

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE  
CARRERA AGRONOMÍA TROPICAL  
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**Informe final de servicios realizados en el cultivo de aguacate (*Persea americana*) variedad Booth 8, finca San Dionisio, San Felipe Reu.**

**Estudiante:**

Desiree Pantaleón Paiz  
201547980

**Asesor:**

Dr. Reynaldo Alarcón Noguera.

**MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ, NOVIEMBRE DEL 2019.**

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro Universitario del Suroccidente**

M.Sc. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

Rector  
Secretario General

**Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

Director

**Representante de Profesores**

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

Vocal

**Representante Graduado del CUNSUROC**

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles

Vocal

**Representantes Estudiantiles**

TPA. Angélica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solis

Vocal

## **COORDINACIÓN ACADÉMICA**

**MSc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona**

**Coordinador Académico**

**MSc. Rafael Armando Fonseca Ralda**

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

**Lic. Edin Anibal Ortíz Lara**

**Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social**

**Dr. René Humberto López Cotí**

**Coordinador de las Carreras de Pedagogía**

**M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo**

**Coordinador Carrera de Ingeniería en Alimentos**

**M.Sc. Erick Alexander España Miranda**

**Coordinador Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical**

**MSc. José David Barillas Chang**

**Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,**

**Abogado y Notario**

**Lcda. Karen Rebeca Pérez Cifuentes**

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

**Lic. José Felipe Martínez Domínguez**

**Coordinador Área Social Humanista**

## **CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA.**

**Lcda. Tania Elvira Marroquín Vásquez**

**Coordinadora de las carreras de Pedagogía**

**M.Sc. Paola Marisol Rabanales**

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

Mazatenango, 31 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 reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales 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 realizados en el cultivo de aguacate (*persea americana*) variedad Booth 8, finca San Dionisio, San Felipe Reu**"

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



---

Desiree Pantaleón Paiz  
Carné 201547980

Mazatenango, 31 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 de la estudiante DESIREE PANTALEON PAIZ, con número de carné 201547980, 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,



---

Dr. REYNALDO ALARCÓN NOGUERA  
Supervisor - Asesor

### **A DIOS**

Por ser parte esencial en mi vida, por ser fuente inagotable de sabiduría, conocimiento y darme las fuerzas para seguir adelante.

### **A MIS PADRES**

Verónica Paiz, por sus enseñanzas, consejos y esfuerzo porque gracias a ella he logrado alcanzar mis metas.

Israel Pantaleón, por ser una de mis motivaciones y ejemplo a seguir.

### **A MI HIJA**

Anahí García, por ser mi fuente de inspiración y motivación para poder superarme cada día más.

### **A MIS HERMANOS**

Por su apoyo incondicional y cariño brindado.

### **AL CENTRO UNIVERISITARIO DEL SUR OCCIDENTE**

#### **CUNSUROC**

Por haberme abierto las puertas para poder culminar mi Técnico en Producción Agrícola.

## **AGRADECIMIENTOS**

A **Dios**, que me ha sabido dar la paciencia y sabiduría que ha necesitado mi viad para poderme realizar como una buena profesional.

### **A LA CARRERA DE AGRONOMIA TROPICAL**

Por forjar la enseñanza superior universitaria a través de respetables catedráticos que enriquecen los conocimientos de los estudiantes en el ámbito de la agronomía.

### **A MI ASESOR**

Dr. Reynaldo Alarcón Noguera, por el apoyo y orientación brindada durante la Práctica Profesional Supervisada.

### **A LA UNIDAD DE PRACTICA FINCA SAN DIONISIO**

Por brindarme la oportunidad de realizar la práctica profesional supervisada en sus instalaciones.

### **AL ADMINISTRADOR AGRICOLA**

Augusto Mejía Calel, y trabajadores de la finca, por su amistad y apoyo brindado durante el tiempo de la Práctica Profesional Supervisada.

## INDICE GENERAL.

No.	CONTENIDO.	PAG.
	RESUMEN.....	v
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVO GENERAL.....	3
	1. General.....	3
	2. Específicos.....	3
III.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	4
	1. Información general de la unidad productiva.....	4
	2. Antecedentes históricos de la unidad productiva.....	4
	3. Información general de la unidad productiva.....	5
	4. Descripción ecológica.....	7
IV.	INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	11
	1. Análisis de suelos con fines de fertilización en el cultivo de aguacate <i>Persea americana</i> M.....	11
	1.1. El Problema.....	11
	1.2. Revisión bibliográfica.....	11
	1.3. Objetivos.....	14
	1.4. Metas.....	14
	1.5. Materiales y métodos.....	14
	1.5.2. Metodología.....	15
	1.6. Presentación y discusión de resultados.....	17
	2. Elaboración de plateos, con fines de manejo de malezas.....	21
	2.1. El Problema.....	21
	2.2. Revisión Bibliográfica.....	21
	2.3. Objetivos.....	24
	2.4. Metas.....	24
	2.5. Metodología.....	24
	2.6. Presentación y discusión de resultados.....	25
	3. Manejo de tejido para mejoramiento de la estructura del árbol y disminución de focos de enfermedades.....	27
	3.1. Problema.....	27

3.2.	Revisión Bibliográfica.....	27
3.3.	Objetivo.....	31
3.4.	Metas. ....	31
3.5.	Materiales. ....	31
3.6.	Metodología. ....	32
3.7.	Presentación y discusión de Resultados.....	33
4.	Monitoreo de las plagas y enfermedades más importantes en el cultivo de aguacate.....	36
4.1.	Problema.....	36
4.2.	Revisión Bibliográfica.....	37
4.3.	Objetivos. ....	39
4.4.	Metas. ....	39
4.5.	Metodología. ....	39
4.6.	Resultados.....	42
V.	CONCLUSIONES.....	47
VI.	RECOMENDACIONES.....	49
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS. ....	51
VIII.	ANEXOS.....	53

**INDICE DE CUADROS.**

<b>No.</b>	<b>Contenido.</b>	<b>Pág.</b>
	Cuadro 1. Malezas presentes en finca San Dionisio, San Felipe Retalhuleu.....	9
	Cuadro 2. Plantas medicinales en finca San Dionisio, San Felipe Retalhuleu. ....	10
	Cuadro 3. Resultados de análisis químico de suelos y contenidos de nutrientes por Kg/Ha. de finca San Dionisio. ....	18
	Cuadro 4. Tabla de cálculos de requerimiento de elementos para la producción de 8,4 toneladas de aguacate por hectárea. ....	18
	Cuadro 5. Plan de fertilización para el cultivo de <i>Persea americana M.</i> para una producción de aproximadamente 200 frutos por árbol. ....	20
	Cuadro 6. Boleta para ingreso de datos tomados en campo con relación a plagas y enfermedades. ....	41
	Cuadro 7. Tabla resumen de incidencia de enfermedades. ....	44
	Cuadro 8. Tabla resumen de incidencia de plagas. ....	45
	Cuadro 9. Tabla resumen sobre severidad de enfermedades.....	46
	Cuadro 10. Tabla resumen de datos de incidencia en el cultivo de aguacate finca San Dionisio. ....	55

## INDICE DE FIGURAS.

No.	Contenido.	Pag.
Figura 1.	Mapa de la finca San Dionisio San Felipe Retalhuleu.....	6
Figura 2.	Organigrama de la finca San Dionisio, San Felipe Retalhuleu.....	7
Figura 3.	Muestreo de suelos en Zig-Zag.....	15
Figura 4.	Toma de muestras de suelo en área de cultivo.....	16
Figura 5.	Homogenización de sub-muestras.....	17
Figura 6.	Arboles con malezas y residuos orgánicos en la zona de goteo.....	25
Figura 7.	Limpieza de zona de goteo.....	26
Figura 8.	Capacitación sobre podas en cultivo de <i>Persea americana</i> Miller.....	34
Figura 9.	Manejo de tejido: levantamiento de copa, aclareo central, ventaneo y podas de producción.....	35
Figura 10.	Podas realizadas en aguacate por parte del PPS.....	36
Figura 11.	Distribución espacial homogénea, al azar, agregada y periférica.....	38
Figura 12.	Recorrido del muestreo dentro del lote.....	39
Figura 13.	Muestras de tejido con fumagina.....	42
Figura 14.	Brotos vegetativos dañados por gorgojos.....	43
Figura 15.	Representación gráfica del comportamiento de las enfermedades en finca San Dionisio.....	44
Figura 16.	Representación gráfica del comportamiento de las plagas en finca San Dionisio.....	45
Figura 17.	Cuadro de resultados de análisis de suelos.....	54
Figura 18.	Suelos en <i>Persea americana</i> sin historial de análisis.....	56
Figura 19.	Plantaciones de <i>P. americana</i> , presentando problemas con malezas en Zonas de Goteo.....	56
Figura 20.	Planta de <i>P. americana</i> sin podas de formación.....	56
Figura 21.	Frutos de <i>P. americana</i> con problemas de enfermedad.....	56

## RESUMEN.

La finca San Dionisio, se localiza en el municipio de San Felipe, departamento de Retalhuleu, las coordenadas geográficas que ubican este lugar son latitud Norte 14°37'87" y longitud Oeste 91°33'34". (De León, 2017)

La finca cuenta con 204 Ha. de las cuales 1.2 H a. Están siendo cultivadas con *Persea americana* Miller (Aguacate), la mayoría de área está plantada con el cultivo de café y macadamia.

Se determinó el estado actual de la plantación de aguacate mediante el diagnóstico, en el cual pudimos notar que existían varios problemas que afectan la producción, a los cuáles se procedió a través de servicios a darles solución, los cuales se presentan en el siguiente informe.

En el informe de servicios, presentamos las actividades como el muestreo de suelos con fines de fertilización realizado en la plantación, manejo de malezas dentro de la zona de goteo; manejo de podas para mejorar producción así como disminuir la incidencia y severidad de plagas y enfermedades y por último el monitoreo las plagas y enfermedades para poder tomar decisiones en cuanto a su control.

Al final se lograron los objetivos que se propusieron a la unidad de práctica, y las metas propuestas fueron alcanzadas en un 100 %, se realizó plateo a todos los árboles, el muestreo de suelos nos sirvió para elaborar un programa de fertilización. Las podas involucro la participación de personal operativo de la finca y en el monitoreo, pudimos observar que las plagas y enfermedades más importantes son: los trips, insectos cortadores de hojas, la Fumagina y la *Cercospora* sp, o mancha foliar de las hojas, también se encontraron dos árboles muertos fue *Phytophthora* y *Roselinia*.

## I. INTRODUCCIÓN.

La finca San Dionisio, es una entidad privada que se dedica a la explotación de cultivos como: café (*coffea arabica*), macadamia ***Macadamia integrifolia***; entre otros cultivos con menor producción se tiene aguacate, híbrido Booth 8, ***Persea americana***, banano ***Musa paradisiaca***, rambután ***Nephelium lappaceum***, plátano ***Musa acuminata*** y limón ***Citrus aurantifolia***. Está ubicada en el municipio de San Felipe, departamento de Retalhuleu, cuenta con un área total de 204.04 hectáreas, además posee un sector pecuario con producción y aprovechamiento de vacas lecheras, cerdos de engorde, apicultura, gallinas ponedoras, pollos de engorde y tilapia de engorde. (De León, 2017)

Este documento contiene un informe de servicios, los cuales se realizaron con la aprobación de las autoridades encargadas de la unidad productiva y con la ayuda de asesores del Centro Universitario Sur Occidente para mejorar la actividades que ejecuto el practicante, el contenido son servicios que se realizaron con la finalidad de solucionar algunos problemas detectados dentro del cultivo de aguacate ***Persea americana M.*** y que serán de gran ayuda para mejorar las condiciones del cultivo buscando siempre la mejor y mayor producción.

Dentro de los servicios que se realizaron están: análisis de suelos con fines de fertilización para el área del aguacate, plateos dentro de las áreas de goteo de las plantas de aguacate como un manejo de las malezas que compiten con nuestro cultivo, desarrollo de actividades de manejo de tejido para mejorar las condiciones de las plantas en cuanto a estructuración y disminución de focos de infección de enfermedades fungosas, monitoreo de plagas y enfermedades más importantes dentro del cultivo para poder tomar decisiones de control.

Las actividades se realizaron de septiembre a octubre de 2019, las cuales se describen de acuerdo a objetivos y metas que se propusieron los logros alcanzados, después de haberlos realizados apegados a cada una de las metodologías correspondientes, donde queda establecido un programa de fertilización para los suelos, la limpieza de área que servirá de base para la

fertilización, podas de aclareo central y de levantamiento de copa, así como el monitoreo de plagas y enfermedades que servirán para la toma de decisiones del control a aplicar.

## II. OBJETIVO GENERAL.

### 1. General.

Realizar actividades que contribuyan a dar soluciones a las problemáticas del cultivo de aguacate (*Persea americana*) en finca San Dionisio, San Felipe, Retalhuleu.

### 2. Específicos.

- 2.1. Elaborar un programa de fertilización para el cultivo de *Persea americana M.* con base a un análisis de suelos en finca San Dionisio.
- 2.2. Controlar mecánicamente las malezas en la zona de goteo en el cultivo de *Persea americana M.*
- 2.3. Realizar manejo de tejido en el cultivo de *P. americana*, para estimular producción y reducir incidencia y severidad de enfermedades.
- 2.4. Determinar los niveles de incidencia de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate.

### **III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.**

#### **1. Información general de la unidad productiva**

Finca San Dionisio se encuentra ubicada en el municipio de San Felipe del departamento de Retalhuleu, esta unidad, produce Macadamia, Café, Rambutan, Aguacate, entre otros de mayor importancia, además tiene una producción pecuaria.

#### **2. Antecedentes históricos de la unidad productiva.**

Según la historia hace más de dos décadas Doña Tina de origen Alemán y don Jorge Corleto de origen Guatemalteco, en ese entonces dueños de la finca Cafetal Hamburgo, con una extensión de 11 caballerías, tuvieron problemas con un banco del sistema a causa de no poder pagar las letras de las 6 caballerías hipotecadas de la finca y por lo tanto estas fueron incautas y vendidas al dueño de lo que actualmente hoy es La finca Agrícola Hamburgo, dejando únicamente con 5 caballerías a Doña Tina y Jorge Corleto.

Don Jorge no quería vender por lo que les pidió un monto considerable, creyendo que no podrían efectuar el pago, con mucho esmero la asociación de campesinos logro obtener un préstamo y así adquirieron la finca, pero después de un tiempo surgió un inconveniente ya que los prestamistas estipularon que la finca no se podría parcelar, debido a esto tenían que trabajarla agrícolamente generando así fuentes de trabajo, algunos asociados no estuvieron de acuerdo y dejaron de formar parte de la asociación, aun así los que decidieron quedarse a formar parte de dicha asociación asumiendo la responsabilidad, fue así donde empezó a funcionar la finca con el cultivo de café ya establecido y para diversificar la finca tomaron la decisión de establecer nuevos cultivos como macadamia, rambután, aguacate, musáceas y diversos cítricos, y un área pecuaria con cerdos, vacas lecheras, tilapia de engorde, gallinas ponedoras y pollos de engorde.

Así es como en 1994 surge La Asociación San Dionisio, creando fuentes de trabajo e ingresos económicos, disminuyendo los índices de pobreza extrema de la zona de Nuevo Palmar.

### **3. Información general de la unidad productiva**

Asociación San Dionisio, se encuentra en el municipio de San Felipe, departamento de Retalhuleu, cuenta con dos vías de ingreso, saliendo de Mazatenango hacia el municipio de El Nuevo Palmar por la vía de San Francisco Zapotitlán y la otra, partiendo de Retalhuleu hacia el municipio de El Nuevo Palmar, por el lado de San Felipe. En el Nuevo Palmar para poder llegar se recorren 300 m después del centro de salud de El Palmar, a la derecha luego se llega a la Iglesia Evangélica Asamblea de Dios, Monte Los Olivos. Luego se recorren unos 150 m y se cruza a la derecha para encontrar la entrada de la finca San Dionisio.

(De León, 2017), Determina que la finca San Dionisio se localiza en el municipio de San Felipe, departamento de Retalhuleu, las coordenadas geográficas que ubican este lugar son latitud Norte 14°37'87" y longitud Oeste 91°33'34".

San Dionisio es una asociación campesina regida para crear fuentes de trabajo e ingresos económicos a campesinos y así disminuir los índices de pobreza extrema, dentro de sus objetivos esta:

- Proporcionar asistencia técnica en aspectos agrícolas, ganaderos, avícolas alimenticios y artesanales a grupos e instituciones, con el fin de fortalecer su educación y formación integral para que sea orientada a través de estos a sus comunidades.
- Facilitar el intercambio de conocimientos de la Asociación con otras instituciones nacionales e internacionales, por medio de talleres, seminarios y otros.

- Impulsar programas relacionados con los principales temas de desarrollo de la Asociación, apoyándolos con enfoque cultural y de género para que aseguren igual oportunidad para toda la población.
- Ejecutar programas que promuevan el desarrollo económico, social y cultural de la Asociación y que fortalezcan el proceso democrático del mismo.
- Fortalecer y apoyar a los grupos que buscan un desarrollo alternativo autosostenible, con programas y servicios individuales y colectivos.
- Desarrollar y consolidar las gestiones que sean favorables para los fines de la asociación con organismos gubernamentales y no gubernamentales, privados y autónomos, nacionales e internacionales. (De león, 2017)

La finca funciona en los siguientes horarios, lunes a viernes: 6:30 am a 3:00 pm. Sábado: 6:30 am a 12:00 m. Domingo: descanso.

A continuación en la figura 1, se presenta el Mapa de la unidad de práctica, la Asociación San Dionisio.



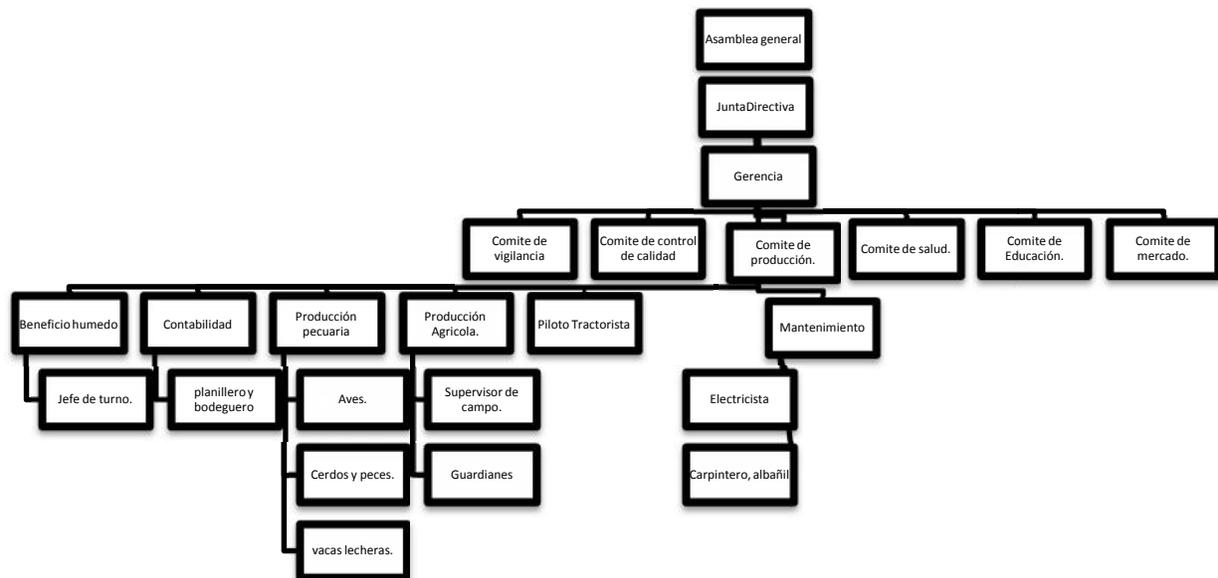
Figura 1. Mapa de la finca San Dionisio San Felipe Retalhuleu

Fuente: Asociación San Dionisio.

La forma en que se ordena la institución para cumplir con cada uno de los objetivos como empresa está dado de la manera como se presenta en la (figura 2).

**Figura 2. Organigrama de la finca San Dionisio, San Felipe Retalhuleu.**

**Fuente: Autora 2019.**



#### 4. Descripción ecológica.

(De león, 2017), Define las condiciones edafoclimaticas de la siguiente manera, Según el mapa de zonas de vida a nivel de reconocimiento, del Instituto Nacional Forestal, basado en las zonas de vida de la República de

Guatemala nos indica que el área de la finca San Dionisio se encuentra en una zona de bosque muy húmedo subtropical, con temperaturas que van desde una temperatura mínima de 15°C y una máxima de 32°C siendo los meses más fríos en la época de verano que es de noviembre – enero. Los vientos se mueven una velocidad promedio de 14 km/h, la humedad relativa se presenta con un 70 a 85%. La finca se encuentra a una altura de 800 msnm.

**Los suelos de la finca** según Simmons, Tárano y Pinto (1959), citado por De León (2017), menciona que se encuentra en la Clase 1, suelos del declive del pacífico. Los suelos de la clase 1 solo tienen ligeras limitaciones permanentes o riesgo de erosión. Pueden cultivarse con toda seguridad empleando métodos ordinarios. Estos suelos son profundos, productivos, de fácil laboreo y casi llanos. No presentan riesgos de anegación pero tras un uso continuado pueden reducirse el nivel de fertilidad. La estructura que se presenta en estos suelos son las estructuras granulares. Son partículas individuales de arena, limo y arcilla agrupadas en granos pequeños casi esféricos. El agua circula muy fácil a través de esos suelos. Por lo general se encuentran en el Horizonte A, de los perfiles del suelo. Ésta es bastante rica en espacios varios entre las zonas de contacto entre los aglomerados mismos. De León, (2017).

La textura de los suelos son franco arcilloso con capacidad de uso de tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con prácticas intensivas de manejo, el pH anda alrededor de 6.5-7.5.

Según Chacón R. (2009), citado por De León (2017), la finca cuenta con diversos tipos de materia orgánica ya descompuesta, entre algunas se tiene (gallinaza, bovinaza, cerdaza, desechos vegetales y desechos de Macadamia), la profundidad según los mapas de suelos del estudio de Alvarado (1982), citado por De León (2017), se presenta un suelo mediano profundo de 0.5-

0.9 m, según Sheng (1982) se cuenta con una pendiente ligeramente escarpada, apaisada a colinosa. Esta representa un 25-40 por ciento de pendiente.

Con respecto a su hidrología, la precipitación media anual se encuentra aproximadamente en 4,000 mm, los cuales se distribuyen entre los meses de mayo a noviembre, además, se encuentra un riachuelo en donde se extrae el agua por medio de una toma, la cual se utiliza para llenar las piletas, para la bodega de beneficio café y el establo. Cuentan con un pozo mecánico el cual es utilizado para los galpones.

La Flora y fauna encontradas dentro de las instalaciones de la finca Asociación San Dionisio son: plantas malezas y medicinales. En los siguientes cuadros se describe la flora y fauna encontrada en la unidad de práctica.

**Cuadro 1. Malezas presentes en finca San Dionisio, San Felipe Retalhuleu.**

No.	Nombre común	Nombre técnico
1	Caminadora	<i>Rottboelia cochiciniensis</i>
2	Coyolillo	<i>Cyperus rotundus</i>
3	Escobillo	<i>Sida acuta</i>
4	Grama	<i>Stenotaphrum secundatum</i>
5	Lengua de Vaca	<i>Rumex crispus</i>
6	Malanguilla	<i>Phylodendrom spp.</i>
7	Quinamul	<i>Syngonium podophyllum</i>

**Fuente: Datos de campo 2019.**

**Cuadro 2. Plantas medicinales en finca San Dionisio, San Felipe Retalhuleu.**

<b>No.</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre técnico</b>
1	Chaya	<i>Cnidoscolus chayamansa</i>
2	Hierba mora	<i>Solanum tuberosum</i>
3	Manzanilla	<i>Matricaria chamomilia</i>
4	Noni	<i>Moringa citrifolia</i>
5	Sabila	<i>Aloe vera</i>

**Fuente: Datos de campo 2019.**

## **IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.**

### **1. Análisis de suelos con fines de fertilización en el cultivo de aguacate *Persea americana* M.**

#### **1.1. El Problema**

En la finca no se contaba con el historial de análisis de suelos, que contribuyeran a proporcionarnos información nutricional ofrecida por el mismo para la demanda del cultivo, por lo que se realizó un análisis que permitiera ofrecer resultados que contribuyeron a elaborar un programa de fertilización acorde al cultivo y suelos de la unidad productiva.

#### **1.2. Revisión bibliográfica.**

El análisis de suelos es una herramienta de gran utilidad para diagnosticar problemas nutricionales y establecer recomendaciones de fertilización. Entre sus ventajas se destaca por ser un método rápido y de bajo costo, que le permite ser utilizado ampliamente por agricultores y empresas. La interpretación de los análisis se basa en estudios de correlación y calibración con la respuesta de las plantas a la aplicación de una cantidad dada del nutriente.

El análisis de suelos está basado en la teoría de que existe un “nivel crítico” en relación al procedimiento analítico utilizado y a la respuesta del cultivo cuando se aplica un determinado nutriente. Cuando el nivel de un nutriente se encuentra debajo o por encima del nivel crítico, el crecimiento de la planta se verá afectado en forma negativa o positiva según dicha concentración.

Con el análisis de suelos se pretende determinar el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes del suelo, así como las condiciones adversas que pueden perjudicar a los cultivos, tales como la acidez excesiva, la salinidad, y la toxicidad de algunos elementos.

El análisis de suelo permite determinar el grado de fertilidad del suelo. La fertilidad es vital para que un suelo sea productivo, aunque un suelo fértil no necesariamente es productivo, debido a que existen otros factores de tipo físico como el mal drenaje, escasa profundidad, piedra superficial, déficit de humedad, etc, que pueden limitar la producción, aun cuando la fertilidad del suelo sea adecuada.

El grado de potencial productivo de un suelo está determinado por sus características químicas y físicas. El análisis de suelos cumple con dos funciones básicas (Inpofos 1997): a) indica los niveles nutricionales en el suelo y por lo tanto es útil para desarrollar un programa de fertilización b) sirve para monitorear en forma regular los cambios en la fertilidad del suelo que ocurren como consecuencia de la explotación agrícola y los efectos residuales de la aplicación de fertilizantes.

Existen muchos procedimientos analíticos para el análisis de suelos, los cuales varían según las características de los suelos, tales como su mineralogía de arcillas, el tipo de carga iónica, la Capacidad de Intercambio Catiónico, el pH, etc. Muchos de esos procedimientos fueron diseñados para condiciones específicas de suelos.

Por ejemplo, en regiones de clima templado como en el hemisferio norte, predominan suelos de carga permanente con bajo poder buffer, y muchas veces con pH alcalino. En regiones de clima tropical húmedo como las que predominan en Centroamérica, los suelos son de pH ácido o moderadamente ácido, con carga variable dependiente de pH y alta capacidad buffer.

Esto causa que con frecuencia los procedimientos de análisis de suelos que son exitosos en zonas templadas no necesariamente son eficaces en suelos tropicales. Para establecer con precisión el tipo de procedimiento a utilizar, en cada región se realizan estudios de calibración y correlación de análisis de suelos con el fin de escoger el método más apropiado para las condiciones de suelos que predominan.

**Muestreo de suelos** En el proceso de análisis de suelos la mayor fuente de error es en el momento de realizar el muestreo en el campo o en el invernadero. Esto por cuanto una muestra de sólo 0,5 kg representa varios millones de kg provenientes de varias hectáreas. El muestreo debe ser lo más representativo posible del área a investigar.

El muestreo de suelos debe estar basado en la toma de suficiente número de sub-muestras de áreas no muy grandes que garanticen la mejor representación posible y que permitan disminuir el error de muestreo por efectos de la variabilidad en la fertilidad del suelo.

**Interpretación de resultados** La utilidad de los análisis de suelos demuestra todo su potencial para el diseño de recomendaciones de fertilización y manejo de nutrientes que busquen alcanzar rendimientos y rentabilidad altos cuando se les usa conjuntamente con otra información disponible (INPOFOS 1997). La interpretación de los análisis de suelos se hace utilizando tablas de fertilidad que contienen los valores de referencia de los nutrientes con base en el concepto de nivel crítico.

El diseño de estas tablas se realiza con información derivada de investigaciones de invernadero y campo en calibración y correlación de análisis de suelos, y con la experiencia acumulada por laboratorios y especialistas en el tema, la mayoría vinculados al sector público y universidades. Estas tablas usualmente clasifican los contenidos de nutrientes en varias categorías: bajo o deficiente, medio o suficiente, óptimo o adecuado, y alto o excesivo.

### 1.3. Objetivos.

- Realizar un análisis de suelos con fines de fertilidad en el área de cultivo de Aguacate *Persea americana M.*
- Realizar un programa de fertilización acorde al análisis de suelos y necesidades del cultivo.

### 1.4. Metas.

Realizar el muestreo en un área de 1.2 Ha, de terreno donde se encuentra ubicado el cultivo de aguacate.

Dejar un programa de fertilización después de hacer los cálculos necesarios, inmediato a la interpretación de los resultados obtenidos del análisis de suelo.

### 1.5. Materiales y métodos.

#### 1.5.1. Materiales.

Para esta actividad, se utilizó lo siguiente:

Piochines

Palas

Cobas

Machetes

Cubetas

Bolsas plásticas

Bolsas de cartón

Lapiceros

Tablas comparativas

Computadora

Calculadora  
Libreta de campo etc.

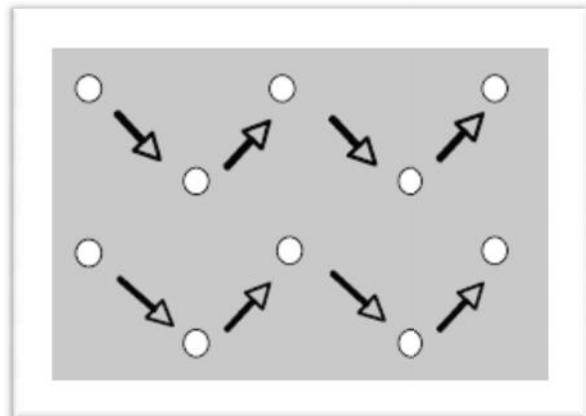
### 1.5.2. Metodología.

Para poder cumplir con esta actividad, se procedió de la siguiente manera:

- a. Primero: Según (Schweiser, 2011), considera que para realizar un buen muestreo, se debe hacer un reconocimiento del área para ver si esta presenta condiciones homogéneas, y descartar en el peor de los casos áreas atípicas que puedan darnos un dato erróneo.

En el caso del área de aguacate, como el terreno es homogéneo, se utilizó un patrón de muestreo al azar que consistió en tomar sub-muestras en todo el campo y se mezclaron muy bien para obtener una muestra compuesta de aproximadamente 1 kg que se envió a analizar.

Para realizarlo, se marcaron puntos a muestrear sub-muestras (20, descartando áreas atípicas); se siguió un camino en zig.zag. (Ver figura 3).



**Figura 3. Muestreo de suelos en Zig-Zag.**

**Fuente: (Schweiser, 2011)**

- b. Segundo: Después de haber marcados los puntos de sub-muestras, se procedió a obtener el suelo con la ayuda de piochines, cobas y palas, se extrajo el suelo y se colocó en bolsas de cartón debidamente identificadas para su respectivo transporte. (ver figura 2 y 3.)

- c. Tercero: Las muestras se llevaron a oficinas de ANACAFE, para su respectivo envío a laboratorios de ANALAB, de donde se obtuvieron los respectivos resultados.
- d. Cuarto. Se hicieron revisiones bibliográficas para determinar las necesidades del cultivo y poder realizar el respectivo análisis comparado con los resultados.
- e. Quinto. después de obtener los resultados se hicieron los respectivos análisis para poder realizar cálculos y hacer recomendaciones.
- f. Sexto: con base a la interpretación después del análisis, se realizó el debido programa de fertilización acorde a las necesidades del cultivo.



**Figura 4. Toma de muestras de suelo en área de cultivo.**



**Figura 5. Homogenización de sub-muestras.**

### **1.6. Presentación y discusión de resultados.**

Después de haber enviado las muestras de suelos a los laboratorios de ANALAB, estos enviaron los respectivos resultados, los cuales se presentan en el cuadro. Donde podemos ver resultados obtenidos con los esperados de acuerdo a los tipos de suelos a los que se analizan.

**Cuadro 3. Resultados de análisis químico de suelos y contenidos de nutrientes por Kg/Ha. de finca San Dionisio.**

Lote	pH	CIC	mg/L		Cmol(+)/L			mg/L		Cmol(+)/L		mg/L		%
			Bo	P	K	Ca	Mg	S	Cu	A.l	Fe	Mn	Zn	
Rango optimo	5.5- 6.5		(1-5)	(15- 30)	0.2- 1.5	(4-20)	(1- 10)	(10- 100)	(0.1- 2.5)	0.3-1.5	20- 150	(8- 80)	0.2-2	(3-6)
Lote casa roja	5.14	17.89	0.11	41.14	0.64	3.05	0.41	28.87	5.9	0.1	70.08	1.51	17.65	7.14

**Contenido de nutrientes en el suelo en kg/ha**

Profundidad muestreo m	Area	masa suelo	Bo	P	K	Ca	Mg	S	Cu	A.l	Fe	Mn	Zn	M.O
	m2	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
0.2	10000	2000000	0.22	82.28	500.48	1222.44	99.67	57.74	11.80	0.001	140.16	3.02	35.3	142800

**Fuente:** ANALAB Y cálculos de Autora. 2019.

**Cuadro 4. Tabla de cálculos de requerimiento de elementos para la producción de 8,4 toneladas de aguacate por hectárea.**

	Kg/ha												
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Fe	Cu	Zn	Mn	Mo	
Requerimiento	321.3	138.6	592.2	10.71	37.17	43.47	0.504	0.756	0.252	0.504	0.126	0.1866	
Aporte del suelo	0	82.28	500.48	1222.44	99.671	57.74	0.22	140.16	11.80	35.3	3.02		
Cantidad a aplicar	321.3	56.32	91.72	-1211.73	-62.501	-14.27	0.284	139.404	-11.548	-34.796	2.894	0.1866	
Eficiencia (NPK=0.75, 0.3, 0.9)	428.4	187.733 3	101.911 1										
Equivalente fertilizante (P, K= 2.29, 1.2)		429.909 3	122.293 3										
MAP 18-46-0	168.22 54	934.585 5											
Urea 0.46N	565.59 7												
MOP 0-0-60			203.822 2										
Sulfato de magnesio Mg 16; S13					-390.631	-109.769							
Ácido bórico B 17.5							1.62285 7						
Sulfato de Zinc Zn 21, S 10						-142.7				-	165.695		

**Fuente:** Datos de cálculos por Ha.

Después de observar el (cuadro 3), donde aparece el contenido de elementos presentes en el suelo, podemos deducir que este suelos está ligeramente ácido en comparación con el pH que se espera de los suelos para el cultivo, vemos que el elemento fosforo está en grandes proporciones posiblemente resultado de aplicaciones de materia orgánica resultante de la descomposición de desechos sólidos de animales del sistema pecuario, ya que también se ve que hay altos contenidos de materia orgánica, lo que a su vez han vuelto ácidos a los suelos.

Luego de haber interpretado el análisis de suelos, se procedió a realizar los respectivos cálculos para poder determinar la cantidad de fertilizante a agregar en el área de cultivo, los resultados los observamos en el cuadro. Donde presentamos algunas formulaciones también, y los cálculos se realizaron para una producción del cultivo de 8,4 toneladas por Ha, asumiendo 200 frutos por árbol con un peso de aproximadamente 400 gramos.

Para un estimado de producción como lo anterior expuesto en los cálculos, es necesario realizar una aplicación de 935 Kg. de 18-46-00, 566 Kg de Urea y 1.62 Kg. de ácido bórico, y 1.65 Kg, de Sulfato de Zinc. Las aplicaciones se pueden realizar en el mes de octubre, incorporando de una vez lo que es el fosforo específicamente el fertilizante 18-46-00, luego agregar en dos diferentes estaciones la siguientes aplicaciones de nitrógeno, pudiendo ser 40 días después de la floración la segunda aplicación de urea y en la segunda quincena de abril la tercera aplicación, en la segunda aplicación incorporar el ácido bórico para que el boro contribuya en la floración.

**Cuadro 5. Plan de fertilización para el cultivo de *Persea americana M.* para una producción de aproximadamente 200 frutos por árbol.**

Fertilizante	Época			
	Año 7			
	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
18-46-00				935 Kg.
Urea	333 Kg.	333 Kg.		
Ácido Bórico	2 Kg.			
Sulfato de Zinc	2 Kg.			

Una de las condiciones que debe existir para la aplicación de los fertilizantes, es que los suelos tengan suficiente humedad para que estos puedan tener movilidad y que sean de rápida absorción por parte de la planta.

## **2. Elaboración de plateos, con fines de manejo de malezas.**

### **2.1. El Problema.**

Las malezas son plantas que crecen mucho más vigorosamente que nuestro cultivo, están compiten por luz, agua y nutrientes con nuestras plantas, es importante también considerar que muchas de ellas son hospederos de plagas y enfermedades, las cuales las utilizan como una pequeña zona donde puede vivir y emigrar en los momentos más oportunos hacia tejido de nuestras plantas.

El controlar las plagas también es uno de los métodos que puede implementarse dentro de un manejo integrado de plagas (MIP), Por lo que es importante considerarlo en actividades programadas en el cultivo para poder reducir incidencia y severidad de plagas y enfermedades, es por esto que se propone realizar estas actividades de plateo dentro de la zona de goteo del cultivar para poder reducir la presencia de plagas y enfermedades, mejorar la zona donde se realizan otras actividades como lo es la fertilización y evitar algunos otros organismos como culebras que harían dificultosa la cosecha.

En la finca todas las plantas presentan problemas con malezas dentro de la zona de goteo, lo que indica que no se ha hecho el control debido y por todo lo antes mencionado, se propone realizar esta actividad.

### **2.2. Revisión Bibliográfica.**

#### **Control de Malezas.**

Se entiende como maleza toda aquella planta que crece en un lugar inesperado, compitiendo con nuestra planta de cultivo por agentes

como luz, agua, nutrientes etc. Existen diferentes métodos de control entre los cuales está: el manual, el mecánico, el químico entre otros.

### **Método de control manual o mecánico de malezas.**

En este método pueden usarse machetes o “trimmers” para limpiar las áreas de la “corona o plato” y las malezas entre las hileras. Es recomendable que queden los troncos de las malezas y el material cortado sobre el terreno para que ayuden a controlar la erosión especialmente en suelos inclinados y en épocas lluviosas. El uso de machetes y “trimmers” es más adecuado durante los períodos de alta precipitación. (Doll J. D. 1994) Se recomienda, no eliminar las malezas al ras del terreno, excepto en el área de las “coronas”. Es preferible dejar franjas de malezas entre las hileras; en algunos casos de malezas como el bejuco y otros será necesaria la remoción manual.

Las malezas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz; hospedan insectos y patógenos dañinos a las plantas de los cultivos y sus exudados de raíces y/o filtraciones de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas. Las malezas además interfieren con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones.

Además, en la cosecha, las semillas de las malezas pueden contaminar la producción. Por lo tanto, la presencia de malezas en las áreas del cultivo reduce la eficiencia de los insumos tales como el fertilizante y el agua de riego, fortalecen la densidad de otros organismos y plagas y, finalmente, reducen severamente el rendimiento y calidad del cultivo (Labrada y Parker, 1999). En cualquier sistema de cultivo hay varias operaciones dedicadas al control de malezas. Los procedimientos de preparación de la tierra y el cultivo entre hileras están en su mayor parte dirigidos a controlar las malezas.

Sin embargo, en la agricultura de conservación el número de operaciones de labranza es reducido y, por lo tanto, las malezas deben ser controladas por otros medios. (Roberts H.A. y P.A. Dawkins 1967) La realidad es que la agricultura de conservación demanda nuevos enfoques para la preservación de la fertilidad del suelo. La Agricultura de Conservación no solo basa su eficacia en la labranza reducida, sino en la combinación de esta con el uso de cultivos de cobertura y la rotación de cultivos. Se ha visto que la labranza mínima puede reducir las malezas mejor que la aplicación de las prácticas de labranza convencional. (Roberts H.A. y P.A. Dawkins 1967)

Durante los primeros años de la plantación se presentan los grandes problemas con la propagación de las malezas, estas se desarrollan rápidamente por el amplio espacio, penetración de luz, agua y nutrientes, es en esta fase que se requiere comenzar con un buen programa de control integrado de malezas, de lo contrario las plantaciones se verán afectadas por una reducción de la producción durante su ciclo productivo. Algunas plantas conocidas como malezas que pueden ser hospederas de insectos y hongos que pueden controlar la densidad de algunas plagas y enfermedades nocivas al cultivo. (CORPOICA, sf.)

Control manual generalmente se realiza con machete en el área de la interlinea, en la entrecalle y en el comal de la planta. Comal con un radio de 1 metro en plantas pequeñas, dejando el área del comal completamente limpio, libre de malezas, los ciclos se realizan dependiendo el tipo de maleza y las precipitaciones. (INFOAGRO, 2000)

En plantaciones adultas se realizan esta misma actividad, aumentando el radio del comal a 2.5 metros, variando el número de ciclos de 3-6 veces por año, dependiendo de la agresividad de las malezas y las condiciones climáticas. (INFOAGRO, 2000)

### **2.3. Objetivos.**

Realizar un control de malezas tipo plateo, en las plantas de aguacate en finca San Dionisio.

### **2.4. Metas.**

Efectuar el plateo en los 141 árboles que conforman el cultivo de aguacate en finca San Dionisio.

### **2.5. Metodología.**

Para poder cumplir con los objetivos de esta actividad, se procedió de la siguiente manera:

- a) Primero, se marcaron las zonas de goteo con estacas para poder delimitar el contorno de cada uno de los árboles.
- b) Segundo, teniendo delimitado el espacio físico de cada uno de los árboles, se procedió con la ayuda de un machete bajar de altura las plantas dentro de la zona de goteo.
- c) Tercero, teniendo las plantas de un tamaño considerable como para trabajar con otras herramientas, se procedió a sacar fuera del área todo los residuos obtenidos en la actividad anterior.
- d) Cuarto, con la ayuda de un azadón se procedió a realizar un raspado para que la maleza en su mayor parte sea extraída dentro de la zona y con eso tener más días a control el problema.

## 2.6. Presentación y discusión de resultados.

Cada uno de los espacios de la zona de goteo se encontraban cubiertos con plantas consideradas como malezas, dentro de la cuales existían plantas de la familia de las convolvulaceae, cyperaceae y poaceae. Estas plantas cubren en su mayor parte el área de la zona del plato como comúnmente se le conoce, estas fueron primero bajadas a unos cinco centímetros sobre la superficie del suelo, para luego poder con la ayuda de un azadón hacer un raspado del suelo. (Ver figuras 6 y 7).



**Figura 6. Arboles con malezas y residuos orgánicos en la zona de goteo.**

**Fuente: Fotografía de la autora 2019.**



**Figura 7. Limpieza de zona de goteo.**  
**Fuente: Fotografía de la autora 2019.**

Sabiendo que el cultivo del aguacate debe de estar lo menos húmedo posible dentro de esta zona por los problemas que se tiene con agentes causantes de enfermedades como la ***Phytophthora***, que bajo estas condiciones y con patrones susceptibles se desarrollan favorablemente.

### **3. Manejo de tejido para mejoramiento de la estructura del árbol y disminución de focos de enfermedades.**

#### **3.1. Problema.**

El manejo de tejido es una práctica que debe considerarse desde la iniciación de las plantaciones, con la finalidad de poder ir dando forma a las plantas de acuerdo a estructuras que sean lo más conveniente para la empresa y para la misma planta.

Existen varios tipos de poda dentro del manejo de tejido, los hay de formación, de saneamiento y de producción. El objetivo que persiguen todas es tener plantas bien conformadas y sanas dentro de nuestro cultivar.

En la finca esta actividad no la han realizado nunca, debido a la falta de experiencia en el cultivo y de la forma de realizar de las mismas, encontrándose aunado a esto problemas con malas formaciones de copa y con enfermedades por los microclimas que se desarrollan dentro de cada espacio de planta, por lo cual justifica que se realice esta actividad para buscar la mejora en producción y saneamiento en nuestro cultivo.

#### **3.2. Revisión Bibliográfica.**

##### **Podas en *Persea americana* Miller**

La poda constituye una labor importante en el cultivo de aguacate, la cual debe ser entendida y practicada para asegurar los altos rendimientos; sin embargo, es desconocida por muchos productores, un árbol sin ninguna labor de poda origina una múltiple ramificación en la parte baja de la copa con ángulos muy cerrados, lo cual favorece el desgajamiento de las ramas debido al peso de la cosecha y al viento. Asimismo, la poda en aguacate ayuda a que penetre la luz solar de

manera más uniforme dentro de la copa, con lo cual se evita tener ramas interiores improductivas e inclusive reducir la presencia de plagas y enfermedades al evitar generar microclimas favorables para estos organismos. De la misma forma, la poda en el árbol de aguacate permite tener un menor porte de los árboles, que repercutirá en mejores tratamientos sanitarios y mayor número de plantas por área, así como facilitar la cosecha. (INTAGRI, 2017)

**¿Por qué practicar la poda en aguacate?** La poda persigue distintos objetivos, el primero de ellos es el de establecer una estructura de la copa en las primeras etapas de desarrollo. Posteriormente se realizará para controlar el tamaño de los árboles, la cual debe permitir el manejo eficiente de la plantación. Asimismo deberá emplearse para rejuvenecer plantaciones, y así recuperar la productividad y calidad perdida mediante la captación eficiente de luz y una adecuada ventilación del huerto, misma que ayuda a reducir los problemas fitosanitarios en el cultivo en época de poda. (INTAGRI, 2017)

La mejor época para realizar esta práctica es inmediatamente después de la cosecha, debido a que el árbol dispone de mayor tiempo para la maduración de los nuevos brotes, permitiendo que cuando existan las condiciones inductivas, los brotes puedan florecer. Por otra parte, la poda tardía retrasa e inhibe parcial o totalmente la floración.

### **Intensidad de la poda**

#### **Poda excesiva o severa.**

Es el resultado de realizar cortes en ramas de más de 5 cm de diámetro, provocando abundante crecimiento vegetativo y disminuyendo drásticamente el rendimiento.

**Poda ligera.**

Se realiza al cortar de 50 a 75 cm de longitud en ramas con menos de 5 cm de diámetro. Con esta poda se estimula una brotación de tres a seis nuevos crecimientos vegetativos. Los nuevos brotes madurarán el mismo año en que es realizada la poda y darán lugar a la producción del año siguiente. Este tipo de poda puede retrasar la producción, dependiendo de la época en que se realice y se emplea sólo en árboles en producción para mantener su productividad año tras año y su tamaño.

**Sistemas de poda**

**Poda de formación.** Se busca tener una estructura con 3 o 4 ramas sobre el tronco principal lo mejor distribuidas y a diferentes alturas para evitar desgajamientos con la carga de fruta o vientos fuertes. El objetivo es formar una planta que facilite labores de cosecha y de sanidad, además de favorecer una mayor entrada de luz a las ramas interiores e incrementar los rendimientos. Asimismo, con la poda se favorece la aireación, lo cual trae dos beneficios:

- 1) recambio en el aire y particularmente del CO<sub>2</sub>, lo cual sin duda favorece en mayor fotosíntesis y por ende en el rendimiento;
- 2) aireación adecuada para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades al evitar formar microclimas favorables para estos organismos. El encalado de las ramas se hace necesario para evitar daños por los rayos solares.

**Poda de ramas bajas.**

Se realiza para mantener despejado el tronco desde su base hasta un metro de altura. El propósito de esta poda es el de evitar que los frutos estén cercanos al suelo o malezas, así como el de evitar

enfermedades como la antracnosis o mancha basal, al reducir la humedad relativa que favorece el desarrollo de estos patógenos.

### **Poda de ramas apicales y laterales.**

Debe realizarse sólo en aquellas regiones donde se presenta el traslape de distintas floraciones y por lo tanto, de cosechas. Esta poda permite retardar el crecimiento lateral y apical para que los árboles tarden más en cerrarse. Se recomienda hacer después del cuajado de frutos y cuando el brote vegetativo de primavera haya terminado su crecimiento. Los brotes deben reducirse de un 30 a 50 % de su longitud.

### **Poda de apertura foliar o “ventaneo”.**

Después de 6 años las ramas internas de la copa son improductivas en arboles sin podar, por lo tanto, estas ramas deben eliminarse en su mayoría y sólo seleccionar las necesarias para permitir la penetración de la luz. Las ramas internas seleccionadas serán estimuladas por la luz solar para producir flores. Por otra parte, con este ventaneo se facilita la aplicación de los agroquímicos, así como la cosecha de los frutos. Esta poda debe hacerse después de la cosecha.

### **Poda de rejuvenecimiento.**

Las ramas entrecruzadas son improductivas, ya sea dentro de la copa o con otros árboles adyacentes. Esta improductividad es causada por la falta del estímulo que genera la luz solar. Asimismo, se tiene incidencia de plagas y enfermedades, lo cual hace necesaria esta poda para recuperar la productividad del árbol. Esta poda consiste en remover tanto ramas como parte del tronco principal (en caso de que el árbol nunca haya sido sometido a podas) a una altura no mayor a 2 metros. Después de 3 años se espera tener recuperada la productividad normal del árbol. Poda de aclareo de árboles y cambio varietal. Consiste en eliminar total o parcialmente (dejar solo

el pie del árbol para injertar) en un 50 % las hileras de la plantación, brindando la oportunidad para mejorar la calidad de la producción de aguacate mediante el cambio de variedad. El cambio de variedad puede realizarse a través de injertos en los árboles que fueron podados de la variedad anterior, y que sirven como portainjerto. El cambio de variedad vía injerto se realiza en troncos sanos y los brotes de los injertos no deben dejarse crecer más allá de 1.5 metros. Otra manera de cambiar variedad es mediante la eliminación total de los árboles, que son sustituidos por plantas de la nueva variedad.

### **3.3. Objetivo.**

- Capacitar al personal operativo sobre la importancia del manejo de tejidos en plantaciones de aguacate.
- Realizar podas de formación y de saneamiento, con la finalidad de prevenir problemas con enfermedades fungosas.

### **3.4. Metas.**

- Realizar una capacitación para el personal interesado en aprender sobre la importancia de las podas, y la forma de poder realizarlas.
- Realizar manejo de tejido de aclareo central, de saneamiento y de producción en las 141 plantas de aguacate en finca San Dionisio, en todos los árboles de la parcela de aguacate.

### **3.5. Materiales.**

- ) Motosierra.
- ) Sierras cola de zorro.
- ) Podadoras descornadoras.

- ) Tijeras de podar.
- ) Machetes tipo cuta.
- ) Cal hidratada.
- ) Oxicloruro de cobre.
- ) Alcohol.
- ) Waipe.
- ) Esponja.
- ) Extensores.

### **3.6. Metodología.**

Para poder cumplir con el objetivo y las metas de esta actividad se procedió de la siguiente manera:

- a) Primero, se realizaron los contactos para poder coordinar una capacitación con un profesional con experiencia en realizar este tipo de manejo de tejido.
- b) Se programó el día y la hora de la capacitación para extender una invitación al personal administrativo y operativo de la finca a fin de poder cumplir con el objetivo.
- c) Se solicitó mobiliario e instalaciones acorde a la actividad programada.
- d) Se adquirió materiales para la desinfección de herramienta y tejido después de realizada las podas.
- e) Se dio una refacción en el intermedio de la actividad para todo el personal que asistió.
- f) Se procedió a realizar una pequeña visita al área del cultivo con la finalidad de poder aprender a través de la observación la

realización de algunas de las actividades de mejora de la planta con respecto al tejido.

- g) Se finalizó la actividad realizando las podas correspondientes en el área de cultivo.

### **3.7. Presentación y discusión de Resultados.**

La actividad de capacitación se realizó el 11 de octubre del año en curso, a las once horas, asistiendo a esta actividad un total de 8 personas, más el practicante y el disertante. La actividad de capacitación inicio en las instalaciones de las oficinas de la finca, donde se utilizaron mesas para el proyector y computadora, sillas y utensilios para la refacción.

La capacitación dio inicio con hacer conciencia de lo importante que es el manejo de tejido para mejorar la productividad en los cultivos, se realizaron preguntas sobre el conocimiento de los tipos de podas en cultivos que se explotan en la finca, así como de la experiencia que se tiene por parte del personal de la finca. (Ver figura 8)



**Figura 8. Capacitación sobre podas en cultivo de *Persea americana* Miller.**

**Fuente: Fotografía de la autora 2019**

La actividad expositora duro aproximadamente 45 minutos, luego se dio un pequeño refrigerio para proceder a la siguiente actividad que era estrictamente de campo.

En el campo se procedió a presentar las herramientas utilizadas para tal actividad, desde motosierras de varios tamaños, machete tipo cuta, descornadoras, cola de zorros, y tijeras de podar de tipo manual.

Luego el ingeniero encargado de la capacitación procedió a ejemplificar, realizando una poda donde se practicó levantamiento de copa, aclareo central, ventaneo y poda de producción. (Ver figuras 9 y



10).

**Figura 9 Manejo de tejido: levantamiento de copa, aclareo central, ventaneo y podas de producción.**



**Fuente: Fotografía de la autora 2019.**

### **Figura 10 Podas realizadas en aguacate por parte del PPS.**

**Fuente: Fotografía de la autora 2019.**

Finalmente en días después de la actividad de capacitación se terminó de podar todos los árboles, esto se realizó con la ayuda de un machete tipo cuta, la cual se desinfectaba inmediatamente después de podar cada árbol, con alcohol al 7 % además una solución de yodo al 3 %, el tejido expuesto en los cortes del árbol, se cubrieron con una pasta bordelesa realizada para esta actividad, donde en un recipiente se mezclaron la cal, el oxiclورو de cobre, la sal y el azúcar. Ésta pasta fue agregada con la ayuda de un waipe y esponja agregada a un extensor para alcanzar los cortes altos en el árbol.

#### **4. Monitoreo de las plagas y enfermedades más importantes en el cultivo de aguacate.**

##### **4.1. Problema.**

Las plagas y enfermedades, son organismos que afectan considerablemente la producción de las plantas, porque disminuyen la capacidad de los árboles en la formación de frutos y llenado de frutos. Por los daños que causan directa e indirectamente, afectando ramas, hojas, flores y raíces.

El controlar las plagas representa entre un 30 y 40 % de la inversión en el presupuesto del cultivo al año, por lo que se debe de considerar los monitoreos respectivos, que contribuyan a determinar el estado de las plagas, enfermedades y huésped para tomar las decisiones pertinentes en el momento adecuado.

Es por esto que se realizó el monitoreo de las plagas y enfermedades que más afectan al cultivo del aguacate, para poder saber en qué porcentaje se encuentra (Incidencia) y en el grado que están afectando (Severidad). Y con los resultados obtenidos se procedió a realizar un programa de manejo que contribuya a disminuir los problemas reflejados en la producción y sanidad del árbol.

## **4.2. Revisión Bibliográfica.**

### **4.2.1. Monitoreo de plagas.**

#### **4.2.1.1. Concepto.**

Resulta evidente que poder definir valores como NDE o UE implica necesariamente contar con una serie de información. Precisamente a ese proceso de recopilación de información sobre la incidencia de las plagas en el cultivo es lo que se denomina “monitoreo de plagas”. Este tiene una característica particular: su continuidad o periodicidad. El muestreo, en cambio, es la acción de escoger muestras representativas de la calidad o condiciones medias de un todo. Cuando este muestreo, dentro de un cultivo, toma características de continuidad o periodicidad, pasa a transformarse en monitoreo. En definitiva, cuando se menciona el monitoreo de plagas se hace alusión a una secuencia planeada de observaciones cuyo propósito es confirmar la existencia de la plaga, tomar decisiones, y programar la estrategia.

Posee validez parcelaria e informa en el corto plazo la ocurrencia de un hecho. Es una tarea que requiere de una capacitación especial, de altas dotes de observación y de mucha experiencia práctica. Por ello, suele ser más útil cuando lo realiza un especialista.

#### **4.2.1.2. Metodología del monitoreo.**

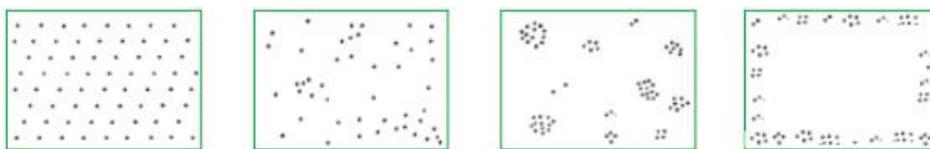
Para llevar a cabo este proceso existe una serie de pasos o etapas definidos por varios autores. En este apartado citaremos las vertidas por Urretabizkaya (2008) por considerarlas claras y ajustadas al concepto general.

1. Muestreo. Registro de las plagas encontradas.

2. Observación y registro de factores, que modifican la densidad de las plagas.
3. Observación y registro de factores, que modifican la susceptibilidad del cultivo y su capacidad de recuperación.
4. Análisis de los datos obtenidos.
5. Estimación de la tendencia de las poblaciones de las plagas.
6. Toma de decisiones.

#### 4.2.1.3. Distribución de las plagas.

Es muy importante, al momento de realizar el monitoreo de las plagas, evaluar las características de su distribución en el cultivo.

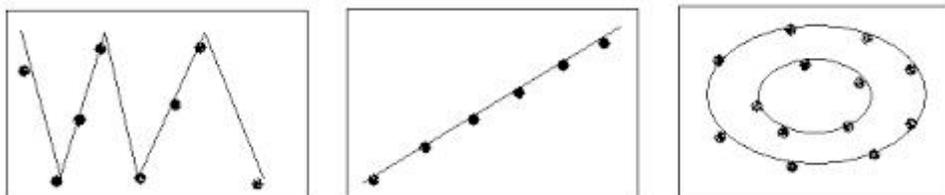


**Figura 11. Distribución espacial homogénea, al azar, agregada y periférica.**

**Fuente: Urretabizkaya 2008**

Adaptado de Larral y Ripa En el caso de una distribución como la de la derecha, probablemente sea conveniente aplicar el tratamiento solamente en los bordes ya que se trata, evidentemente, de un avance de la plaga desde los bordes hacia el centro. En el caso de una distribución agregada, puede ser conveniente realizar tratamientos “tipo manchoneo” a fin de dilatar, o eventualmente evitar, la llegada de la plaga a la totalidad del lote. Las técnicas de agricultura de precisión podrían facilitar esta tarea. En los dos casos de la izquierda, evidentemente, el tratamiento debe ser total. En cuanto al recorrido de muestreo, existen varias opciones en tanto y en cuanto el mismo sea

representativo de todo el lote, evitando relevar siempre los mismos sectores. Esto puede verse en la **figura 3**.



**Figura 12. Recorrido del muestreo dentro del lote.**

**Fuente: Urretabizkaya 2008**

Este trabajo de monitoreo en los cultivos debiera realizarse al menos una vez por semana. Sin embargo, este plazo puede acortarse si nos encontramos cerca del Umbral de Tratamiento. Massaro (2006). Sin embargo en cultivos como el Aguacate, estos pueden ser de intervalos más largos y depende de la fecha en la cual nos ubiquemos.

#### 4.3. Objetivos.

Realizar un monitoreo de las plagas y enfermedades más importantes dentro del cultivar en la finca San Dionisio.

#### 4.4. Metas.

Área a muestrear.

#### 4.5. Metodología.

Para la realización de esta actividad, se plateo lo siguiente:

- a) Se calculó el tamaño de la muestra en la población de plantas en el cultivar, esto se hizo a través de la formula

$$n = \frac{N}{N * d^2 + 1}$$

Donde n= es igual a la muestra que se obtendrá.

N= al tamaño de la población.

d= error experimental.

1= constante.

$n = \frac{1}{1 * 0.1^2 + 1} = 58$  árboles será el número de muestra a tomar.

- b) Luego de tener el número de muestras, a través del muestreo sistemático, se procedió a calcular el intervalo entre árboles, lo cual se hizo a través de la fórmula:

$$K = \frac{N}{n} = 141/58 = 2.41, \text{ esto es equivalente a } 3.$$

- c) Se procedió a marcar los árboles dentro de los surcos, a cada tres árboles se pondrá una cinta de nylon de color naranja, para estar monitoreando específicamente a esos árboles.
- d) Luego se tomaron tres lecturas con intervalos de quince días cada una, para llevar el control en una tabla diseñada para tabulación de datos, la cual se presenta en anexos para observación de las características tomadas en cuenta.
- e) De los datos obtenidos generalmente, se trasladaron a una boleta resumen que nos sirvió para apoyo en la interpretación de resultados, la cual se presenta a continuación.

**Cuadro 6. Boleta para ingreso de datos tomados en campo con relación a plagas y enfermedades.**

Plaga/Enfermedad	Fecha 1		Fecha 2		Fecha 3		Fecha 4	
	Inc.	Sev. Esc.	Inc.	Sev. Esc.	Inc.	Sev. Esc.	Inc.	Sev. Esc.
Trips								
Barrenador del fruto								
Barrenador del tallo								
Antracnosis		1		1		1		1
		2		2		2		2
		3		3		3		3
		4		4		4		4
Fumagina		1		1		1		1
		2		2		2		2
		3		3		3		3
		4		4		4		4

**Fuente: Autor 2019.**

**E** INC = Incidencia, **SEV**= Severidad, **ESC**= Escala.

**1**= 25 % de tejido afectado, **2**= 50 % de tejido afectado, **3** = 75 % de tejido afectado y **4**= 100 % de tejido afectado.

- f) Luego se vasearon los datos en una hoja electrónica realizada en Excell, la cual fue utilizada para realizarse los cálculos correspondientes, además las gráficas que nos pudiera permitir ver el comportamiento en ese intervalo de tiempo.

- g) Teniendo los datos se procedió a realizar un plan de manejo de plagas que incorpore varios métodos que sean accesibles para la finca.

#### 4.6. Resultados.

Podemos notar brotes vegetativos cubriendo la mayor parte de su área con la enfermedad conocida como Fumagina esta enfermedad es bastante oportunista ya que es consecuencia del ataque producido por la plaga conocida como escamas las cuales generan las condiciones para que esta se desarrolle. (Ver figura 12)



**Figura 13. Muestras de tejido con fumagina.**

**Fuente: Fotografía de la autora 2019.**



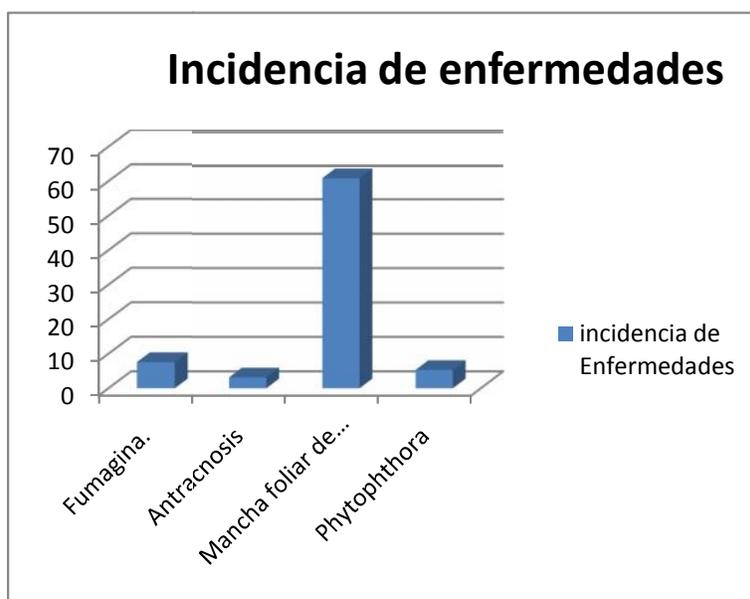
**Figura 14. Brotes vegetativos dañados por gorgojos.**

**Fuente: Autora 2019.**

Las plagas de mayor importancia los trips alcanzando niveles de hasta 55 % seguido los picudos o gorgojos comedores de hojas con un 45 %.

**Cuadro 7. Tabla resumen de incidencia de enfermedades.**

Enfermedad	% de Incidencia
Fumagina.	7.58
Antracnosis	3.17
Mancha foliar de cercospora	61.02
Phytophthora	5.33

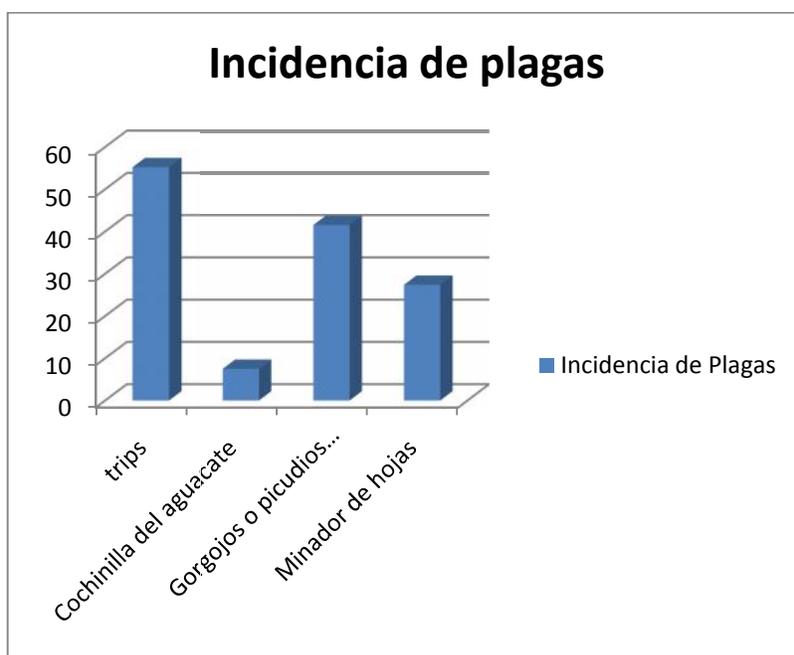


**Figura 15. Representación gráfica del comportamiento de las enfermedades en finca San Dionisio.**

**Fuente: Autora 2019.**

**Cuadro 8. Tabla resumen de incidencia de plagas.**

Plaga	% de Incidencia
Trips	55.22
Cochinilla del aguacate	7.49
Gorgojos o picudios comedores de hojas	41.54
Minador de hojas	27.38

**Figura 16. Representación gráfica del comportamiento de las plagas en finca San Dionisio.**

**Fuente: Autora 2019.**

Como podemos observar en la tabla anterior y el gráfico que se presenta posteriormente, las plagas de mayor importancia dentro de la huerta, son los trips, gorgojos o picudos comedores de hojas, la araña cristalina y los minadores cabe mencionar que dentro de esta actividad, se observó la sintomatología que presentaba el tejido, de donde se obtuvieron los resultados para poder llegar a esta conclusión. Como podemos ver la araña alcanza un daño de tejido de hasta el 31 %, los gorgojos comedores de hojas un 42 %, el minador un 27 %, siendo el principal problema los trips, los cuales afectan hasta un 55 %.

Dentro de las enfermedades más resaltantes en cuanto al análisis, podemos decir que es la Fumagina la cual presenta un 66 % de incidencia, seguida de la mancha foliar Cercospora, que presenta un 61 %.

**Cuadro 9. Tabla resumen sobre severidad de enfermedades**

Enfermedad/ Escala	1	2	3	4
Fumagina			X	
Cercospora			X	

Fuente: Autora 2019.

Escalas:

1 = 0 -25

2 = 25 - 50

3 = 50 - 75

4 = 75 – 100.

Las enfermedades que más predominan en el cultivar de aguacate en finca San Dionisio, son la Fumagina y la mancha foliar Cercospora, alcanzando nivel de escala grado tres, lo cual nos indica que está por encima del 50 %, lo cual resulta estar en nivel bastante alto que hay que considerar para el control, había un árbol seco probablemente murió por ataque de Phytophthora y Roselinia.

## V. CONCLUSIONES.

Aunque pareciera que tenemos grandes cantidades de fsforo en el análisis de suelos, para producciones estimadas de aguacate de por lo menos 200 frutos, se debe de incorporar fosforo para alcanzar los niveles requeridos.

La mayoría de elementos se encuentran en proporciones disponibles en el suelo para la planta de aguacate, siendo necesario solamente agregar fosforo, nitrógeno y boro para poder obtener mejores cosechas en los años venideros.

Se realizó el plateo en 141 árboles de aguacate, con un diámetro entre 2 a 3 metros alrededor de cada una de las plantas.

Una buena limpieza de plato o zona de goteo nos permitirá mantener esta área libre de plantas no deseadas, con menor humedad que evitará condiciones que favorezcan la propagación de *Phytophthora* y condiciones favorables para cosecha y fertilización.

Se logró realizar el manejo de tejidos de los (141) árboles que consistió en aclareo central, levantamiento de copa y ventaneo.

Las plagas de insectos de mayor importancia en finca San Dionisio son los trips que alcanzan un 65 % de árboles con daño, seguido de gorgojo comedores de hojas con un nivel de 42 % de infestación de los árboles.

Las enfermedades que predominan en la finca San Dionisio son la Fumagina con una incidencia de 66 % seguida de Cercospora sp. Con un nivel de incidencia de 61%.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

Aplicar fertilizaciones a base de triple superfosfato para poder incorporar fosforo y nitrógeno al suelo para cubrir requerimientos del cultivo.

En las fertilizaciones al suelo, se pueden realizar en intervalos para el elemento nitrógeno, sin embargo para el fosforo y boro se puede realizar en una aplicación colocando el fertilizante al alcance de la planta.

Mantener limpio el mayor tiempo posible el área de goteo de los árboles de aguacate, en especial en época lluviosa lo cual contribuirá a reducir condiciones para que se desarrollen enfermedades.

Todo el material vegetal extraído de esta zona de goteo de los árboles de aguacate deberá sacarse de la plantación para su uso en aboneras.

Se recomienda que por persona se distribuya una tarea de 21 plantas por persona, las cuales harán la poda y removerán el tejido fuera de la zona de goteo.

Realizar las podas constantemente a fin de evitar estar cortando tejido muy leñoso que puede ser favorable a la entrada de enfermedades al tallo del árbol.

Realizar manejo de malezas, en las calles de las plantas de aguacate, con el fin de evitar microclimas y hábitats para algunos agentes causales de enfermedades y hospederos de plagas.

Integrar técnicas de manejo del cultivo con controles etológicos, biológicos y químicos para reducir incidencia y enfermedades en el cultivo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria). (2010) *Biocombustibles de la mano con los agricultores colombianos*. Edccom, Edición y Comunicación. Recuperado el 11 de octubre de 2015. [www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co).

De león, S. (2017). *Diagnóstico de la situación de San Dionisio, San Felipe Retalhuleu*. (Diagnóstico PPS Agronomía) Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro universitario de Sur-occidente, Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.

INFOAGRO (2000). *Forrajes tropicales*. Recuperado el 10 de octubre de 2015. Disponible en:

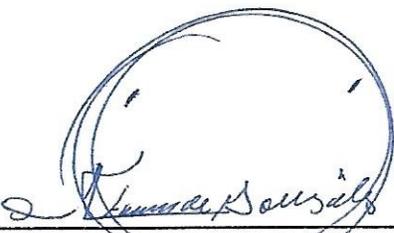
[http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Pu  
eraria](http://www.tropicalforages.info/Multiproposito/key/Multiproposito/Media/Html/Pu<br/>eraria).

Instituto de la Potasa y el Fosfato (1997). *Manual Internacional de la Fertilidad del Suelo.*, Quito, Ecuador. INPOFOS.

INTAGRI (2017). *La Poda en el Cultivo de Aguacate*. Serie Frutales Núm. 28. Artículos Técnicos de INTAGRI. México.

Roberts, H. & Dawkins P. (1967). *Efecto de malezas en el cultivo de palma de aceite*. Bogotá, Colombia.

Urretabizkaya, Néstor (2008). *Monitoreo de plagas agrícolas*. Presentación en Power Point. Maestría de Control de Plagas e Impacto Ambiental. UNSAM-CITEFA.

Vo.   
Licda. Ana Teresa González  
Biblioteca CUNSUROC.



## **VIII. ANEXOS.**

Orden: 28-4827  
 Cliente: ASOC. SINDICATO PARA EL DESARROLLO SOCIAL SOSTENIBLE  
 Unidad productiva: SAN DIONISIO  
 Localización: San Felipe Retalhuleu, RETALHULEU  
 Cultivo: CAFÉ



INFORME DE ANÁLISIS DE SUELOS AS-3

No. Lab.	Identificación de la muestra	pH	mg/L		Cmol c/L		mg/L		Cmol c/L		LAB PR106 FAS3					Unidad y %
			Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio	Azufre	Al	Acidez total	Cobre	Hierro	Manganeso	Cinc	Boro	Materia orgánica	
17927	LOTE CASA ROJA	5.14	41.14	0.94	3.05	0.41	25.87	0.10	7.80	5.90	20.18	1.01	17.85	0.11	7.14	

NO. LAB.	IDENTIFICACIÓN	Cmol(+)/L	Porcentaje de Saturación en el CIC de:				Satur. Al	Equilibrio de las Bases				Cmol(+)/L	%
			*CIC	Potasio	Calcio	Magnesio		**a	Ca/K	Mg/K	Ca/Mg		
17927	LOTE CASA ROJA	11.90	5.38	25.01	3.45	2.29	4.78	0.64	7.42	5.42	4.10	34.44	

\*CIC = Capacidad de Intercambio Catiónico \*\*a = Porcentaje de saturación de Aluminio \*\*\*b = Suma de Bases \*\*\*\*v = Porcentaje de Saturación de Bases.  
 pH: suspensión de suelo en agua 1:2.5 en cloruro de calcio (CaCl2) y determinación por potenciometría.  
 Fósforo (P): metodología resina de intercambio catiónico, determinación espectrofotométrica UV-Visible.  
 Potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg): extracción por metodología resinas de intercambio iónico, determinación por espectrofotometría de absorción atómica.  
 Cobre (Cu), Hierro (Fe), manganeso (Mn) y cinc (Zn): solución extractante DTPA (ácido dietiltri-nitropentacético), determinación por Espectrometría de emisión de plasma - ICP-AES.  
 Boro (B) y azufre (S): solución extractora bórax diluido de ácido, determinación por Capacitometría UV-visible.  
 Acidez intercambiable (A.I.): solución extractante cloruro de potasio (KCl) 1 Normal, determinación por volumetría.  
 Acidez total (A.T.): por método indirecto pH SMP método de potenciometría.  
 Hierro orgánico (MO): digestión húmeda de Walkley-Black, determinación por volumetría.  
 Fecha de ingreso: martes, 20 de agosto de 2019 Muestra no conforme: NO APLICA  
 Fecha de ejecución: jueves, 29 de agosto de 2019 Desviación de método: NO APLICA  
 Fecha de entrega: viernes, 30 de agosto de 2019

*[Firma]*  
 Ing. Gelmira García  
 Especialista de Suelos y Aguas

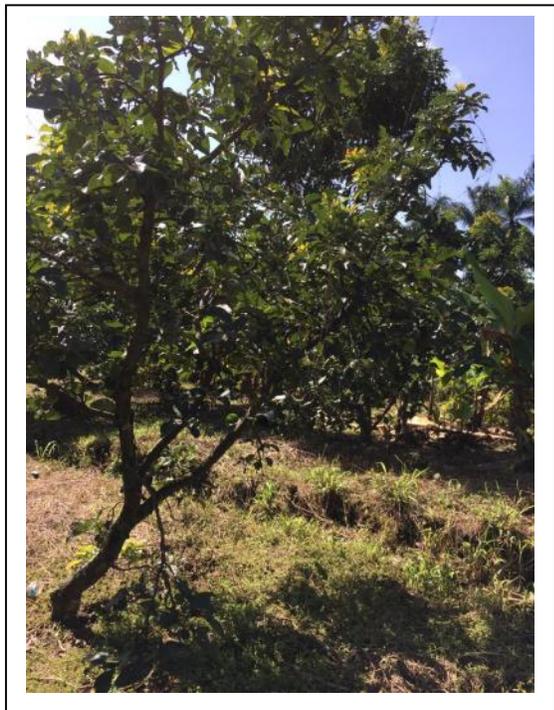
Figura 17. Cuadro de resultados de análisis de suelos.

Fuente: ANALAB.

Cuadro 10. Tabla resumen de datos de incidencia en el cultivo de Aguacate finca San Dionisio.

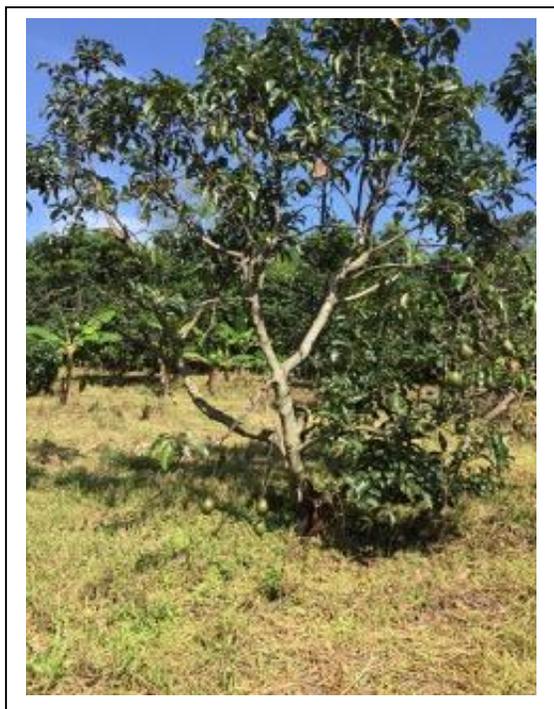
Plaga y enfermedad /No. Árb.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Promedio incidencia
<b>Araña cristalina</b>	17	42	17	29	29	89	559	90	40	43	22	395	0	0	233	222	333	566	111	119	156	567	567	119	54	21	57	58	56	179	25	43	29	11	46	37	241	364	658	231	
<b>Fumagina.</b>	25	75	50	50	75	100	100	100	75	55	100	100	100	100	100	75	75	50	55	25	75	0	100	50	75	100	50	0	25	55	100	100	50	0	0	0	75	100	0	50	0
<b>Antracnosis</b>	86	33	42	36	0	67	588	24	57	57	18	290	40	167	278	189	20	440	0	0	238	27	83	13	83	133	53	31	513	0	0	240	0	0	0	75	30	59	21		
<b>Mancha foliar de cercospora</b>	100	11	11	11	11	100	11	11	100	11	100	100	100	100	100	100	100	0	10	50	100	10	100	100	62	100	39	100	11	100	100	100	90	11	75	53	828	848	530	40	
<b>Barrenador del fruto</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Barrenador del Tallo</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Phytophthora</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Trips</b>	26	55	71	43	11	100	11	95	69	54	89	100	882	816	817	778	806	100	82	56	667	633	633	405	30	75	35	26	566	564	688	57	39	11	18	16	586	364	248		
<b>Pulgones</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cochinilla del aguacate</b>	29	83	83	36	10	89	118	98	86	86	73	93	118	105	667	833	376	19	667	0	0	476	81	17	87	53	94	103	25	95	73	0	0	0	16	103	121	43			
<b>Gorgojos o picudios comedores de hojas</b>	100	63	79	11	10	10	11	89	66	78	907	353	3850	383	4750	208	357	17	267	167	167	238	43	50	57	89	389	388	333	563	0	34	11	61	11	586	273	416			
<b>Minador de hojas</b>	29	0	13	46	10	853	80	49	57	71	535	265	184	517	167	111	566	127	133	333	333	714	14	29	0	32	55	25	769	813	24	73	11	43	47	138	212	121			

Fuente: Autora 2019.



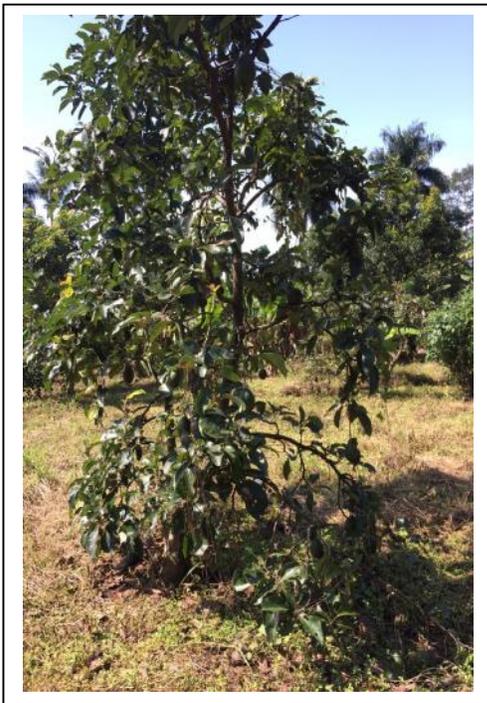
**Figura 18. Suelos en *Persea americana* sin historial de análisis.**

**Fuente: Fotografía de la autora (2019)**



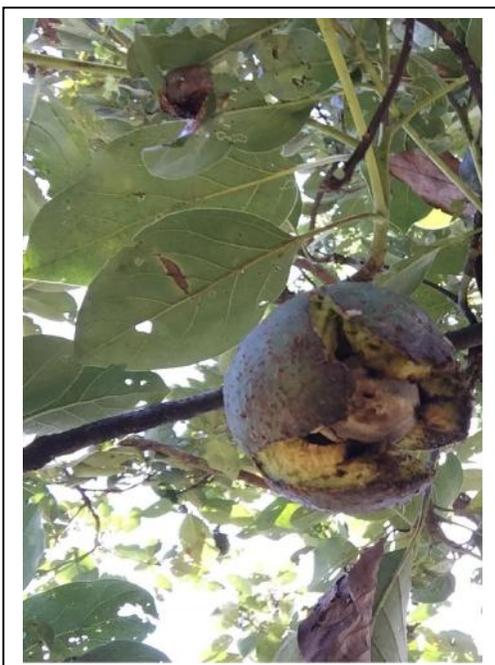
**Figura 19. Plantaciones de *P. americana*, presentando problemas con malezas en Zonas de Goteo.**

**Fuente: Fotografía de la autora (2019)**



**Figura 20. Planta de *P. americana* sin podas de formación.**

**Fuente: Fotografía de la autora (2019)**



**Figura 21. Frutos de *P. americana* con problemas de enfermedad.**

**Fuente: Fotografía de la autora (2019)**



Figura 22. Preparación de pasta Bordelesa.

Fuente: Autora 2019.



Figura 23. Aplicación de pasta bordelesa con extensor.

Fuente: Autora 2019.



Mazatenango, 31 de octubre de 2019.



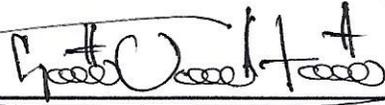
Desiree Pantaleon Paiz  
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo.   
Dr. Reynaldo Alarcon Noguera  
Supervisor – Asesor

Vo. Bo.   
Ing. Agr. M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona  
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”

Vo. Bo.   
Dr. Guillermo Vinicio Tello cano.  
Director CUNSUROC

