

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS EN EL CULTIVO DE PLÁTANO *Musa paradisiaca L.*
EN FINCA MARÍA LUISA, SAN PABLO JOCOPILAS SUCHITEPÉQUEZ.**

Cristi Lorena Calderón Quiñonez

201644476

SUPERVISORA-ASESORA

Inga. Agra. María Clarisa Rodríguez

Mazatenango, Suchitepéquez octubre de 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE**

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos

RECTOR

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

SECRETARIO GENERAL

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

DIRECTOR

REPRESENTANTES DOCENTES

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro

SECRETARIO

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

VOCAL

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles

VOCAL

REPRESENTANTES ESTUDIANTES

TPA. Angelica Magaly Domínguez Curiel

VOCAL

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís

VOCAL

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
COORDINACIÓN ACADÉMICA**

COORDINADOR ACADÉMICO

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

**COORDINADOR CARRERA DE LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS**

M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda

COORDINADOR CARRERA DE LICENCIATURA EN TRABAJO SOCIAL

Lic. Edín Aníbal Ortíz Lara

COORDINADOR DE LAS CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Dr. René Humberto López Cotí

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL

M.Sc. Erick Alexander España Miranda

**COORDINADOR CARRERA DE LICENCIATURA EN
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO**

M.Sc. José David Barillas Chang

COORDINADORA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL

M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes

COORDINADOR ÁREA SOCIAL HUMANISTA

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

**COORDINADORA CARRERA DE PERIODISTA PROFESIONAL Y
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN**

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

COORDINADORA DE LAS CARRERAS DE PEDAGOGÍA

M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez



Mazatenango, 30 de Octubre de 2019.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el normativo del curso de Práctica Profesional Supervisada de la carrera de Técnico en Producción Agrícola de Centro Universitario de Sur Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "**Informe final de servicios en el cultivo de plátano *Musa paradisiaca* L. en finca María Luisa, San Pablo Jocopilas Suchitepéquez.**"

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.



Cristi Lorena Calderón Quiñonez
Carné 201644476



Mazatenango, 30 de Octubre de 2019.

Señores:
Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante CRISTI LORENA CALDERÓN QUIÑONEZ, con número de carné 201644476, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

Inga. Agra. María Clarisa Rodríguez
Supervisor - Asesor

AGRADECIMIENTOS

A:

DIOS por darme la fuerza y sabiduría para culminar mis estudios, por ser la roca que me fortalece día con día.

Universidad San Carlos de Guatemala.

Finca María Luisa, permitir llevar a cabo mi Practica Profesional Supervisada.

Inga. Agr. María Clarisa Rodríguez por su valiosa asesoría, revisión y corrección del presente estudio.

Ing. Agr. M.Sc. Jorge Rubén Sosof Vásquez por su apoyo y asesoría Técnica.

Mis padres Nora Quiñonez Estrada, Ruperto Calderón, por todo su apoyo y ser mi inspiración para seguir adelante.

Toda mi familia por sus consejos y apoyo moral.

DEDICATORIA

A:

Dios:

Por su fidelidad, amor, protección, por ser mi refugio.

Mis Padres:

Nora Quiñonez Estrada y Ruperto calderón, por su amor incondicional, sus consejos, educación y apoyo por siempre, gracias por su confianza.

Mis hermanas:

Jaqueline, Katherine, Carol por todo su apoyo y ser parte de este gran logro alcanzado.

Mi abuela:

Gumersinda Estrada por su amor y sus consejos.

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVOS	5
General.....	5
Específico	5
III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA	6
1. Antecedentes históricos de finca María Luisa.....	6
2. Información general de la Unidad Productiva	6
2.1. Nombre de la Unidad	6
2.2. Localización	7
2.3. Vías de acceso	8
2.4. Coordenadas geográficas	8
2.5. Hora de funcionamiento	8
2.6. Objetivos de la institución	8
2.7. Servicios	9
2.8. Croquis de la finca María Luisa.....	9
3. Administración.....	10
3.1. Organización de la Institución.	10
3.1.1. Organigrama	10
3.1.2. Descripción de la Organización de la Finca.....	11
3.2. Planificación corto, mediano y largo plazo	11
4. Descripción Ecológica	12
4.1. Zonas de vida y Clima	12
4.2. Suelos.....	12
4.3. Hidrología	13
4.4. Flora y Fauna.....	13
4.4.1. Flora.....	13
4.2.2. Fauna.....	14
4.5. Situación económica.....	15

4.5.1. Tenencia de tierras.....	15
IV. INFORME FINAL DE SERVICIOS PRESTADOS.....	16
1. Realización de manejo de tejido (Deshije y deshoje) para control de enfermedades del cultivo.	16
1.1. Problema	16
1.2. Revisión Bibliográfica.....	16
1.3. Objetivos.....	17
1.4. Metas.....	17
1.5. Materiales y Métodos.....	17
1.5.1. Materiales.....	17
1.5.2. Metodología.....	18
1.6.1. Presentación y Discusión de Resultados.....	19
1.6.2. Discusión de resultados	20
2. Realizar resiembra de plantas de plátano <i>M. paradisiaca</i> en surcos despoblados en sector Julia 2 de la Finca María Luisa.	20
2.1. Problema	20
2.2. Revisión Bibliográfica.....	21
2.3. Objetivos.....	21
2.4. Metas.....	21
2.5. Materiales y Métodos.....	21
2.5.1. Materiales.....	21
2.5.2. Metodología	22
2.6. Presentación y Discusión de resultados.....	23
2.6.1. Discusión de resultados	24
3. Actualización de la información de los rótulos en los 8 sectores de la Finca María Luisa.	24
3.1. Problema	24
3.2. Objetivos.....	25
3.3. Metas.....	25
3.4. Materiales y Métodos.....	25
3.4.1. Materiales.....	25

3.4.2. Metodología	25
3.5. Presentación y Discusión de Resultados	26
3.5.1. Discusión de Resultados	26
4. Elaboración de un Programa de Manejo Técnico sobre el Cultivo de plátano <i>Musa paradisiaca</i>	27
4.1. Problema	27
4.2. Revisión bibliográfica	27
4.3. Objetivo	28
4.4. Metas.....	28
4.5. Materiales y Métodos.....	28
4.5.1. Materiales.....	28
4.5.2. Metodología	28
4.6. Presentación y discusión de resultados	28
5. Realizar un plan de establecimiento del cultivo en un área de 1.40 hectareas.....	30
5.1. Problema	30
5.2. Objetivo	30
5.3. Metas.....	30
5.4. Materiales y Métodos.....	30
5.4.1. Materiales.....	30
5.4.2. Metodología	31
5.5. Presentación y Discusión de resultados.....	31
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	36
VIII. ANEXOS	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Pág.
1: Ubicación Finca María Luisa	7
2: Croquis Finca María Luisa y Localización de la plantación de Plátano.....	9
3: Organigrama de Finca María Luisa	10
4: Plantación de plátano aun sin deshojar.....	19
5: Plantación de plátano <i>M. paradisiaca</i> luego de realizar deshoje y deshije.	19
6: Realización de los ahoyados en sector Julia 2	23
7: Realización de la resiembra en sector Julia 2	23
8: Rotulo sector Loma 2 con la información actualizada.....	26
9: Programa de manejo Técnico entregado a la Finca María Luisa.....	29
10: Croquis plantas de plátano.....	33
11: Deshoje de hojas afectadas por sigatoka negra y acomodado del material vegetal infectado con el envés hacia abajo.	37
12: Deshije eliminación y selección de hijos para evitar la competencia que le puedan ocasionar a la planta madre.	37
13: Resiembra para lograr homogeneidad en el crecimiento de las plantas y mantener la plantación original.....	38
14: Actualización de los rótulos en los ocho sectores de la Finca María Luisa.....	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Pág.
1: Especies que conforma la flora en Finca María Luisa	13
2: Especies que conforman la fauna en la Finca María Luisa.....	14

RESUMEN

La Finca “María Luisa” posee un área de 27 hectáreas, de las cuales 25.56 hectáreas están establecidas con el cultivo principal café *Coffea arábica* y la nueva plantación de cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, el cual se encuentra establecido en dos sectores, de los ocho en los que se divide la finca, en esta área se encuentra el cultivo de Maíz *zea mays*, entre otros, por parte de los trabajadores, especies forestales como: Palo Blanco *Tabebuia donnell smithii*, Cedro *Cedrus libani*, entre otros los cuales son árboles utilizados como sombra agroforestal de dicho cultivo, como mayoritario de sombra el Cushing *Inga laurina*. El área restante que corresponde a 1.44 ha, ocupan el casco de la finca, la granja para crianza de cerdos y almacigo de café *Coffea arábica* con las variedades Sarchimor y Robusta.

El cultivo de plátano *Musa paradisiaca* cuenta con una extensión de 4.74 hectareas.

En ella se realizó la Práctica Profesional Supervisada (PPS) en el área de plátano *M. paradisiaca* donde se ejecutaron las siguientes actividades.

1. La realización de manejo de tejido (deshoje, deshije) en el Cultivo de plátano *M. paradisiaca* para reducir o eliminar la principal fuente de inóculo (dispersión de esporas) la incidencia de enfermedades y seleccionar los hijos que se dejarán por unidad de producción.
2. La resiembra de plantas de Plátano en surcos despoblados en el área de 1.66 hectareas de sector Julia 2, para homogenizar la plantación.
3. Se realizó la actualización de la información de los rótulos en los ocho sectores de la Finca María Luisa, así cualquier otra persona ya sea estudiantes a realizar sus prácticas, puedan observar y tomar los datos actualizados y con facilidad.

4. Se elaboró Programa de Manejo Técnico sobre el cultivo de *plátano Musa paradisiaca*, para que en la finca tenga información general sobre el cultivo y el manejo técnico que se realiza a la plantación desde la siembra hasta la cosecha del racimo.

5. Se realizó un plan de establecimiento del cultivo de plátano *M. paradisiaca*. Se determinó cuántas plantas se establecerán en el área de 1.40 hectareas dentro de la Finca María Luisa.

Los servicios ejecutados contribuyeron a la unidad de práctica, Finca María Luisa, en la mejora de las actividades agronómicas, en brindarle a la plantación de plátano *Musa paradisiaca* un manejo técnico adecuado ante incidencia de plagas y enfermedades, además darle una buena presentación en la finca.

I. INTRODUCCIÓN

La Finca María Luisa se encuentra ubicada en el municipio de San Pablo Jocopilas, del departamento de Suchitepéquez, geográficamente se encuentra dentro de las coordenadas 14°35' 31" latitud norte y 91° 27' 22" latitud oeste y una elevación de 687 msnm. La finca posee un área de 27 hectáreas, de las cuales 25.56 hectáreas están establecidos los dos cultivos de mayor importancia: café *Coffea arábica* y cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, el cultivo de plátano se encuentra establecido en dos sectores, de los ocho en los que se divide la finca, el área restante que corresponde a 1.44 ha, ocupan el casco de la finca, la granja para crianza de cerdos y almacigo de café *Coffea arábica* con las variedades Sarchimor y Robusta.

El presente documento contiene los resultados de los servicios ejecutados dentro de la Finca María Luisa, principalmente para la plantación de plátano *Musa paradisiaca*, en sus dos sectores (Julia1, Julia 2), durante los meses de Septiembre y octubre del presente año.

Las actividades planteadas se hicieron con el principal objetivo de contribuir en el mejoramiento de la plantación de plátano *Musa paradisiaca* y a la Finca María Luisa

Las actividades ejecutadas se encuentran a continuación:

- a) Se realizó manejo de tejido (deshoje, deshije) en el Cultivo de *plátano M. paradisiaca* en un área de 4.74 hectareas.
- b) Se realizó resiembra de plantas de Plátano en surcos despoblados en un área de 1.66 hectareas de sector Julia 2.
- c) Se actualizo la información de los rótulos en los ocho sectores de la Finca María Luisa.

- d) Se elaboró Programa de Manejo Técnico sobre el cultivo de *plátano Musa paradisiaca*.
- e) Se realizó un plan de establecimiento del cultivo de plátano *M. paradisiaca* para un área de 1.40 hectareas.

II. OBJETIVOS

General

Contribuir a la mejora de manejo de cultivo de plátano *Musa paradisiaca* en la Finca María Luisa, San Pablo Jocopilas, Suchitepéquez

Específico

- Realizar manejo de tejido (deshoje, deshije) en el Cultivo de plátano.
- Realizar resiembra de plantas de Plátano en surcos despoblados en sector Julia 2.
- Actualizar la información de los rótulos en los ocho sectores de la Finca María Luisa.
- Elaborar Programa de Manejo Técnico sobre el cultivo de *plátano Musa paradisiaca*.
- Realizar un plan de establecimiento del cultivo de plátano *M. paradisiaca*.

III. DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA

1. Antecedentes históricos de finca María Luisa

Según España (2,019), finca María Luisa inició hace 117 años aproximadamente en 1900 siendo en ese entonces los dueños Estrada Mayorical bisabuelos de los dueños actuales, dicha finca ha venido de generación en generación quedando hasta la fecha en manos de tres hermanos.

Finca María Luisa estuvo conformada por varias fincas, de las cuales fueron heredadas y luego los herederos vendieron los terrenos haciendo que finca María Luisa solo quedara lo que hoy en día es un área de 27 hectáreas conformada por otra finca antes llamada Pachicaj comprada por el señor Douglas España padre de los herederos actuales, finca Pachicaj fue comprada a un hermano de dicho señor para convertirla en lo que hoy en día es María Luisa.

La finca se llama María Luisa en honor a la bisabuela de los propietarios actuales, esta finca siempre ha estado trabajando con el cultivo de café C. arábica donde la variedad Catuaí era la más cultivada debido excelentes producciones, años atrás no se encontraban problemas como roya del café *Hemileia vastatrix*, mal rosado *Corticium salmonicolor*, mal de hilachas *Pellicularia koleroga*, ojo de gallo *Mycena citricolor*.

2. Información general de la Unidad Productiva

2.1. Nombre de la Unidad

Finca María Luisa

2.2. Localización

La finca María Luisa, se encuentra ubicada al noreste de departamento de Suchitepéquez, a 165km de la ciudad capital y a 10km de Mazatenango, cabecera departamental, pasando por el municipio de Samayac.

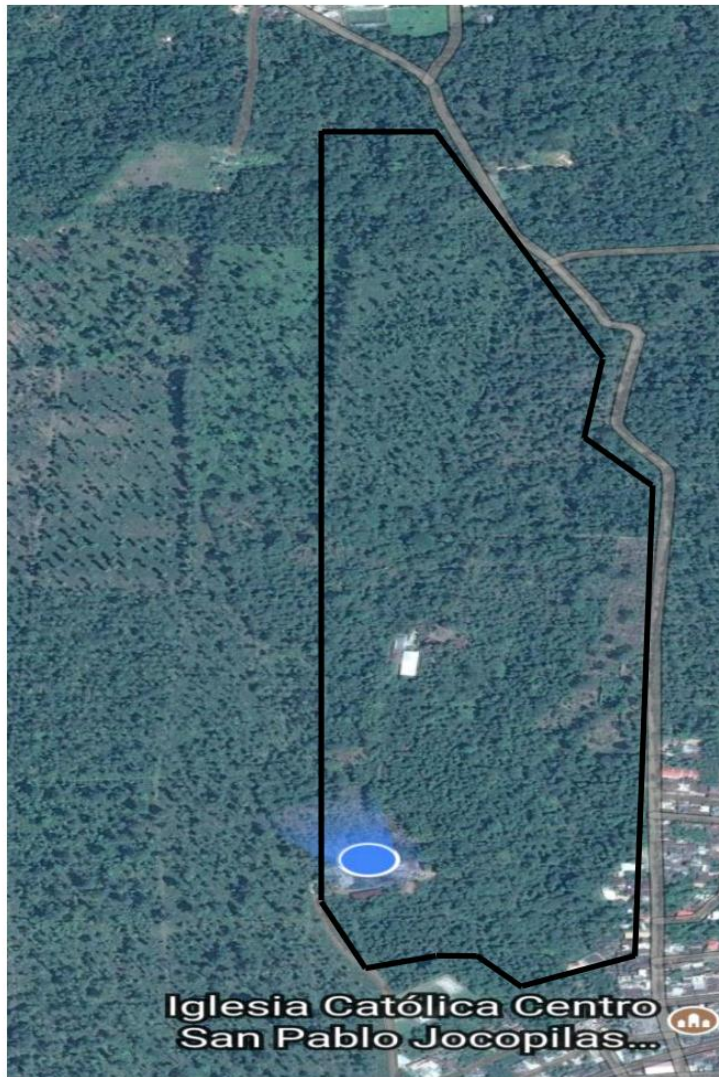


Figura 1: Ubicación Finca María Luisa

Fuente: Google earth, (2019).

2.3. Vías de acceso

Las vías de acceso de la finca María Luisa es en el km. 156 de la carretera Internacional CA-2; luego se recorren 6 km. hacia el municipio de San pablo Jocopilas pasando por Samayac en una carretera adoquinada, la finca queda al norte del estadio de San Pablo Jocopilas.

2.4. Coordenadas geográficas

Geográficamente se encuentra ubicada dentro las coordenadas 14°35'31" latitud Norte y 91°27'12" longitud Oeste respecto con al meridiano de Greenwich, teniendo una elevación de 687 metros sobre el nivel del mar

2.5. Hora de funcionamiento

Finca María Luisa es una institución privada. El horario de funcionamiento de la oficina donde se proporciona la información a las personas que la visitan es de 7:00 am a 4:00 pm.

Personal de campo para las labores agrícolas es de 6:00 am a 3:00 pm, y personal de seguridad es de 24:00 por 24:00 horas.

2.6. Objetivos de la institución

Los objetivos primordiales son:

- Aumentar la producción de café, Plátano y cerdos sin causar daños al medio ambiente.
- Obtener las máximas producciones de café y plátano con el menor daño de plagas y enfermedades por unidad de área.
- Producir café en una mejor calidad en taza y obtener mejores ganancias.

2.7. Servicios

Según España (2,019), dentro de los servicios que presta la finca María Luisa, el servicio de agua potable, servicio de vivienda para algunos de sus trabajadores haciendo un total de cinco familias residentes dentro de la finca, servicio de energía eléctrica no es generada por la finca pero si es distribuida a las viviendas, así mismo al personal se le proporciona un área específicamente para cultivar, arrendamiento de terreno para la siembra de maíz, entre otros, contribuyendo para su auto sostenimiento.

2.8. Croquis de la finca María Luisa

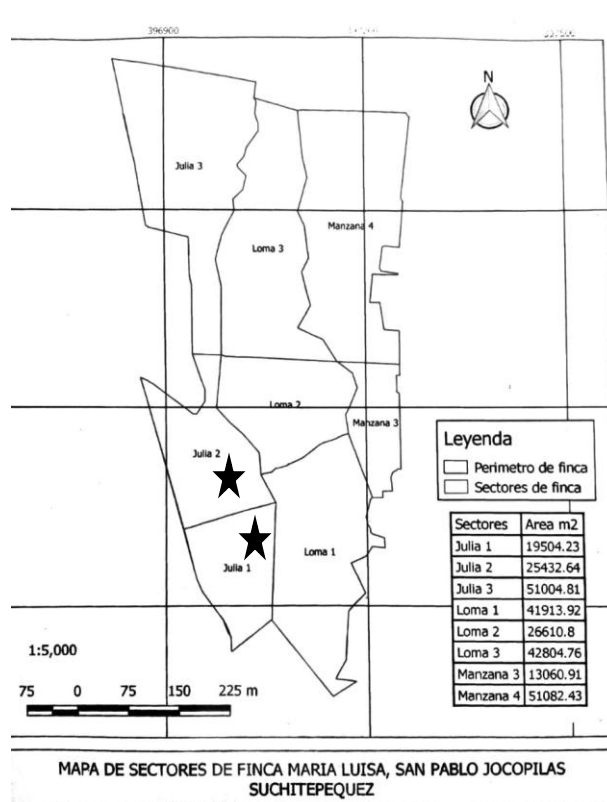


Figura 2: Croquis Finca María Luisa y Localización de la plantación de Plátano

Fuente: Autora (2,019)

3. Administración.

3.1. Organización de la Institución.

El organigrama de Finca María Luisa se presenta a continuación, por ser una institución de carácter privada cuenta con un sistema administrativo organizado.

3.1.1. Organigrama

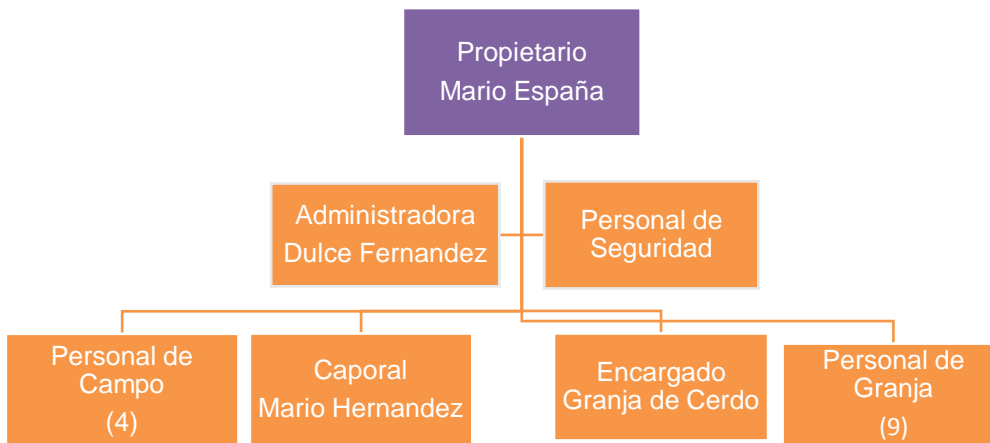


Figura 3: Organigrama de Finca María Luisa

Fuente: Autora (2,019)

3.1.2. Descripción de la Organización de la Finca

De acuerdo al organigrama se describen los puestos que ocupan dentro de la organización de la finca María Luisa.

Propietario: Propietario de la unidad Productiva, se encarga de la parte financiera y toma decisiones de la Finca.

Administrador (a): persona encargada de supervisar, dirigir y coordinar el trabajo del personal de campo de la Unidad Productiva.

Personal de Seguridad: Encargado de brindar seguridad dentro de la Unidad Productiva.

Caporal: Encargado de supervisar las labores de campo de la Unidad productiva.

Personal de campo: Personal encargado de realizar todas las labores asignadas dentro de la Unidad Productiva.

Encargado de Granja: Encargado de supervisar las labores de la granja dentro de la Unidad productiva.

Personal de Granja: Encargado de realizar las labores asignadas de la granja dentro de la Unidad productiva.

3.2. Planificación corto, mediano y largo plazo

a) Planificación a corto plazo

- Supervisión de labores diarias
- Introducción de plantas de café C. arábica en espacios de mortandad de algunos sectores de Finca María Luisa.
- Continuar con las labores de control de malezas tanto químico como en forma manual.
- Controlar severidad de enfermedades en cultivo de Plátano.

b) Planificación a mediano plazo

- Controlar las principales enfermedades y plagas que se tienen en algunos sectores de la Finca María Luisa.
- Realizar un deshoje al cultivo de Plátano.
- Actualización de rotulaciones en sectores de la Finca.

c) Planificación a largo plazo

- Supervisión de la cosecha de café C. arábica en Finca María Luisa.
- Innovaciones agrícolas (Secador Solar) dentro de la Finca María Luisa.

4. Descripción Ecológica

4.1. Zonas de vida y Clima

Finca María Luisa, se encuentra ubicada en una zona de vida de Bosques muy Húmedo Subtropical Cálido (bmh-S(c), temperaturas promedio de 24 °C que van desde un mínimo de 20 °C y un máximo de 24 °C. El clima en la finca está definido por dos estaciones, una época seca que se da noviembre - abril y una época lluviosa que se da mayo - octubre (Sánchez, A. 1996).

- a) Altitud:** La unidad productiva se encuentra a una altitud de 687 metros sobre el nivel del mar.
- b) Viento:** No existe registro de vientos en la finca debido a que se carece de estación meteorológica.

4.2. Suelos

Según (Simmons, Ch. S., Tárano T., J. M. & Pinto Z., J.H. (1959) la serie de suelo presente en finca María Luisa son Samayac (Sm) que por lo general estos suelos se definen como suelos poco profundos desarrollados sobre material volcánico mezclado, encontrados entre 400 a 1,200 msnm declive de 4% al 10%, el origen flujos lodosos volcánicos concentrados, relieve inclinado a suavemente inclinado, con buen drenaje, el suelo superficial es de café oscuro, de una textura franco limoso y una profundidad de aproximadamente 20 a 30cm, no aptos para cultivos mecanizados por el porcentaje de declive. El uso actual a que son sometidos los suelos de la finca es el establecimiento y producción de café (*Coffea arábica*).

4.3. Hidrología

La precipitación pluvial al año de la Finca María Luisa se registra 3000-3499 mm de lluvia.

Las principales fuentes de abastecimiento de agua que circulan por la Finca María Luisa provienen de nacimientos que en ella se encuentran.

4.4. Flora y Fauna

4.4.1. Flora

La flora es todo el conjunto de árboles maderables, frutales y malezas.

A continuación se presentan algunas especies más comunes e importantes de la flora que se encuentran dentro de la Finca María Luisa.

Cuadro 1: Especies que conforma la flora en Finca María Luisa

Nombre Común	Nombre Científico
Café	<i>Coffea arábica</i>
Banano	<i>Musa spp.</i>
Plátano	<i>Musa Paradisiaca L.</i>
Cushin	<i>Inga laurina</i>
Aguacate	<i>Persea Americana</i>
Bambú	<i>Bambusa spp.</i>
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>
Canoj	<i>Ocotea guatemalensis</i>
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>
Cedro	<i>Cedrus libani</i>
Coco	<i>Cocos nicifera</i>
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphadrum</i>

...Continuación Cuadro 1

Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Limón	<i>Citrus limón</i>
Madrecacao	<i>Gliricida sepium</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
Palo Blanco	<i>Tabebuia donnell smithii</i>
Pito	<i>Erythrina bertereana</i>
Volador	<i>Corida gerascanthus L.</i>
Caspirol	<i>Inga spuria</i>
Lima	<i>Citrus aurantiifolia</i>

Fuente: Autora (2,019)

4.2.2. Fauna

La fauna de la finca la componen animales salvajes, domesticos, reptiles y aves.

A continuación se presentan algunas de las diferentes especies de fauna que se encuentran dentro de la Finca María Luisa.

Cuadro 2: Especies que conforman la fauna en la Finca María Luisa

Nombré Común	Nombré Científico
Cerdo	<i>Sus scrofa domestica</i>
Perro	<i>Canis familiaris</i>
Gato de monte	<i>Felis silvestris</i>
Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
Armado	<i>Dasybus novemcinctus</i>
Chacha	<i>Ortalis vetula</i>
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>

...Continuación Cuadro 2

Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Gavilán	<i>Accipiter sp.</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Hurraca	<i>Calositta formossa</i>
Masacuata	<i>Boa constrictor</i>
Ratas	<i>Ratus sp.</i>
Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
Tecolote	<i>Strigidae sp.</i>
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
Zanate	<i>Quiscalus mexicanos</i>

Fuente: Autora (2,019)

4.5. Situación económica

4.5.1. Tenencia de tierras

(Entrevista , España, M 2019) Finca Maria luisa constituye una propiedad privada, con un area de 27 hectáreas, la cual pertenece a tes hermanos.

IV. INFORME FINAL DE SERVICIOS PRESTADOS

1. Realización de manejo de tejido (Deshije y deshoje) para control de enfermedades del cultivo.

1.1. Problema

El manejo de tejido deshije y deshoje en los sectores Julia 1 y Julia 2 donde se encuentra la plantación de plátano *Musa paradisiaca* es una práctica muy importante, el deshoje para controlar y reducir la principal fuente de inóculo (dispersión de esporas) de la enfermedad Sigatoka negra *Mycosphaerella fijiensis* Morelet var. *Difformis*; y el deshije para seleccionar los hijos que se dejen por unidad de producción y que la planta se desarrolle adecuadamente, nos permitirá tener una densidad adecuada por planta y espacio uniforme entre las que se dejen para producción así obtener mejor producción mejorar la calidad de vida del cultivo.

1.2. Revisión Bibliográfica

Las estrategias de manejo deben estar enfocadas a disminuir el riesgo de que se desarrollen enfermedades. Además utilizando materiales de siembra resistentes, evitando la humedad en el cultivo.

El deshoje permite la libre circulación del viento, la penetración de rayos solares que favorecen el crecimiento/desarrollo de la mata y contrarresta el ataque de plagas y enfermedades. O a las hojas afectadas por Sigatoka (Alarcón, J., J. Y. (2012).

Eliminación total o parcial de hojas afectadas, esta es la práctica más importante para reducir o eliminar la principal fuente de inóculo, esta práctica, en sus diferentes modalidades se conoce como deshoje (a) o deshojarasque, poda, despunte o cirugía. El deshoje se considera como una poda de sanidad. Las hojas

representan la única fuente de inóculo de la enfermedad, por lo que el manejo de éstas es importante para disminuir la esporulación del patógeno a través del tiempo. El propósito de esta práctica es eliminar de manera total o parcial el tejido afectado de las plantas y junto con éste los propágulos del hongo.

El Deshije es una labor que consiste en seleccionar el o los hijos que se dejarán por unidad de producción, eliminando las restante, con esto se busca una producción escalonada, pero constante. Existen básicamente tres tipos de hijos que son diferenciados fácilmente Hijos de espada, hijos de agua, hijos retoños, los ciclos de deshije se realizan cada 6 a 8 semanas y es recomendable efectuar la desinfección de las herramientas para dicha actividad. (Casaca, A. D. (Abril, 2005).

1.3. Objetivos

Realizar manejo de tejido (deshoje, deshije) en el Cultivo de plátano *M. paradisiaca*.

1.4. Metas

Realizar manejo de tejido en los sectores Julia 1 y Julia 2 con un área de 4.74 hectareas donde se encuentra establecida la plantación de plátano *Musa paradisiaca* dentro de la Finca María Luisa.

1.5. Materiales y Métodos

1.5.1. Materiales

- 1 Vara
- 1 Cuchilla

- 1 Machete
- Practicante PPS
- Desinfectante

1.5.2. Metodología

Se seleccionaron los sectores a trabajar donde se encuentra establecida la plantación de plátano en este caso Julia 1 y Julia 2. Se utilizó una vara con una cuchilla adaptada.

Previo a iniciar recibimos una capacitación de cómo realizar correctamente las prácticas de deshoje y deshije correctamente por el Técnico en Producción Agrícola Marlon Alexander Estrada Cabrera.

Se realizó desinfección de herramientas por planta, se procedió a eliminar toda hoja doblada, las necróticas que tenían más del 50% de tejido muerto u infectado por la enfermedad y las hojas secas innecesarias en la planta. Los residuos de la poda se colocaron en grupos una encima de otra, con el envés hacia abajo por cada planta deshojada, lo cual reducirá significativamente el área foliar expuesta a descargas de esporas y además acelerar su descomposición.

Se realizó deshije seleccionando los hijos que se dejaran por unidad de producción y luego eliminando los hijos restantes innecesarios en la planta (hijos de agua) o hijos que se encuentran en mal posición y afecten a la planta al crecer, se fue desinfectando la herramienta por cada planta deshijada.

1.6.1. Presentación y Discusión de Resultados

En las figuras 4 y 5 se observa la plantación de plátano, la Figura 4 muestra la plantación aun sin deshojar, afectadas por la enfermedad, en la figura 5 se observa la plantación luego de realizar deshoje y deshije, plantas sanas y limpias.



Figura 4: Plantación de plátano aun sin deshojar.

Fuente: Autora (2,019)



Figura 5: Plantación de plátano *M. paradisiaca* luego de realizar deshoje y deshije.

Fuente: Autora (2,019)

1.6.2. Discusión de resultados

El manejo de tejido deshoje y deshije en el cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, deben ser implementadas en toda la etapa de desarrollo de la planta, la práctica de deshoje permitirá libre circulación de viento, penetración de la luz solar que favorezcan al desarrollo del follaje, además contrarrestar el ataque de enfermedades y plagas, el propósito de esta práctica es reducir la principal fuente de inóculo (dispersión de esporas) en la plantación eliminando el tejido afectado por la enfermedad, la práctica de deshije nos permitirá mantener una densidad de plantas adecuadas por unidad de producción (madre, hijo), y evitar la competencia de agua, luz y nutrientes de hijos que no adecuados (hijos de agua), la cual permitirá que las plantas seleccionadas obtengan un buen desarrollo y se obtenga una buena cosecha.

La implementación de estas estrategias aumentara el buen desarrollo de la plantación de plátano, así se obtendrá una planta sana, una buena cosecha de racimo, tal cómo se realizó en la plantación de los sectores Julia 1 y Julia 2 en el área de 4.74ha.

2. Realizar resiembra de plantas de plátano *M. paradisiaca* en surcos despoblados en sector Julia 2 de la Finca María Luisa.

2.1. Problema

Dentro de la Finca María Luisa se encontraron surcos despoblados en el sector Julia 2, en un área 1.66 ha de la plantación de plátano *Musa paradisiaca*, plantas que no sobrevivieron después de la siembra, es necesario reponer las semillas que no brotaron o que murieron, para que se mantenga la densidad de la plantación original, y se tenga una plantación y producción homogénea.

2.2. Revisión Bibliográfica

Se recomienda que a los 45 días de efectuada la siembra es necesario reponer las semillas que no brotaron, para mantener la densidad de siembra original, evitar el establecimiento de malezas en los espacios de luz aprovechables, la semilla de la resiembra se prepara de igual forma que la utilizada en la plantación inicial (Orozco, M. (2008).

La siembra se realiza cuando ya se ha seleccionado la semilla del clon que se desea sembrar, relacionándola con la existencia de semilla, mercado y condiciones ecológicas de la zona. La semilla consiste del cormo, que se origina en los brotes, retoños o hijos de la planta madre o en semilleros establecidos para tal fin.

El plátano se puede sembrar en cualquier época del año, con la condición de que haya suficiente humedad, no es recomendable sembrar cuando hay exceso de lluvia, pues favorece la pudrición de la semilla (Casaca, A. D. (Abril, 2005).

2.3. Objetivos

Realizar resiembra de plantas de Plátano en surcos despoblados en sector Julia 2

2.4. Metas

Resiembra de surcos despoblados en 1.66 ha del sector julia 2.

2.5. Materiales y Métodos

2.5.1. Materiales

- Semilla de plátano
- Piocha
- Azadón

- Machete
- Botas de hule
- Practicante PPS

2.5.2. Metodología

Se identificaron los surcos despoblados, se procedió a la realización de ahoyados, utilizando: coba, azadón, piocha; los dos trabajadores realizaron los ahoyados, como también participación directa por la practicante PPS, la dimensión del hoyo de siembra fue 0.40x0.40x0.40 mts.

Se seleccionaron las semillas a utilizar para la resiembra (hijos de espada) en la plantación ya establecida, los más vigorosos y recomendados para resiembra (hijos de espada). Se colectaron los hijos seleccionados con cuidado en la plantación, utilizando una coba, se eliminaron las raíces y la tierra adherida a ellas utilizando machete, para luego realizar la inmersión de la semilla por 5 a 10 minutos en una mezcla de solución de agua y cloro a dosis de 5ml/ litro de agua. Luego se realizó la siembra de la semilla ya desinfectada.

2.6. Presentación y Discusión de resultados

En la Figura 6 se muestra la realización de los ahoyados previo a sembrar, luego la figura 7 muestra la planta ya sembrada, se seleccionaron plantas vigorosas (hijos de espada) con al menos 1 metro de altura.



Figura 6: Realización de los ahoyados en sector Julia 2

Fuente: Autora (2,019)



Figura 7: Realización de la resiembra en sector Julia 2

Fuente: Autora (2,019)

2.6.1. Discusión de resultados

La realización de la resiembra es una práctica muy importante, para mantener una homogeneidad en el crecimiento de las plantas, es necesario realizar observaciones en las plantaciones, si existen plantas que no sobrevivieron al trasplante o semillas que no brotaron, se recomienda que a los 45 días de efectuada la siembra, es necesario reponer las plantas que no brotaron para mantener la densidad de siembra original, las plantas a resembrar pueden ser ya sea si se tiene almacigo o en hijos espada que son los recomendados como semilla, por su forma de cono invertido, para la resiembra en la Finca María Luisa se seleccionaron en la plantación adulta, los hijos más vigorosos y bien desarrollados (hijos de espada) que tenían al menos 1m de altura, para que soporten el trasplante y presenten menos mortalidad después de la resiembra, con la resiembra es importante mencionar que se pretende evitar en los espacios luz aprovechables, el establecimiento de malezas y su competencia con el cultivo.

3. Actualización de la información de los rótulos en los 8 sectores de la Finca María Luisa.

3.1. Problema

La actualización de la información de los rótulos con respecto a la variedad en dichos sectores es necesaria, en los últimos años se han introducido nuevo cultivar de plátano *Musa paradisiaca* y variedad de café *Coffea arábica* y una variedad que ya no maneja la finca que se debe eliminar, por ello la importancia si algún estudiante o visitante llega pueda observar y tomar con facilidad los datos con los que cuenta actualmente, además darle una buena presentación a la finca.

3.2. Objetivos

Actualizar la información de los rótulos en los ocho sectores de la Finca María Luisa.

3.3. Metas

Realizar 8 rótulos correspondientes a cada sector con la información actualizada del cultivo de café.

3.4. Materiales y Métodos

3.4.1. Materiales

- 1 Metro
- 1 Limpiador
- 1 Tijera
- Practicante PPS
- 8 stickers

3.4.2. Metodología

Se realizó la medición de los rótulos (metal) utilizando un metro, para el tamaño de los stickers para luego mandar a hacer los stickers con la información siguiente:

- Sector
- Cultivo
- Área
- Variedades

Se procedió a identificar la ubicación de cada uno de los sectores, se realizó la limpieza de los rótulos anteriores para proceder a pegar los stickers. Luego se colocaron los rótulos en sus respectivos sectores.

3.5. Presentación y Discusión de Resultados

En la Figura 8 se observa el stickers colocado en el rotulo con la información ya actualizada en el sector Loma 2 dentro de la Finca María Luisa.



Figura 8: Rotulo sector Loma 2 con la información actualizada.

Fuente: Autora (2,019)

3.5.1. Discusión de Resultados

La actividad de la actualización de la información de los ocho sectores en los que se encuentra dividida la Finca María Luisa es de importancia, los rótulos ya instalados se encuentran con información de hace dos años y en ese lapso se establecieron nuevas variedades de café *Coffea arábica*, variedades Sarchimor, robusta, en los sectores Julia 1, Loma 1, Loma 2, Loma 3, Manzana 4 y establecimiento de plátano *Musa paradisiaca* en los sectores Julia 1, Julia 2, esta información aún no había sido actualizada en los rótulos, esto para que los practicantes que recibe la finca cada año, los trabajadores o visitantes puedan recolectar la información con facilidad, además de poder ubicar en cada sector las plantaciones además dar buena presentación de la finca.

4. Elaboración de un Programa de Manejo Técnico sobre el Cultivo de plátano *Musa paradisiaca*.

4.1. Problema

La Finca María Luisa no cuenta con información sobre el manejo técnico adecuado que se le debe brindar al cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, por lo que es muy importante tener un programa de guía técnica del cultivo para darle un buen manejo técnico en toda la etapa de crecimiento así mantener una planta sana y obtener buena cosecha del fruto.

Por ello se llevó a cabo la elaboración de un programa de manejo técnico, para que la finca pueda realizar las actividades agrícolas acorde a las necesidades del cultivo, llevar un manejo técnico, tendrá indicaciones de siembra, fertilizaciones, deshoje, deshije, cosecha, etc. del cultivo de *plátano M. paradisiaca*.

4.2. Revisión bibliográfica

Las Guías Tecnológicas de Frutas y Vegetales, han sido producidas con el propósito de hacerlo accesible a los diferentes actores de la actividad agrícola.

El plátano es el cuarto cultivo de frutas más importante del mundo. Los países latinoamericanos, es considerado el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático. Los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales, por ello se promueve y facilita la investigación y transferencia de tecnología, con el fin de contribuir al incremento de la producción y productividad de la actividad agropecuaria en el país, pone a disposición la recopilación de información técnico-agrícola en el Documento. (Casaca, A. D. (Abril, 2005).

4.3. Objetivo

Elaborar Programa de Manejo Técnico sobre el cultivo de *plátano Musa paradisiaca*.

4.4. Metas

Elaboración y entrega de un Programa de Manejo Técnico del cultivo de plátano, para que la finca pueda llevar un manejo agronómico adecuado a la plantación de plátano.

4.5. Materiales y Métodos

4.5.1. Materiales

- Libros, documentos, entre otros.
- Practicante PPS
- Computadora

4.5.2. Metodología

Se recopiló toda información del manejo del cultivo (libros, libros de internet, documentos). Se elaboró el programa con toda la información técnica del cultivo obtenida en los documentos.

4.6. Presentación y discusión de resultados

Llevar un manejo técnico adecuado en una plantación desde el establecimiento y en todo su desarrollo es muy importante, este documento técnico le ayudara al administrador de la Finca, en la toma de decisiones sobre su plantación, tener buenas labores agrícolas, un manejo técnico adecuado del cultivo, sobre las enfermedades plagas y enfermedades que afectan dicho cultivo y soluciones ante ellas; al tener un buen control de la plantación, se mantendrá una planta sana y poder obtener una buena producción.

El propósito de proporcionar el programa de manejo técnico a la finca María Luisa tener información accesible para poder transmitirla al agricultor quien desempeña cada una de las labores agrícolas para la plantación del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, además que pueda contribuir al incremento de la producción y productividad de sus cultivos.



Figura 9: Programa de Manejo Técnico entregado a la Finca María Luisa

Programa de Manejo Técnico para el Cultivo de plátano *M. paradisiaca*.

Contenido

- ▶ Generalidades (Taxonomía y Morfología)
- ▶ Procedimiento de Siembra
- ▶ Manejo del Cultivo

Deshije, deshoje, control de malezas, entre otros.

- ▶ Fertilización
- ▶ Cosecha
- ▶ Importancia económica

- ▶ Principales enfermedades que afectan el cultivo de plátano
- ▶ Diseminación, Monitoreo, Intervención
- ▶ Principales Plagas que afectan el cultivo de plátano
- ▶ Diseminación, Monitoreo, Intervención
- ▶ Aproximado de Producción

5. Realizar un plan de establecimiento del cultivo de plátano *M. paradisiaca* en un área de 1.40 hectáreas.

5.1. Problema

Se realizó un plan de establecimiento del cultivo de plátano *Musa paradisiaca* en un área de 1.40 hectareas, esto para saber cuántas plantas se establecerán en dicha área en la Finca maría Luisa.

5.2. Objetivo

Realizar un plan de establecimiento del cultivo de plátano *M. paradisiaca*.

5.3. Metas

Determinar en el plan cuantas plantas se establecerán en 1.40 hectareas dentro de la Finca maría Luisa.

5.4. Materiales y Métodos

5.4.1. Materiales

- 1 metro
- Computadora
- Libreta de campo

5.4.2. Metodología

Se consultó al administrador de la Finca el área donde el realizara el establecimiento.

Se seleccionó el área para proceder a realizar la medición del distanciamiento entre planta y distanciamiento entre calle del cultivo de café *Coffea arábica* que se encuentra establecido actualmente en el área de 1.40 ha.

Luego se realizaron los cálculos de plantas a establecer.

Se realizó el plan de establecimiento, con la información obtenida (distanciamiento entre planta y distanciamiento entre calle) se realizó un plano de como quedarían las plantas establecidas en dicha área.

5.5. Presentación y Discusión de resultados

Realizar el plan de establecimiento antes de establecer un cultivo es una técnica importante o una herramienta que nos permite determinar con el área del terreno y el área que ocupara la planta (distancia entre planta y distancia entre calle), la cantidad de plantas que se podrían establecer en un área determinada y así tener en cuenta la cantidad de plantas que se necesitan y los costos que llevara , en la Finca María Luisa se entregó un plan de establecimiento, para un área de 1.40 hectareas para el establecimiento del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, los cálculos realizados de la cantidad de plantas necesarias para establecer se observan a continuación:

Calculo de densidad de plantas para el establecimiento de plátano

D= Densidad

A= Área (m²)

D_p= Distancia entre plantas

D_c= Distancia entre calle

$$D = \frac{A}{D_p \times D_c}$$

$$D = \frac{14,000\text{m}^2}{2\text{m} \times 2.5\text{m}} = 2,800 \text{ plantas}$$

En un área de 1.40 hectareas (14,000m²) la cantidad de plantas necesarias a establecer con el distanciamiento de 2mx2.5m, es de 2,800 plantas de plátano *M. paradisiaca*.

En la Figura se muestra un croquis de como quedarían establecidas las plantas de plátano en el área de 1.40 ha asociado en el cultivo de café *Coffea arábica*.

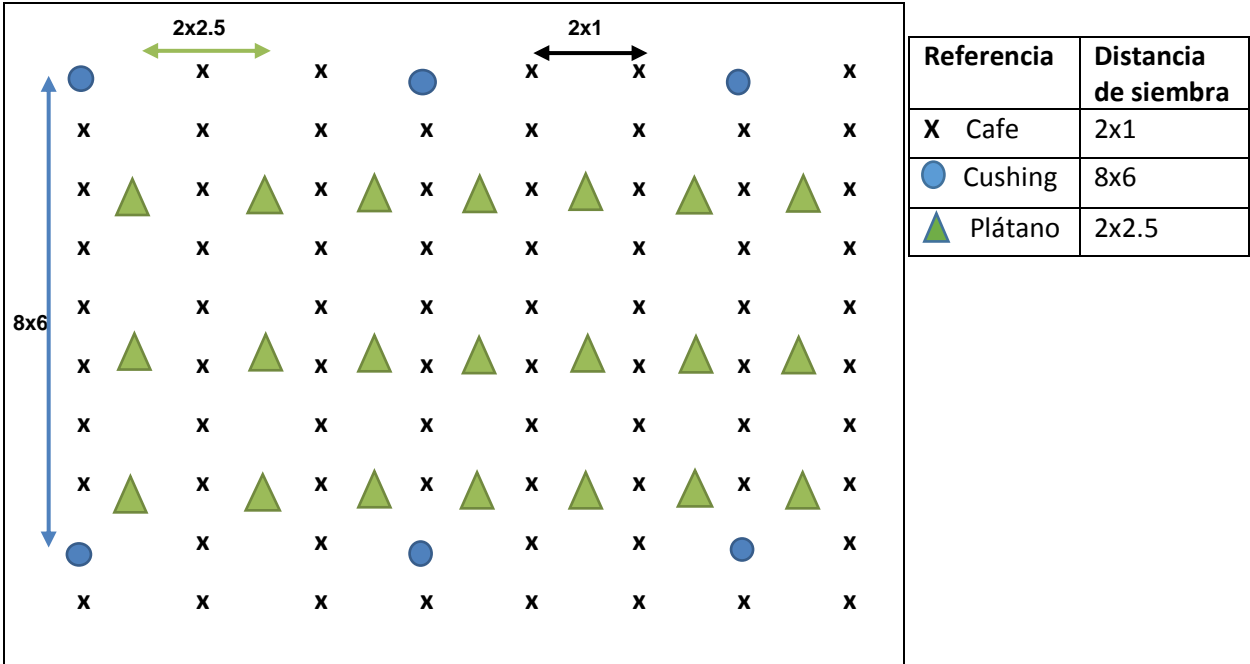


Figura 10: Croquis plantas de plátano

Fuente: Autora (2,019)

Se determinó que un área de 1.40 ha (14,000m²) la cantidad de plantas necesarias a establecer con el distanciamiento de 2x2.5m., es de 2,800 plantas, en la figura 10 muestra un croquis de cómo quedarán establecidas las plantas de plátano *M. paradisiaca* asociadas con el cultivo de café *Coffea arábica* en la calle de dicha plantación, la cual tiene una densidad de siembra de 2 metros de calle x 1 metro entre planta, lo que quiere decir que a cada 2 plantas de café(x) y media quedara establecida una planta de platano(▲), y entre surcos a cada surco de café(x) un surco de plátano(▲) y la sombra de Cushing (●) que ya se encuentra establecida una densidad de siembra de 8x6.

V. CONCLUSIONES

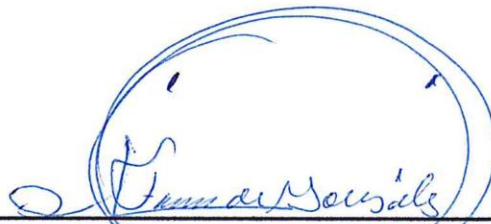
1. Se realizó el Manejo de tejido deshoje y deshije en un área de 4.74 hectareas de la plantación en crecimiento del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, esto para mantener una planta y fruto sano y número ideal de plantas en producción.
2. Se realizó la resiembra de plantas de plátano *M. paradisiaca* distribuidas en surcos despoblados, del sector Julia 2 de la Finca María Luisa, en una área de 1.66 hectáreas, se sembraron un total de 230 plantas, esto para mantener la densidad de siembra original.
3. Se llevó a cabo la actualización de la información de los rótulos, en los ocho sectores en los que se divide la finca con las nuevas variedades de café *Coffea arábica* y el nuevo cultivo establecido de plátano *M. paradisiaca* en dos sectores.
4. Se elaboró y entrego un Programa de Manejo Técnico del cultivo de plátano *Musa paradisiaca*, como una herramienta para la finca, así puedan realizar un manejo tecnificado y acorde a las necesidades del cultivo.
5. Se elaboró un plan de establecimiento para un área de 1.40 hectareas, esto para determinar cuántas plantas se establecerán en dicha área dentro de la Finca María Luisa.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el manejo de tejido, deshoje cada 3 a 5 semanas para disminuir la dispersión del patógeno a través del tiempo y mantener la planta sana, y la realización del deshije cada 6 a 8 semanas, para evitar la competencia que puedan ocasionar a la planta madre por luz, agua y nutrientes.
2. Es recomendable que a los 45 días de efectuada la siembra, es necesario realizar resiembra, en las plantaciones donde se encuentre mortalidad después de la siembra, y mantener la densidad de siembra original, evitar el establecimiento de malezas en los espacios de luz aprovechables.
3. La actualización de los rótulos en los ocho sectores en los que se divide la Finca María Luisa, es necesaria cada que se realizan cambios como, nuevas variedades de café o un nuevo cultivo a establecer.
4. Es recomendable que el agricultor cuente con un programa de Manejo Técnico de sus cultivos, como una herramienta de gran utilidad para llevar un manejo técnico adecuado y acorde a las necesidades de su cultivo.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alarcón J., J. Y. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de plátano Musa spp.* Bogotá D.C. Colombia: Produmedios.
2. Álvarez E., P. A. (2013). *La Sigatoka negra en Plátano y Banano (Guía para el reconocimiento y manejo de enfermedad, aplicado a la agricultura familiar.* Colombia.
3. Casaca, A. D. (Abril, 2005). *Guías Tecnológicas de Frutas y vegetales.* Costa Rica: PROMOSTA.
4. Guerrero, M. (2010). *Guía Técnica del Cultivo de Plátano.* El Salvador: Impresos Múltiples.
5. Orozco, M. (2008). *Prácticas culturales para el manejo de bananos y plátanos.* Brazil: Tropical Plant Pathology, vol. 33, 3.



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



VIII. ANEXOS



Figura 11: Deshoje de hojas afectadas por sigatoka negra y acomodado del material vegetal infectado con el envés hacia abajo.

Fuente: Autora (2,019)



Figura 12: Deshije eliminación y selección de hijos para evitar la competencia que le puedan ocasionar a la planta madre.

Fuente: Autora (2,019)



Figura 13: Resiembra para lograr homogeneidad en el crecimiento de las plantas y mantener la plantación original.

Fuente: Autora (2,019)



Figura 14: Actualización de los rótulos en los ocho sectores de la Finca María Luisa.

Fuente: Autora (2,019)



PROGRAMA DE MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE PLÁTANO

Musa paradisiaca

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
I. EL CULTIVO DE PLÁTANO	2
Generalidades.....	2
Taxonomía y Morfología	2
Factores Ambientales	3
Técnicas para la Producción de Semilla (semillero)	4
Procedimiento de Siembra.....	5
Manejo del cultivo	9
Fertilización.....	14
Cosecha.....	15
Importancia Económica	16
II. Principales enfermedades que afectan el cultivo de plátano	17
Diseminación	18
Sigatoka negra (<i>Mycosphaerella fijiensis</i> Morelet var. <i>difformis</i>)	20
III. Principales plagas que afectan el cultivo de plátano	27
Picudos del plátano.....	27
Picudo rayado y picudo amarillo	28
Nematodos en plátano y banano	31
Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de plátano.....	33
Aproximado de Producción	34
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	38

INTRODUCCIÓN

El cultivo del plátano *Musa paradisiaca*, es una planta herbácea, perteneciente a la familia de las Musáceas, que consta de un tallo subterráneo (Cormo ó Rizoma) del cual brota un Pseudotallo aéreo; el Cormo emite raíces y yemas laterales que formaran los hijos o retoños, las musáceas son consideradas el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático, lo aprecian como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales y son, en términos de valor bruto de producción, el cuarto cultivo alimenticio más importante del mundo en desarrollo, seguido del arroz, trigo y maíz.

El Programa de manejo técnico del cultivo de plátano *M. paradisiaca*, ha sido producido con el propósito de que constituya una herramienta al administrador de la Finca María Luisa, de tal manera que pueda realizar las actividades agrícolas acorde a las necesidades del cultivo, llevar un manejo técnico adecuado, tendrá indicaciones de siembra, fertilizaciones, deshoje, deshije, cosecha, etc. Y un manejo frente a las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de *plátano Musa paradisiaca*.

I. EL CULTIVO DE PLÁTANO



Generalidades

El plátano es un cultivo del trópico, que puede producirse durante todo el año y obtener cosechas continuas. En Centro América, el cultivo del plátano es de gran importancia, pues constituye un rubro de primer orden en la dieta alimenticia de sus habitantes. Además, es un cultivo de importancia económica, pues ofrece generación de empleos y flujo de ingresos constantes, más si se establece para ser exportado a países de fuera de la región centroamericana.

El plátano constituye uno de los productos básicos de la dieta alimenticia de los países en desarrollo, este fruto, junto con las raíces y los tubérculos, aporta el 40% del total de la oferta de alimentos en términos de calorías (CCI, 2000). Según la FAO, este producto no sólo puede contribuir a la seguridad alimentaria de los países en desarrollo, como fuente de energía, sino que también es una fuente generadora de ingresos y de empleo, y por lo tanto mejora el nivel de vida de los agricultores.

Taxonomía y Morfología

Familia: Musáceas

Nombre Científico: Musa Paradisiaca

Tipo de Planta: El Plátano es una planta herbácea, perteneciente a la familia de las Musáceas, que consta de un tallo subterráneo (Cormo o Rizoma) del cual brota un pseudotallo aéreo; el cormo emite raíces y yemas laterales que formarán los hijos o retoños.

Morfológicamente, el desarrollo de una planta de plátano comprende tres fases:

- **Fase Vegetativa:** Tiene una duración de 6 meses y es donde en su inicio ocurre la formación de raíces principales y secundarias, desarrollo del pseudotallo e hijos

- **Fase Floral:** Tiene una duración aproximada de tres meses a partir de los seis meses de la fase vegetativa. El tallo floral se eleva del corno a través del pseudotallo y es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia.
- **Fase de Fructificación:** Tiene una duración aproximada de tres meses y ocurre después de la fase floral, en esta fase se diferencia las flores masculinas (Pichotas) y las flores femeninas (dedos) y hay una disminución gradual del área foliar y finaliza con la cosecha el tiempo desde inicio de la floración a la cosecha del racimo es de 81 a 90 días.

Factores Ambientales

Temperatura: La temperatura tiene un efecto preponderante en el desarrollo y crecimiento del fruto. El plátano requiere temperaturas relativamente altas, entre 21 y 29°C, con una media de 27°C. Exposiciones a temperaturas mayores de 37°C, o menores de 15°C causan deterioro y lentitud en el desarrollo del fruto y daños en el mismo.

Altitud: Variaciones de altitud también modifican los hábitos de crecimiento, entre mayor altitud, el ciclo biológico se prolonga. La altitud es indispensable en el desarrollo y cosecha de esta planta, y el límite de 300 m.s.n.m. es muy importante. En la zona de altitud entre 0 y 300 m.s.n.m., donde la temperatura no es limitante en el desarrollo del fruto, el régimen de lluvias es el que determina la producción, bajo condiciones de suelos y cultivos apropiados.

Agua: El plátano requiere de una gran disponibilidad de agua permanente en los suelos. Para cumplir con los requerimientos de la planta y obtener una buena cosecha, se requiere suministrar de 100 a 180 mm. de agua por mes. Se recomienda sembrarlo en zonas cuya precipitación oscile entre 1800 a 3000 mm. distribuidos en todo el año.

Vientos: No se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos con velocidades mayores de 20 Km. / h., dado que se dan problemas con acame de plantas, daños en el área foliar y pérdidas en la producción.

Luminosidad: La duración del día es importante y depende de la latitud, altitud, nubosidad, polvo y cubierta vegetal. El área foliar, el ángulo y la forma de la hoja influyen en el aprovechamiento de la luz, principalmente cuando hay condiciones competitivas. El sombreado mutuo causa problemas en la captación de luz por las plantas, sobre todo cuando la intensidad luminosa por nubosidad es baja, o por exceso de plantas cultivadas por unidad de superficie. No hay respuesta de la planta de plátano al fotoperiodo, pero se sabe que bajo condiciones de baja luminosidad el ciclo vegetativo se alarga notablemente, pasando de alrededor de 8 meses en plantas bien expuestas a la luz, hasta 14 meses en plantas que crecen en penumbra.

Suelos: Se requieren suelos con profundidad no menor a 1.2 m, sin problemas internos de drenaje, de textura Franco arenosa muy fina, Franco limoso o Franco arcillo limoso y un PH de 5.5 a 7.0.

Técnicas para la Producción de Semilla (semillero)

La producción del material de propagación puede llevarse a cabo en: semilleros, dejando hijos adicionales en áreas de producción y por cultivo de tejido.

Semillero

El sitio seleccionado debe tener las siguientes características:

- Estar localizado cerca del área a sembrar
- Suelo profundo, buena estructura y buen drenaje
- Estar libre de nematodos y picudo negro
- Disponibilidad de agua

Siembra

El área debe desmontarse antes de sembrar. Por lo general, los semilleros se siembran a 2.6 por 2.6 m. hexagonal, puede usarse una distancia de 2.40 x 2.45 m. entre plantas. Para semilleros hechos al cuadro, las distancias son 2 x 1.5 m.

Abonamiento

Los semilleros deben abonarse semanalmente con 2-4 onzas de urea por mata. El abono se aplicará alrededor de toda la mata en una banda de 15 cm. de ancho y de 45 a 60 cm. en la base de la mata. También se aplicará 70-140 gr. de cloruro de potasio cada tres meses, comenzando el segundo mes después de la siembra y dependiendo del nivel de potasio en el suelo.

Deshije

Se deben eliminar algunos hijos periódicamente para permitir el buen desarrollo de cuatro o seis hijos para semilla. Los hijos para semilla deben quedar lo mejor distribuidos alrededor de la planta madre.

Producción de la fruta

Los semilleros no deben ser utilizados para la producción de fruta. La inflorescencia se cortará tan pronto emerja del pseudotallo, en ciclos semanales y con herramientas desinfectadas. La planta madre a la que se le elimina la inflorescencia, debe dejarse parada de seis a ocho semanas más para que continúe alimentando a pequeños hijos. Esto evita que los hijos produzcan hojas anchas prematuramente.

Procedimiento de Siembra

Preparación del terreno

Una vez seleccionado el terreno, se pueden considerar las siguientes recomendaciones: Control de malezas (manual, mecánico o químico), preparación del suelo (araduras, rastras), estaquillada y ahoyada.

Selección de Semilla

La semilla de Plátano (cormo o rizoma) debe de estar libre de plagas y enfermedades, reunir ciertas características en cuanto a tamaño y calidad.

Tipos de Semilla

Se han realizado varias investigaciones para determinar cuál es el mejor material de propagación:

a) **Cormos de planta adulta:** Resulta ser el material menos adecuado por su difícil transporte y manejo, además que producen generalmente plantas más débiles.

b) **Hijos de Espada:** Esta semilla es adecuada si los hijos tienen cerca de 2 m. de altura.

c) **Cormos de plantas jóvenes o no maduras:** es el mejor material de siembra, debido a su alta reserva nutricional. Estas plantas deben tener no menos de 15 cm. de diámetro en el pseudotallo, a 20 cm. de la superficie de suelo y se recomienda un peso aproximado de 2.5 Kg. Una vez seleccionada la semilla debe arrancarse cuidadosamente usando una pala plana bien afilada, para causar el menor daño posible. Posteriormente se elimina el pseudotallo, dejando 5 cm. arriba de la base.

Arranque de semilla

Se seleccionan las plantas para arranque cuando éstas tienen como mínimo 15 cm. de diámetro en el pseudotallo, a 15 cm. de la superficie al suelo. Después de verificar que la planta tiene el tamaño adecuado, se marca cortándole el follaje. El corte debe ser inclinado y a una altura de 1 a 1.5 m. de su base, luego se procede al arranque.

La actividad se ejecutará de acuerdo al siguiente orden:

1. Hacer un zanjo de 25 cm. de profundidad alrededor de la planta por arrancar
2. Separa o cortar al hijo de la madre usando una pala recta
3. Proceder al arranque de la semilla, esta debe quedar con 20 cm. de pseudotallo.

. Preparación y tratamiento de la Semilla.

La Semilla (rizoma), debe ser pelada, eliminando la tierra adherida a ella, raíces y todo tejido dañado por picudo u otros insectos. Una vez limpia, debe ser desinfectada para que quede libre de patógenos.

- Inmersión de la semilla por 5-10 minutos en una mezcla de insecticida-fungicida, por ejemplo: Diazinón 60 EC o Lorsban 4-E, Oxamil a razón de 6 cc. por litro de agua, mas Dithane M-45 a razón de 9 grs.
- Inmersión de la semilla por 10-15 minutos en agua calentada a temperaturas de 56- 58°C.
- Inmersión de la semilla por 10-15 minutos solución de agua y cloro a dosis de 5ml/ litro de agua.

Muy importante, la semilla puede ser sembrada inmediatamente después de ser curada, si hay necesidad de guardarla debe colocarse bajo la sombra, no exponerla directamente al sol. No debe retenerse por varios días, ya que los picudos son atraídos.

Siembra

La siembra se realiza cuando ya se ha seleccionado la semilla del clon que se desea sembrar. El plátano se puede sembrar en cualquier época del año, con la condición de que haya suficiente humedad, no es recomendable sembrar cuando hay exceso de lluvia, pues favorece la pudrición de la semilla.

Densidad de Siembra

La densidad de siembra, el arreglo espacial y su mantenimiento inciden directamente en los rendimientos. Existen diferentes configuraciones o arreglos espaciales para la siembra: Cuadrado, Hexagonal o Triángulo y doble surco.

a) **Siembra en Cuadro:** Es el sistema de siembra tradicional usado por la mayoría de los productores, el distanciamiento generalmente empleado es de 2.5 x 2.5 o de 3.0 x 3.0 mts. para alcanzar una población inicial de 1100 y 770 plantas por Manzana, respectivamente.

b) **Siembra Hexagonal o Triángulo equilátero:** este sistema permite más unidades por área. Con distanciamiento de 2.6 mts. entre plantas, se tiene una población de 1720 plantas por hectárea.

Siembra en Doble Surco: Consiste en sembrar dos hileras bastante cerca una de otra y dejando un espacio bastante amplio entre doble hilera. Distanciamientos de 1.5 x 1.5 x 3 mts., o de 1.10 x 1.10 x 3 mts. dan una población inicial de 2,333 y 3,030 plantas por Manzana.

Procedimiento de Siembra.

La dimensión del hoyo de siembra, puede ser de 0.40 x 0.40 x 0.40 mts. en suelos Francos, o de 0.60 x 0.60 x 0.60 mts. para suelos más arcillosos.

Establecimiento de Drenajes: consiste en proporcionar un medio propicio para favorecer el desarrollo óptimo del sistema radical, eliminando el excedente de agua en el suelo. Las raíces de plátano no soportan el exceso de humedad o encharcamiento afectado por las siguientes razones:

- Pobre aireación del suelo
- Limitación en la absorción de agua y nutrientes por la planta
- Reducción de los minerales del suelo

Además,

- Favorece el desarrollo deficiente y superficial del sistema radical
- Propicia la pudrición de raíces y del rizoma

Es de gran importancia determinar si es necesario realizar drenajes y de qué tipo, para una área específica. Algunos factores que ayudan a tomar dicha determinación son: tamaño de la plantación, propiedades físicas del suelo, cantidad y distribución de las lluvias y topografía del terreno.

Manejo del cultivo

Deshije

Esta labor consiste en seleccionar el o los hijos que se dejarán por unidad de producción, eliminando las restantes. Existen básicamente tres tipos de hijos o retoños, que son diferenciados fácilmente.

- **Hijos de Espada:** Son aquéllos que se identifican por su vigor y desarrollo, tienen la forma de cono invertido, o sea, su base es mucho más ancha que la parte superior, sus hojas son lanceoladas.



Figura 1: Hijo de espada
(base mucho más ancha que
la parte superior, hojas
lanceoladas)

- **Hijos de Agua:** Se caracterizan por ser un hijo débil, nutricionalmente deficiente, de hojas anchas y el pseudotallo de diámetro angosto y uniforme, no es recomendable el uso de este tipo de hijo como semilla.



Figura 2: Hijo de agua (Pseudotallo de diámetro angosto y uniforme, hojas anchas)

- **Hijos de Retoño:** Son aquellos hijos que rebrotan después del deshije, crecen rápido y se confunde con los hijos de agua; no se recomienda para siembra.



Figura 3: Deshije en Cultivo de Plátano

Los ciclos de deshoje se realizan cada 6 a 8 semanas y es recomendable efectuar la desinfección de las herramientas para dicha actividad. En la práctica, la manera de realizar el deshoje es introduciendo el machete inclinado al ras del suelo entre la madre y el hijo a cortar, de adentro hacia fuera, nunca de forma contraria para evitar lesiones a la madre.

Deshoje

El deshoje es una práctica del cultivo que se realiza con dos objetivos principales:

Sanidad de la planta y protección de la fruta: Consiste en eliminar toda la hoja doblada y las erectas que tengan más del 50% del tejido muerto causado por alta infección de Sigatoka. Esta práctica se realiza quincenalmente, utilizando una herramienta que consiste en una vara de 3 a 3.5 m. de longitud, con una cuchilla y adaptador colocado a uno de sus extremos.

Se recomienda realizar cada 5 a 6 semanas.



Figura 4: Deshoje en Cultivo de plátano

Desbellote

El objetivo de esta labor es la protección de la fruta, ayudar a un mejor desarrollo del racimo. La frecuencia de esta labor es quincenal y se utiliza la misma herramienta del deshoje.

Control de Malezas

El cultivo se deberá mantener libre de malezas para evitar la competencia por agua, luz, espacio y nutrientes, o que sirvan de huéspedes a plagas.

Las malezas pueden combatirse erradicándolas o controlándolas. Se pueden erradicar por medio del chapeo o cubriéndolas con residuos de cosechas, o en algunos casos con plantas de cobertura, preferentemente si son leguminosas. Por otra parte, en el combate de malezas también se usan productos químicos, utilizando cuales quiera de los herbicidas que se encuentran en el mercado, teniendo en consideración que serán aplicados en plantaciones de plátano, las cuales, si son explotaciones para exportación.

Las malezas más comunes en la zona platanera son las siguientes:

Gramíneas (Nombre Común)	Nombre Científico	Hoja ancha	Nombre Científico
Zacate bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	Chichicaste	<i>Chichicaste grandis</i>
Quinamul	<i>Ipomea spp</i>		
Mozote	<i>Cenchrus equinatus</i>		

Control Químico

Se ha determinado que el método más efectivo para el control de estas malezas

- Una mezcla de **Gesapax + Gramoxone** + agua + adherente, tres aplicaciones por año, en las siguientes dosis: 2 litros de Gesapax

combinado con 2 litros de Gramoxone en 210 litros de agua por hectárea por aplicación con boquilla Tejeet 8002.

- Las malezas que no se controlen con estos productos se tratarán en forma localizada con **Round up** en dosis de 1 litro por hectárea en 80 litros de agua con boquilla Tejeet 8001.

Dosis por bomba de 20 litros de agua:

- **Gesapax 250 cc. + Gramoxone 150 cc. + Adherente 20 cc.**

- **Round up 200 cc. + Adherente 20 cc.**

Labores para protección de la fruta

En el cultivo del plátano hay muchas labores cuyo objetivo es proteger la fruta contra daños causados por plagas, agentes físicos, pérdidas por volcamiento de la planta, manejo, o cualquier otra actividad que reduzca la producción, y por ende, la calidad del fruto de acuerdo a las exigencias del mercado. Entre las principales actividades de protección de la fruta están: el embolse, la eliminación de los residuos florales o pichota, la eliminación de manos, la eliminación de la flor masculina, el apuntalamiento y el fechado o establecimiento de la edad de la fruta.

- **El embolse o cobertura del racimo** evita la quema de la cutícula del fruto, que puede ser a causa de bajas temperaturas en algunas épocas del año, o daños por plagas. El grosor del polietileno de las bolsas y la abertura de hoyos en las mismas es muy importante, el grosor más recomendable por el costo es de 0.08 mm., y la bolsa deberá perforarse en su totalidad, en cuadro, y con perforaciones de 12.0 mm. de diámetro y a 85 mm. Entre hoyos. El embolse aumenta la producción y se incrementa el peso del fruto. Además se recomienda impregnar la bolsa con clorpirifos al 0.5%, para evitar daños por insectos. La labor de embolse consiste en colocar el racimo en la bolsa a fin de aprovechar sus beneficios prácticos. Dicha labor se hace cuando el racimo bota las últimas brácteas, o sea cuando la última

mano verdadera empieza a voltear los dedos hacia arriba. Es recomendable desechar la bolsa usada con el fin de evitar problemas de contaminación. Las bolsas deberán ser preferentemente de material biodegradable.

- **La eliminación de los residuos florales o desflore**, se realiza inmediatamente después de la formación de los frutos, no más de 8 a 12 días después de la floración; esta práctica evita el ataque de algunos hongos como *Fusarium*, que causa pudrición en el ápice de los dedos, y también adelanta la maduración del fruto por varios días.
- **Eliminación de las flores masculinas** tiene como fin evitar daño de enfermedades como el “Moko”, causada por *Pseudomonas solanacearum*, y la “Antracnosis”, causada por *Glocosporium musarum*.

Fertilización

- Es recomendable en el momento de la siembra utilizar un fertilizante rico en fósforo y cuando no se haya abonado; la primera fertilización tendrá lugar cuando la planta tenga entre 3 a 5 semanas, abonar al pie de planta. En condiciones tropicales, los compuestos nitrogenados se lavan rápidamente. Se recomienda fraccionar la aplicación de este elemento a lo largo del ciclo vegetativo.
- A los dos meses, aplicar urea o nitrato amónico (que aporta nitrógeno), repitiendo el tratamiento a los 3 y 4 meses, 90 a 120 gramos/ planta (al voleo) preferencia que sea frente al hijo del cultivo.
- Al quinto mes se debe realizar una aplicación de un fertilizante rico en potasio, por ser uno de los elementos más importantes para la fructificación del cultivo misma dosis/ planta (recomienda aplicar un mes antes de la floración).

- Debe tener en cuenta el análisis de suelo para determinar con mayor exactitud las condiciones actuales de fertilidad y elaborar un adecuado programa de fertilización.

El uso de abonado orgánico es adecuado en este cultivo no sólo porque mejora las condiciones físicas del suelo, sino porque aporta elementos nutritivos. Entre los efectos favorables del uso de materia orgánica, está el mejoramiento de la estructura del suelo, un mayor ligamiento de las partículas del suelo y el aumento de la capacidad de intercambio.

Desmane.

Esta técnica se utiliza para mejorar la calidad de los frutos (diámetro y longitud) y consecuentemente mejorar la rentabilidad del cultivo y consiste en la eliminación de la última y penúltima mano del racimo unos 2 cms debajo de la última mano y debe efectuarse a las dos semanas después de la aparición de la INFLORESCENCIA produciendo así mayor cantidad de frutos de primera y segunda calidad.

Al realizar esta actividad se reduce el porcentaje de frutos de tercera y cuarta.

Cosecha

Generalmente la cosecha se inicia 11 a 12 meses después de la siembra, dependiendo de las condiciones climáticas y del suelo.

La cosecha de plátano se realiza cortando el racimo de la planta y colocándolo sobre capas de hojas en el suelo, en donde se procede al desmane de los frutos y posteriormente, al lavado individual de los dedos en un recipiente de agua mezclado con fungicidas, para luego ser empacados en cajas de cartón de 50 lb., en las que se depositarán en promedio de 60 a 65 frutos por caja.

El racimo deberá cortarse verde, en un estado cercano a la madurez fisiológica, de manera que se debe evitar que los frutos maduren durante el transporte, dadas las exigencias del mercado. Debido a estas circunstancias se deberá conocer el grado óptimo de madurez para la cosecha, es decir, el estado de madurez fisiológica del

fruto que permita aprovechar al máximo todos los frutos del racimo, de manera que no haya maduración durante el transporte o el almacenamiento.

Importancia Económica

El potencial y perspectivas de mercado de este cultivo hacia mercados fuera de la región centroamericana son alentadores, dada la afluencia de latinoamericanos a países como Estados Unidos y Canadá en Norte América, Alemania, Italia, Francia, España y otros en Europa. Además, es una fruta que llena las necesidades locales de consumo en la alimentación de los centroamericanos.

El plátano es el cuarto cultivo de frutas más importante del mundo. Los países latinoamericanos y del Caribe producen el grueso de los plátanos que entran en el comercio internacional, unos 10 millones de toneladas, del total mundial de 12 millones de toneladas. Es considerado el principal cultivo de las regiones húmedas y cálidas del sudoeste asiático. Los consumidores del norte lo aprecian sólo como un postre, pero constituye una parte esencial de la dieta diaria para los habitantes de más de cien países tropicales y subtropicales.

II. Principales enfermedades que afectan el cultivo de plátano

Mal de Panamá

(*Fusarium oxysporum* schlecht f.

Sp. cubense (e.f. smith) snyd. & hans)

Este hongo produce potentes toxinas que ocasionan marchitez vascular, pudrición en semillas, pudrición de raíces, tallos, cormos y tubérculos. Es un habitante natural del suelo que sobrevive en restos de plantas infectadas en forma de micelio y esporas. Presenta estructuras de resistencias como clamidiosporas que pueden sobrevivir en el suelo por más de treinta años.

Epidemiología

La sobrevivencia del hongo es mayor en suelos de textura fina, francos y francos arenosos. Entre los factores predisponentes de la enfermedad están la presencia de suelos ácidos con deficiencia en potasio, humedad del suelo, mal drenaje y alto nivel de inóculo en el suelo.

La infección en la planta es de carácter sistémico y se produce debido a daños directos o indirectos, el hongo penetra a la planta a través de las raíces terciarias pero no por las raíces principales, a menos que haya exposición del cilindro central. A continuación, pasa al sistema vascular del rizoma y pseudotallo e invade los vasos del xilema; el hongo produce conidios los cuales son llevados a lo largo de los haces vasculares donde inician nuevas zonas de infección, ocasionando su obstrucción y, como consecuencia, el movimiento del agua y nutrientes se reduce. En estados más avanzados de la enfermedad el hongo crece fuera del sistema vascular, en el parénquima adyacente, y produce grandes cantidades de conidios y clamidiosporas; estas últimas retornan al suelo cuando la planta muere, permaneciendo en dormancia eventualmente por varios años. El ciclo se repite cuando las clamidiosporas germinan e infectan nuevamente la planta.

Diseminación

La enfermedad se puede diseminar a través de semillas provenientes de cepas afectadas. El movimiento de suelo, maquinaria agrícola, herramientas, corrientes de agua, vientos, suelo contaminado y el ser humano son los principales agentes de diseminación del patógeno. Mientras la planta va muriendo, el hongo sale del xilema y se introduce en los tejidos cercanos, formando estructuras de resistencia (clamidosporas), que regresan al suelo cuando la planta se pudre. La diseminación del patógeno local, nacional e internacionalmente se produce con mayor frecuencia a través de los rizomas o de hijuelos infectados y en el suelo adherido a éstos, en especial a materia, procedentes de viveros afectados.

Síntomas

Los síntomas externos producidos por *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* se caracterizan por un amarillamiento de las hojas más adultas a lo largo del margen foliar que continúa hacia la nervadura central hasta quedar las hojas completamente marchitas y de color café; puede o no manifestarse un agrietamiento en la base del pseudotallo, en sus inicios este síntoma puede confundirse con los producidos por deficiencia de potasio, especialmente bajo condiciones de sequía y todas las hojas se agobian en la unión del peciolo con el pseudotallo, quedando colgadas de las plantas.



Figura 5: amarillamiento inicial de las hojas, síntomas externos de Mal de Panamá.

Los síntomas internos consisten en una decoloración vascular en el interior del pseudotallo; líneas de color marrón, rojo o amarillo son visibles solamente en las vainas externas o en estado muy avanzado puede alcanzar hasta las vainas internas en el corno los síntomas son parecidos a los del pseudotallo, estrías necróticas, oscuras o azuladas pueden observarse sobre un fondo blanco.



Figura 6: Pseudotallo afectado por fusarium, con zonas de color púrpura a rojo.

Manejo integrado de la enfermedad

Prevención

- Uso de rizomas libres de la enfermedad y esterilización del almácigo.
- Erradicar inmediatamente las plantas enfermas.
- Desarrolle en el cultivo las labores culturales apropiadas y oportunas.
- Siembra de variedades resistentes.
- Tratamiento con cal agrícola disminuye la población del patógeno en suelos ácidos.

Monitoreo

Para realizar el monitoreo del hongo *Fusarium oxysporum* se debe aplicar la fórmula:

$$\text{Incidencia de Mal de Panama} = \frac{\text{area afectada (m}^2\text{)}}{\text{area total sembrada (m}^2\text{)}} \times 100$$

Se debe realizar una revisión mensual del área erradicada.

- **Intervención**

- La utilización de plantas libres del patógeno provenientes de cultivo de tejidos constituye una buena estrategia para evitar la diseminación del patógeno; sin embargo, en suelos contaminados por *Fusarium*, las vitroplantas son más susceptibles que las plantas provenientes de cormos. Medidas cuarentenarias y la eliminación de plantas enfermas también son prácticas efectivas que impiden el movimiento de material infectado hacia áreas limpias.
- Erradicación inmediata de las plantas enfermas y el aislamiento de los focos.
- Rehabilitar el área afectada encalando el suelo, solarizando y aplicando agentes biocontroladores.
- Desinfección de herramientas utilizadas en la erradicación de plantas enfermas
- Erradicación en el sitio.
- Cambio de la variedad, por materiales resistentes.

Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet var. *difformis*)

La sigatoka negra es la enfermedad foliar más destructiva que ataca el género *Musa*. Directamente afecta sólo las hojas de banano y plátano, de manera más rápida y severa que la Sigatoka amarilla. Se caracteriza por la presencia de gran número de rayas y manchas más notorias por debajo de las hojas, las cuales aceleran el secamiento y muerte del área foliar.

Epidemiología

El ciclo de vida del patógeno inicia con la germinación de las esporas que, después de haber sido liberadas y dispersadas de las manchas por acción del agua y el viento, se depositan sobre las hojas. Para que ocurran los procesos de germinación y penetración es indispensable la presencia de agua libre.

Las esporas germinan en menos de 2 h, dando lugar a tubos germinativos rectos que se alargan y ramifican en búsqueda de estomas por donde penetran en menos de 1 semana. El crecimiento ideal del hongo ocurre a temperaturas entre 25 y 28°C. Bajo condiciones óptimas el período de incubación dura 17 días en banano y 29 en plátano, los primeros conidios que se forman sobre lesiones en estado de estría, aparecen 28 días luego de la infección en banano y a los 34 días en plátano. La terminación del ciclo ocurre con la liberación de las primeras ascosporas, la cual se puede presentar 49 días después de la infección en banano y 64 en plátano. Las hojas sólo pueden ser infectadas durante el tiempo que permanezcan en estado verde, pero la producción de esporas se puede prolongar durante varios meses en las hojas muertas o secas sin descomponer.

Las ascosporas constituyen la principal fuente de inóculo y pueden ser transportadas a grandes distancias por el viento.

La concentración de ascosporas dentro de una plantación puede ser 10 a 100 veces más alta que la de conidios, su producción es particularmente abundante en condiciones de altas lluvias y temperaturas.

Diseminación de la enfermedad

Para la diseminación de la enfermedad influyen diferentes factores:

Viento: es el factor que permite la dispersión de las esporas de la sigatoka negra, éstas son dispersadas y depositadas en las hojas más jóvenes de la planta; si las condiciones de humedad son buenas, el hongo penetra en el tejido foliar y se

produce el primer síntoma característico de pizca y posteriormente la mancha necrótica.

Lluvia: juega un papel importante en la liberación del inóculo, la precipitación provee condiciones de humedad que favorecen en desarrollo de las infecciones, permitiendo establecer una época con relativa baja incidencia y otra de alta incidencia.

Movilización incontrolada de hojas enfermas por los humanos.

Síntomas

El ataque severo de sigatoka negra es inconfundible en plantas adultas, por la gran cantidad de rayas y manchas de color café a negro que pueden cubrir toda el área foliar en forma descendente desde la tercera hoja más joven abierta; estas lesiones son más notorias y abundantes en el envés que en la haz.

1. Lesiones pequeñas de color amarillento menores de 1 mm de longitud; aparecen únicamente en el envés, no visibles a trasluz, similares al estado 1 de la sigatoka amarilla.
2. Inicialmente hay rayas de 2-3 mm de longitud de color café rojizo visibles primero en el envés; luego los síntomas aparecen en el haz en forma de rayas que cambian con el tiempo a café y luego negro.
3. En este estado se inicia la formación de conidios, cuya producción se prolonga hasta la iniciación del estado 6.
4. Las rayas o estrías se alargan y amplían; en condiciones desfavorables pueden alcanzar de 2 a 3 cm de longitud.
5. Manchas necróticas de forma elíptica, de color café en el envés y negro en el haz.
6. Manchas negras rodeadas a veces de un halo amarillento y centro ligeramente hundido.

7. Manchas con el centro hundido, de color gris, rodeados por un anillo negro, bien definido y un halo amarillo brillante, a simple vista se pueden observar los peritecios. Las manchas son visibles en hojas secas porque el anillo persiste.

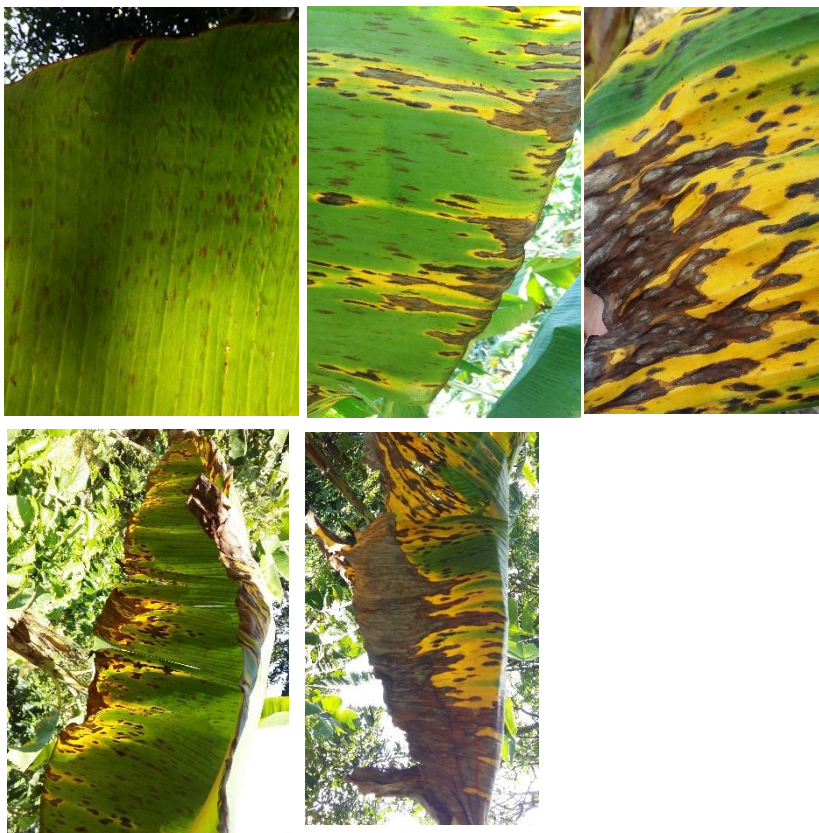


Figura 7: Secuencia de avance de los síntomas de sigatoka negra en hojas.

Manejo integrado de la enfermedad

Despunte

Consiste en eliminar la parte apical de la hoja. Cuando esta práctica se realiza en hojas jóvenes (en plátano puede ser la hoja 5), estos síntomas son prematuros o difíciles de ver se denomina poda o despunte temprano.



Figura 8: Despunte en forma correcta

Deshoje

Consiste en la eliminación de toda la hoja, por tener más de la mitad del área foliar afectada.



Figura 9: Deshojes frecuentes de hojas afectadas por Sigatoka negra

Prevención

Las estrategias de manejo deben estar enfocadas a disminuir el riesgo de que se desarrolle la enfermedad. Utilizando materiales de siembra resistentes, evitando la humedad en el cultivo.

- Construcción de drenajes.

- Utilizar variedades resistentes.
- Buen manejo de arvenses.
- Aplicación adecuada de fertilizantes.
- La eliminación y destrucción del material vegetal infectado reduce la presencia del inóculo.



Figura 10: Eliminación del material vegetal afectado con el envés hacia abajo para evitar la diseminación del hongo.

Monitoreo de la enfermedad

- Los predios donde se realizaran las evaluaciones deben ser georreferenciados.
- **Tamaño de la muestra.** Para evaluación de sigatoka negra se deberán marcar las plantas por evaluar con distintivos como cintas de colores que sean visibles y vistosos, se deben seleccionar 10 plantas/finca en estado vegetativo; las plantas no pueden estar en fase productiva (formación de bellota o de racimo), ya que la evaluación se debe realizar sobre hoja y en este momento cesa la producción de las mismas. Cuando las plantas sobre las que se realiza la evaluación pasen a su fase productiva, se deben reemplazar por otra unidad de evaluación que se encuentre en estado vegetativo.

Evaluación Las evaluaciones de incidencia y severidad se deben hacer cada semana o cada quince días.

Para realizar en la zona un control más racional, eficiente y técnico es necesario que el agricultor aprenda a determinar cuál es la hoja de la planta de plátano más

joven manchada (HMJM). Ésta le indicará el grado de incidencia y severidad de las Sigatoka y le servirá para determinar la 'línea crítica' básica para el manejo de estas enfermedades, especialmente para el uso del control químico o refuerzo en los deshojes.

La línea crítica se define el nivel mínimo que, a través del tiempo, un agricultor decide mantener, en cuanto a la hoja más joven manchada (HMJM), para obtener una calidad determinada según el destino o tipo de mercado del plátano. En mercados especializados, la línea crítica debe ubicarse en la hoja número 7 o superior; para el mercado de plátano vendido en racimo o por racimo, la línea crítica se puede ubicar en una posición no menor a la hoja número 5.

Intervención

En caso contrario, es decir, si la tendencia es ascendente sobre la línea crítica establecida, indica que las Sigatoka han incrementado su ataque y es necesario reforzar las medidas de manejo mediante la aplicación de fungicidas.

Como una guía para determinar qué tratamiento se debe seguir en plantaciones comerciales, se puede anotar: si la hoja más joven manchada por sigatoka se ubica entre las hojas 2, 3 o 4, se debe hacer poda severa de hojas en toda la plantación y fumigación inmediata. Si la hoja más joven manchada se ubica entre las hojas 5 y 6, se debe mantener el programa de deshojes o despuntes y recurrir al control químico, aplicando los fungicidas. Si la enfermedad se ubica a partir de la hoja 7 o superior, solo se requiere mantener el programa de deshojes, quincenal en invierno y mensual en los meses de verano (enero febrero, julio y agosto).

Control químico

El control químico es el más empleado en la actualidad y se realiza cumpliendo los lineamientos del comité de acción contra la resistencia a fungicidas, el cual se debe utilizar con responsabilidad técnica de un profesional y consiste en una rotación de ingredientes activos para evitar resistencia del patógeno.

- Aplicación de producto Mancozeb 2kg/ha en 24 litros de agua (1600 gramos de i.a / ha.



Figura 11: Aplicación control químico

III. Principales plagas que afectan el cultivo de plátano

Picudos del plátano

Son considerados una de las plagas más importantes del banano y plátano en muchos países tropicales y subtropicales.

En el país se encuentran el picudo negro de plátano (*Cosmopolites sordidus*), que se adapta mejor en ambientes húmedos y oscuros, el picudo rayado (*Metamasius hemipterus*) y el picudo amarillo (*Metamasius hebetatus*), que ocasionan daños en los cultivos, generalmente a nivel del pseudotallo.

Los picudos son una plaga que afecta las musáceas, entre ellas el plátano y el banano, y puede generar hasta el 60% de pérdida en peso de racimo.

Picudo negro o gorgojo del plátano

(*Cosmopolites sordidus*)

Los picudos son cucarrones de cuerpo duro que se caracterizan por presentar un pico fuerte, que le sirve para alimentarse y para hacer pequeñas perforaciones en los pseudotallos y/o cormos donde colocaran los huevos, que dan origen a las

larvas o gusanos que son causantes del daño al consumir el tejido dejando perforaciones que debilitan la planta y son puerta de entrada de microorganismos.

Biología y hábitos

Los adultos son cucarrones que miden entre 1.5 y 2.0 cm de longitud. La cabeza presenta un pico largo y curvo con dos antenas. La coloración varía de rojizo en sus primeras etapas, a negro cuando ya está desarrollado.

La plaga se disemina en todos sus estados a través de la semilla vegetativa (cormo). Aunque esporádicamente vuela el adulto lo hace durante la noche atraído especialmente por el olor que desprenden los compuestos del cormo, cuando estos están recién repicados y/o presentan heridas. Una vez el picudo se ubica en el cultivo, se desplaza poco, es gregario permaneciendo 65% de los adultos en el sitio alrededor de la planta (42% entre las calcetas y 23% en el suelo bajo tierra); 30% se ubica en residuos de cormo y pseudotallo dispersos en el cultivo y 5% entre la biomasa (hojas y basura).

Con relación a la oviposición se encontró que los adultos colocan 85% de sus huevos en las plantas al momento de aparición de bellota, con un promedio de 12 huevos/planta y 25% en colinos de retorno menores de 6 meses.



Figura 12: Larva, adulto de picudo negro

Picudo rayado y picudo amarillo

Existen dos especies de picudo amarillo que son el *Metamasius hemipterus*, conocido como el picudo rayado de la caña de azúcar, y el picudo amarillo, *Metamasius hebetatus*. Por lo general, estas plagas son secundarias; la presencia

en el cultivo de plátano está relacionada con plantaciones en mal estado, con desbalances o deficiencias nutricionales, especialmente de potasio y boro.

Biología y hábitos

Los adultos son cucarrones de 1,5 cm de largo, generalmente de color amarillo o rojizo. El adulto del *M. hemipterus* presenta tres manchas negras en el tórax, una central alargada que lo atraviesa y dos paralelas a ésta, a lado y lado, pero de menor longitud. Los élitros o alas son de color amarillo rojizo, con manchas negras irregulares que se unen hacia la parte posterior del insecto. En el *M. hebetatus* solo se observan dos manchas semicirculares pequeñas. Los adultos se encuentran comúnmente congregados debajo de las calcetas o yaguas, en lugares húmedos y oscuros.



Figura 13: Daños de picudo rayado, picudo amarillo y síntomas de pudrición ocuosa.

Fertilice el cultivo y corrija las deficiencias de boro y potasio; realice plateos amplios, evitando causar heridas en el rizoma, especialmente a la planta madre con el descoline; realice el destronque de inmediato o más tardar a los 15 días de cortado el racimo.

Observación

Para identificar la plaga, se deben reconocer los síntomas en el cormo, las perforaciones, las galerías y los síntomas externos como debilidad general, amarillamiento, reducción en el crecimiento, tallos delgados y poca emisión de colinos.

Manejo integrado de la plaga

Prevención

La principal labor para prevenir el ataque de picudos, especialmente el negro, es la de obtener semilla de buena calidad.

Intervención

En la intervención, lo primero es el control cultural que se realiza principalmente mediante trampas construidas en plantas recién cosechadas.

En cultivos de primer ciclo. Para detectar la presencia de picudos en una plantación nueva, construya trampas tipo 'cuña', aprovechando algunas plantas preferiblemente aquellas débiles, con virus, indeseables o sobrantes. La trampa consiste en realizar un corte inclinado y otro horizontal en un lado del pseudotallo cerca al nivel del suelo.

El trozo obtenido se coloca nuevamente en el sitio y se revisa a los 2 o 3 días, esta trampa va acompañada de una hoja de plátano con el fin de brindarle humedad al sitio a través de la captura de agua lluvia o rocío.

• **Cultivos con más de un ciclo de producción.** Para cultivos mayores a un ciclo de producción, se recomienda la trampa tipo disco de cepa modificado, que consiste en realizar un corte horizontal al pseudotallo a 30 cm de altura del nivel del suelo y a 15 cm por debajo de éste se realizan dos cortes encontrados en forma de bisel. Esta trampa se recomienda para cultivos ubicados en zonas

pendientes o en cultivos de plátano asociado con café o cacao, porque tiene mayor estabilidad y no es derribada fácilmente.

Se colocan de 20 a 25 trampas por hectárea, que se revisan dos o tres días después de instaladas y luego semanalmente, por un tiempo no mayor a cuatro semanas. En estas revisiones se recogen y cuentan los insectos atrapados, se promedia el número de insectos según el número de trampas y si el resultado es mayor a 5 por trampa, se debe aplicar un insecticida biológico o, en caso extremo, un insecticida químico para bajar la población en el predio evaluado.

Nematodos en plátano y banano

El plátano y el banano son atacados por unos organismos de tamaño microscópico conocidos como nematodos. El ataque de estos organismos se concentra principalmente en las raíces y hace que los síntomas primarios o daño directo a las raíces pasen inadvertidos. Los síntomas secundarios, que se manifiestan en la parte aérea de la planta, pueden ser clorosis, disminución del número y tamaño de hojas, mala calidad de los racimos y volcamiento.

Diseminación del nematodo

La diseminación de estos nematodos a grandes distancias se hace única y exclusivamente por semilla. Al interior del cultivo se hace a través de agua, herramientas, maquinaria y el hombre. Por lo tanto, el manejo consiste en una buena selección de semilla y en un programa de fertilización que incluya materia orgánica. El problema es mayor cuando se dejan las raíces adheridas a la semilla y es aún más grave si se siembran 'cabezas de toro', es decir, plantas recién paridas con sus colinos.

Manejo integrado del nematodo

Prevención

- Las medidas de prevención frente a esta plaga son:
- Realizar análisis de suelos para determinar poblaciones de nematodos.

- Sembrar material sano certificado por el ICA.
- Nunca sembrar semillas ‘cabeza de toro’; cuando se extraen de cultivos afectados, generalmente llevan nematodos y otras plagas, facilitando su diseminación.
- Evitar sembrar plátano y banano intercalado con cultivos con daños ocasionados por esta plaga, a la que también son susceptibles el café, las hortalizas, los cítricos, el aguacate, los forestales, entre otros.

Observación

Para saber si los cultivos de plátano o banano están infestados o no con nematodos se revisa la parte interna de la raíz, así observar si hay coloraciones café-rojizas. Cuando se encuentran plantas sospechosas, se deben tomar y enviar al laboratorio muestras de raíces y del suelo próximo de dichas plantas, para establecer si se requiere control.

Las muestras se toman en época de lluvia, cuando el suelo está blando, siguiendo estos pasos:

- Seleccionar 10 plantas cuando estén belloteando, en cultivos sembrados en barreras y 20 plantas por hectárea en siembras en monocultivo.
- Retirar la hojarasca y las malezas del plato de la planta.
- Hacer un hueco de 30 x 30 x 30 centímetros a una distancia de 30 centímetros del pseudotallo.
- Sacar todo el suelo y las raíces.
- Separar las raíces de la tierra y depositarlas en baldes separados, tapándolos para que no se deshidraten las muestras.
- Terminada la recolección de las muestras, mezclarlas bien en cada balde.
- Depositar luego, en bolsas separadas, de 200 a 300 gramos de cada balde.
- Empacar las muestras en una caja de cartón o de icopor, el mismo día de su recolección.

- Identificar la caja con el nombre de la finca, vereda, municipio, lote, propietario, fecha de recolección de la muestra y cultivo.
- Enviar la muestra al laboratorio.

De control cultural

- Realizar plateos amplios.
- Descolinar y eliminar residuos de cosecha, especialmente cormos y raíces afectadas, mediante repique.
- Desinfestar las herramientas y los implementos agrícolas utilizados.

Manejo integrado de plagas y enfermedades en el cultivo de plátano

El Manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) es una alternativa viable que la Unión Europea definió como “la aplicación racional de una combinación de medidas biológicas, biotecnológicas, químicas, de cultivo o de selección de vegetales de modo que la utilización de productos fitosanitarios químicos se limite al mínimo necesario para mantener la población de la plaga en niveles inferiores a los que producirían daños o pérdidas inaceptables desde un punto de vista económico”. Es decir, la intervención debe ser económicamente justificable, además de reducir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

Aproximado de Producción

El siguiente cuadro muestra un total de dedos/racimo de 3,480 que ya se encuentran emergidos en el área de 3.08 ha de la plantación de plátano, muestra un promedio de 25 dedos / racimo, lo cual equivale a 290 docenas en total dedos/racimo.

No. Racimo	Dedos/racimo
1	32
2	15
3	33
4	29
5	28
6	32
7	29
8	29
9	29
10	28
11	31
12	29
13	30
14	25
15	25
16	30
17	28
18	8
19	28
20	25
21	28
22	25
23	25
24	30
25	30
26	28
27	30
28	30
29	25
30	30
31	29
32	25
33	25

34	28
35	25
36	29
37	25
38	25
39	22
40	18
41	25
42	25
43	18
44	20
45	25
46	25
47	20
48	25
49	30
50	28
51	20
52	23
53	20
54	29
55	24
56	25
57	20
58	18
59	29
60	25
61	25
62	29
63	20
64	30
65	22
66	25
67	23
68	25
69	25
70	25
71	25
72	25
73	27
74	22

75	25
76	32
77	25
78	25
79	29
80	30
81	25
82	32
83	22
84	29
85	25
86	25
87	25
88	25
89	30
90	30
91	29
92	25
93	30
94	25
95	17
96	25
97	25
98	27
99	25
100	28
101	25
102	25
103	25
104	25
105	30
106	30
107	25
108	27
109	29
110	22
111	29
112	14
113	26
114	25
115	25

116	28
117	25
118	32
119	30
120	22
121	20
122	24
123	26
124	32
125	25
126	25
127	25
128	28
129	25
130	26
131	30
132	26
133	32
134	30
Total	3480
Promedio	25,97
Total(dedos de platano)	3480
Docenas	290
Total Q/docena	Q5.800,00

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Alarcón, J., J. Y. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de plátano Musa spp.* Bogotá D.C. Colombia: Produmedios.
2. Álvarez, E., P. A. (2013). *La Sigatoka negra en Plátano y Banano (Guía para el reconocimiento y manejo de enfermedad, aplicado a la agricultura familiar.* Colombia.
3. Guerrero, M. (2010). *Guía Técnica del Cultivo de Plátano.* El Salvador: Impresos Múltiples.
4. Casaca, A. D. (Abril, 2005). *Guías Tecnológicas de Frutas y vegetales.* Costa Rica: PROMOSTA.
5. Orozco, M. (2008). *Prácticas culturales para el manejo de bananos y platanos.* Brazil: Tropical Plant Pathology, vol. 33, 3.



***PLAN DE ESTABLECIMIENTO
PARA EL CULTIVO DE PLÁTANO
Musa paradisiaca***

Requerimientos para el establecimiento de una plantación de plátano

Para el establecimiento de una plantación nueva debe tomarse en cuenta que el cultivo requiere condiciones climáticas y edáficas (del suelo) adecuadas.

Factores Ambientales

Entre los factores ambientales que influyen en la explotación comercial del Plátano se encuentran: Temperatura, Agua, Luz, Viento y Suelo.

- **Temperatura.-** La temperatura óptima se encuentra entre los 20° y 30° C.-
- **Agua: Este** cultivo requiere cantidades abundantes de agua para su buen desarrollo por lo que se recomienda sembrarlo en zonas cuya precipitación oscile entre 1,800 a 2,500 mm. distribuidos en todo el año. Las necesidades mensuales de agua son de 150 a 180 mm.
- **Luz: Al** disminuir la intensidad de luz, el ciclo vegetativo de la planta se alarga.
- **Viento: No** se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos con velocidades mayores de 20 km./ hora, dado que se dan problemas con acame de plantas, daños en el área foliar y pérdidas en la producción.
- **Suelos:** Se requieren suelos con profundidad no menor a 1.2 mts., sin problemas internos de drenaje, de textura Franco arenosa muy fina, Franco limoso o Franco arcillo limoso y un PH de 5.5 a 7.0.

Preparación del terreno

Una vez seleccionado el terreno, se pueden considerar las siguientes recomendaciones: Control de malezas (manual, mecánico ó químico), preparación del suelo (araduras, rastras), estaquillado y ahoyado.

Ahoyado

La dimensión del hoyo de siembra, puede ser de 0.30 x 0.30 x 0.30mts. o 0.40 x 0.40 x 0.40 mts.

Selección de Semilla

La semilla de Plátano (cormo ó rizoma) debe de estar libre de plagas y enfermedades, reunir ciertas características en cuanto a tamaño y calidad.

Tipos de Semilla

Se han realizado varias investigaciones para determinar cuál es el mejor material de propagación:

- a) Rizomas de planta adulta
- b) Hijos de Espada.
- c) Rizomas de plantas jóvenes o no maduras.

Densidad de siembra

La densidad de siembra, el arreglo espacial y su mantenimiento inciden directamente en los rendimientos. Existen diferentes configuraciones o arreglos espaciales para la siembra: Cuadrado, Hexagonal o Triangulo y doble surco.

- **Siembra en Cuadro**

Es el sistema de siembra tradicional usado por la mayoría de los productores. El distanciamiento generalmente empleado es de 2.5 x 2.5 mts., o de 3.0 x 3.0 mts. Para alcanzar una población inicial de 1100 y 770 plantas por Manzana, respectivamente.

- **Siembra Hexagonal**

Este sistema permite más unidades por área. Con distanciamiento de 2.6 mts. Entre plantas, se tiene una población de 1720 plantas por hectárea.

- **Siembra en Doble Surco**

Consiste en sembrar dos hileras bastante cerca una de otra y dejando un espacio bastante amplio entre doble hilera. Distanciamientos de 1.5 x 1.5 x 3 mts. O de 1.10 x 1.10 x 3 mts. Dan una población inicial de 2,333 y 3,030 plantas por Manzana.

Calculo de densidad de plantas para el establecimiento de plátano

D= Densidad

A= Área (m²)

D_p= Distancia entre plantas

D_c= Distancia entre calle

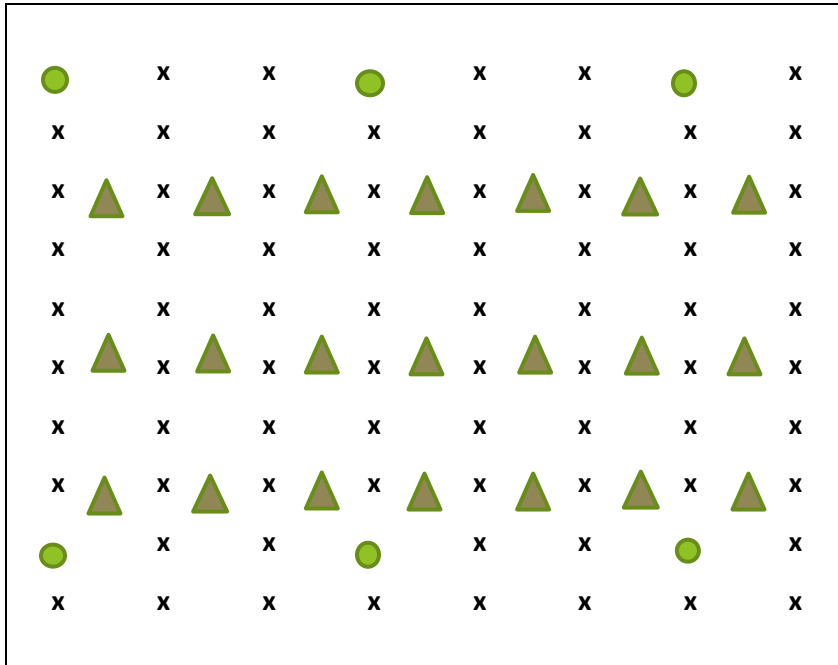
$$D = \frac{A}{D_p \times D_c}$$

$$D = \frac{14,000\text{m}^2}{2\text{m} \times 2.5\text{m}} = 2,800 \text{ plantas}$$

En un área de 1.40 hectareas (14,000m²) la cantidad de plantas necesarias a establecer con el distanciamiento de 2mx2.5m, es de 2,800 plantas de plátano *M. paradisiaca*.

Croquis de plantación

En la Figura se muestra un croquis de como quedarían establecidas las plantas de plátano en el área de 1.40 ha asociado en el cultivo de café *Coffea arábica*.



Referencia	Densidad
X Cafe	2x1
● Cushing	8x6
▲ Plátano	2x2.5

Mazatenango, 30 de Octubre de 2019.



Cristi Lorena Calderón Quiñonez
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Inga. Agra. María Clarisa Rodríguez
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. _____
M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”



Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

