2018, caporal de la finca, el corte de la mazorca se realiza con una cuchilla especial que se les entrega a los jornaleros por parte de la finca, lo cual la utilizan para realizar manejo de sombra, deshije, etc. Los meses que se realizaron cosechas fueron desde agosto hasta el mes de diciembre del año 2017, por ser plantación nueva la producción es poca, porque en esta etapa se le llama ensayo.

En el año 2018 los meses que se realizó cosecha fue desde el mes de enero hasta el mes de agosto, de tal manera que se sigue cosechando tomando en cuenta que en unos meses los cortes que se realizan en una vez por mes y otros a cada 15 días. Los cortes en el mes de agosto se estarán realizando a cada 8 días dependiendo de la cantidad de mazorcas maduras que se presenten.

Debido a que las plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) es de hace 3 años están comenzando a ensayar y la producción es mínima.

Cuadro 7. Producción de plantaciones del cultivo de cacao establecidas en 2016 - 2017.

Cultivo	Área Total (m²)	Área Total (Ha)	Total de Plantas	Producción al año (Kg)	Kg/Ha
Cacao 2017	120,856	12.0856	12,076	9.09	0.84
Cacao 2018	120,856	12.0856	12,076	11.69	1.08

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

El cuadro anterior indica las producciones y el rendimiento del año 2017 y 2018.

5.1.3.9. Beneficiado

Los granos frescos de cacao se convierten en un producto comercial por medio de cuatro operaciones principales:

5.1.3.10. Fermentación

Es el proceso por medio del cual se da la calidad propia del cacao para hacer chocolate; se limpian las semillas, se mata el embrión y se da buena presentación a las almendras. Para ello se precisa de lugares acondicionados y bien ventilados. Cuando las almendras no fermentan este proceso se realiza mal o en forma deficiente, se produce el llamado cacao corriente. (Anacafe, 2002)

Durante el proceso, la acción combinada y balanceada de temperatura, alcoholes, ácidos, pH y humedad matan el embrión, disminuye el sabor amargo por la pérdida de theobromina y se producen las reacciones bioquímicas que forman el chocolate. (Anacafe, 2002)

La duración del sistema de fermentación no debe ser mayor de tres días para los cacaos criollos o de cotiledón blanco y de ocho para los cacaos forasteros o de cotiledón morado o púrpura. Existen varios métodos para realizar la fermentación, siendo los más empleados la fermentación en montones, en sacos, en cajas, y el empleo de tendales. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca, el fermentado se realiza en una caja de madera se cubre con hojas secas de plátano (*Musa sp.*) se deja en la caja por 3 días, se remueven las semillas a cada 24 horas y luego se procede al lavado de la semilla.

5.1.3.11. Lavado

Los granos se lavan al final de la fermentación para eliminar las partículas de pulpa. Los tipos más burdos generalmente no necesitan lavado, puesto que la fermentación prolongada ha desintegrado completamente la pulpa. Los criollos nunca son lavados. Existe cierta influencia del lavado sobre el aroma de las variedades forasteras. La tendencia actual es la de suprimir este proceso y transferir los granos directamente de los tanques de fermentación a las secadoras. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca, luego de estar secas las semillas se agregan a un recipiente para poder lavar y así eliminar las partículas de pulpa.

5.1.3.12. Secado

El secado del cacao es el proceso durante el cual se consigue pasar de almendras con un 55 % de humedad hasta almendras con un 6 - 8 %. Durante este tiempo las almendras de cacao terminan los cambios para obtener el sabor y aroma a chocolate. También se producen cambios en el color, apareciendo el color típico marrón del cacao fermentado y secado correctamente. (Anacafe, 2002)

Existen distintos métodos de secado pudiendo ser natural, aprovechando la temperatura de los rayos solares y obteniéndose almendras con mayor aroma, o un secado artificial mediante el empleo de estufas o secadoras mecánicas haciendo pasar una corriente de aire seco y caliente por la masa del cacao. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca, el secado se realiza en una caja tipo Rohan por un tiempo de 3 días, luego las semillas son guardadas para tener una cantidad significativa para poder enviarlo a procesar.

5.1.3.13. Comercialización

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, dentro de la unidad productiva se realizan los procesos de fermentado y secado. Luego envían las semillas a una persona de Cooperativa Tuneca para que procesen las semillas y luego le regresan ya procesado en barras de chocolate y se la entregan al dueño de la finca, por lo que al momento no se comercializa la producción de cacao (*Theobroma cacao*). (Anacafe, 2002)

5.2. Cultivo de Plátano (*Musa sp.*)

5.2.1 Área que ocupa la plantación de plátano (*Musa sp.*)

Cuadro 8. Área que ocupa el cultivo de plátano (*Musa sp.*) en la finca.

Cultivo	Potrero I	Potrero II	Bloque A-111	Área Total (m ²)	Área (Ha)	Distanciamiento de siembra	Total de plantas
Cacao	82,804 m ²	38,052 m ²	18,794 m ²	173,319	17.3319	3 x 3 m al tresbolillo	13,335

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 8 se puede observar el área en asocio que ocupa el cultivo de plátano (*Musa sp.*) - cacao (*Theobroma cacao*) – forestales - hule (*Hevea brasiliensis*).

5.2.2. Tiempo de establecimiento del cultivo de plátano (*Musa sp.*)

Cuadro 9. Tiempo de establecimiento del cultivo de plátano (*Musa sp.*)

Año	Plantas sembradas	Total de plantas
2017	6,500	6500
2018	6,855	6855
Total		13,335

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 9 se presentan las cantidad de plantas que se establecieron en el año 2017 y 2018.

5.2.3. Manejo del cultivo de plátano (*Musa sp.*)

5.2.3.1. Selección y tratamiento de la semilla

La reproducción del plátano se realiza por medios asexuales únicamente, teniendo como material vegetativo a la semilla o cormo, originados de los brotes en la planta madre.

- a. Plantas madres con racimos grandes y vigorosos
- b. Plantas madres sin daños de picudo, moko, Erwinia.

Para la obtención de la semilla se seleccionan hijos de espada que se encuentran al lado opuesto del hijo de cultivo de la planta madre, o aquellos hijos que puedan ocasionar encierros con respecto al hijo de cultivo de la planta vecina, además de la ubicación, deben seleccionarse por sus buenas características de vigorosidad. Los hijos se seleccionan cuando tienen una altura de 1.00 a 1.20 metros. (Anacafe, 2002)

La semilla ideal deberá contar con las siguientes características:

Debe ser una semilla de por lo menos unas 4 libras, debe tener un diámetro, medido a un pie del cormo, de por lo menos 4 pulgadas y puede llegar hasta las 8-10 pulgadas de diámetro.

A la semilla seleccionada se le eliminan todas las raíces del cormo, especialmente aquellas necróticas (muertas) que son foco de infección, luego se hace un recorte al pseudo tallo a una altura de 5 a 7 centímetros. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca, para la reproducción del cultivo de plátano, se extraen los cormos nuevos que estén vigorosos y libre de enfermedades. Se extraen utilizando una pala escarbando por los lados para no dañar el cormo. La desinfección se realiza con lo siguiente: estreptomycin + oxitetraciclina (Agrimicin 16,5 WP) en dosis 195 gr/118 galones de agua, más tintura de yodo en dosis de 150 cc/galón de agua y procloraz (alfan, 45 ec) a dosis de 50 cc/galón de agua.

5.2.3.2. Ahoyado

Las dimensiones del ahoyado en general son de 45 cm al cuadro de superficie, 45 a 60 cm de profundidad.

Estas medidas pueden variar dependiendo del tamaño de la semilla (cormo) o muchas veces de la porosidad del terreno que agranda o disminuye su dimensión. (Anacafe, 2002).

Según Pos (2018), caporal de la finca, el ahoyado posee las siguientes dimensiones, 0.40 m de largo x 0.40 m de ancho x 0.30-0.35 m de profundidad.

5.2.3.3. Siembra

Luego de marcar los puntos de siembra, ahoyar y teniendo preparado el material reproductivo, se procede a la siembra, la cual se debe efectuar eficientemente para no tener problemas posteriores. Se inicia colocando el material de propagación en los hoyos, procurando dejar una capa de suelo de 2 a 3 centímetros por encima de la semilla de manera que las raíces no queden expuestas completamente a los rayos solares. (Anacafe, 2002)

Es recomendable dejar bien apelmazado el suelo, evitando así la formación de depresiones en el terreno que provoquen la acumulación de agua y provoque la pudrición del material de propagación.

La siembra puede hacerse desde el inicio de las lluvias hasta el mes de septiembre.(Anacafe, 2002).

Según Pos (2018), caporal de la finca, luego de haber realizado el ahoyado para el cormo se introduce el mismo cubriéndolo con una capa de suelo de 3-4 cm.

5.2.3.4. Deshoje

Esta actividad consiste en la eliminación de hojas con diversos fines. Cuando se hace con la finalidad que pueden causar daño al crecimiento del racimo se le denomina deshoje de protección, cuando se deslaminan, despuntan o eliminan hojas afectadas con sigatoka o aquellas que ya no son funcionales a la planta y le dan mala apariencia, debido a que son hojas dobladas y secas causadas por el viento o por pérdida de consistencia fisiológica, se denomina deshoje sanitario. (Anacafe, 2002)

El corte que se realiza en las diferentes hojas debe ser a ras del pseudo tallo, para evitar la acumulación de agua, lo que provoca pudriciones, así como que las herramientas utilizadas deben desinfectarse con Beloran 5% o formalina. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), el deshoje se realiza cuando hay un exceso de hojas para que no haya presencia de enfermedades o cuando las hojas presentan características de enfermedad. Esto se realiza con una cuchilla especial.

5.2.3.5. Control de Malezas

A las 4 semanas después de la siembra se recomienda hacer plateos con machete en cada postura, se puede aplicar paraquat o cualquier quemante en la calle de 4 metros. Este control mecánico deberá hacerse hasta que la planta tenga 12 semanas de edad. A partir de la semana 16, luego de la siembra, se acostumbra hacer ciclos de cada ocho semanas con herbicida sistémico. (Anacafe, 2002)

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, las malezas se realizan de manera química y manual. Para el control químico se utilizan 2 tipos de herbicidas tales como: glifosato que son para las gramíneas y metsulfuron metil. El motivo por lo que se está realizando el control manual de malezas es porque se encuentra un tipo de maleza que no le afecta ninguno de estos herbicidas.

Cuadro 10. Cantidad de herbicidas y dosis.

Herbicidas	Litros/Ha
Glifosato (Forastero)	0.35
Metsulfuron Metil (Forsa)	0.30

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 10 se presentan herbicidas y los litros por hectárea para el control químico de malezas.

5.2.3.6. Fertilización

En el momento de la siembra se aplica 1 a 2 onzas de sulfato de amonio por planta, mientras que en las plantaciones establecidas se recomienda hacer 3 aplicaciones/año de Nitrógeno y Potasio cada tres meses y medio, con una dosis de 80 a 90 gramos (3 onzas) por planta y aplicadas frente al hijo del cultivo. La cantidad de fertilizante que se aplica por hectárea/año es de 3.50 qq. Es importante que en los dos meses previos a la parición se coloque un 0-0-60 (Cloruro de Potasio) o 15-15-15, para que la fruta obtenga una mejor calidad (peso, conformación del racimo y sabor). (Anacafe, 2002)

El sistema de aplicación que se recomienda es el manual o localizado (en banda alrededor del hijo) teniendo en cuentas las siguientes recomendaciones:

El abono debe de colocarse en la zona de máxima absorción radicular. En el plátano, este se encuentra circundando la mata y cubriendo un área de aproximadamente un metro de ancho. (Anacafe, 2002)

Debe espaciarse en un semicírculo o media luna al lado del hijo que se ha seleccionado como futura producción. (Anacafe, 2002)

Según Pos (2018), caporal de la finca, las aplicaciones se realizan de tipo foliar esto se aplica con fungicidas y granulado y se aplica de forma en media cerca del pie de la planta.

Cuadro 11. Fertilizantes granulados kg/Ha, aplicados en cultivo de Plátano.

Fertilizante	Dosis/ planta	Kg/Ha
38.5%N + 7.2%S Nitro Xtend	18.91 gramos	62.94
0-0-60 (MOP)	18.91 gramos	62.94
18-46-0 (DAP)	18.91 gramos	62.94

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 11 se describen los tipos de fertilizantes y la dosis por planta la forma de aplicación es realizando una media luna al lado de la planta y agregando el fertilizante en ese espacio.

Cuadro 12. Fertilizantes foliares que se aplican en finca Palafox.

Fertilizante	Dosis/planta	Litros/Ha
2-0-0 (Biomin booster)	0.13 cc	0.15
11-8-6 (Bayfolan forte)	0.13 cc	0.15

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 12 se describen los fertilizantes foliares que se aplican para el cultivo de plátano (*Musa sp.*) utilizando 48 litros de agua con mezcla para aplicar en una hectárea.

5.2.3.7. Plagas y su control

El picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus*), es un insecto peligroso para las plantaciones, ya que afecta directamente el cormo de la planta.

La hembra llega a la base de las plantas, busca el cormo y hace un agujero donde deposita un huevo en él, donde las larvas hacen numerosas galerías. Este es el daño que ha sido ampliamente reportado como causa de pérdidas severas en la producción de banano. (Anacafe, 2002)

En la actualidad el método más efectivo para controlar al picudo es el químico. Sin embargo antes se deben de realizar muestreos para observar si la infestación amerita este tipo de control. Para ello se hacen trampas del mismo material de la planta y si a las 48 horas de haberse colocado se encuentran 14 picudos por trampa es necesario aplicar un insecticida que puede ser Phoxin (volatón) al 5%, en dosis de 30 gramos por planta aplicándolo al pie de la planta. El tratamiento se realiza cada 6 meses, al inicio y final de las lluvias. (Anacafe, 2002)

Las plagas que se encontraron al realizar el muestro de las 98 plantas fue la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) con un nivel de daño del 0.46% y

picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*) con un nivel de daño del 0.1%, esto de acuerdo a las trampas que se realizaron de manera que no presentan pérdidas por causa de estas plagas.

Para el control de plagas del suelo cuando se realiza la siembra de los cormos del cultivo de plátano se aplican insecticidas para la gallina ciega (*Phyllophaga spp.*) lo cual se aplica forater o joker con una cantidad de 20 gramos por postura.

5.2.3.8. Enfermedades y su control

Sigatoka (*Mycosphaerella spp*)

Esta enfermedad es causada por hongos, los cuáles atacan el sistema foliar, causando daños graves en el mismo y en todo su desarrollo si no se controla convenientemente. (Anacafe, 2002)

Los patógenos que causan la enfermedad son *Mycosphaerella musicola* que desarrolla la sigatoka amarilla, *Mycosphaerella fijiensis var difformis* que causa la sigatoka negra. (Anacafe, 2002)

Los síntomas que pueden apreciarse visualmente en el campo por el ataque de sigatoka amarilla son pizcas (manchas pequeñas), de color amarillo pálido en el haz de las hojas. Estas se alargan hasta convertirse en estrías largas y amarillas que luego crecen para formar manchas necróticas. (Anacafe, 2002)

Los primeros síntomas se manifiestan con pizcas de color café-rojizo en el envés de las hojas. Estas pizcas crecen rápidamente, llegando a formar estrías las cuáles crecen y se tornan de color café oscuro o casi negro. El centro de la lesión se hunde ligeramente y el borde se hace pronunciado, posteriormente este centro se seca y se torna de color gris. Las lesiones se unen cada vez más hasta formar manchas necróticas (quemaduras), con un halo amarillo, que causan la muerte de la hoja. La Sigatoka negra es más agresiva que la Sigatoka amarilla, por eso es de mayor importancia en las plantaciones plataneras. (Anacafe, 2002)

Control de Sigatoka

La aplicación de fungicidas para proteger las hojas jóvenes y mantenerlas sanas y funcionales la mayor parte del tiempo es la práctica principal.

El control preventivo consiste en deshojar la planta, eliminando por lo regular las hojas inferiores.

Cuando está distribuida sobre toda la lámina de la hoja, es necesario cortarla toda. (Anacafe, 2002)

Para el control químico se utilizan fungicidas que se dividen en protectantes (se usan en verano) y los sistémicos (que controlan la sigatoka y que se utilizan en invierno o durante períodos de lluvia).

Dentro de los fungicidas protectantes puede usarse el Mancozeb. Dentro de los fungicidas sistémicos podemos utilizar el Benomil, el Propiconazole, Tridemorf, etc. (Anacafe, 2002)

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, en la actualidad la enfermedad que está ha afectado al cultivo de plátano es la sigatoka (*Mycosphaerella spp*) con una incidencia del 80% de la población y una severidad del 50 %. Para el control se realizan deshojes manejo que se la da para prevenir esta enfermedad y los químicos que se utilizan son fungitane y poliram que es un experimento para combatir con la sigatoka (*Mycosphaerella spp*) cabe destacar que las aplicaciones de fungicidas se realizan juntamente con los fertilizantes foliares.

5.2.3.9. Cosecha y rendimiento

Es uno de los procesos que más importancia tiene para cualquier productor, ya que de acuerdo en la disciplina de corte y desarrollo de la actividad así dependerá en gran medida la influencia de la calidad del plátano a producir.

A los 13 o 14 meses después de la siembra, los frutos de plátano están listos para ser cosechados y después de la primera cosecha la recolección dura todo el año. El área cultivada se cosecha cada 15 días, para cortar los racimos que están llenos. Para cosechar los racimos se pica con una vara la parte superior del tallo más o menos a la tercera parte del mismo, para que se doble, quedando así el racimo a una altura en que puede ser cortado. El corte se hará dejando 15 centímetros al pedúnculo. (Anacafe, 2002)

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, se realiza el corte con machete en el pedúnculo unos centímetros arriba de los frutos para no dañarlos, se cosecha dos veces al mes en todo el año, pero los meses de mayor producción en es el mes de enero, febrero y abril.

Cuadro 13. Producción del cultivo de plátano. 2017 y 2018.

Cultivo	Área Total (m²)	Área Total (Ha)	Total de Plantas	Kg / Ha
Plátano 2017	101,493	10.1493	11,277	9,861.02
Plátano 2018	101,493	10.1493	11,277	2,184.11

Fuente: Elaborado por el autor (2018).

En el cuadro 13 se describe el rendimiento de Kg/hectárea de la producción de plátano (*Musa sp.*).

5.2.3.10. Comercialización

Según Cervantes (2018), administrador de la finca, la producción de plátanos de primera se venden a la empresa Industria Alimenticia, donde les establecen unas normas con base a la calidad del fruto. La demás producción que se le domina de tercera, es vendida en el mercado local a personas que le dan el uso exclusivo para realizar plataninas.

6. Recursos

6.1 Recursos Físicos

- Machetes.
- Costales.
- Cuchillas.
- Pintura roja.
- Fertilizantes.
- Tractores
- Cajas de madera.
- Mesa de madera.
- Palas.
- Azadones.
- Piochas.
- Bolsas para fruto.
- Bomba de mochila.
- Motobomba.

6.2 Recursos Humanos

- Administrador de la finca.
- Mayordomo.
- Caporales.
- Jornaleros.
- Rondines.

V. Conclusiones

1. La población del cultivo de cacao cuenta con un total de 13,580 plantas distribuidas de la siguiente manera: en Potrero I con 7,014 plantas, Potrero II con 3,521 plantas, Bloque A-111 con 1,504 plantas y en la Bloque A-102 con 1,691 plantas. Para el cultivo de plátano son 13,335 plantas en Potrero I presenta 6,926 plantas, Potrero II con 4,349 plantas y el Bloque A-102 con 2,060 plantas.
2. La cantidad promedio de mazorcas de cacao es de 65, ya que las plantas aún están jóvenes y están ensayando por ese motivo la baja producción. Por lo regular se realizan de 2 a 3 cosechas por mes en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*).
3. De acuerdo a lo observado los problemas con los que cuenta el cultivo de cacao en finca "Palafox" solo se encuentran polinizadores alternos. Los problemas que se encuentran en el cultivo de plátano (*Musa sp.*) es la incidencia de un 80% de la enfermedad sigatoka (*Mycosphaerella spp*) y una severidad del 50%.
4. La jerarquización de los problemas presentes ayudará para realizar los servicios de acuerdo a la prioridad que se requiere.

VI. Presentación y jerarquización de problemas

1. Manejo pos-cosecha en el cultivo de cacao.

La finca Palafox no cuenta con el equipo necesario para realizar los procesos de pos-cosecha debido a que no lo han requerido ya que el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) se estableció en año 2016, las cosechas no han sido de gran magnitud.

2. Muestreo de suelos.

Todos los años se realiza un muestreo de suelos con la finalidad de conocer la cantidad que presenta cada uno de los elementos necesarios para los cultivo cacao (*Theobroma cacao*)-plátano (*Musa sp.*)

3. Manual de proceso para la elaboración de chocolate.

Debido a la cantidad de área del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) la finca quiere implementar el proceso de hacer chocolate por lo que se requieren un manual para realizarlo ya que hasta el momento no tienen el conocimiento de cómo realizar ese proceso.

4. Capacitación para realizar la polinización artificial en el cultivo de cacao.

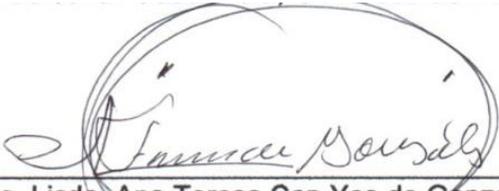
Hasta el momento en la finca Palafox no tienen el conocimiento de cómo realizar el método de la polinización artificial, este método se practica para tener un clon nuevo de dos variedades diferentes.

VII. Recomendaciones

1. Se recomienda por lo menos una vez al año un censo poblacional de los cultivos ya que la zona de la finca "Palafox" es vulnerable a los fuertes vientos.
2. En el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*), la cosecha se debe de realizar en el tiempo establecido o cuando haya una buena cantidad de mazorcas de corte, para que las plagas y las enfermedades no afecten y no se tengan mazorcas dañadas y así sean aprovechables las semillas y sean de calidad.
3. Es necesario implementar por lo menos un método de polinización para que no haya muchas pérdidas de flores.
4. Realizar un análisis de suelo para poder determinar de qué elementos necesarios para este cultivo están deficientes.
5. Es recomendable implementar un método para el control para la ardilla y controles preventivos para las enfermedades en el cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) y para el cultivo de plátano (*Musa sp.*) se deben aplicar controles preventivos y deshojes constantes para la enfermedad de sigatoka (*Mycosphaerella spp.*).
6. Se recomienda realizar monitoreos para las plagas que afectaron últimamente al cultivo de plátano (*Musa sp.*) para detectarlas a tiempo y que no causen daños representativos.

VIII. Referencias Bibliográficas

1. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café). (2002.). *Cultivo del Plátano Condiciones optimas para el cultivo de plátano*. Obtenido de https://www.anacafe.org/glifos/index.php/Cultivo_de_platano#%C3%81reas_aptas_en_Guatemala_para_cultivo_de_PI%C3%A1tano.
2. Holdridgé, L. (1982). *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*. Guatemala GT.: Instituto Nacional Forestal.
3. *Manejo agronómico en el cultivo de plátano* (s.f.). Obtenido de <http://www.mundohuerto.com/cultivos/platano-banano/produccion-hectarea>
4. Simmons, Ch.S, Tárano T., JM. y Pinto Z., JH (1959). *Clasificación y reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala*. Trad. por Pedro Tirano. Sulsona. Guatemala, GT.: José de Pineda Ibarra.
5. ANACAFÉ (Asociación Nacional del Café). (2002.). *Cultivo de cacao*. Obtenido de http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_cacao.


 Vo.Bo. Licda. Ana Teresa Cap Yes de González
 Bibliotecaria CUNSUROC



IX. Anexos



Figura 10. Establecimiento de los clones del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) en asocio con hule (*Hevea brasiliensis*).

Fuente: Elaborado por el autor (2018)



Figura 11. Asocio de cultivos de cacao-plátano-forestales.

Fuente: Elaborado por el autor (2018).



Figura 12. Cosecha del cultivo de cacao (*Theobroma cacao*) y agrupación por clon.

Fuente: Elaborado por el autor (2018).



Figura 13. Planta de plátano con presencia de picudo negro del plátano (*Cosmopolites sordidus*).

Fuente: Elaborado por el autor (2018).



Figura 14. Búsqueda de picudo del plátano (*Cosmopolites sordidus*) en el tallo de la planta.

Fuente: Elaborado por el autor (2018).



Figura 15. Presencia de plaga gallina ciega (*Phyllophaga spp*) en el cultivo de plátano (*Musa sp.*).

Fuente: Elaborado por el autor (2018).