

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE  
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA (P.P.S.)**



**Informe de servicios Realizados en el cultivo de la Macadamia (*Macadamia Integrifolia*) Finca La Suiza El Palmar, Quetzaltenango.**

**Raúl Antulio Gómez de León  
Carné: 201541396**

**Mazatenango, Suchitepéquez Octubre del 2017**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE**

**AUTORIDADES**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General

**CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano	Director
----------------------------------	----------

**Representantes de Docentes**

MSc. José Norberto Thomas Villatoro	Secretario
MSc. Mirna Nineth Hernández Palma	Vocal

**Representante Graduado del CUNSUROC**

Lic. Ángel Estuardo López Mejía	Vocal
---------------------------------	-------

**Representantes Estudiantiles**

Lcda. Elisa Raquel Martínez González	Vocal
Br. Israel Esduardo Arriaza Jérez	Vocal

**AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL SUROCCIDENTE**

**Coordinador Académico**

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

**Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Administración de Empresas**

MSc. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa

**Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Trabajo Social**

Lic. Luis Carlos Muñoz López

**Coordinador de las Carreras de Pedagogía**

Lic. Mauricio Cajas Loarca

**Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos**

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

**Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical**

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos

**Coordinadora de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,  
Abogado y Notario**

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

**Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local**

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cárdenas Sagastume

**Coordinador de Área**

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

**Carreras Plan Fin de Semana del Centro Universitario del Suroccidente**

**Coordinadora de la Carrera de Pedagogía**

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

**Coordinadora de la Carrera de Periodista Profesional y Licenciatura en  
Ciencias de la Comunicación**

MSc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 30 de Octubre de 2017.

Señores:

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "**Informe final de Servicios para el cultivo de *Macadamia Integrifolia* Macadamia, en Finca La Suiza Zona Fértil S.A., El Palmar, Quetzaltenango**".

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



---

Raúl Antulio Gómez de León  
Carné 201541396

Mazatenango, 27 de octubre de 2017.

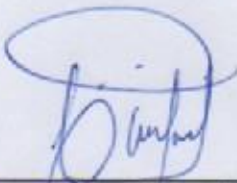
Señores:

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 RAÚL ANTULIO GÓMEZ DE LEÓN, con número de carné 201541396, 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,



---

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales  
Supervisor-Asesor

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS**

Por darme la vida, sabiduría, entendimiento y capacidad y la oportunidad para poder alcanzar este logro.

### **A MIS PADRES**

Juan Francisco Gómez Moran (QEPD) Y Dora Maritza de León Escobar, por el esfuerzo, apoyo y la fé que han puesto en mí, por lo que estaré infinitamente agradecido.

### **A MIS HERMANOS**

Doris Marlene Gómez de León, Francis Leonel Gómez de León, Danny Alberto Gómez de León por la confianza y el apoyo incondicional.

### **A MI FAMILIA Y AMIGOS EN GENERAL.**

## **AGRADECIMIENTOS**

A:

Finca "La Suiza" propiedad de la empresa Zona Fértil S.A. El Palmar, Quetzaltenango.

Ing. Agr. José Carlos Martínez, al Ing. Agr. Daniel Colomo y al Perito Agrónomo Pablo Shackg, en su colaboración y aporte en la realización de mi Práctica Profesional Supervisada.

Al personal de campo y personal operativo que labora en la finca, por compartir sus conocimientos y ayudar en mi formación profesional.

Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales por guiarme en la realización de este documento.

## INDICE GENERAL.

### Contenido

<b>I. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS .....</b>	<b>2</b>
2.1. General.....	2
2.2. Específicos.....	2
<b>III. DESARROLLO.....</b>	<b>3</b>
1. Antecedentes históricos de Finca La Suiza, Zona Fértil S.A.....	3
2. Información general de Finca La Suiza. ....	3
2.1. Nombre de Finca La Suiza. ....	3
2.2. Ubicación geográfica casco Finca La Suiza.....	3
2.3. Vías de Acceso .....	4
2.4. Tipo de institución Finca La Suiza.....	5
2.5. Objetivos de la empresa.....	5
2.6. Servicios que presta .....	6
2.7. Horario de Funcionamiento .....	6
2.8. Mapa de Finca La Suiza.....	7
3. Administración de Finca La Suiza.....	8
3.1. Organigrama Finca La Suiza.....	8
3.2. Planificación de actividades.....	10
3.3. Evaluación de actividades .....	11
4. Descripción Ecológica de Finca La Suiza.....	12
4.1. Zona De Vida.....	12
4.2. Suelo.....	12
4.3. Hidrología.....	13
4.4. Precipitación Pluvial Anual.....	13
<b>IV. ACTIVIDADES PLANIFICADAS REALIZADAS.....</b>	<b>14</b>
1. Instalación de trampas etológicas en árboles de macadamia ( <i>Macadamia integrifolia</i> ). ....	14



1.1. El problema.....	14
1.2. Revisión Bibliográfica. ....	14
1.3. Objetivos. ....	15
1.4. Metas. ....	15
1.5. Materiales y métodos.....	16
1.6. Presentación y discusión de resultados.....	19
<b>2. Evaluación de bactericida y fungicida Phyton 6.6 SL para el control de muerte súbita en el cultivo de macadamia (<i>Macadamia Integrifolia</i>) parcela primavera Finca La Suiza. ....</b>	<b>22</b>
2.1. El problema.....	22
2.2. Revisión Bibliográfica. ....	22
2.3. Objetivos. ....	23
2.4. Metas. ....	23
2.5. Materiales y métodos.....	23
<b>3. Evaluación a la aplicación de giberelina (Newgibb 10 sp) para inducción de floración en los raquis del cultivo de Macadamia (<i>Macadamia Integrifolia</i>) parcela el tigre Finca La Suiza. ....</b>	<b>31</b>
3.1. El problema.....	31
3.2. Revisión Bibliográfica. ....	31
3.3. Objetivos. ....	32
3.4. Metas. ....	33
3.5. Materiales y métodos.....	33
<b>4. INFORME DE SERVICIOS NO PLANIFICADOS REALIZADOS. ....</b>	<b>41</b>
4.1. Inventario de árboles de macadamia ( <i>Macadamia Integrifolia</i> ) en parcela Antigua, Finca La Suiza. ....	41
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>47</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>VII. Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>49</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>50</b>

## INDICE DE CUADROS.

Cuadro	Descripción	Pág.
1.	Resultados de monitoreo de trampas para la captura de gusano barrenador ( <i>E. torticornis</i> ) de la nuez de macadamia.....	19
2:	Boleta de recopilación de datos de árboles que presentan enfermedad muerte súbita en diferentes porcentajes (25%,50% y75%) .....	24
3.	Resultados de árboles marcados con enfermedad (25%) muerte súbita en cultivo de macadamia ( <i>Macadamia Integrifolia</i> ) en parcela primavera. ....	27
4:	Resultados de árboles marcados con enfermedad (50%) muerte súbita en cultivo de macadamia ( <i>Macadamia Integrifolia</i> ) en parcela primavera. ....	28
5:	Resultados de árboles marcados con enfermedad (75%) muerte súbita en cultivo de macadamia ( <i>Macadamia Integrifolia</i> ) en parcela primavera. ....	29
6:	Resultados obtenidos de la lectura tomada en la aplicación de 5gr en los raquis muestreados. ....	35
7:	Resultados obtenidos de la lectura tomada en la aplicación de 10gr en los raquis muestreados. ....	36
8:	Resultados obtenidos de la lectura tomada en la aplicación de 15gr en los raquis muestreados. ....	38
9:	Datos obtenidos mediante inventario realizado en parcela Antigua, Finca La Suiza. ....	45
10:	Resumen de inventario realizado en parcela Antigua Finca la Suiza. ....	45

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Descripción	Pág.
1:	Vía de Acceso hacia Finca La Suiza, cuatro caminos entrada a aldea San Luis, San Sebastián Retalhuleu. ....	4
2:	Distribución geográfica de cultivos Macadamia ( <i>Macadamia integrifolia</i> ), Café ( <i>Coffea arábica</i> ), Banano ( <i>Musa Paradisiaca</i> ) en Finca La Suiza. ....	7
3:	Organigrama de la unidad de práctica. ....	8
4:	Instalación de trampas etológicas tipo plato para captura de gusano barrenador de la nuez en estrato bajo. ....	16
5:	Instalación de trampas etológicas tipo plato para captura de gusano barrenador de la nuez en estrato medio. ....	17
6:	Instalación de trampas etológicas tipo plato para captura de gusano barrenador de la nuez en estrato alto. ....	17
7:	Trampa con cero capturas de <i>E. torticornis</i> . ....	20
8:	Grafica de resultados raquis floral con aplicación 5gr de Newgibb (rojo) y sin aplicación (azul). ....	35
9:	Grafica de resultados raquis floral con aplicación 10gr de Newgibb (rojo) y sin aplicación (azul). ....	37
10:	Grafica de resultados raquis floral con aplicación 15gr de Newgibb (rojo) y sin aplicación (azul). ....	38
11:	Comparación de sumatoria total de raquis floral sin aplicación y con aplicación de Newgibb en dosis de 5gr, 10gr y 15gr. ....	39
12:	Mapa parcela Antigua Finca la Suiza. ....	44
13:	Preparación de mezcla Fungicida y bactericida Phyton 6.6 SL para control de muerte súbita en macadamia. ....	50
14:	Aplicación al suelo de fungicida y bactericida Phyton 6.6 para control de muerte súbita en árboles de macadamia. ....	50
15:	Preparación de mezcla de Newgibb 10 SP para el incremento de floración en raquis de árbol de macadamia. ....	51
16:	Aplicación de giberelina (Newgibb) para evaluación de floración en los distintos raquis en arboles de macadamia. ....	51
17:	Rotulación de dosis aplicadas en arboles a evaluar en raquis floreal de macadamia. ....	52

**18: Boleta de monitorio de trampas parra captura de gusano barrenador (*E. torticornis*) de la nuez de macadamia..... 52**

**RESUMEN.**

Los servicios realizados en el cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) en Finca La Suiza, El Palmar Quetzaltenango; fueron: instalación de trampas tipo broca en árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) para la captura del barrenador de la nuez *Ecdytoplopha torticornis*; evaluación de producto Phyton para el control de muerte súbita, evaluación de producto Newgibb para porcentaje de pegue de floración, dichos servicios se realizaron en el período de duración de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) en los meses de agosto – octubre del presente año, cuya finalidad era contribuir con el manejo agronómico dentro de la finca.

La colocación de las trampas etológicas en los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) tuvo como finalidad controlar al gusano barrenador (*Ecdytoplopha torticornis*), cabe mencionar que la colocación fue una prueba en su totalidad y observar resultados ya que era de interés comprobar metodológicamente por la experiencia en la finca por lo cual se cambió el tipo de trampa de Nylon a Plato y poder disminuir la población de esta plaga en estado adulto (palomilla).

La prueba de Producto Phyton se realizó con el objetivo de ver si existe un control para los árboles que padecen de esta enfermedad y así evitar la pérdida de árboles, ya que esto llega a causar pérdidas económicas a Finca La Suiza.

La prueba de producto Newgibb se realizó para poder verificar si con ello en los meses donde la flor disminuye esta podría aumentar y con ello se tenga un tercer pico de floración en la cual esto ayude al cultivo y el rendimiento en Finca la Suiza.

Además, se realizó un servicio no planificado con la finalidad de contribuir con el desarrollo de la unidad, como lo fue la realización de un inventario total en la

plantación de Macadamia de la parcela Antigua y con ello obtener el total de árboles con que cuenta dicha parcela, así como los datos sobre árboles enfermos, adultos, jóvenes y muertos (espacios vacíos).

## I. INTRODUCCION

El informe final de servicios realizados en el cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) establecidos en parcelas Antigua, Primavera y el Tigre de Finca La Suiza, propiedad de la Empresa Zona Fértil, S.A. El Palmar, Quetzaltenango realizado en el marco de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) de la carrera de Agronomía Tropical del Centro Universitario Del Sur Occidente.

La macadamia produce una nuez muy fina de alto valor nutritivo y exquisito sabor. La nuez es tostada, procesada y empacada para comercializarla como nuez tostada y salada, además es utilizada en repostería, confitería, como nuez recubierta de chocolate, en turrone y helados. Su semilla tiene un altísimo contenido en aceites. Hay muchos otros productos que incorporan nuez de macadamia en su composición como licores, mermeladas, y jaleas, sopas y aceites cosméticos que son rápidamente absorbidos por la piel.

La cáscara de la macadamia generalmente regresa al campo como material para abono, su mejor uso es en las calderas de vapor para las plantas procesadoras. (ANACAFÉ, 2016).

Las metodologías utilizadas en la realización de los servicios estuvo bajo la supervisión de la gerencia de la finca, los servicios realizados fueron la instalación de trampas tipo broca en arboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) para el control de *Ecdytoplopha torticornis*, incorporación de producto Phyton para el control de muerte súbita, así mismo la incorporación de producto Newgibb para evaluar si existe un nivel de floración; es así que en el siguiente informe se detallan cada uno de los servicios realizados.

## II. OBJETIVOS

### 2.1. General.

- Informar los resultados obtenidos en la (PPS) del cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*) establecidos en parcelas Antigua, Primavera y el Tigre, Finca La Suiza, El Palmar, Quetzaltenango.

### 2.2. Específicos.

- Evaluar la implementación del producto Phyton para el control de muerte súbita en el cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) parcela primavera.
- Evaluar la implementación del producto Newgibb para ver el porcentaje de pegue de floración en el cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) parcela El Tigre,
- Monitorear a través del control etológico al gusano barrenador (*Ecdytoplopha torticornis*) presente en árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) Parcela Antigua.
- Presentar resultados finales del inventario del cultivo de Macadamia realizado en parcela Antigua.

### **III. DESARROLLO.**

#### **1. Antecedentes históricos de Finca La Suiza, Zona Fértil S.A.**

El ingeniero Solís, menciona que en el año 1,980 Finca La Suiza perteneció a la compañía agropecuaria estadounidense Fruit Company; luego pasó a manos del señor Luís Arriaza quien compró la finca en el año 1,998 anexándola a su agropecuaria Helvetia S.A., y finalmente en el año 2,006 a la empresa Zona Fértil S.A. pasa a ser legítima propietaria hasta la actualidad.

Adquiriendo las acciones de la agropecuaria Helvetia en febrero del año 2,006, dicha agropecuaria se encontraba compuesta por dos fincas, entre ellas Finca La Viña.

Las fincas que pertenecen actualmente a la empresa Zona Fértil S. A., son: Finca La Suiza, Finca El Nil, Finca Helvetia, Finca La Aurora y finca La Viña colindado entre si unas con otras. (Solís, 2017)

#### **2. Información general de Finca La Suiza.**

##### **2.1. Nombre de Finca La Suiza.**

Finca La Suiza, perteneciente a Zona Fértil S.A

##### **2.2. Ubicación geográfica casco Finca La Suiza**

Casco Finca La Suiza se encuentra ubicada en el área sur occidental de Guatemala en jurisdicción del municipio de El Palmar departamento de Quetzaltenango. Colinda al Norte con Finca El Nil y Aldea Nuevo Colón, al Noreste con Finca Santa Anita, al Sureste con Finca Nueva Delfina, al Sur con Finca Helvetia, Al Suroeste con Labor La Ceiba y finalmente al Noroeste con Finca La Aurora.

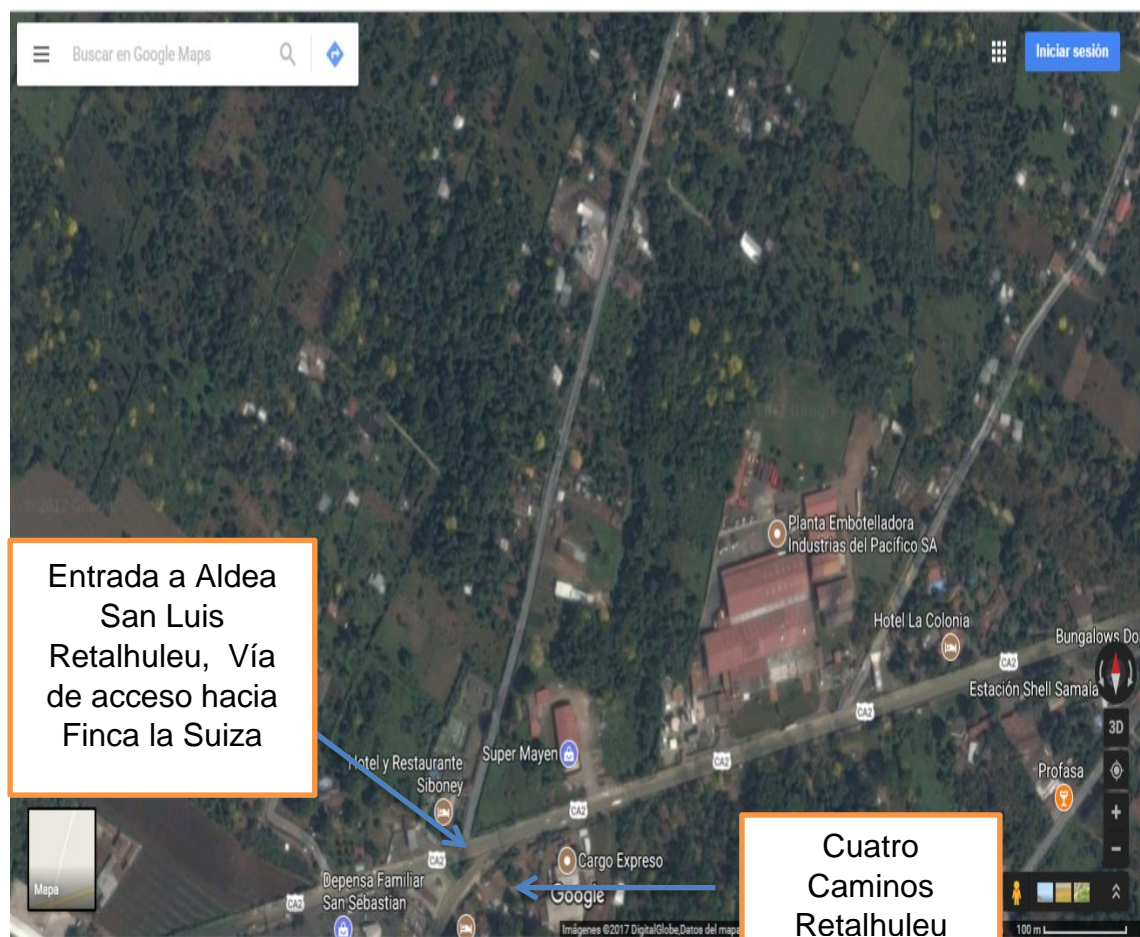
La Suiza se encuentra a una altura de 980 metros sobre el nivel del mar, geográficamente está localizada al sureste del departamento de Quetzaltenango a 14°42'28" latitud Norte y 91°39'14" longitud Oeste, respecto al meridiano de Greenwich. (INSIVUMEH. 2017)



### 2.3. Vías de Acceso

La vía de acceso a finca La Suiza, se encuentra en el kilómetro 179 carreteras al Pacífico. Donde se ubica el cruce llamado Cuatro Caminos, uno de estos caminos conduce hacia el norte donde se localiza la Aldea San Luís del municipio de San Sebastián del departamento de Retalhuleu.

De la aldea San Luís existen 25 kilómetros al casco de la finca, y de estos ocho son de camino asfaltado, diez kilómetros son de camino empedrado, transitables todo el año, y aproximadamente siete kilómetros son de terracería, que regularmente en época de lluvia se vuelven difíciles de transitar.



**Figura 1:** Vía de Acceso hacia Finca La Suiza, cuatro caminos entrada a aldea San Luis, San Sebastián Retalhuleu.

**Fuente:** Gómez, R. (2017)

#### **2.4. Tipo de institución Finca La Suiza.**

La Empresa Privada Zona Fértil, S.A. es la propietaria de Finca La Suiza, son netamente agrícolas, constituida como una sociedad anónima, representada por varios accionistas principalmente, quienes responden por las obligaciones monetarias.

#### **2.5. Objetivos de la empresa**

El actual administrador de finca La Suiza, el Ing. Agr. Daniel Colomo, menciona que los principales objetivos de la empresa son los siguientes:

- Educar al personal y a sus familias; promover el bienestar de los empleados en general, elevando los niveles de vida brindando un medio de sobrevivencia en la organización.
- Establecer planes de trabajo coordinados y específicos para brindar un buen manejo agronómico a las plantaciones de banano (*Musa paradisiaca*), café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*), para hacer rentable la finca como unidad productiva.
- *Obtener las máximas producciones de banano (Musa paradisiaca), café (Coffea arabica) y macadamia (Macadamia integrifolia) con el menor costo posible; incrementar el rendimiento de cosechas por unidad de área, así como también la rentabilidad.*
- Conservar la fauna y el medio ambiente natural existente en la finca; declarar como áreas protegidas internas todos los reservorios boscosos y fuentes de agua en su interior.
- Lograr los mejores precios en el mercado externo de banano (*Musa paradisiaca*), café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*).

- Mantener la diversificación actual de la finca y expandir las plantaciones de los diferentes cultivos presentes. (Colomo, 2017)

## **2.6. Servicios que presta**

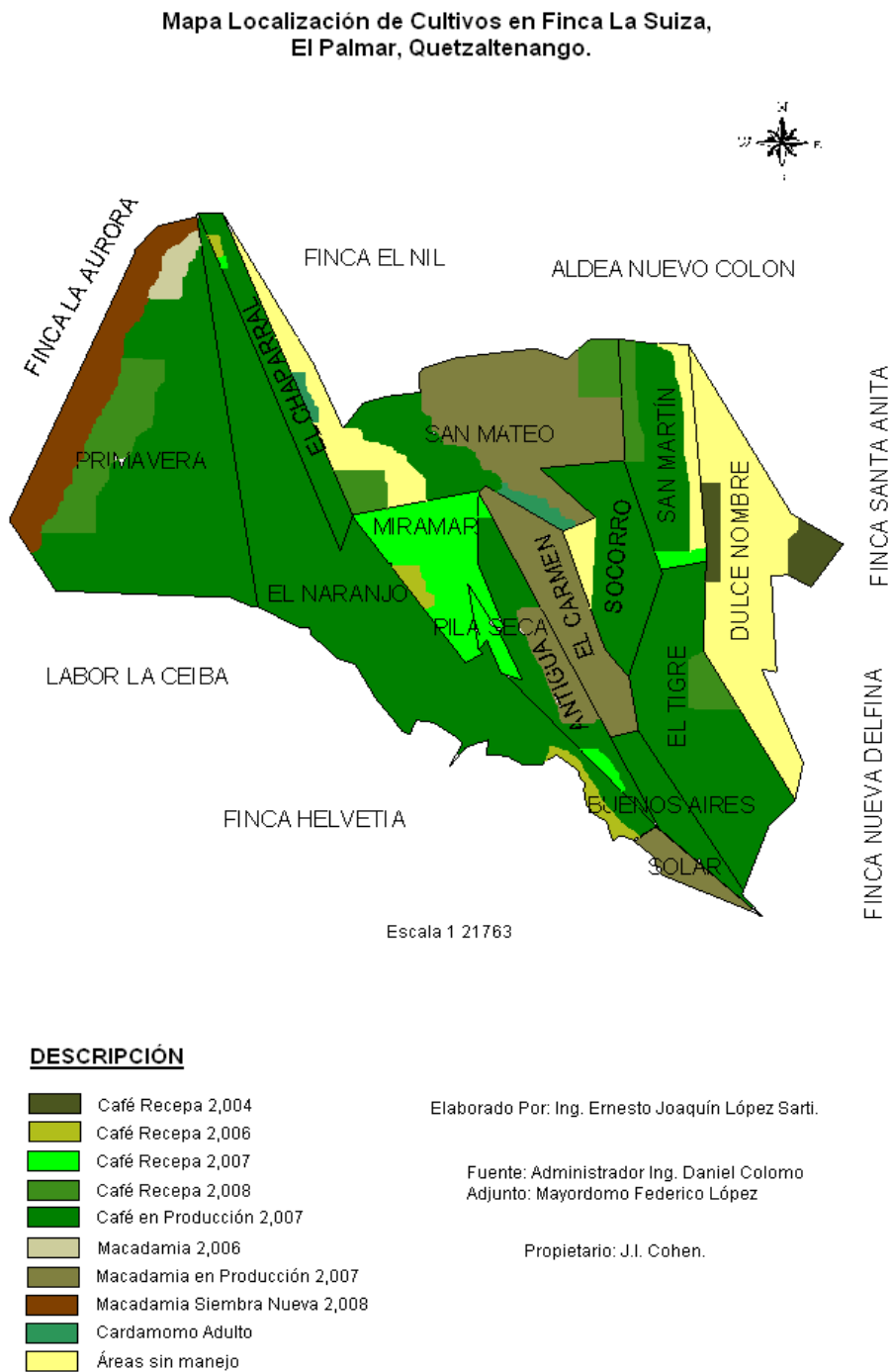
Finca la Suiza presta el servicio de proporcionar un área de terreno al personal de campo, para establecer un cultivo de su interés en forma de autoconsumo, ésta área proporcionada se da en cuerdas siempre y cuando ellos en forma de pago se comprometan a realizar una limpia de la misma extensión de terreno que se les brinda para su siembra, es decir que si dos cuerdas utilizan para su siembra, dos cuerdas deben limpiar en un área con maleza, así mismo se encargan de las labores de deshijado y desbejuado. (Colomo, 2017)

Además la finca presta servicios de atención a la salud de los habitantes de la finca por medio del apoyo de la Cruz Roja Delegación del Municipio de Retalhuleu, Retalhuleu; también se encuentra una sala de atención inmediata presente en Finca Helvetia; en casos de accidentes mayores se brinda transporte al enfermo hasta un hospital de atención. (D. Colomo, comunicación personal, Agosto del 2017)

## **2.7. Horario de Funcionamiento**

El horario de labores se encuentra comprendido de las 06:00 de la mañana (06:00 horas) a 4:00 de la tarde (16:00 horas), sin embargo en la finca se trabaja por unidad de rendimiento para el caso del personal operativo, así que ellos, prácticamente no tienen horario de salida, pero regularmente oscila entre las 13:00 y 14:00 horas. Para el caso de los trabajadores permanentes en la oficina, incluyendo caporales, mayordomo y el administrador, la hora de entrada es a las 06:00 de la mañana y la salida a las 17:00 horas. (Colomo, 2017).

## 2.8. Mapa de Finca La Suiza.



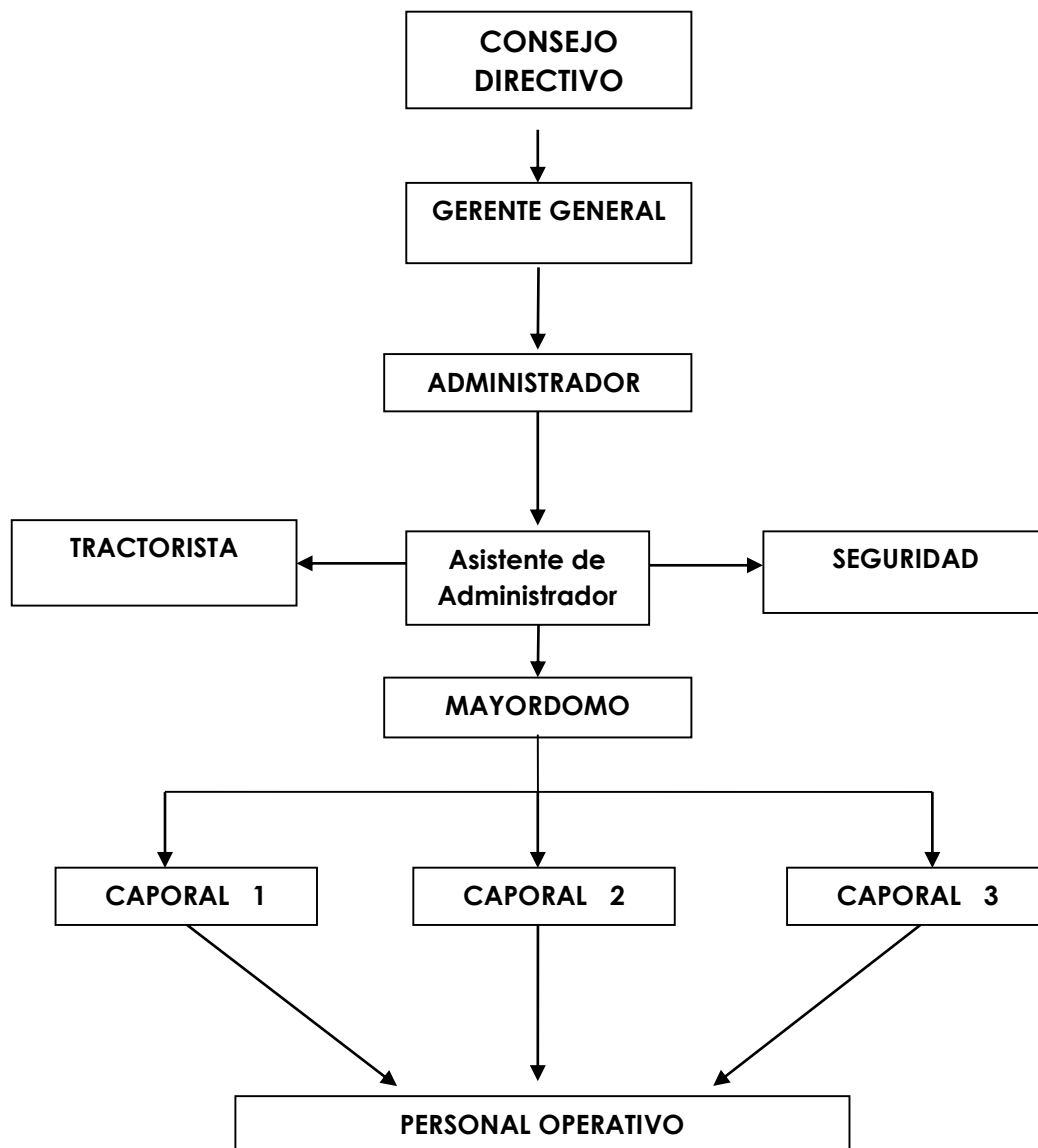
**Figura 2:** Distribución geográfica de cultivos Macadamia (*Macadamia integrifolia*), Café (*Coffea arábica*), Banano (*Musa Paradisiaca*) en Finca La Suiza.

**Fuente:** Administrador Ing. Agr. Daniel Colomo Finca La Suiza (2017)

### 3. Administración de Finca La Suiza.

La administración de la finca está en base a un presupuesto anual, el cual se invierte en diferentes actividades agronómicas, maquinaria y equipo y personal de campo que exigen los distintos cultivos establecidos en la finca, posteriormente a ello el consejo directivo de la empresa toma las decisiones finales determinantes. (Colomo, 2017)

#### 3.1. Organigrama Finca La Suiza



**Figura 3:** Organigrama de la unidad de práctica.

**Fuente:** Técnico Pablo Shackg Finca La Suiza (2017) .

### 3.1.1. Descripción del organigrama

**a) Consejo Administrativo:** (Ciudad Capital) Son accionistas de la empresa, quienes se encargan del financiamiento y la aprobación de proyectos dentro de la finca.

**b) Gerente General:** (Ing. Agr. José Carlos Martínez) Se encarga de elaborar y ejecutar proyectos, previamente autorizados por el consejo administrativo. También se encarga del proceso administrativo de la empresa agrícola, es el encargado de la toma de decisiones y la comercialización de los productos y finalmente se encarga de rendir cuentas al consejo administrativo.

**c) Administrador o Gerente de Producción:** (Ing. Agr. Daniel Colomo) Es el representante legal, planifica, supervisa y se encarga de ejecutar finalmente los proyectos encomendados por el gerente general, así como también evalúa las labores que se tienen que realizar en la oficina y en el campo, el administrador tiene la obligación de rendirle cuentas de cualquier tipo de naturaleza al gerente general.

**d) Asistente de Administrador:** (Técnico Pablo Shackg) Es el encargado de llevar los registros de los jornales o tareas a cada trabajador de campo de acuerdo al tipo de labor y tarea realizada, y es quien se encarga de emitir los cheques para cancelar la quincena de los trabajadores así como también mantener y actualizar la existencia de insumos agrícolas dentro de la finca y presupuestos de los gastos, entre sus deberes también está el de reportar constantemente al gerente general las novedades.

**e) Seguridad:** Es una persona cuya función es velar por la seguridad de la finca, evitando que ocurran robos, o cualquier otra anomalía dentro de la finca.

**f) Tractorista:** Se encarga de cumplir las órdenes del administrador así como del transporte de insumo agrícola y del personal de cosecha.

**g) Mayordomo:** Es el encargado de la ejecución y supervisión sobre los trabajos que tienen a su cargo los caporales.

**h) Caporales:** son los encargados de velar por que se cumplan correctamente las actividades designadas a los trabajadores de campo, por el administrador, actividades que influyen mucho en el rendimiento de los cultivos.

**i) Personal de Campo:** La cantidad del personal de campo con el que cuenta la finca es variable, y estas personas ejecutan todo tipo de actividades que se les asigne dentro de la finca y son los que finalmente concluyen los proyectos contemplados dentro de un presupuesto anual, entre los trabajadores de campo se tienen dos tipos; los trabajadores permanentes los cuales están todo el tiempo en la finca según el horario de la misma y trabajadores voluntarios que son los que realizan actividades por un determinado tiempo. (Colomo, 2017)

### **3.2. Planificación de actividades.**

Para el buen desarrollo de las actividades que se ejecuten en la unidad productiva, es necesario su ordenamiento a través de una planificación a corto, mediano y largo plazo con el fin de ejecutar las actividades a un determinado tiempo.

#### **3.2.1. Planificación a corto plazo**

Constituye las labores que se efectúan semanalmente, estas labores son determinadas por el asistente del administrador en donde se planifican principalmente las tareas y actividades por cada caporal distribuidos por parcela; entre las labores podemos mencionar las siguientes:

- Control de malezas por los métodos químico y manual en los cultivos de café (*Coffea arabica*), macadamia (*Macadamia integrifolia*) y Banano (*Musa Paradisiaca*)

- Cálculo del personal de campo necesario para realizar la cosecha de café (*Coffea arabica*) en los picos altos de corte, así como también en las parcelas de macadamia (*Macadamia integrifolia*) y banano (*Musa paradisiaca*).

### **3.2.2. Planificación a mediano plazo**

En esta planificación se ubican todas aquellas labores que se ejecuten mensualmente, generalmente son determinadas por el Administrador de la Finca; dentro de éstas labores podemos mencionar las siguientes:

- Cálculo de gastos de campo así como también todos los ingresos posibles considerados: cosecha, ventas de subproductos, etc.
- Cálculo de las cantidades de grano y nuez a cosechar; cálculo de sacos para cosecha e insumos, además materiales para lograr la recolección del fruto.
- Elaboración mensual de planes de trabajo a realizar, ejemplo: aplicación de fertilizantes, fungicidas, insecticidas, entre otros productos para el cultivo de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*).

### **3.2.3. Planificación a largo plazo**

Ésta planificación es ejecutada por el Gerente General y en ella se incluyen el presupuesto general y el cronograma general de actividades a realizar dentro de la finca finca. En ésta planificación se ubican todos los planes descritos en cada mes por año. Se consideran todos los gastos de campo posibles y así como también todos los ingresos posibles considerados como la cosecha, ventas de subproductos, etc. (Colomo, 2017)

### **3.3. Evaluación de actividades**

Para la evaluación del trabajo desarrollado en el campo se tiene a un mayordomo, quien vela porque se cumplan las obligaciones de los



caporales, mismos que se encargan de realizar correctamente la supervisión de las actividades del personal operativo. (Colomo, 2017)

#### **4. Descripción Ecológica de Finca La Suiza.**

##### **4.1. Zona De Vida**

Según Colomo (2017) La Suiza se encuentra localizada en la zona de vida Bosque Muy Húmedo Sub-tropical Cálido. La temperatura mínima que predomina es de 12°C y una máxima de 29°C. esta información basada en (Holdrige, L. 1959).

La humedad relativa predominante para la zona en la que se encuentra ubicada la finca es del 75%, teniendo un fotoperiodo promedio de 12 horas luz por día, siendo los vientos los predominantes norestes en promedio de 6 – 10 Km/h, aunque por lo regular son muy variables. (Holdrige, L. 1959).

##### **4.2. Suelo**

Según: taxonomía de suelos: los suelos de la zona que abarca la unidad de práctica, pertenecen a los suelos de tipo lodoso volcánico cementado, con un relieve inclinado, buen drenaje interno, de color café oscuro, con una textura franco arcilloarenosa, con suelos de hasta un porcentaje de inclinación de 45 %, con suficiente capacidad de abastecimiento de humedad.

El uso actual al que son sometidos los suelos de la finca, es el establecimiento y producción de los cultivos de café (*Coffea arabica*), macadamia (*Macadamia integrifolia*) y Banano (*Musa Paradisiaca*) de igual manera en Fincas Helvetia, El Nil y sumando Finca La Viña con el cultivo de Hule (*Hevea brasiliensis*) mientras que su uso potencial es forestal por el tipo de terreno que presenta la finca, aunque para fines de aporte económico los suelos están siendo bien utilizados. (Sinmons, SF)

#### **4.3. Hidrología**

Los ríos más importantes que atraviesan Finca La Suiza, son río Ocosito y río Ixcucúá, los cuales van a dar a la cuenca más cercana “Río Ocos”, de estos el río Ocos es el que se utiliza como fuente para el abastecimiento de agua dentro de la finca, también es utilizado para el transporte interno del café en uva, vía sifón o chifle para el beneficio húmedo de la finca, así como para el mantenimiento y generación de turbinas hidráulicas las cuales generan la energía en las fincas El Nil, y Helvetia, a excepción de Finca La Viña, en donde su fuente de energía es por medio de una planta de combustible. Cabe mencionar que existe un proyecto interno que utiliza el caudal del río Ocosito como generador de energía eléctrica para el abastecimiento interno de la finca, con esto se tiene suficiente energía para favorecer la iluminación de los cascos, casas, calles, con esto no se tendrían problemas de energía en el beneficiado húmedo y seco del café (*Coffea arabica*). (Colomo, 2017)

#### **4.4. Precipitación Pluvial Anual**

La precipitación pluvial media anual predominante para Finca La Suiza, es de 3,000 a 5,000 mm a, los cuales se distribuyen en los meses de mayo hasta principios de noviembre, para lo cual no afecta en el cultivo de Macadamia (*Macadamia Integrifolia*). (Colomo, 2017)

#### **IV. ACTIVIDADES PLANIFICADAS REALIZADAS.**

##### **1. Instalación de trampas etológicas en árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).**

###### **1.1. El problema.**

El gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*) es el causante de pérdidas en producción y calidad de nuez; es un insecto de hábito nocturno que podría ser capturado por trampas con luz, mismas que serían susceptibles al robo, es por ello que no se utilizan. El control de ésta plaga es delicado, ya que la polinización de los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*) es 80 % entomófila y la aplicación de insecticidas podrían influir de forma negativa en la obtención de racimos florales. El daño actual causado por esta plaga en estado de larva está en promedio de 1-2 larvas por nuez dañada obteniendo un resultado promedio que de 100 nueces 3 se encuentran dañadas, para lo cual se requiere reducir el daño al mínimo de un 1%.

###### **1.2. Revisión Bibliográfica.**

*E. torticornis* se considera como la plaga insectil más importante en ciertas áreas productoras de macadamia del país. En primer lugar, ocasiona gran reducción de los rendimientos, debido a que ataca principalmente aquellas nueces que empiezan a desarrollar altos niveles de infestación, atacando también a nueces con cáscara dura. En segundo lugar, las perforaciones que ocasiona la plaga las aprovechan otros insectos como puerta de entrada, o por microorganismos patógenos como hongos y bacterias. Finalmente, dado que el cultivo se mantiene en producción constante una vez alcanzada su madurez fisiológica, se tiene que considerar durante todo el año el posible ataque del este insecto (REYNA, 1992).

La larva al atacar la nuez de macadamia provoca reducción en la productividad y obliga al productor a adoptar medidas de control basadas en insecticidas químicos que aumentan los costos de producción, causando

problemas como desarrollo de resistencia a los insecticidas, residuos de plaguicidas en los frutos cosechados por el uso de insecticidas sistémicos, así como el desequilibrio ecológico debido al uso incorrecto de estos productos.

Esta situación ha estimulado el estudio de alternativas de combate mediante la utilización de hongos entomopatógenos, tanto de laboratorio como a nivel de campo, que confirman el potencial de *Beauveria bassiana* para el control de *E. torticornis* (RUEDA, 1999)

**CONTROL:** Según Miranda (2003) la cepa Bb26 de *B. bassiana* es virulenta y efectiva para el control de *E. torticornis*, dado que en los tratamientos evaluados se obtuvieron porcentajes de mortalidad a nivel de campo superiores al 50% en los primeros 20 días de la investigación; y ligeramente inferior a ese mismo porcentaje al final de la misma, por lo que se recomienda su uso para el control del gusano barrenador.

### 1.3. Objetivos.

- Monitorear la plaga *Ecdytolopha torticornis* en la plantación de macadamia (*Macadamia integrifolia*).
- Validar la funcionalidad de las trampas etológicas para captura del barrenador de la nuez de macadamia (*Ecdytolopha torticornis*).

### 1.4. Metas.

- Determinar en función de las capturas si el control etológico es funcional para el control del gusano barrenador de la nuez (*Ecdytolopha torticornis*) en 96 cuerdas (4.17 Ha) de terreno.

## 1.5. Materiales y métodos.

### 1.5.1. Metodología:

- Se realizaron recorridos por parcela Antigua para determinar la ubicación y el número de trampas a instalar, el cual se determinó por medio de la información recolectada del jornal encargado de verificar en qué lugar de la parcela Antigua probable del área ha existido más daño de gusano barrenador de la nuez de macadamia.
- Se realizó la elaboración de las trampas con ayuda de una cuchilla para introducir las pajillas portadoras del atrayente, así mismo se inyectó la mezcla de metanol más etanol (atrayente) en las pajillas, esto en un día jornal (8 horas).
- Las trampas se instalaron en tres estratos de árbol: baja, media y alta.



**Figura 4:** Instalación de trampas etológicas tipo plato para captura de gusano barrenador de la nuez en estrato bajo.

**Fuente:** Autor (2017).



**Figura 5:** Instalación de trampas etológicas tipo plato para captura de gusano barrenador de la nuez en estrato medio.

**Fuente:** Autor (2017).



**Figura 6:** Instalación de trampas etológicas tipo plato para captura de gusano barrenador de la nuez en estrato alto.

**Fuente:** Autor (2017).

## 1.5.2. Materiales e insumos.

### a. Materiales:

- 75 platos plásticos.
- 150 pajillas plásticas.
- 400 ml de alcohol metílico
- 400 ml de alcohol etílico
- 2 jeringas de 6 ml.
- 1 galón de gasolina regular.
- 1 kg de bio-tac (adhesivo polibutano),(pegapatas).

### b. Recursos

- 1 trabajador que realizó la elaboración de las trampas.
- 2 trabajadores para ejecutar la instalación y monitoreo de trampas en los árboles de macadamia (*Macadamia integrifolia*).
- 1 estudiante practicante de PPS.

### c. Financieros:

#### Pago de jornales.

- Mano de obra elaboración de trampas.= Q. 40.00
- Mano de obra instalación y monitoreo. = Q. 40.00

#### Insumos

75 platos = Q. 40.50

150 pajillas = Q. 5.00

1 gal gasolina regular = Q. 21.59

1 kg de bio-tac = Q.200.00

## 1.6. Presentación y discusión de resultados.

**Cuadro 1.** Resultados de monitoreo de trampas para la captura de gusano barrenador (*E. torticornis*) de la nuez de macadamia.

No. De Trampa	Estrato Bajo	Estrato Medio	Estrato Alto
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	0	0	0
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0



23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0

Fuente: Autor (2017).



Palomilla  
gusano  
barrenador (*E.  
torticornis*) de  
la nuez de  
macadamia.

**Figura 7.** Trampa con cero capturas de *E. torticornis*.

Fuente: Autor (2017).

Mediante la instalación de trampas a evaluar para la captura de gusano barrenador de la nuez de macadamia establecida en tres estratos diferentes (alta, media y baja) se obtuvieron resultados NO satisfactorios ya que en la lectura realizada no se logró localizar ningún insecto en estado adulto (palomilla) del gusano barrenador de la nuez, para lo cual pudieron intervenir factores de los cuales no se tenían contemplados como lo es el clima, ya que existió mucha lluvia y por lo tanto humedad este quizá fue el factor principal ya que es un animal nocturno y las fuertes lluvias se daban en horario desde las 15:00hrs hasta horas de la madrugada. Cabe señalar que los monitoreos se realizaron de forma semanal durante dos semanas, además se hace mención que se reportaron capturas de insectos como la broca del café (*Hypothenemus hampei*), mosquitos (*Anopheles albimanus* y *Aedes aegypti*).

Se evaluaron 3 colores diferentes (Amarillo, Celeste y Rosado) diferentes al color recomendado por ANACAFE (color rojo para broca).

Se determinó que las trampas tipo broca no son funcionales para la captura del gusano barrenador (*Ecdytolopha torticornis*); para lo cual pudieron intervenir diferentes factores (Climáticos, color de plato, falta de atrayente, ciclo de vida del insecto).

La captura de gusano barrenador de la nuez (*E. torticornis*) mediante el método de trampas etológicas no es válida durante el periodo de los meses septiembre y octubre en Finca La Suiza, El Palmar Quetzaltenango, debido a que el factor climático tuvo influencia por lluvia y humedad y el ciclo de vida del gusano barrenador de la nuez no se encuentre en etapa de adulto, para lo cual es válido dar evaluación del mismo en época de verano.

## **2. Evaluación de bactericida y fungicida Phyton 6.6 SL para el control de muerte súbita en el cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) parcela primavera Finca La Suiza.**

### **2.1. El problema.**

Es una enfermedad ocasionada por los hongos (*Rosellinia pepo*, *Phytophthora cinnamomi* y *Fusarium*). Los síntomas son: amarillamiento general del árbol, defoliación de ramas, el follaje se observa de color café de arriba hacia abajo, las ramas empiezan a necrosarse de la base hacia la punta, el sistema radicular se torna necrótico y sin sabia y se observa en las raíces un micelio de color negro y gris algodonoso; por último la muerte total del árbol ocurre a los 5 u 8 días después del primer síntoma que es el amarillamiento en las hojas de forma descendente.

### **2.2. Revisión Bibliográfica.**

De las más comunes encontradas en plantaciones de macadamia son *Phytophthora cinamoni*, la cual hace que lo árboles pierdan vigor y color hasta que pierden follaje. Ataca principalmente los tallos provocando exudaciones de resina color rojo y la corteza fácilmente desprendible.

El control debe ser preventivo evitando comprar almácigos sin estándares adecuados de sanidad, calzar bien las plantas al momento de la siembra y al encontrar árboles con daño hacer aplicaciones de fungicidas sistémicos al área infectada.

Para tener un control se debe eliminar por completo árboles muertos, arrancar raíces y quemarlas o sacarlas de la plantación. Aplicar fungicidas sistémicos específicos para el control de los hongos

mencionados. Aplicación de abonos orgánicos como la cáscara de la nuez. (ANACAFE, 2011).

### **2.3. Objetivos.**

- Evaluar la funcionalidad del bactericida y fungicida Phyton 6.6. SL, para el control de muerte súbita en el cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*).

### **2.4. Metas.**

- Concretar en función de los resultados obtenidos sobre la evaluación del fungicida y bactericida Phyton 6.6. SL es funcional para el control de muerte súbita en el cultivo de Macadamia (*Macadamia Integrifolia*)

### **2.5. Materiales y métodos.**

#### **2.5.1. Metodología:**

- Se realizaron recorridos por parcela antigua, primavera y el tigre para determinar que parcela tiene más árboles enfermos (Muerte súbita) y así determinar la ubicación y el número de árboles a evaluar, por lo que según los datos recolectados de estas tres parcelas se determinó que parcela primavera se encuentra con un número de 194 árboles muertos para lo cual se estableció que en esa parcela se daría la evaluación del fungicida y bactericida Phyton 6.6 SL.
- Se observaron arboles con daño de 25%, 50%, 75% y 100% para lo cual se evaluaron los árboles que cuentan con daño de 25%,50% y 75%, exclusivamente en parcela Primavera.
- Se dejaron señalizados por medio de unos platos con numeración correlativa los árboles a los cuales se les aplicaría el fungicida y bactericida Phyton 6.6 SL.

- Se realizó la elaboración de la Mezcla del bactericida y Fungicida Phyton 6.6 SL con ayuda de 1 jornal para colocar las cantidades respectivas del producto.
- Por medio de jornales se aplicó a los arboles marcados la cantidad de 2 l/árbol de la mezcla establecida con el fungicida y bactericida Phyton para evaluar el control de muerte súbita.

A continuación se presenta el Cuadro 2 en el cual se podrá observar los datos recopilados de árboles que presentan enfermedad muerte súbita el cual se presenta en las páginas 23 & 24.

**Cuadro 2:** Boleta de recopilación de datos de árboles que presentan enfermedad muerte súbita en diferentes porcentajes (25%,50% y75%)

ARBOL	25%	50%	75%
1	1		
2	2		
3	3		
4	4		
5		5	
6			6
7			7
8			8
9			9
10		10	
11		11	
12	12		
13			13
14	14		
15	15		
16	16		

17		17	
18			18
19			19
20	20		
21	21		
22	22		
23	23		
24		24	
25			25
26		26	
27			27
28	28		
29	29		
30	30		
31		31	
32		32	
33		33	
34	34		
35			35
36	36		
37	37		
38		38	
39		39	
40		40	
41			41
42			42
43		43	
44		44	
45	45		
46	46		
47	47		

48		48	
49	49		
50	50		

**Fuente: Autor (2017)**

### **2.5.2. Materiales e insumos.**

#### **d. Materiales:**

- 1/2 l/mz Fungicida y Bactericida Phyton 6.6 SL.
- 1 tonel de 100 l.
- 1 recipiente de 2l.
- 5 Canecas

#### **e. Recursos**

- 1 trabajador que realizó la elaboración de la mezcla de fungicida y bactericida.
- 1 trabajador para ejecutar la aplicación y monitoreo de árboles dañados con muerte súbita (*Macadamia integrifolia*).
- 1 estudiante practicante PPS.

#### **f. Financieros:**

##### **Pago de jornales.**

- Mano de obra elaboración de mezcla, aplicación y monitoreo.= Q. 50.00

##### **Insumos**

- Fungicida y bactericida Phyton 6.6 SL.= Q.550.00 /litro.

### Presentación y discusión de resultados.

**Cuadro 3.** Resultados de árboles marcados con enfermedad (25%) muerte súbita en cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) en parcela primavera.

Árbol (25%)	Resultado (25% o -25%)
1	Satisfactorio
2	Satisfactorio
3	Satisfactorio
4	Satisfactorio
12	Satisfactorio
14	Satisfactorio
15	Satisfactorio
16	Satisfactorio
20	Satisfactorio
21	Satisfactorio
22	Satisfactorio
23	Satisfactorio
28	Satisfactorio
29	Satisfactorio
30	Satisfactorio
34	Satisfactorio
36	Satisfactorio
37	Satisfactorio
45	Satisfactorio
46	Satisfactorio
47	Satisfactorio
49	Satisfactorio
50	Satisfactorio

**Fuente:** Autor (2017)



Los resultados presentados en el cuadro 3 son satisfactorios ya que según la evaluación realizada sobre un 25% este no tuvo un aumento de (1% a 5%), por lo cual el resultado se verificó en que el 25% con el que se realizó la aplicación se mantuvo en algunos árboles sin tener aumento y en otros se vio mejoría teniendo disminución sobre el porcentaje establecido (25%).

**Cuadro 4:** Resultados de árboles marcados con enfermedad (50%) muerte súbita en cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) en parcela primavera.

Árbol (50%)	Resultado +50%
5	No Satisfactorio
10	No Satisfactorio
11	No Satisfactorio
17	No Satisfactorio
24	No Satisfactorio
26	No Satisfactorio
31	No Satisfactorio
32	No Satisfactorio
33	No Satisfactorio
38	No Satisfactorio
39	No Satisfactorio
40	No Satisfactorio
43	No Satisfactorio
44	No Satisfactorio
48	No Satisfactorio

**Fuente:** Autor (2017).

Los resultados presentados en el cuadro 4 son NO satisfactorios ya que según la evaluación realizada sobre 50% esta no tuvo control o mejoría del mismo y la enfermedad aumento de un 3% a 7%, para lo cual la aplicación de producto Phyton 6.6 SL en el tiempo de la evaluación no se obtuvo mejoría y la

enfermedad siguió avanzando de manera que el color café claro que presentaban al realizar la aplicación se notó de manera evidente en que existió un poco de defoliación y con presencia de que las hojas café claro se estaban convirtiendo en hoja color café oscuro.

**Cuadro 5:** Resultados de árboles marcados con enfermedad (75%) muerte súbita en cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) en parcela primavera.

Árbol (75%)	Resultado +75%
6	No Satisfactorio
7	No Satisfactorio
8	No Satisfactorio
9	No Satisfactorio
13	No Satisfactorio
18	No Satisfactorio
19	No Satisfactorio
25	No Satisfactorio
27	No Satisfactorio
35	No Satisfactorio
41	No Satisfactorio
42	No Satisfactorio

**Fuente:** Autor (2017).

Los resultados presentados en el cuadro 5 son NO satisfactorios ya que según la evaluación realizada sobre 75% esta no tuvo control o mejoría del mismo y la enfermedad aumento de un 5% a 12%, para lo cual la aplicación de producto Phytan 6.6 SL en el tiempo de la evaluación no se obtuvo mejoría y la enfermedad siguió avanzando de manera que el color café oscuro que presentaban al realizar la aplicación se notó de manera evidente en que existió defoliación.

Mediante los resultados obtenidos presentados en el cuadro 3 se determinó que el producto Phyton 6.6 SL tuvo un resultado satisfactorio en los árboles que se encontraban con un daño de 25% el cual se determinó ya que este proceso estaba iniciando con lo que es el amarillamiento de las hojas en la parte alta del árbol por lo cual en los árboles que presentaban el 50% de daño se logró ver que la enfermedad muerte súbita siguió avanzando mediante el pasar de los días los árboles que se encontraban con un 75% de daño se dieron por muertos debido a la defoliación que presentó ya que no se logró combatir la enfermedad que era el objetivo principal.

Para la recaudación de datos se realizaron 2 monitores semanalmente a cada 8 días, ya que con esto es suficiente para ver si existe algún efecto sobre los árboles que presentan esta enfermedad, ya que la duración para que un árbol muera por completo se lleva de 15 a 20 días, en este caso los resultados más efectivos se notaron en los árboles que solamente contaban con el 25% de avance de la enfermedad el día de la aplicación ya que el color amarillento de las hojas no siguió avanzando.

Se determinó que los árboles que presentan un daño de 50% y 75% estos no tuvieron control alguno con la aplicación del bactericida y fungicida Phyton 6.6 SL, los resultados fueron más notorios en los árboles que solamente presentan un 25% de daño de enfermedad en este caso se observó que se logró controlar la enfermedad en un 80% ya que la enfermedad no siguió avanzando, para obtener mejores resultados se debe tener mayor tiempo disponibles y verificar si las hojas nuevas que presentaría el árbol presentaban síntomas de enfermedad.

Se estableció mediante los resultados obtenidos que los árboles con 25% fueron resultados satisfactorios debido a que la enfermedad no avanzó, para lo cual se recomienda seguir la evaluación de estos árboles (25%) y ver el desarrollo que presentaran posteriormente de la evaluación que se dio a las 2 semanas luego de la aplicación.

### **3. Evaluación a la aplicación de giberelina (Newgibb 10 sp) para inducción de floración en los raquis del cultivo de Macadamia (*Macadamia Integrifolia*) parcela el tigre Finca La Suiza.**

#### **3.1. El problema.**

En el cultivo de macadamia existen dos épocas anuales en las cuales la floración se da en un buen número (400 a 600) en cada raquis del árbol, sin embargo durante el resto del año el raquis se mantiene en un nivel bajo de floración (130 a 250) para lo cual se evaluara el producto Newgibb es debido a que existe precaria brotación de flores en el raquis, esta hace que el árbol tenga un mejor desarrollo de floración en los meses bajos y pueda aumentar su número de flores por raquis del árbol para poder así aumentar el rendimiento por unidad de área y por árbol.

#### **3.2. Revisión Bibliográfica.**

Según (MAG, 1991) La zona para el cultivo comercial de esta nuez debe tener una buena distribución de las lluvias durante todo el año. con un máximo de dos meses de estación seca, aunque en zonas con una época seca más larga, se puede cultivar con el suministro de riego por gravedad. El promedio anual de precipitación adecuado para la macadamia, está comprendido entre 1.500 y 3.000 mm.

El cultivo se adapta a un rango amplio de temperatura, desde los 18°C hasta los 29°C, pero para obtener una buena producción es necesario que la temperatura baje periódicamente a 18°C y se mantenga estable para estimular la floración, lo que permitiría tener producción la mayor parte del año. La altitud a la cual se debe sembrar la macadamia está muy relacionada con la temperatura y está comprendida entre los 400 y

1.000 mm. Se puede sembrar en zonas ubicadas hasta 1.200 msnm si la nubosidad no es muy densa, ya que el cultivo requiere una luminosidad mínima de tres horas.

Si la zona en que se establece la plantación, es ventosa, se debe plantar en aquellos sitios que tengan protección natural o plantar barreras rompevientos antes del establecimiento de la plantación para evitar problemas de volcamiento, quebradura de ramas, caída de flores y de frutos inmaduros. Se recomienda formar la barrera con varias especies propias de la zona, de porte bajo, medio y alto.

El suelo más adecuado para la macadamia es fértil, de por lo menos 75 cm de profundidad, sin capas impermeables, suelto, bien drenado y con pH entre 5,5 y 6,5.

La pendiente del terreno debe ser inferior a 30%. Si la finca tiene problemas de pendientes, se recomienda sembrar a contorno en terrazas individuales y hacer drenajes a contorno o alguna otra práctica que permite evitar, tanto el lavado del suelo como la pérdida de nueces.

### **3.3. Objetivos.**

- Examinar si existe desarrollo adecuado en el raquis floral en el cultivo de macadamia (*Macadamia Integrifolia*).
- Evaluar la funcionalidad de la giberelina (Newgibb 10 sp) para inducción de floración en los raquis del cultivo de Macadamia (*Macadamia Integrifolia*)

### **3.4. Metas.**

- Puntualizar en función de los resultados obtenidos sobre la evaluación de la giberelina (Newgibb 10 SP) en los raquis florales un aumento de floración y desarrollo adecuado en el cultivo de *Macadamia (Macadamia Integrifolia)*.

### **3.5. Materiales y métodos.**

#### **3.5.1. Metodología:**

- Se realizaron recorridos por las diferentes parcelas para determinar que parcela actualmente se encontraba con poca floración en sus raquis y así determinar la parcela en la cual se pondría a prueba el producto Newgibb 10 SP.
- Se observaron arboles con floración por raquis entre 150 y 250 flores por raquis en parcela el tigre para lo cual se evaluarían 3 dosis de producto Newgibb siendo estas 5gr, 10 gr y 15 gr. Y así observar el desarrollo de cada una de ellas.
- Se muestrearon 5 árboles por cada dosis aplicada de producto Newgibb de las cuales por cada árbol se tomaron 2 raquis y ver la cantidad que actualmente tenía y poder observar el desarrollo después de aplicado el producto.
- Se realizó la elaboración de la Mezcla de la giberelina Newgibb 10 sp con ayuda de 1 jornal para colocar las cantidades respectivas del producto.
- Se dejaron señalizados por medio de unos platos con datos correlativos según la aplicación establecida (5gr, 10gr, 15gr) los árboles a los cuales se les aplico el producto Newgibb 10 SP.
- Se tomo 1 lectura respectiva la cual fue a los 15 días después de aplicado para lo cual se tomaron los datos respectivos en la floración de los 2 raquis a muestrear y determinar si alguna de las dosis que se aplicaron tuvieron un efecto satisfactorio.

### **3.5.2. Materiales e insumos.**

#### **g. Materiales:**

- 1 toneles 100 litros de agua
- 1 parihuela
- 4 platos
- 1 marcador

#### **h. Recursos**

- 1 trabajador que realizó la elaboración de la mezcla de Newgibb con adherente Xenic.
- 1 trabajador para ejecutar la aplicación y monitoreo de árboles a evaluar después de la aplicación.
- 1 estudiante practicante de PPS.

#### **i. Financieros:**

##### **Pago de jornales.**

- Mano de obra elaboración de mezcla, aplicación y monitoreo.= Q. 50.00

##### **Insumos**

- 30 gr de Newgibb 10 SLP = Q60.00
- 600 ml de Adherente Xenic = Q45.00

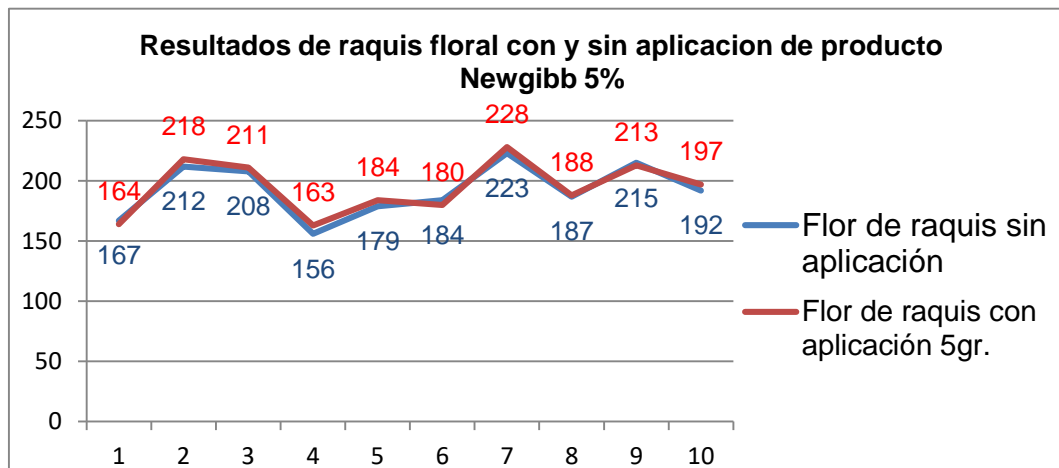
## Presentación y discusión de resultados.

**Cuadro 6:** Resultados obtenidos de la lectura tomada en la aplicación de 5gr en los raquis muestreados.

Árbol	Raquis	Flor	5gr
1	1	167	164
	2	212	218
2	1	208	211
	2	156	163
3	1	179	184
	2	184	180
4	1	223	228
	2	187	188
5	1	215	213
	2	192	197
Sumatoria =		1923	1946

**Fuente:** Autor (2017)

**Figura 8:** Grafica de resultados raquis floral con aplicación 5gr de Newgibb (rojo) y sin aplicación (azul).



**Fuente:** Autor (2017).



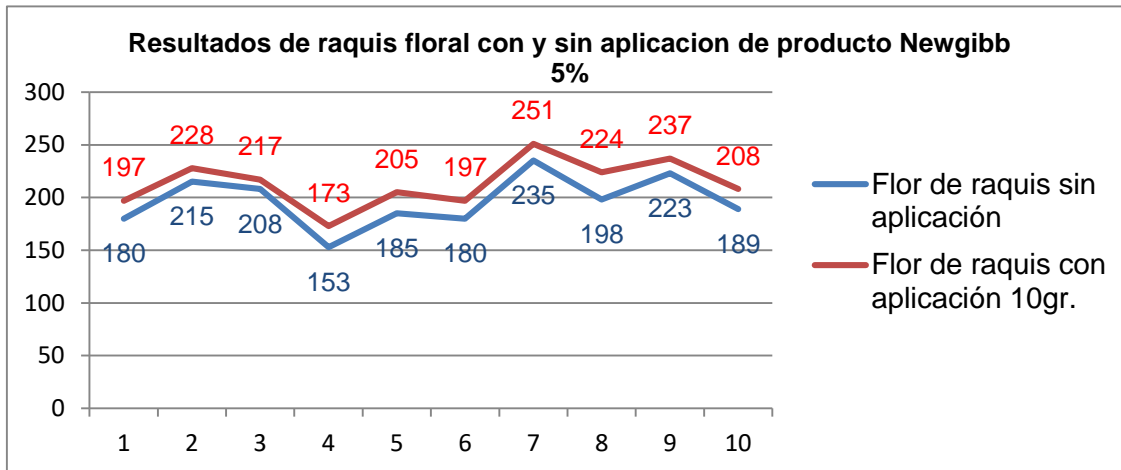
Según los datos recolectados después de la aplicación se observa en el cuadro 6 y figura 8 que en los raquis muestreados existe diversidad de resultados ya que hay unos en aumento de floración y otros a los cuales la floración disminuyó por lo cual se tomara comparación respectiva según los resultados de las otras dosis aplicadas y ver cual tuvo un mejor rendimiento, se puede observar que según los resultados de las sumatorias la diferencia entre la que se encuentra aplicada a la no aplicada incremento solamente 23 flores.

**Cuadro 7:** Resultados obtenidos de la lectura tomada en la aplicación de 10gr en los raquis muestreados.

Árbol	Raquis	Flor	10gr
1	1	180	197
	2	215	228
2	1	208	217
	2	153	173
3	1	185	205
	2	180	197
4	1	235	251
	2	198	224
5	1	223	237
	2	189	208
Sumatoria =		1966	2137

**Fuente:** Autor (2017).

**Figura 9:** Grafica de resultados raquis floral con aplicación 10gr de Newgibb (rojo) y sin aplicación (azul).



**Fuente:** Autor (2017).

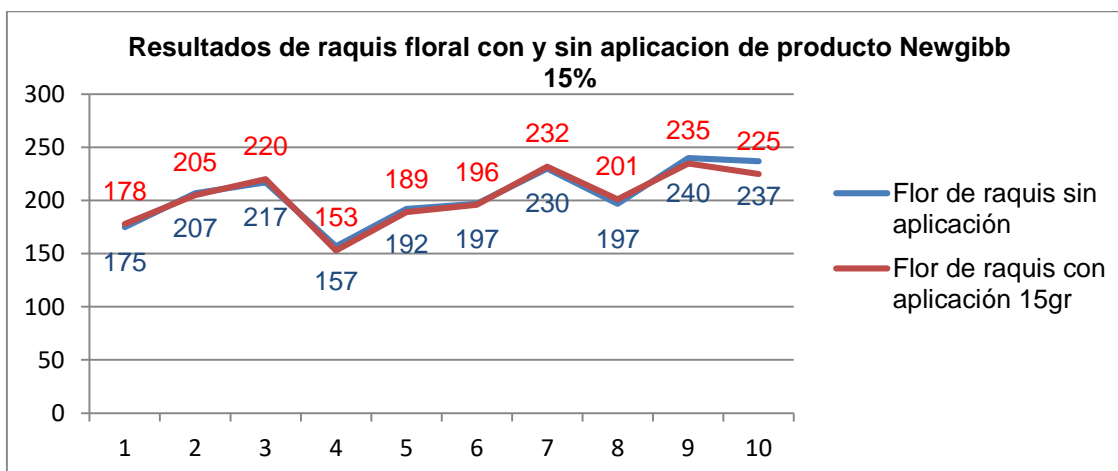
Según los datos recolectados después de la aplicación se observa en el cuadro 7 y figura 9 que en los raquis muestreados existe homogeneidad de resultados en los cuales se pudo observar que la muestra tomada durante la lectura tuvo un incremento de floración en todos los raquis muestreados el cual incremento en un numero de 171 flores y en comparación del cuadro 6 hay mejores resultados por lo tanto este cuadro será comparado con los resultados de la aplicación de 15gr que se presentan en el cuadro 8 y así poder observar que dosis es la adecuada para aplicación mediante los resultados obtenidos.

**Cuadro 8:** Resultados obtenidos de la lectura tomada en la aplicación de 15gr en los raquis muestreados.

Árbol	Raquis	Flor	15gr
1	1	175	178
	2	207	205
2	1	217	220
	2	157	153
3	1	192	189
	2	197	196
4	1	230	232
	2	197	201
5	1	240	235
	2	237	225
Sumatoria =		2049	2034

**Fuente:** Autor (2017).

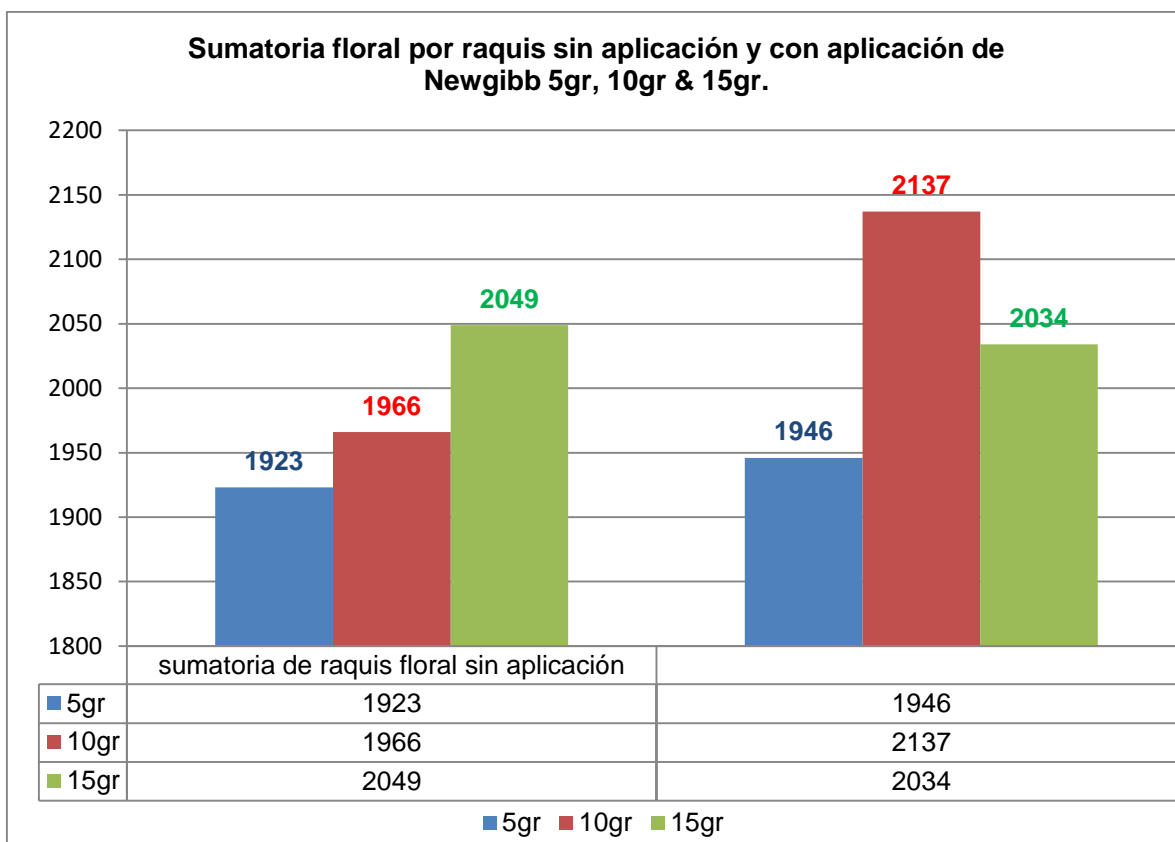
**Figura 10:** Grafica de resultados raquis floral con aplicación 15gr de Newgibb (rojo) y sin aplicación (azul).



**Fuente:** Autor (2017).

Según los datos recolectados después de la aplicación se observa en el cuadro 8 y figura 10 que en los raquis muestreados existe diversidad de resultados ya que en su mayoría la floración disminuyó estando en un total de 2049 flores en los 6 raquis a tener un total de 2034 flores en los raquis establecidos, esto puede ser por diversos factores, en este caso puede ser que la floración presentó estrés al momento de aplicar una dosis mayor a la recomendada por lo cual los resultados fueron no satisfactorios a lo esperado.

**Figura 11:** Sumatoria floral por raquis sin aplicación y con aplicación de Newgibb en dosis de 5gr, 10gr y 15gr.



**Fuente:** Autor (2017).

Para la recaudación de datos se realizaron 1 monitoreo a los 15 días de la aplicación, ya que con esto es suficiente para ver existe efecto alguno sobre los árboles a los cuales se les aplico la giberelina (Newgibb 10 SP) en esta ocasión se define que según la aplicación realizada a diferentes dosis (5gr, 10gr y 15gr) los resultados fueron los más notorios en la dosis recomendada (10gr). Se pudo observar que fue donde mayor efecto y mejores resultados se presentaron ya que en ningún momento la toma de muestra de los raquis florales disminuyeron si no aumentaron (2131) para lo cual la aplicación de 10gr fue la satisfactoria y puede ser que con ello y durante el tiempo se pueda seguir evaluando el producto y ver si se llega en estado canica y estado de corte en un número mayor al que normalmente se tiene que es de 1 a 2 % en estado de cosecha, estos resultados pueden llegar a ser satisfactorio si en estado de recolección se aumenta por lo menos un 1% de pegue ya que a nivel poblacional esto sería de ingreso satisfactorio para la finca.

Se estableció mediante los resultados obtenidos los arboles con aplicación 10% fueron satisfactorios debido a que los raquis evaluados tuvieron aumento de flor durante el periodo de 2 semanas, para lo cual se recomienda seguir este proceso de evaluación de los raquis y observar el desarrollo de los mismos y si llega en estado de cosecha con un porcentaje mayor de pegue al que se ha tenido establecido.

#### **4. INFORME DE SERVICIOS NO PLANIFICADOS REALIZADOS.**

##### **4.1. Inventario de árboles de macadamia (*Macadamia Integrifolia*) en parcela Antigua, Finca La Suiza.**

###### **4.1.1. El problema.**

- No se cuenta con un dato específico de árboles con que cuenta la parcela Antigua para lo cual es necesario realizar un inventario y obtener datos cuantificados de total de árboles adultos, arboles jóvenes, árboles muertos (lugares vacíos) y árboles enfermos. No se tiene estimación de cuantos arboles existen ya que según el área de 5000m<sup>2</sup> y el distanciamiento de siembra de 7\*8 deben existir en promedio de 11,000 a 13,000 árboles de macadamia.

###### **4.1.2. Revisión bibliográfica.**

El inventario permite delimitar una población estadística que refleja el número total de individuos de un territorio. A diferencia de otras herramientas de la estadística, en este caso no se trabaja con muestras, sino con la población total. El inventario es considerado una técnica que utiliza la ficha censal o cédula de censo como instrumento para llevar a cabo una investigación.

El inventario de población suele reflejar una gran cantidad de datos además del simple número de habitantes.

Es el conjunto de operaciones o actividades destinadas a recoger, procesar, analizar y difundir datos estadísticos de las principales características habitacionales, datos demográficos, económicos y sociales relativos a todo lo que se encuentra en el lugar.

Consiste en obtener mediciones de números totales de individuos mediante diversas técnicas de recuento. (levi de leon, 2015)

#### **4.1.3. Objetivos.**

- Inventariar la información correcta sobre los datos actuales que se tienen en parcela Antigua
- Obtener datos cuantificados.

#### **4.1.4. Metas.**

- Recolectar la información total de los datos actuales sobre el número de árboles enfermos, adultos, jóvenes y muertos que se tenga en parcela antigua según el establecimiento de la parcela y como se encuentren los surcos y así poder elaborar planes de servicio para la mejoría de la parcela.

#### **4.1.5. Materiales y métodos.**

##### **Metodología:**

- Se realizaron recorridos por parcela Antigua durante 3 días desde la parte baja de la parcela hasta la parte alta de la forma en la cual se encuentra cada uno de los surcos para recolectar la información, tomando en cuenta que la parcela se encuentra dividida por caminos y riachuelos que llegan a separar el área total, por lo cual para la toma de datos se dividió la parcela en 10 distintas áreas y con la ayuda del jornal debido a su conocimiento, se trabajó de manera más eficiente y rápida, sumando el total de árboles por área.
- Mediante hojas de campo se fueron recolectando los datos totales de los árboles de macadamia con que cuenta dicha parcela.
- Por lo cual se iba tomando los datos mediante el recorrido de cada uno de los surcos (total de árboles por surco)
- Se tomó registro de los árboles enfermos, muertos, jóvenes y adultos con que cuenta parcela antigua.

**Materiales e insumos.****Materiales:**

- Libreta de campo
- 1 lapicero.
- Hojas de campo

**j. Recursos**

- 1 trabajador que estuvo indicando la ubicación total de la parcela y como se encontraban los surcos en cada una de las 10 áreas en que se dividió la parcela.

**k. Financieros:****Pago de jornales.**

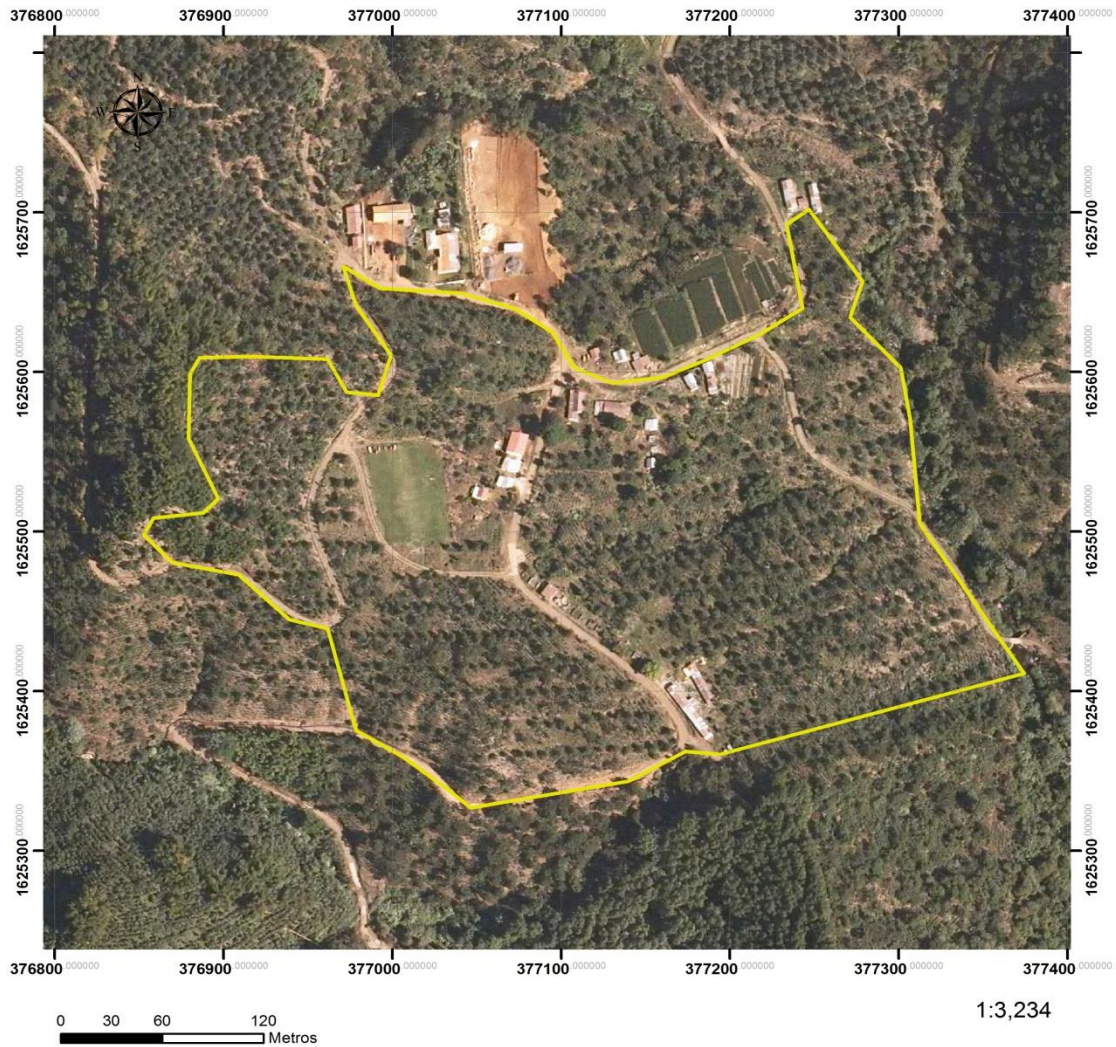
- Día jornal del trabajador =  $Q40.00 * 3 \text{ días} = Q120.00$

**Insumos**

Hoja de campo = Q2.00



4.1.6. Presentación y discusión de resultados.



**Leyenda**  
 antigua

Proyección Geográfica GTM  
 Datum WGS - 84

Raúl Antulio Gómez de León  
 PPS 2017

Figura 1. Localización de la parcela Antigua; en Finca La Suiza, El Palmar, Quetzaltenango.

**Figura 12:** Mapa parcela Antigua Finca la Suiza.

**Fuente:** Autor (2017).

En la figura 12 se presenta el mapa de parcela Antigua, Finca La Suiza en el cual se encuentran distribuidos los 3515 árboles estos siendo adultos, jóvenes, lugares vacíos y enfermos. Según cada uno de los surcos que presenta la parcela ya que la parcela se encuentra dividida por calles y casa de habitación. En el cuadro 9 se presenta el total de árboles por cada categoría y de distintas variedades (adultos, jóvenes, lugares vacíos y enfermos) que se encuentran en la parcela Antigua.

**Cuadro 9:** Datos obtenidos mediante inventario realizado en parcela Antigua, Finca La Suiza.

Área	adultos	enfermos	lugares vacíos	jóvenes	Variedades.
1	870	38	197	0	333
2	235	0	35	14	333
3	128	33	34	178	333
4	415	15	41	0	333
5	105	20	21	28	333
6	93	13	45	213	508 y 333
7	103	21	18	33	346, 344 y 333
8	117	0	25	8	346 y tetraphila
9	235	24	8	0	346 y tetraphila
10	82	18	35	17	346 y tetraphila
<b>Total</b>	<b>2383</b>	<b>182</b>	<b>459</b>	<b>491</b>	

Fuente: Autor (2017).

**Cuadro 10:** Resumen de inventario realizado en parcela Antigua Finca la Suiza.

PARCELA	ANTIGUA					
VARIEDAD	ADULTOS	ENFERMOS	LUGARES VACIOS	JOVENES	TOTAL SEGÚN SU VARIEDAD.	TOTAL DE ARBOLES
333	2161	52		254	2467	
508	155	44		135	334	
344	12	36		59	107	
346	31	27		24	82	
Tetraphila	24	23		19	66	
<b>Total</b>	<b>2383</b>	<b>182</b>	<b>459</b>	<b>491</b>		<b>3515</b>

Fuente: Autor (2017).

Mediante el inventario realizado la cantidad de árboles totales fue menor a la que se esperaba tener, estos resultados dependieron del lugar de la parcela y los diferentes distanciamientos de siembra que se tienen debido a como se encuentra establecida la parcela, se logró notar que en dicha parcela se encuentran riachuelos y calles que sirven como camino por lo cual esas áreas no se logra establecer siembra de macadamia.

Durante el proceso recorrido en los 3 días en parcela antigua se obtuvo un total de árboles adultos (producción) de 2383, así como se notó la presencia de existieron 182 árboles enfermos, 459 árboles muertos y 491 jóvenes, con esta información recolectada mediante el censo realizado el administrador de la finca puede tomar decisiones concretas en qué hacer para darle una mejoría a la parcela, en este caso los árboles enfermos y muertos son lugares en los cuales se puede llegar a sembrar de nuevo y darle un manejo adecuado, así como ver la funcionalidad de los arboles jóvenes para que puedan dar una buena producción.

Según el área 11 Ha con que cuenta parcela Antigua y el distanciamiento de siembra (6 \* 8), se debe tener un total de árboles de 2292 estos siendo distribuidos en el total de la parcela, para lo cual según los resultados del inventario se obtuvo un dato total de 3515 árboles, en el cual se observa que sobrepasa con 1223 árboles mas según su área y distanciamiento con ello se da a conocer que el distanciamiento que se tiene no es correcto, esto también depende de las pendientes con que cuente el terreno, se recomienda que en el momento de siembra se establezca un distanciamiento único y así poder evaluar mejor cada uno de los arboles con que cuenta la parcela y llevar mejor control del mismo.

## V. CONCLUSIONES.

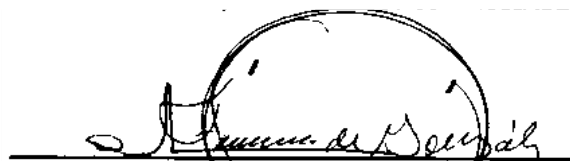
- Las trampas etológicas no fueron funcionales para el control del gusano barrenador de la nuez de macadamia, en el cual pudieron intervenir diferentes factores incluyendo el ciclo vital del insecto por lo cual no hubo captura del mismo.
- El producto Phyton fue de uso vital para la comprobación de evitar incremento de árboles muertos por enfermedad muerte súbita este fungicida y bactericida fue notorio en los árboles que solamente presentan el 25% de daño por esta enfermedad.
- La giberelina (Newgibb) para incremento de floración en los raquis del árbol dio los resultados esperados únicamente en la dosis recomendada 10gr.
- El inventario determino que el número actual de árboles (adultos, enfermos, muertos y jóvenes) de parcela antigua, con el cual se tomaran decisiones concretas para incrementar el número de árboles en esta parcela.

## VI. RECOMENDACIONES.

- Evaluar trampas etológicas (plato) de color rojo en época de verano para determinar si es por exceso de lluvia y humedad que no se logró la captura del gusano barrenador de la nuez.
- Evaluar por más tiempo hasta que emitan nuevas hojas para observar si vienen sanas y si los árboles que tienen enfermedad de muerte súbita en un 25%, no logra incrementar luego de la aplicación de fungicida y bactericida Phyton y así poder dar un manejo agronómico (podas) para evitar que la enfermedad siga en desarrollo.
- Tener un control de análisis sobre los arboles a los cuales se les aplico 10gr de producto Newgibb y ver el desarrollo desde floración hasta estado de cosecha y verificar si existió incremento de fruto grande por raquis evaluado.
- Realizar inventario y croquis de campo en las diferentes parcelas y así tener datos cuantificados de cuantos espacios vacíos existen para que se realice una siembra de árboles de macadamia y con ello incrementar la producción de la cosecha.

## VII. Referencias Bibliográficas

1. ANACAFÉ. (2006). *Guía técnica de caficultura realizada por la Asociación Nacional del café*. Guatemala, GT: Apoyo de la Embajada de España.
2. ANACAFÉ. (30 de 11 de 2011). *Cultivo de nuez de macadamia*. Recuperado el 07 de Octubre de 2017, de [https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo\\_de\\_nuez\\_macadamia](https://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_nuez_macadamia)
3. Holdridge, L. (1959). *Zonificación ecológica de América Central*. San José, CR.: IICA.
4. INSIVUMEH. (2016). *Zonas Climáticas de Guatemala*. Recuperado el 17 de 08 de 2016, de [www.insivumeh.gob.gt/metereologia/zonas%20climaticas.gtm](http://www.insivumeh.gob.gt/metereologia/zonas%20climaticas.gtm).
5. Levi de León, R. (8 de 3 de 2015). *Censo Población*. Recuperado el 10 de 10 de 2017, de <https://es.slideshare.net/Rubenlevideleon/el-censo-45590786>
6. MAG. (1991). *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*. San Jose, CR: Direccion general de Investigacion y Extension Agricola.
7. Reyna, J. (1992). *Niveles de acción para controlar el barrenador de la nuez de macadamia (Cryptophelebia ambrodelta)*. Guatemala, GT.: Centro editorial Vile Guatemala.



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

Bibliotecaria CUNSUROC





## VIII. ANEXOS.



**Figura 13: Preparación de mezcla Fungicida y bactericida Phyton 6.6 SL para control de muerte súbita en macadamia.**  
Fuente: Autor (2017).



**Figura 14: Aplicación al suelo de fungicida y bactericida Phyton 6.6 para control de muerte súbita en árboles de macadamia.**  
Fuente: Autor (2017)



**Figura 15: Preparación de mezcla de Newgibb 10 SP para el incremento de floración en raquis de árbol de macadamia.**  
Fuente: Autor (2017).



**Figura 16: Aplicación de giberelina (Newgibb) para evaluación de floración en los distintos raquis en arboles de macadamia.**  
Fuente: Autor (2017).



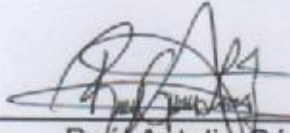


**Figura 17: Rotulación de dosis aplicadas en arboles a evaluar en raquis floreal de macadamia**  
**Fuente: Autor (2017).**

Fecha de muestreo	NO. De insectos capturados	NO. De insectos capturados	NO. De insectos capturados
	estrato bajo	estrato medio	estrato alto
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			

**Figura 18: Boleta de monitoreo de trampas parra captura de gusano barrenador (*E. torticornis*) de la nuez de macadamia.**  
**Fuente: Autor (2017).**

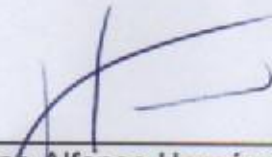
Mazatenango, 31 de octubre de 2017.



\_\_\_\_\_  
Raul Antulio Gómez de León  
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



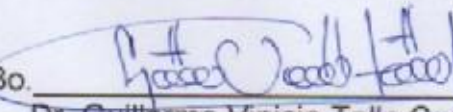
Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales  
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar  
Coordinador Académico



"IMPRIMASE"



Vo. Bo. \_\_\_\_\_  
Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano  
Director CUNSUROC

