

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
TÉCNICO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN PLANTANCIÓNES DE
MANGOSTÁN (*Garcinia mangostata* L.) EN FINCA LA PROVIDENCIA SAN
FRANCISCO ZAPOTITLÁN.

CESAR ESTUARDO MUÑOZ AGUILAR
8514712

ASESOR: Ing. Augusto Israel Solares R.

Mazatenango, Octubre de 2018

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

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos

Rector

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo

Secretario General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE
SUROCCIDENTE**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

Director

REPRESENTANTES DE PROFESORES

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

Vocal

REPRESENTANTE GRADUADO DEL CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

TPA. Angélica Magaly Domínguez Curiel

Vocal

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís

Vocal

COORDINACIÓN ACADÉMICA

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar
Coordinador Académico

MSc. Alvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa
Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara
Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Mauricio Cajas Loarca
Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Edgar Roberto del Cid Chacón
Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos
Coordinador Carrera Ingeniería Agronomía Tropical

MSc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes
Coordinadora Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Lic. Sergio Rodrigo Almengor Posadas
Coordinador Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales
Abogacía y Notariado

Lic. José Felipe Martínez Domínguez
Coordinador de Área

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez
Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Lic. Henrich Herman León
Coordinador Carrera Periodista Profesional y
Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

Mazatenango, 31 de octubre de 2018 de 2018.

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el normativo del curso de Práctica Profesional Supervisada de la Carrera de Agronomía Tropical del Centro Universitario de Suroccidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de nivel medio de " TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "Informe final de servicios realizados en plantaciones de mangostán (*Garcinia mangostata* L.) En finca La Providencia, San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez".

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



César Estuardo Muñoz Aguilar
Carné 8514712



Mazatenango, 31 de Octubre de 2018.

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 de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, CESAR ESTUARDO MUÑOZ AGUILAR, con número de carné 8514712, 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,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Augusto Israel Solares R.", is written over a horizontal line.

Ing. Agr. Augusto Israel Solares R.
Supervisor - Asesor

DEDICATORIAS

Acto que dedico a Dios.

A mi amada Patria Guatemala.

A mis Padres:

Edgar Armando Muñoz Mérida, Concepción Isabel Aguilar de Muñoz.

A mis Abuelos:

Eliseo Antonio Aguilar, María Adela López de Aguilar, Josefina Mérida.

A mis Hermanos:

Subte. De aviación Piloto Aviador Edgar A. Muñoz A, Lic. En Letras Maritza I. Muñoz A.

A mi Esposa:

Doris Aminta Motta de Muñoz.

A mis Hijos:

Doris Isabel Muñoz M, Alejandra Muñoz M, César Armando Muñoz M.

A mi Tío:

Ing. Agro. Alcides René Obregón.

ELUJOROLO S.A. En especial a mi antiguo y amigo Mario Sandoval Madrazo, por su apoyo y confianza.

ÍNDICE

	Pág.
Contenido	
Resumen	
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	3
III. Objetivos.....	4
1. General.....	4
2. Específicos.....	4
IV. Actividades Programadas.....	5
1. Actividades Realizadas.....	5
1.1 Uso de especies vegetales de cobertura viva como método de control de la erosión en el agro ecosistema Mangostán (<i>Garcinia mangostata L.</i>) en finca Providencia.....	5
1.1.1. Justificación.....	5
1.1.2 Objetivos Específicos.....	7
1.1.3 Metas.....	7
1.1.4 Metodología.....	7
1.1.5 Recursos.....	8
1.1.6 Calendario.....	8
1.1.7 Evaluación.....	9
1.2. Siembra de Té de limón (<i>Cymbopogon citratus</i>) e izote (<i>Yucca elephantipes</i>) en curvas a nivel, como método de Control de erosión en lote 2 en finca Providencia.....	11
1.2.1 Justificación.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
1.2.3 Metas.....	12
1.2.4 Metodología.....	12
1.2.5 Recursos.....	15
1.2.6 Calendario.....	16
1.2.7 Evaluación.....	16

1.3	Determinación del agente causal de la muerte descendente de tres árboles de cultivo de mangostán (<i>Garcinia mangostata</i> L.).....	19
1.3.1	Justificación.....	19
1.3.2	Objetivos Específicos	20
1.3.3	Metas.....	20
1.3.4	Metodología.....	20
1.3.5	Recursos.....	22
1.3.6	Calendario.....	22
1.3.7	Evaluación.....	23
2.	Actividades no Programadas.....	25
2.1	Capacitación al personal de finca Providencia en el uso y Mantenimiento del equipo motorizado denominado Chapeadoras.	25
2.1.1.	Justificación.....	25
2.1.2.	Objetivos Específicos.....	25
2.1.3.	Metas.....	25
2.1.4.	Metodología.....	25
2.1.5.	Recursos.....	27
2.1.6.	Calendario.....	28
2.7	Evaluación.....	28
2.2	Apertura de calicata con fines de análisis del perfil de suelos en Finca Providencia en cultivo de mangostán lote 2.	28
2.2.1	Justificación.....	28
2.2.2	Objetivos Específicos.....	29
2.2.3	Metas.....	29
2.2.4	Metodología.....	29
2.2.5	Recursos.....	30
2.2.6	Calendario.....	31
2.2.7	Evaluación.....	31
2.3	Toma de muestras de raíz, hoja, y tallo de árbol enfermo en finca Providencia en cultivo de mangostán lote 1.	33

2.3.1 Justificación.....	33
2.3.2 Objetivos Específicos.....	33
2.3.3 Metas.....	33
2.3.4 Metodología.....	33
2.3.5 Recursos.....	34
2.3.6 Calendario.....	35
2.3.7 Evaluación.....	35
2.4 Capacitación al personal de finca Providencia en el manejo y uso del nivel rustico denominado caballete en lote 2 agro ecosistema Mangostán.	38
2.4.1 Justificación.....	38
2.4.2 Objetivos Específicos.....	38
2.4.3 Metas.....	38
2.4.4 Metodología.....	38
2.4.5 Recursos.....	40
2.4.6 Calendario.....	40
2.4.7 Evaluación.....	40
2.5 Participación en plática informativa de la Asociación de productores de mangostán en finca Panamá, Santa Bárbara Suchitepéquez. 4 octubre de 2018.....	41
2.5.1 Justificación.....	41
2.5.2 Objetivos Específicos.....	41
2.5.3 Metas.....	41
2.5.4 Metodología.....	41
2.5.5 Recursos.....	42
2.5.6 Calendario.....	42
2.5.7 Evaluación.....	42
2.6 Disertación de problemas encontrados en cultivos de Mangostán ante la Asociación de Productores en finca Providencia 24 de octubre 2018	46
2.6.1 Justificación.....	46

2.6.2 Objetivos Específicos.....	46
2.6.3 Metas.....	46
2.6.4 Metodología.....	46
2.6.5 Recursos.....	47
2.6.6 Calendario.....	47
2.6.7 Evaluación.....	48
V. Conclusión.....	50
VI. Recomendación.....	51
VII. Referencias.....	52

INDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
1. Calendario de actividades en la siembra de cobertura viva para el control de la erosión en lote 1 agro ecosistema mangostán de finca Providencia.....	9
2. Distancia horizontal de curvas a nivel en lote 2 finca Providencia.....	13
3. Toma de datos para obtener el porcentaje de pendiente en lote 2 del agro ecosistema mangostán.....	14
4. Calendario de actividades para el trazo de curvas en contorno lote 2 en agro ecosistema de finca Providencia.....	16
5. Calendario de actividades para determinar el agente causal de la marchitez y defoliación de tres árboles en lote 1 del agro ecosistema mangostán en finca Providencia	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
1. Cárcava Formada al final lote 1 agro ecosistema Mangostán.....	10
2. Tepes de grama (<i>Digitaria ciliaris</i>) de 30x30cm., sembrados como método de cobertura viva para el control de la Erosión en lote 1 de Finca Providencia.....	10
3. Te de limón (<i>Cymbopogon citratus</i>) como siembra en contorno en lote 2, finca Providencia	17
4. Izote (<i>Yucca elephantipes</i>) Sembrada como siembra de contorno en Lote 2, finca Providencia.....	18
5. Trazo de curvas a nivel lote 2 Finca Providencia como método de control De la erosión.....	19
6. Extracción de muestras de raíz de árbol con síntomas de muerte Descendente en lote 1 finca Providencia.....	21
7. Árbol con avanzada defoliación en lote 1 con síntomas de muerte descendente, del agro ecosistema de mangostán en finca Providencia.	23
8. Informe de los resultados de la muestra de raíz del árbol de mangostán lote 1.	24
9. Vista área por medio de Dron del agro ecosistema de mangostán en finca Providencia, donde se supervisa a trabajadores utilizando capeadoras para el control de la maleza.....	27
10. Calicata de 1m ³ en lote 2 para extraer muestras del suelo del agro ecosistema de mangostán en finca Providencia.	30
11 Resultados de análisis de suelos de la muestra toma en calicata hecha en lote 2 en finca Providencia.	32
12. Toma de muestra de raíz de árbol de mangostán con síntomas de enfermedad en lote 1 de finca Providencia.	34
13. Resultados del análisis de nematodos Fito patógenos en lote 1 (Los pozos) en el agro ecosistema de mangostán de finca Providencia.	36

14. Resultados del análisis de hojas y tallo del árbol de mangostán lote 1 (Los pozos) del agro ecosistema de finca Providencia.	37
15. Capacitación a trabajadores de finca Providencia en el uso del nivel rustico (caballete) en lote 2.	39
16. Presentación de Productores de mangostán en finca Panamá Santa Bárbara Suchitepéquez.	43
17. Demostración de cómo se colocan las trampas Jackson y Multilure en finca Panamá.	44
18. Colocación de trampa Jackson con fines de capturar especies de Anastrepha en el agro ecosistema de finca Providencia.	45
19. Colocación de trampa Multilure con fines de capturar especies de Anastrepha en el agro ecosistema de finca Providencia.	45
20. Exposición de parte del PPS ante la Asociación de productores de mangostán en finca Providencia.	48
21. Exposición del Botánico Juan José Castillo en Finca Providencia Ante la Asociación de Productores de mangostán.	49
22. Presentación en campo de PPS en el agro ecosistema de mangostán de finca Providencia.	49

RESUMEN

El Presente informe describe todas las actividades que se realizaron por parte del PPS redactor de este documento durante el periodo de los meses comprendidos entre septiembre – octubre 2018 como parte de la práctica profesional supervisada de la carrera de agronomía tropical CUNSUROC en el agro ecosistema Mangostán Finca Providencia, San Francisco Zapotitlán.

La práctica profesional supervisada tiene como objetivo que el estudiante ponga en práctica todos los conocimientos adquiridos en las aulas al servicio de la unidad de práctica, en este caso Finca Providencia. El informe final de servicios realizados en plantaciones de mangostán en finca Providencia de San Francisco Zapotitlán son los resultados del diagnóstico previamente realizado durante el mes de agosto de 2018.

Este informe en su primera parte describe las actividades programadas y que se pudieron realizar, la primera práctica se fundamentó en los datos obtenidos a través de los estudios que se efectuaron y se concluyó que la erosión en el suelo es el principal problema presente en el agro ecosistema de mangostán, este problema está presente desde el año 2006 cuando en el lote 1 se sembraron los primeros 600 árboles sin tomar en cuenta la pendiente del terreno que es mayor al 10% en esta ár

ea y con el agravante que las malezas son manejadas con herbicidas (**Glifosato**).

La acción que se tomo fue el método de control de la erosión por medio uso de siembra de especies de coberturas vivas, se decidió que la gramínea (***Digitaria ciliaris***) reunía las condiciones para lograr el cometido de controlar la erosión, por su accesibilidad, ya que esta especie está ampliamente sembrada en los potreros de la lechería que posee la finca, además está adaptada a las condiciones agroecológicas del sistema.

La segunda práctica para el control de la erosión fue la siembra de dos especies vegetales en contorno de curvas a nivel que se encuentran presente en

la finca Providencia y que ya tienen las características de adaptación y que no representaban gastos adicionales a la empresa, Este método se realizó tomando en cuenta que el lote 2 la pendiente es menor al 10%.

La tercera actividad programa fue la determinación del agente causal del marchitamiento de tres árboles de mangostán de 10 años de edad en producción en lote 1 (Los pozos).

En la segunda parte del informe describimos las actividades realizadas no programadas las cuales se derivan de las primeras, la primera acción fue capacitar al personal de finca Providencia durante todo el periodo de la practica en el uso y manejo de la chapeadoras que posee la finca y que son utilizadas para el control de las malezas durante todo el periodo del invierno.

La toma de muestras a partir de haber realizado una calicata nos sirvió para obtener datos como son el perfil del suelo, muestras de suelo para posteriormente analizarlos en los laboratorios de Soluciones Analíticas y poder hacer un plan de fertilización antes de iniciar la floración de la nueva cosecha, también se obtuvo muestra de suelo para determinar nematodos Fito patógenos, además se tomó muestras de hojas y tallo enviándose a los laboratorios de Soluciones Analíticas para su estudio.

Finalmente, la última parte del informe describe las actividades que se realizaron con la finalidad de incorporar a finca Providencia en la Asociación Nacional de Productores de Mangostán, esta entidad tiene como objetivo organizar a todos los productores de la república para poder cumplir con todos los requisitos y estándares internacionales que requieren los exportadores para poder colocar la fruta de mangostán en mercados con mayor exigencia que el nacional, pero con el beneficio de un mayor valor al momento de comercializar la fruta.

I. INTRODUCCIÓN

La Finca Providencia se encuentra ubicada en el municipio de San Francisco Zapotitlán, a 4 Km., de Mazatenango. Dentro de las coordenadas 14°54'47 latitud norte y 91°51'22 longitud oeste, a 540 m.s.n.m.

Según el mapa elaborado por De La Cruz (1982) basado en el sistema Holdridge el área se encuentra en la zona de vida bosque muy húmedo sub tropical cálido. Presentando Las condiciones climáticas siguientes: Pluvial 3,500 mm., de lluvia anual y distribuidas en 150 días al año, entre los meses de mayo a octubre y son ocasionales algunas lluvias en abril y noviembre la temperatura se ha calculado en media anual de 26° C.

La Finca Cultiva Café, Hule y Mangostán, el mangostán se coloca de último, porque dentro de los planes de renovación de cultivos por situación socioeconómicas se está explotando con interés de comercialización hacia el exterior, en el año 2006 se inicia con la siembra de 650 árboles hasta completar hoy día con 4,000 árboles de los cuales se están obteniendo 700,000 frutos con calidad de venta en el mercado local.

A continuación en el presente informe se describe cada uno de los servicios que se realizaron en la unidad de práctica, finca la Providencia, los cuales se definieron después de haber hecho el diagnóstico se tomaron como problemas que había que resolver y al final fueron los siguientes: El uso de especies de cobertura viva como método de control de la erosión en el lote 1 del agro ecosistema de cultivo de Mangostán en Finca Providencia; siembra de Té de limón (*Cymbopogon citratus*) e izote (*Yucca elephantipes*) en curvas a nivel, como método de control de erosión en el lote 2. Determinación del agente causal de la muerte descendente de árboles de mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en Finca Providencia.

Además la capacitación al personal en el uso de chapeadoras para el manejo de malezas en el agro ecosistema de Mangostán, apertura de calicata con el fin de identificación de horizontes de suelo, capacitación al personal en el uso de nivel rustico denominado caballete, para trazo de curvas a nivel, toma de muestras de suelo, hoja, tallo y raíz para envío de análisis fitopatológico, participación en finca Panamá, Santa Bárbara, Suchitepéquez con la Asociación de Productores de Mangostán (***Garcinia mangostata L.***)

II. JUSTIFICACIÓN

El suelo es un cuerpo natural que sufre proceso de meteorización en su parte mineral agua, aire y materia orgánica micro organismos que proporcionan a la planta lo siguiente: Nutrientes esenciales para el crecimiento y producción al árbol de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*), Además almacena y provee de agua al árbol, da oxígeno para la respiración de las raíces, soporte mecánico para su anclaje.

El suelo en su conformación posee cinco componentes principales: 45% son minerales; agua y aire junto son el 50%; la materia orgánica el 4%; y los organismos bióticos 1%, este pequeño porcentaje es el que determina la fertilidad del suelo, además también está la pendiente, y por lo tanto todo se refleja en la productividad agrícola.

La naturaleza a través de procesos de meteorización ha tomado miles de años para formar unos pocos centímetros de suelo, estos mismos factores son los que lo afectan directamente, es la erosión la principal causa de pérdida de suelo por lo que justificamos y analizamos las causas que están afectando el agro ecosistema del Mangostán en finca Providencia

Por ser la erosión la principal causa de pérdida de suelo en finca Providencia, se establecieron dos tipos de técnicas de manejo de la erosión y protección de suelo: Barreras vivas, uso de cobertura viva. Aplicando estos dos métodos evitaremos que finca Providencia continúe teniendo pérdidas de suelo.

Las enfermedades afectan directamente en el rendimiento del cultivo y de acuerdo a su virulencia podrían dañar por completo una plantación, por lo que el determinar el agente causal de las enfermedades que están ocasionando la muerte súbita en los árboles de Mangostán, fueron de vital importancia para poder con los resultados generar medios de control y evitar más pérdidas.

III. OBJETIVOS

1. Generales

1.1 Contribuir mediante actividades de conservación de suelo a mejorar el manejo del agro ecosistema del cultivo de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) en Finca La Providencia.

1.2 Determinar la causa de la muerte descendente de tres árboles de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) en lote 1 finca Providencia

2. Específicos

2.1 Contribuir a evitar la pérdida del suelo mediante el uso de especies vegetales de cobertura viva con la finalidad de disminuir el impacto de las gotas en el arrastre de las partículas del suelo en finca Providencia.

2.2 Controlar la erosión hídrica mediante la siembra de dos especies vegetales en contorno en curvas a nivel en el lote 2

2.3 Determinar el agente causal de la muerte descendente de tres arboles de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) ubicados en lote 1 en finca Providencia.

IV. ACTIVIDADES PROGRAMADAS

1. Actividades Realizadas

1.1 Uso de especies vegetales de cobertura viva como método de control de la erosión en el agro ecosistema Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en finca Providencia.

1.1.1 Justificación

No cabe duda que la erosión reduce la fertilidad de los suelos, está demostrado que las mayores pérdidas del suelo ocurren en las plantaciones sin prácticas de conservación. En el cultivo de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) la erosión se produce con mayor incidencia en los primeros años luego de haberse establecido el cultivo.

En el fenómeno de la erosión tenemos que considerar la acción del agua, las características del suelo, y el papel de la vegetación como reguladora de las relaciones entre el suelo y los agentes erosionantes en lo que corresponde al agua hay que anotar su capacidad de arrastre, dependen del volumen y la velocidad del escurrimiento, los cuales dependen la intensidad y duración y la frecuencia de las lluvias.

En lo que respecta al suelo son factores muy importantes la pendiente y las características físicas del suelo como son la textura y estructura. La erosión la podemos clasificar en laminar, en surcos, y en zanjón o cárcavas (Guerra, A. 1981).

La erosión laminar, consiste en la remoción de capas delgadas del suelo, integrada por partículas más livianas del suelo, como la capa removida es la más activa del suelo el daño causado por este tipo de erosión es considerable, se pierde humus y materia orgánica.

La erosión en surcos, tiene lugar en los casos del terreno donde las corrientes de agua se concentra en algunos sitios donde el agua puede adquirir volumen y velocidades suficientes para cavar canales de pequeñas dimensiones.

La erosión en cárcavas, se presenta cuando las pendientes de los terrenos dan lugar a que el escurrimiento del agua se concentre en diferentes zonas y por falta de acciones la erosión se va ampliando año con año en lote 1, área utilizada para almacén de pulpa. Se estableció que la pendiente es mayor al 10% y esta área del suelo no tiene ninguna cobertura vegetal viva consecuencia de la aplicación de herbicidas de amplio espectro, (**Glifosato**).

En lo que se refiere a las instalaciones de la finca, se ha observado un gran descuido en lo que toca a la cobertura vegetal porque se desconoce el papel que juega en protección respecto a los suelos. Además de otros factores económicos y sociales, la cobertura vegetal sirve para regularizar el escurrimiento de las aguas de lluvia y para evitar el arrastre de los elementos componentes de suelo, si el arrastre de los componentes es muy intenso llega a la esterilización de suelo.

En el agro ecosistema del mangostán en los lotes 1, 2, 3 y 4, actualmente en producción observamos un desarrollo plagio trópico de las ramas que cubren el espacio de la calle entre los surcos, estas características detienen el impacto de las gotas de lluvia a unos 10mts., de altura gracias a su abundante follaje, esta lluvia escurre enseguida hacia el follaje del sotobosque, finalmente cae al tapiz herbáceo de la cubierta muerta que descansa sobre el suelo. El agua llega lentamente al suelo sin ninguna fuerza de tal modo que no ejerce ninguna acción mecánica y no arrastra ninguna partícula del suelo.

En otras palabras la cobertura vegetal tiene la función de frenar la velocidad de caída del agua de lluvia y la del agua que corre sobre el suelo.

1.1.2 Objetivo Específico

Manejo de erosión en lote 1 pila de la pulpa.

1.1.3 Metas

Siembra de un hectárea de la Gramínea perteneciente a la familia de las Poáceas (*Digitaria ciliaris*) en forma de tepes 30x30 cm., Pretendiendo cubrir con estos 10,000 mts., cuadrados en el lote 1 de cultivo de mangostán en finca Providencia.

1.1.4 Metodología

Se utilizó cobertura viva gramínea (*Digitaria ciliaris*) proveniente de los potreros que utilizan para el pastoreo de ganado lechero de la unidad productiva finca Providencia, para poder realizar la práctica se contó con 2 colaboradores proporcionados por finca Providencia con su respectivo instrumento de trabajo, que consistió en un azadón para poder realizarlo.

Se seleccionó el material vegetativo, graminia (*Digitaria ciliaris*) que reuniera características de desarrollo adecuado y que no presentara sobre pastoreo. Utilizando el azadón como instrumento de trabajo se arrancaron los tepes en forma de cuadros de 30x30cm., y se colocaron en el vehículo de transporte designado por finca Providencia para realizar la tarea.

El material vegetativo se trasladó de los potreros de finca Providencia utilizando un transporte adecuado (Pickup) hacia el lote 1 donde se ubica el agro ecosistema Mangostán (*Garcinia mangostata L.*). Luego de descargar el material vegetativo en una cantidad de 360 tepes de

gramínea (*Digitaria ciliaris*) la siguiente actividad consistió en realizar zanjas sobre el suelo para colocar los tepes. Con esto se pretendió que el cuadro de gramínea (*Digitaria ciliaris*) quedara en una posición adecuada a nivel de suelo para evitar que pueda ser arrastrada por el efecto de la lluvia para esta actividad se contó con la colaboración de dos empleados asignados por finca Providencia.

1.1.5 Recursos

Los recursos para poder realizar la siembra de cobertura viva fueron proporcionados por finca Providencia y consisten en lo siguiente:

Recursos humanos

2 Trabajadores de campo de la finca

Recursos Físicos

2 Implementos de trabajos (azadón y piocha).

1 Vehículo, tipo pick up de doble transmisión para el traslado del material del potrero lote 1 de finca Providencia.

2800 tepes de gramínea (*Digitaria ciliaris*)

Recursos Financieros

46 jornales por Q 90.00 de salario mínimo con un rubro de Q 4,140.00 en total, 5 Galones de combustible para vehículo de transporte

1.1.6 Calendario

Se determinó que el lote 1 es el área que presenta los niveles más altos de escorrentía, a sugerencia de especialistas se seleccionó la gramínea (*Digitaria ciliaris*), para utilizarla como cobertura, estas plantas fueron seleccionadas en el área del potrero que reunía las características

deseadas, las actividades se realizaron de acuerdo al calendario que se presenta en el cuadro 1.

Cuadro 1. Calendario de actividades 1. Uso de especies vegetales de cobertura viva como método de control de la erosión.

Fecha	Actividad
3 - 5/ 9 / 2,018	Evaluación y selección del zacate (<i>Digitaria ciliaris</i>).
3 - 30 / 9 / 2,018	Recolección y siembra de zacate (<i>Digitaria ciliaris</i>) en el lote 1.
30 / 9 al 10 / 10 /2,018	Ordenamiento, Tabulación e interpretación de datos obtenidos de la actividad.

1.1.7 Evaluación

Para poder realizar el control de la erosión por el método de cobertura vegetal se contó con todo el apoyo y recurso que posee finca Providencia, se investigó sobre los datos de escorrentía que se han desarrollado en el área donde se ubica el agro ecosistema Finca Providencia. El manual de la caficultura de Anacafé (1999) reporta que una precipitación pluvial de 3,138 mm., en cultivos limpios como el maíz se escurrieron 2,275 mm., de agua.

Después de haber realizado la actividad de selección y siembra de tepes en los lotes mencionados, se logró obtener un área de 10,000 mts² de siembra utilizando 2,800 tepes, en un intervalo de 23 días, considerando que el salario mínimo en el campo es de Q 90.00, y donde se utilizaron 2 jornales haciendo un rubro de Q 4,140 + 5 galones de gasolina al Q 26.00 cada uno (Q 130.00). Concluimos que el m² de siembra de cobertura costo a Q 0.42 por metro cuadrado sin tomar el costo de los 2,800 tepes.

En este servicio se logró cumplir con el 100% de la meta trazada.

En la figura 1 se observan las cárcavas que se estaban formando al final de lote 1.



Figura 1. Cárcava formada al final, del lote 1 Agro ecosistema de Mangostán. Finca Providencia.

En la figura 2 se puede observar los cuadros o tepes que sirvieron en la siembra de la cobertura del área a trabajar.



Figura 2. Tepes de 30x30cm., de Graminia (*Digitaria ciliaris*) sembrada como método de control de la erosión, cobertura viva en el surco 1 del Agro ecosistema de Mangostán. Finca Providencia

1.2 Siembra de Té de limón (*Cymbopohon citratus*) e izote (*Yucca elephantipes*) en curvas a nivel como, método de control de erosión en lote 2 en finca Providencia

1.2.1 Justificación.

La fuerza mecánica que ejerce el agua sobre las partículas del suelo provocan la dispersión de las arcillas, no tenemos que describir cuan fuerte es la lluvia en el área donde se ubica el agro ecosistema de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) según datos proporcionados por finca Providencia son 4,000 mm., por año, el impacto que provoca esta cantidad de lluvia provoca que las arcillas se dispersen.

Las partículas que quedan suspendidas en el agua es lo que observa como agua sucia en los ríos, algunos suelos muestran la tendencia a dispersarse y otros no. Este fenómeno es de mucha importancia porque es el precursor de la erosión de los suelos.

Las partículas de arcillas se separan de los granos de arena y luego tenemos un sistema de filtración en donde se tiene un capa en donde entra la arcilla y cierra los poros y se tiene otra capa lavada que son los granos de arena que permanecen en la superficie; este es el tipo de cosas que se encuentran en todas las partes del mundo, este fenómeno ha sido poco estudiado y durante mucho tiempo no se reconocía la formación de costra.

Cuando hay costra no hay poros que suba a la superficie, aunque haya poros grandes debajo de la superficie, la costra impide al agua entrar al suelo y tan pronto lo evitamos el agua solo puede hacer una cosa, escurrirse y conforme se escurre empieza a cortar y es entonces donde tenemos la erosión la formación de costra disminuye la filtración y este es proceso por medio del cual el agua entra al suelo y debido al hecho de que

se tiene al agua en la superficie del suelo, sino entra en el suelo, tiene que escurrirse y como resultado causa erosión.

La erosión si no se controla de alguna u otra manera al final nos deja sin suelos donde podamos producir algún cultivo, es por eso que se propone diferentes métodos que contribuyen de alguna u otra manera disminuir esas pérdidas

En finca Providencia se tiene visiblemente problemas marcados por la escorrentía a causa de la pendiente y la compactación de suelo que disminuyen la infiltración, por lo cual se propuso y ejecuto la actividad de establecer barreras vivas para disminuir la velocidad del agua que está provocando bastante baño ya en el área de cultivo

1.2.2 Objetivo Específico.

Establecer barreras vivas como método de control de erosión en el lote 2 en finca Providencia.

1.2.3 Meta

Establecer tres barreras vivas en curvas a nivel en el lote 2 en un área de 100 mts²

1.2.4 Metodología

Utilizando el equipo denominado caballete; el cual consiste en un marco de madera de un metro de alto (dos patas de 1mts.), unidos por una regla de dos metros de largo, teniendo en el centro un nivel de gota, manejado por 2 trabajadores uno en cada lado se trazaron surcos a nivel tratando de formar curvas que sirven para romper la velocidad y trayectoria del agua en escorrentía.

Anacafé en el manual de la caficultura orgánica recomienda que se tracen los surcos en forma transversal a la pendiente, para que cada

hilera de plantas constituya un obstáculo para el agua de escorrentía y disminuyan su velocidad y su capacidad de arrastre.

Así mismo para iniciar el trazo en contorno fue necesario conocer las variaciones de la pendiente de terreno con la finalidad de determinar las cantidades de curvas a nivel a trazar, recomendándose una línea guía en el centro de cada sector con diferentes pendientes.

En el manual de matemática para uso agrícola pecuario y forestal de Lambur, R. (1997) cita la siguiente fórmula para calcular el distanciamiento entre curvas a nivel:

$$IV = (2 + \%P/4) 0.305$$

IV = Intervalo vertical en metros

P = Pendiente del suelo en porcentaje

Con base en la fórmula anterior, se determinó la información presentada en los cuadro en el cuadro 2 incluyendo el intervalo vertical y a la vez, la distancia en pendiente y horizontal.

Cuadro 2. Distancia Horizontal de curvas a nivel tomando el porcentaje de pendiente.

% de Pendiente	Distancia en pendiente mts.	Intervalo vertical mts.	Distancia horizontal mts.
4	22.86	0.91	22.86
6	17.78	1.07	17.78
8	15.26	1.22	15.24
9	14.33	1.30	14.29
10	13.77	1.37	13.72
11	13.21	1.44	13.16
12	12.78	1.52	12.70
13	12.42	1.60	12.32

Lambur (1993)

En base a la información presentada en el cuadro dos, se tomó el punto más alto y representativo del terreno se trazó la primera curva a nivel, este movimiento es similar al que se usa con un compás, poniendo primero en un extremo marcando con una estaca de bambú, luego se mueve el otro extremo hacia el lado que marca el centro, cuando la burbuja del nivel está en el centro es otro punto que hay que marcarlo con otra estaca de bambú y así sucesivamente.

El porcentaje de la pendiente se determinó con el uso de una cinta o rafia de 1mt. De largo, este método es propuesto por Lambur (1993) en donde dice que sobre el hilo se coloca un nivel de hilo, un extremo del hilo de plástico se colocó sobre el terreno el otro extremo del metro se colocó sobre una regla perpendicular que formo un Angulo de 90° grados hacia el suelo, donde se pudo obtener un registro de cuatro datos los cuales se presentan en el cuadro tres.

Cuadro 3. Toma de datos para obtener el porcentaje de pendiente en lote 2 del agro ecosistema Mangostán Finca Providencia.

% de Pendiente	Distancia en pendiente mts.	Intervalo vertical mts.	Distancia horizontal mts.
5	19.81	0.99	19.81
7	16.35	1.14	16.33
9	14.33	1.30	14.29
10	13.77	1.37	13.72

Con base a estos datos presentados en el cuadro tres se obtuvo que la pendiente es menor al 10% por lo que se procedió a implementar el método de barreras vivas como control de la erosión utilizando para este caso dos especies que son el Té de limón (*Cymbopohon citratus*) e

izote (*Yucca elephantipes*) esto se hizo con trazos de la curvas que quedaron aproximadamente entre 9mts.

Tenemos que mencionar que la finca ha tomado ya acciones sobre los zanjones que por cauce natural tiene el terreno utilizando la siembra de izotes.

1.2.5 Recursos

Recursos Humanos

2 Trabajadores de finca Providencia

Recursos Físicos

1 nivel rustico denominado Caballete

1 Cinta métrica

Estacas fabricadas de bambú para el trazo de la curva.

Hilo.

Nivel de Hilo.

Regla de madera en centímetro.

300 estacas de izote (*Yucca elephantipes*).

1 Macolla de Te de limón (*Cymbopohon citratus*).

Recursos Financieros

20 Jornales durante cinco días con un costo de Q 90.00 por jornal nos da un costo de Q 1,800.00.

300 Estacas de izote con un costo de Q 1.00 nos da un costo de Q 300.00.

1 Nivel rustico denominado Caballete a un costo de Q 150.00.

El costo total del servicio fue de Q 2,250.00

1.2.6 Calendario

Determinando el porcentaje de pendiente en el lote 2 de agro ecosistema de mangostán (*Garcinia mangostata L.*) se realizaron las actividades partiendo de la fabricación de nivel rustico denominado caballete, y el trazo de las curvas a nivel en las siguientes fechas presentadas en el cuadro cuatro:

Cuadro 4. Calendario de actividades para trazo de curvas a nivel como método de control de la erosión en lote 2 del agro ecosistema Mangostán.

Fecha	Actividad
12 / 9 / 2,018	Elaboración del caballete
13- 30 / 9 / 2,018	Elaboración del trazo de curvas a nivel
30 / 9 al 10 / 10 /2,018	Evaluar la efectividad del método.

1.2.7 Evaluación

Se trazaron tres curvas con el caballete, con un distancia longitudinal de 20 mts., cada una, y separadas a 10 mts., entre ellas, lo cual tuvo una capacidad para establecer 300 estacas de izote y 7 posturas de té de limón. Con respecto a esta actividad se logró en un 100% su ejecución.

En la figura 3 mostramos la especie te de limón (*Cymbopohon citratus*) esta especie es nativa de la India y del sur del Asia crece en clima tropical húmedo y soleado, en alturas de 100 – 1,200 msnm., cultivada comercialmente en Asia, Centro y Sur América. *C. citratus* fue introducida en Guatemala de la India o Ceilan a finales del s. XIX. Caceres, A. (1996).



Figura 3. Te de limón (*Cymbopohon citratus*). Colectada en la rancherilla de finca Providencia

El izote (*Yucca Elephantipes*) es una especie que se adapta a diversos ecosistemas, es la flor nacional de el Salvador, las inflorescencias puede ser aprovechadas como alimento y sus tallos son comercializados como ornamentales, estas características le dan un valor agregado a esta especie como método de control de la erosión por medio de barreras vivas

así como su aprovechamiento comercial y alimenticio los cuales se presentan en la figura 4.



Figura 4. Izote (***Yucca Elephantipes***) sembrada como barrera viva en lote 2. Finca Providencia.

En la figura 5 observamos el trazo de las curvas a nivel, así como las estacas de 60 cm., de izote (***Yucca elephantipes***) previas a ser sembradas.



Figura 5. Trazo de curvas a nivel en lote 2.
Finca Providencia.

1.3 Determinación de los agentes causales de la muerte descendentes de tres arboles del cultivo de mangostán (*Garcinia mangostata* L.).

1.3.1 Justificación.

Las enfermedades de los árboles de mangostán (*Garcinia mangostata* L.) afecta notablemente el desarrollo social y económico de la finca Providencia debido que reduce el rendimiento y calidad del fruto. La aparición de dos árboles en el 2017, de doce años de edad en lote 1 los posos con

características y síntomas de muerte descendente, han requerido una investigación del agente causal.

El agro ecosistema de la Finca La Providencia consta de 4,000 árboles, de los cuales 1,900 están en producción esto se logró después de 10 años de siembra. La pérdida de un árbol representa Q 4,000.00 para la empresa, es de mucho interés encontrar los agentes causales e implementar medidas de control.

1.3.2 Objetivo Especifico

Determinar el agente causal de la muerte descendente de los árboles de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en lote 1 en finca Providencia

1.3.3 Metas

A través del muestro fitopatológico tomar las muestras respectivas para análisis de laboratorio e interpretación de resultado y generar alternativas de solución

1.3.4 Metodología

La metodología empleada fue la siguiente: se localizaron los árboles enfermos, con la ayuda de un azadón se procedió a hacer una calicata de 50cm., de profundidad y el ancho que nos dio el azadón, con eso se logró extraer las muestras a 20cm y 40cm, de profundidad, se colocaron en bolsas limpias y se rotularon con la fecha, lugar, y profundidad.



Figura 6. Extracción de muestras de raíz de árbol de 10 años de edad. Finca Providencia.

Como se puede observar en la figura seis Para extraer la muestra de la raíz se utilizó una piocha teniendo mucho cuidado en no lastimar la raíz, es de mencionar, que los arboles mostraban ya una podredumbre y una sudoración, característica al ataque de hongos y bacterias,

1.3.5 Recursos

Recursos Humanos

1 Trabajador

Recursos Físicos

1 Pala

1 Piocha

10 Bolsas Plásticas

1 Cinta Métrica

Recursos Financieros

1 Jornal con un costo de Q 90.00

10 bolsas con un costo de Q 1.00

Envió de muestras al laboratorio Q 30.00

El costo total del servicio fue de Q 130.00

1.3.6 Calendario

En la primera entrevista que se realizó a las autoridades de finca Providencia Sandoval, M. (2018) se nos requirió la investigación para determinar las causas que provocan la muerte descendente de tres arboles lote 1 los pozos, finca Providencia. Para realizar esta actividad se planifico las actividades de la manera en que se presenta en el cuadro cinco.

Cuadro 5. Calendario de actividades de la toma de muestra para determinar el agente causal de la muerte descendente de árbol de mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en finca Providencia.

Fecha	Actividad
19 / 9 / 2,018	Excavación y toma de muestra.
20 / 9 / 2,018	Envió de muestra a laboratorio
30 / 9 al 10 / 10 /2,018	Interpretación de los resultados del análisis.

1.3.7 Evaluación

Después de 8 días de haber enviado las muestra se obtuvieron los resultados en donde se estableció que el agente de la muerte descendente era *Rosellinia sp*, este es un hongo altamente difundido en los trópicos especialmente en cultivos como café (*Coffea sp.*) este cultivo fue manejado durante muchos años en el agro ecosistema Finca Providencia, por lo que la presencia de *Rosellinia sp*, no fue inesperada.

Este hongo ocasiona la pudrición de la raíz, conforme el avance del ataque se presenta la defoliación hasta que la planta se seca tal y como lo muestra la figura 7.



Figura 7. Árbol con avanzada defoliación provocada por *Rosellinia sp*, en lote 1 Finca Providencia.

En figura 8 presentamos los resultados del análisis donde se determinó que **Rosellina sp.** Es el agente causal de la marchitez y defoliación del árbol de mangostán en el lote 2 de finca Providencia.

14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo
Ofibodegas San Sebastián, Bodega 23,
Zona 4 de Mixco, Guatemala.
PBX.: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com



Lotificación El Relicario, Lote 6
Carretera al Pacífico, Km. 91
Santa Lucía Cotz, Escuintla.
PXB.: 7882-2428
sedesl@solucionesanaliticas.com

Cliente	: ELUJOROLO.S.A. (10668)	Número de orden	: 107954
Persona Responsable	: MARIO ARTURO SANDOVAL	Código de muestra	: 18.08.17.01.02
Finca	: PROVIDENCIA (20318)	Fecha de ingreso	: 17/08/2018
Localización	: San Francisco Zapotitlan, SUCHITEPEQUEZ	Fecha del informe	: 22/08/2018
Referencia Cliente	: MUESTRA #5 RAIZ	Asesor	: RECEPCION AGRICOLA
Cultivo	: GENERALES (87)		

OBSERVACIONES

Dematophora, es la FASE ASEXUAL (infectiva) del hongo Ascomiceto conocido en su fase sexual como ROSELLINIA sp.

Este hongo es muy difícil su control con fungicidas, ya que tiene la particularidad de sobrevivir en materia orgánica en descomposición, así como en restos de raíces de árboles afectados.

RECOMENDACIONES

Las plantas de Mangostán que presentan los síntomas de esta muestra, deben ser eliminados con todo y raíces, ya que representan fuente de infección para otros árboles. También no dejar restos de raíces afectadas dentro del suelo ni regadas dentro de la plantación para evitar su diseminación.

Previo a resembrar en estos lugares, los agujeros deben ser hechos con mucha anticipación para permitir ventilación y solarización del suelo y hacer aplicaciones de cal, tanto en el fondo como en las paredes del ahoyado.

Al momento de la resiembra, aplicar a las raíces, paredes y fondo de los agujeros un fungicida a base de TEBUCONAZOLE, siguiendo las indicaciones de la etiqueta.

Figura 8. Informe de los resultados de la muestra de raíz del árbol de mangostán lote 1.

El método que se implementó para evitar la propagación del hongo *Rosellinia sp*, fue poner en cuarentena el área para evitar la diseminación de las esporas del hongo en plantas sanas, arrancamos el árbol, se trasladó a un lugar donde fue incinerado, el agujero que quedó posterior se le dio un tratamiento de cal de cuatro libras al voleo en toda la zona de excavación, a los árboles que se sembraron junto se le dio un tratamiento de cal y se tiene un monitoreo constante para evitar que otros árboles puedan ser atacados por *Rosellinia sp*.

Se informó a las autoridades de finca providencia que se tiene que tener especial cuidado al momento de realizar las limpiezas para evitar que las heridas en la base de los tallos sean una fuente de ingreso del patógeno. El mangostán (*Garcinia mangostata L.*) aun no presenta enfermedades de importancia en Guatemala, esto es debido a que hasta en este momento se hacen los primeros esfuerzos por organizar a los productores en reuniones donde se están intercambiando las experiencias que han logrado obtener a lo largo del ciclo de vida del cultivo.

Con respecto al cumplimiento de las metas propuestas para este servicio, podemos decir que se cumplió con las actividades en un 100%, estas eran el de la toma de muestra, el análisis e interpretación y la implementación de medidas de control.

2. Actividades no Programadas

2.1 Capacitación al personal de finca Providencia en el uso y mantenimiento del equipo motorizado denominado Chapeadoras.

2.1.1 Justificación

El conocimiento y la capacidad que pueda adquirir un operador en el uso y manejo del equipo denominado chapeadoras son actividades que

aportarán beneficios en rendimiento de área chapeada así como en el costo por unidad para finca Providencia.

2.1.2 Objetivos Específicos

Transmitir mediante talleres a nivel de campo la correcta utilización de la chapeadoras marca Sthil modelo 450 que posee finca Providencia.

2.1.3 Metas

Implementar seis talleres prácticos en mantenimiento preventivo y demostrar como los operadores pueden evitar el deterioro innecesario a consecuencia del sobre uso y malas prácticas en la chapeadoras Sthil, que posee finca Providencia.

2.1.4 Metodología

El primer taller consistió en desarmar el equipo de corte consistente en un yoyo donde se enrolla el hilo este implemento necesita ser engrasado por lo menos una vez por semana y de esta manera evitar daños mayores.

El segundo taller consistió en desarmar el eje principal que se acopla al implemento de corte, este eje recibe un gran desgaste por lo que tiene que ser lubricado en los cuatro puntos según lo muestra el manual de mantenimiento.

El tercer taller consistió en la limpieza del carburador y filtro de gasolina.

El cuarto taller consistió en capacitar al personal operador en la correcta mezcla del combustible más el aceite especial para esta, esta práctica es fundamental porque una mala mezcla puede causar daños que hagan necesario cambiar pistones y anillos.

El quinto taller consistió en la correcta utilización de las chapeadoras marca Sthil modelo 450 al personal de finca Providencia a nivel de campo, normalmente los operadores de estas máquinas por desconocimiento utilizan los motores a una baja velocidad menos de 11,000 rpm., esta

acción provoca un calentamiento a nivel de eje del motor y puede causar un daño que amerite una reparación mayor.

El sexto taller consistió en capacitar a la gente de finca Providencia en la altura recomendada a nivel de control de la maleza siendo esta para las condiciones de finca Providencia a diez centímetros del suelo. (ver figura 9)



Figura 9. Vista área por medio de un Dron supervisando el rendimiento y calidad de trabajo del operador en lote 2 del agro ecosistema de Mangostán.

2.1.5 Recursos

Recursos Humanos

2 Trabajadores de campo, designados para el control de malezas

Recursos Físicos

2 Chapeadoras marca Sthil modelo 450.

100 mts. De hilo de corte

Recursos Financieros

12 Jornales a un costo de Q 90.00 con un total de Q 1,080.00.
4 Galones de gasolina regular a Q 26.00 un total de Q 104.00
1 Litro de aceite Q 60.00
100 Metro de hilo de corte para chapeadora marca Sthil, a un costo de Q 4.00 un total de Q 400.00
Total del servicio Q 1,644.00

2.1.6 Calendario

La actividad se realizó los días miércoles de cada semana a partir del 8 de agosto al miércoles 12 de septiembre.

2.1.7 Evaluación

Se considera de parte de las autoridades de finca Providencia que la actividad ha sido 100% efectiva y ha reducido el número de servicios de las máquinas

2.2 Apertura de calicata con fines de lectura del perfil y análisis del suelos en finca Providencia en cultivo de mangostán lote 2.

2.2.1 Justificación

Finca Providencia no cuenta con estudios que nos informe acerca de los horizontes y la composición química que componen el perfil del suelo, esta información es determinante para poder realizar un plan de fertilización y manejo con respecto al cultivo por lo que se procedió a realizar una calicata de un metro cubico de volumen en el lote 2 del agro ecosistema del Mangostán (*Garcinia mangostata L.*).

2.2.2 Objetivos Específicos

Determinar mediante la apertura de una calicata los perfiles del suelo del agro ecosistema de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en finca Providencia.

Realizar un análisis de suelo con el fin de fertilización.

2.2.3 Metas

Determinar a través de la lectura del perfil de suelos que horizontes posee finca providencia. La profundidad, el drenaje, además se toma muestras de suelo a distintas profundidades 20, 40, 60 cm. Para su respectivo análisis, que contribuyan para analizar sus componentes químicos y orgánicos

2.2.4 Metodología

Para poder realizar la calicata se determinó por medio del método de la observación e historial de producción de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en finca Providencia que el lote 2 reúne las características ideales como son pendiente suave, un buen drenaje y no presenta erosión, se tomó el punto de mayor elevación del lote 2 por que los efectos de la erosión no se había manifestado en esa área. Se contó con la colaboración de dos trabajadores de finca Providencia con el equipo consistente de una piocha y azadón cada uno, se midió con una cinta métrica, un metro cuadrado y se procedió a extraer el suelo hasta llegar a un metro de profundidad, terminando se procedió a ingresar adentro de la calicata utilizando un machete para hacer cortes transversales y tomar las muestras en este caso se hicieron tres muestras de distintas profundidades a 20, a 40 y a 60 cm se colocaron en una bolsa y se identificó con fecha, lugar y profundidad de que se tomó la muestra, finalmente se enviaron al

laboratorio de soluciones nutricionales para su análisis. Como se muestra la figura 10.



Figura 10. Calicata de un metro cúbico realizada en lote 2, con el fin de observar el perfil del suelo y obtener muestras a 3 profundidades para enviarlas para su análisis.

2.2.5 Recursos

Recursos Humanos

Dos trabajadores proporcionados por Finca Providencia.

Recursos Físicos

Dos piochas

Dos azadones

Un machete

Bolsas

Etiquetas para identificar las muestras

Recursos Financieros

Dos jornales de salario mínimo Q 90.00 en total Q 180.00

Análisis de Suelo del laboratorio de soluciones nutricionales total Q 400.00.

El costo total de la práctica fue de Q 580.00

2.2.6 Calendario

La actividad se realizó el día viernes 17 de agosto del 2018.

2.2.7 Evaluación

La actividad alcanzo el 100% de lo planificado, el informe de análisis de suelos que demuestra en la figura 11.

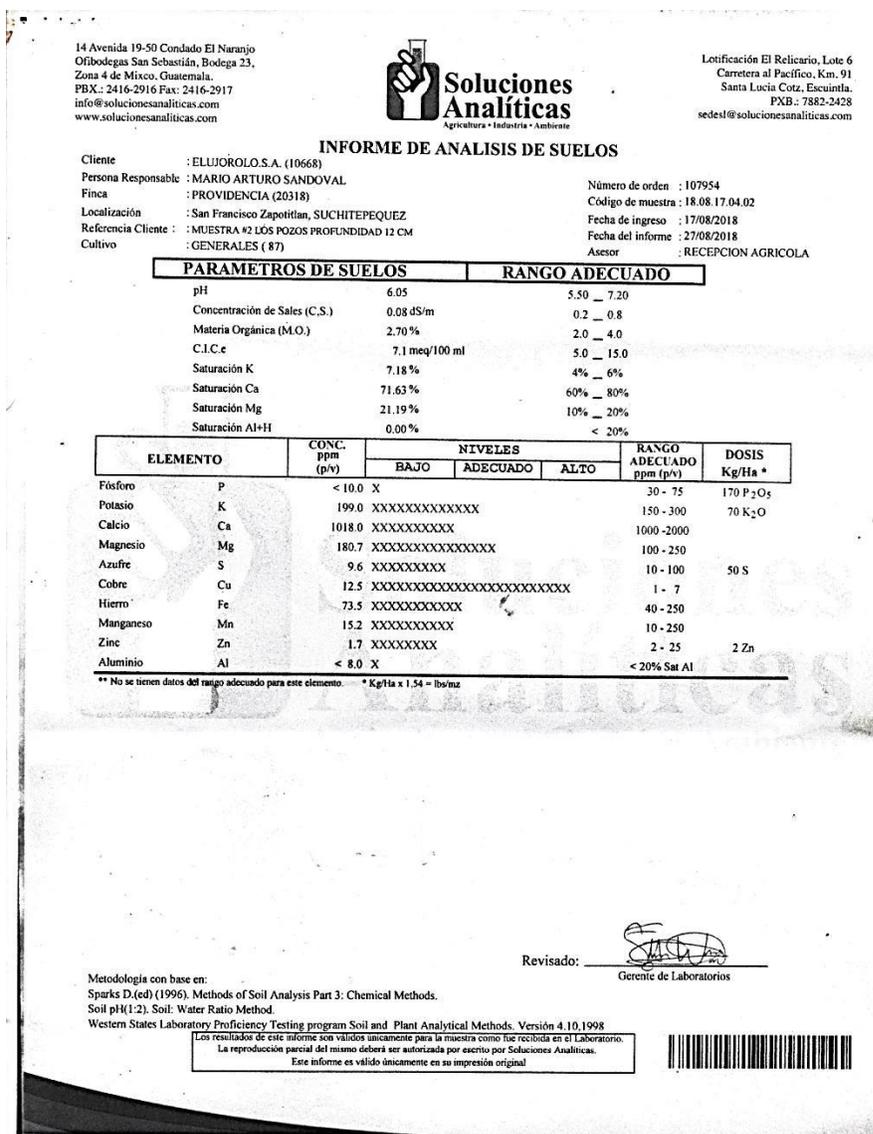


Figura 11. Resultados de análisis de suelos de la muestra toma en calicata hecha en lote 2 en finca Providencia.

Con base a los resultados que se mostraron anteriormente los especialista recomendaron usar las siguientes dosis, 12 onzas (18-46-0) + 4 onzas (46-0-0), en total son 16 onz., por árbol la primera dosis fue aplica el día 19 de octubre de 2018, la segunda dosis de 16 onz; 12 onzas 18-46-0 + 4 onzas 46-0-0 será aplicada al inicio de la aplicación floración que se espera sea la última semana del mes de diciembre, la tercer dosis de 16 onz; de 12 onzas 18-46-0 + 4 onzas 46-0-0 será aplica a finales de enero 2019.

2.3 Toma de muestras de raíz y suelo árbol enfermo en finca Providencia en cultivo de mangostán lote 1. Para determinar si existe el problema a causa de nematodos

2.3.1 Justificación

La raíces de un árbol de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) Tienen la función de proporcionar anclaje a la planta además es el medio por donde el árbol obtiene el agua y los nutrientes para su desarrollo y crecimiento, en el lote 2, es por eso que es fundamental mantenerlas sanas, al encontrarse tres árboles con síntomas de defoliación y marchitez se hizo necesario investigar el agente causal por lo que se procedió a extraer muestra de raíz, hojas y tallos.

2.3.2 Objetivos Específicos

Determinar a través de análisis de muestras de raíz, hojas, y tallo, el agente causal de la necrosis en raíz del mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en lote 1 de finca providencia.

Toma y envió de muestra al laboratorio fitopatológico.

Implementación de medidas de control para evitar diseminación de esporas del hongo que estén afectando a los tres árboles de mangostán (*Garcinia mangostata L.*) de agro ecosistema de finca Providencia.

2.3.3 Metas

Tomar medidas de control para evitar que los agentes fitopatogenos se puedan diseminar en el resto de la población de árboles de mangostán (*Garciana mangostata L.*) del agro ecosistema de Finca Providencia.

2.3.4 Metodología

La extracción del árbol de árbol Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) De lote 1 del agro ecosistema de Finca Providencia, se realizó el día viernes 17 de agosto del 2018, finca providencia proporciono los dos trabajadores con

sus respectivos equipos consistentes en una piocha y un azadón cada uno, para realizar la extracción de muestras de raíz, se procedió arrancar el árbol de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) Utilizando la piocha haciendo una media luna alrededor del árbol de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*), posterior a extraer el árbol se tomó la muestra de la raíz se colocó en una bolsa de plástico con etiqueta de lugar y fecha, también se tomaron muestras de hojas y tallos estas muestras para que no perdieran su viabilidad se colocaron en unas hieleras y se enviaron el mismo día al laboratorio. En la figura 12 se describe el muestreo de suelo con el fin de encontrar la presencia de nematodos fitopatógenos, para posteriormente enviarlas al Laboratorio para su análisis.



Figura 12. Toma de muestra de suelo para determinar la presencia de nematodos fitopatógenos en árbol de Mangostán con síntomas de defoliación y marchitamiento en lote 1, finca Providencia.

2.3.5 Recursos

Recursos Humanos

Dos trabajadores proporcionados por Finca Providencia

Recursos Físicos

Dos piochas

Dos azadones

Un machete

Bolsas

Etiquetas para identificar las muestras

Cal dolomítica

Recursos Financieros

El costo del análisis fitopatológico fue de Q 400.00 por análisis, en este caso fueron necesarios tres distintos tipos de análisis, por lo que el costo total fue de Q1,200.00.

2.3.6 Calendario

El día 17 de agosto del 2018 se enviaron las muestras al laboratorio de soluciones analíticas.

2.3.7 Evaluación

La actividad de toma de muestras de suelo para determinar la presencia de nematodos fitopatógenos que pudieran estar afectando a tres árboles del agro ecosistema de Mangostán de finca Providencia, es fundamental debido a que durante muchos años en este lote se sembró café (*Coffea sp*), en este cultivo es de amplio conocimiento que sufre el ataque de nematodos fitopatógenos como son el *Pratylenchus* y *Meloidogyne*.

Estos nematodos están ampliamente distribuidos en los suelos tropicales de Guatemala es por este motivo que se decidió tomar muestras de suelo para descartar su presencia, los síntomas que presenta las plantas afectadas por nematodos son similares a las ataques por otros agentes patógenos como lo son la defoliación y el marchitamiento de las plantas donde se encuentran.

Una característica que inicialmente observamos es que las raíces extraídas del árbol de mangostán no presentan nódulos, por lo que inferimos

que no estaban presentes, más sin embargo para poder descartar se decidió enviar las muestras al laboratorio de Soluciones Analítica para su análisis.

En la figura 13 se muestran los resultados del análisis de nematodos fitopatógenos donde se describe que la única especie presente en la muestra es el nematodo del género **Rhabditis** la características que tiene este nematodo es de vida libre es decir no parasita a ninguna planta y se encuentra presente en la materia orgánica de los suelos.

Este resultado evito que finca Providencia derogara recursos financieros en el control de nematodos que no hubieran tenido ningún efecto en la planta ya que esta no es atacada por ningún nematodo fitopatógenos.

14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo
Ofibodegas San Sebastián, Bodega 23,
Zona 4 de Mixco, Guatemala.
PBX.: 2416-2916 Fax: 2416-2917
info@solucionesanaliticas.com
www.solucionesanaliticas.com



Lotificación El Relicario, Lote 6
Carretera al Pacífico, Km. 91
Santa Lucia Cotz, Escuintla.
PXB.: 7882-2428
sedesl@solucionesanaliticas.com

Cliente : ELUJOROLO.S.A. (10668)
Persona Responsable : MARIO ARTURO SANDOVAL
Finca : PROVIDENCIA (20318)
Localización : San Francisco Zapotitan, SUCHITEPEQUEZ
Cultivo : GENERALES (87)

Número de orden : 107954
Fecha de ingreso : 17/08/2018
Fecha del informe : 22/08/2018
Asesor : RECEPCION AGRICOLA
Código de muestra : 18.08.17.03.01-03

OBSERVACIONES

En las tres muestras de suelo, no se detectaron nematodos parásitos de las plantas.

Solamente en la muestra identificada como Muestra # 3 Los Pozos, se detectaron nematodos del género RHABDITIS. Este nematodo no es parásito de las plantas y se le encuentra en suelos, aguas y materia orgánica en descomposición.

RECOMENDACIONES

De acuerdo al resultado obtenido, en las muestras de suelo en el cultivo de Mangostán, no se detectaron nematodos parásitos de las plantas.

Figura 13. Resultados del análisis de nematodos fitopatógenos en lote 1 (Los pozos) en el agro ecosistema de mangostán de finca Providencia.

Las hojas en el árbol de mangostán tienen la característica de tener una textura cerosa, esta especie no es caducifolico por lo que durante la mayor parte de su ciclo posee una gran cobertura foliar, esta característica tiene la función de absorber la mayor cantidad de rayos para realizar procesos fotosintéticos, consideramos descartar la presencia de hongos fitopatógenos en los árboles de mangostán del agro ecosistema de Finca Providencia.

Para poder determinar si el árbol de mangostán puede ser afectado por hongos fitopatógenos se enviaron las muestras de hojas al laboratorio de Soluciones Analíticas. La última prueba fue la toma de muestra de los tallos jóvenes y los de mayor edad en el árbol para poder determinar si existen o no agentes que estén causando los síntomas de marchitez y defoliación.

Concluimos en base a los resultados que no hay presencia de ningún agente fitopatógenos a nivel de hoja y tallo como lo muestra la figura 14.

<p>14 Avenida 19-50 Condado El Naranjo Ortodoxos San Sebastián, Bodega 23, Zona 4 de México, Guatemala PBX.: 2416-2916 Fax: 2416-2917 info@solucionesanaliticas.com www.solucionesanaliticas.com</p>	 Soluciones Analíticas <small>Agricultura • Industria • Ambiente</small>	<p>Lotificación El Reficario, Lote 6 Carretera al Pacífico, Km. 91 Santa Lucía Cotz., Escuintla, Guatemala PBX.: 7882-2428 sedes1@solucionesanaliticas.com</p>
--	--	--

INFORME DE ANALISIS DE FITOPATOLOGIA

Cliente	: ELUJOROLO S.A. (19668)	Número de orden	: 167954
Persona Responsable	: MARIO ARTURO SANDOVAL	Código de muestra	: 18.08.17.01.04
Finca	: PROVIDENCIA (20318)	Fecha de ingreso	: 17/08/2018
Localización	: San Francisco Zapotitan, SUCHITEPEQUEZ	Fecha del informe	: 22/08/2018
Referencia Cliente	: MUESTRA #4 HOJA	Asesor	: RECEPCION AGRICOLA
Cultivo	: GENERALES (87)		

TIPO DE MUESTRA	SINTOMAS
Ramas y Hojas.	Detectar presencia de hongos fitopatógenos en ramas y hojas.

PROCEDIMIENTO

Tanto las ramas como las hojas de Mangostán, fueron observadas en sus tejidos viendolos en forma directa al estereo y microscopio.

RESULTADO

En los tejidos de las ramas y hojas de Mangostán, no se detectaron daños ni presencia de estructuras de hongos fitopatógenos que pudieran estar afectando los tejidos de éstos.

Metodología:
Observación directa al estereo y microscopio.

Revisado: 
Agr. Julio del Cid.
Jefe de Laboratorio de Fitopatología

Los resultados de este informe son válidos únicamente para la muestra como fue recibida en el Laboratorio.
La reproducción parcial del mismo deberá ser autorizada por escrito por Soluciones Analíticas.
Este informe es válido únicamente en su impresión original.

Figura 14. Resultados del análisis de hojas y tallo del árbol de mangostán lote 1 (Los pozos) del agro ecosistema de finca Providencia.

2.4 Capacitación al personal de finca Providencia en el manejo y uso Del nivel rustico denominado caballete en lote 2 agro ecosistema Mangostán.

2.4.1 Justificación

Finca Providencia no realiza ningún método de control de la erosión, se determinó por medio del diagnóstico que el uso de especies sembradas en curvas en contorno en lote 2 del agro ecosistema Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en Finca Providencia es el más adecuado para evitar la escorrentía esto es debido a que la pendiente es menor al 10%, sin embargo para realizar esto es necesario capacitar al personal sobre el uso del caballete para poder diseñar la siembra.

2.4.2 Objetivos Específicos

Capacitar al personal involucrado en el manejo agronómico del mangostán, sobre el uso del caballete para el trazo de cultivo de contorno.

2.4.3 Metas

Capacitar a dos colaboradores de finca Providencia sobre el uso adecuado del caballete.

2.4.4 Metodología

La primera actividad que se realizó para cumplir con los objetivos de esta meta fue fabricar el nivel rustico denominado caballete, para lograrlo fue necesario contar con los materias que consisten en, dos reglas de dos pulgas de ancho por un metro de alto, que son la base donde se coloca una regla de dos metros de largo, el nivel de burbuja es un instrumento que se utiliza en la construcción este se colocó en medio de la regla de dos metros de largo

para que fuera fácilmente aplicada por el personal de Finca Providencia. En la siguiente figura 15 mostramos como los trabajadores de finca Providencia utilizan el nivel rustico denominado Caballete.



Figura 15. Capacitación a los colaboradores en el uso y manejo del nivel rustico denominado caballete lote 2 agro ecosistema Mangostán. Finca Providencia

2.4.5 Recursos

Recursos Humanos

Dos trabajadores proporcionados por Finca Providencia

Recursos Físicos

Una piocha para hacer el trazo de la curva

Un nivel rustico denominado caballete

400 estacas de bambú sp para marcar los puntos del nivel

Cinta métrica

Recursos Financieros

10 días de trabajo de los dos trabajadores por día nos da un total de Q 1800.00 más el costo del nivel rustico (caballete) fue de Q200.00 dando un total de Q 2000.00

2.4.6 Calendario

La actividad se realizó durante el mes de septiembre del 2018 en el lote 2 de agro ecosistema Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) De Finca Providencia.

2.4.7 Evaluación

La actividad se logró con un 100% de efectividad ya que el personal de la Finca Providencia logro trazar 6 curvas de 100 mts de largo cada una utilizando el nivel rustico denominado caballete.

2.5 Participación en plática informativa de la Asociación de Productores de mangostán en finca Panamá, Santa Bárbara Suchitepéquez. 4 octubre de 2018.

2.5.1 Justificación

Finca Providencia considero que era importante asistir a la finca Panamá ubicada en el municipio de Santa Bárbara en el departamento de Suchitepéquez esta unidad productiva tiene más de 20 años de tener sembrado el cultivo de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) Por lo que fue muy valiosa la información que se proporcionó de parte de las autoridades de Finca Panamá.

2.5.2 Objetivos Específicos

Adquirir conocimiento a través del cambio de experiencias de otras unidades productivas que se dedican a la producción de mangostán.

2.5.3 Metas

Incorporar al personal técnico del agro ecosistema *Mangostán (Garcinia mangostata L.)* De Finca Providencia en las actividades de la asociación de productores de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) En este caso la información general de cómo se deben colocar trampas para capturar la mosca de la fruta. *Anastrepha sp.* Que fue la información de mayor relevancia para la finca Providencia

2.5.4 Metodología

La primera actividad que se realizó en la reunión de productores de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) Fue dar un informe respecto al avance de las gestiones para formar la asociación a nivel nacional, de parte de las autoridades gubernamentales se pidió que cada productor cuente con registros de la presencia o no, de la mosca de frutas denominada *Anastrepha sp* para lo cual se proporcionó dos trampas Jackson y Multilure a

cada unidad productiva de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*). La revisión de trampas se efectuara cada quince días y se enviara a los laboratorios del ministerio de agricultura.

2.5.5 Recursos

Recursos Humanos

Tres miembros del personal técnico de Finca Providencia

Recursos Físicos

Un Pick Up de transporte

Recursos Financieros

Q500.00 de viáticos para el personal que asistió a la reunión.

2.5.6 Calendario

La actividad se realizó el día 4 de octubre del año 2018 en Finca Panamá ubicada en el municipio de Santa Bárbara Suchitepéquez.

2.5.7 Evaluación

Se logró obtener la información respectiva al manejo de la mosca de la fruta, se conocieron algunos tipos de trampas y la forma de tomar datos para poder llevar registros.



Figura 16. Presentación de la Asociación de Productores de Mangostán aun en formación. En el salón de conferencia de finca Panamá

A continuación en la figura 16 se muestra como el ministerio de agricultura nos informó de la forma correcta de colocar las trampas Jackson y Multilure a nivel de campo en finca Panamá



Figura 17. Demostración de cómo se colocan las trampas Jackson y Multilure en finca Panamá. Santa Bárbara, Suchitepéquez.

En la siguiente figura 17 se muestra las trampas Jackson y Multilure colocadas en Finca Providencia. Las trampas que fueron proporcionados por parte del ministerio de agricultura fueron colocadas en lote 1 la trampa denominada Jackson, Este sistema de trampeo es exigido por la empresa que certifica a los exportadores de frutas a nivel mundial, actualmente Guatemala no cuenta con ningún registro donde se compruebe que se ha iniciado este estudio, es de suma importancia realizarlo de la forma más seria para que se logre el objetivo de certificar el Mangostán que se produce en Guatemala libre de la mosca de la fruta denominada *Anastrepha sp.* a continuación en las figuras 18 y 19 se muestran las dos trampas colocadas al día siguiente que se nos fueron proporcionadas en el agro ecosistema de Mangostán (*Garcinia mangostata L.*) en finca Providencia.



Figura 18. Colocación de trampa Jackson Proporcionada por el ministerio de agricultura. En Lote 1 finca Providencia.



Figura 19. Colocación de trampa Multilure Proporcionada por el ministerio de agricultura. En Lote 1 finca Providencia.

2.6 Disertación de problemas encontrados en cultivos de Mangostán Ante la Asociación de Productores en finca Providencia 24 de Octubre 2018

2.6.1 Justificación

Como parte de la práctica profesional supervisada es de gran importancia la participación expositiva ante Asociaciones, en este caso la de productores de mangostán aun en formación, para poder compartir las experiencias a través de estos tres meses y exponer después de realizar el diagnóstico los problemas encontrados en el agro ecosistema de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) de finca Providencia y que los resultados obtenidos puedan servir de experiencia para otros productores.

2.6.2 Objetivos Específicos

Informar a los productores de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) los problemas encontrados después de haber realizado el diagnóstico y las experiencias adquiridas en el ejercicio del PPS.

2.6.3 Metas

Compartir el trabajo realizado por el PPS en el agro ecosistema de Mangostán (***Garcinia mangostata L.***) y cuál es la visión presente y futura que tiene la finca Providencia para cumplir el objetivo.

2.6.4 Metodología

La convocatoria para la reunión en finca Providencia la realizó el presidente de la Sociedad Elujorolo Mario Sandoval Madrazo en finca Panamá, esto provoco mucha aceptación de parte de todos los productores y se realizó el jueves 25 de octubre de 2018 en las instalaciones de finca Providencia, inicialmente fue el botánico Juan José Castillo quien disertó

empresa de fertilizantes Nordic expreso la importancia de realizar los muestreos del suelo para poder realizar los planes de fertilización, finalmente se expuso con ayuda de un video la misión y visión que tiene finca Providencia para la explotación del cultivo de mangostán (*Garcinia mangostata L.*) al finalizar la actividad hubo un recorrido a nivel de campo para presentar el trabajo realizado de parte del estudiante de PPS del CONSUROC.

2.6.5 Recursos

Recurso Humanos

3 Expositores, propuestos por la Asociación Nacional de Productores de mangostán (*Garcinia mangostata L.*)

40 Asistentes invitados de parte de don Mario Sandoval Madrazo presidente de Elujurolo.

Recursos Físicos

Salón de exposiciones

Cañonera.

Equipo para la presentación.

Refrigerio posterior a la actividad.

Recursos Financieros

Esta actividad fue absorbida en el costo por finca Providencia con un valor de Q 2,600.00

2.6.6 Calendario

La actividad se realizó el jueves 25 de octubre de 2018, a partir de las 9:00 de la mañana finalizando a las 16:00.

2.6.7 Evaluación

La actividad de Disertación de problemas encontrados en cultivos de Mangostán Ante la Asociación de Productores en finca Providencia 24 de Octubre 2018 fue realizada en un 100% se contó con la colaboración del botánico Juan José Castillo y del Ingeniero Baweer especialista en nutrición vegetal, el objetivo de la reunión fue alcanzado y el reconocimiento de los asistentes hacia las autoridades de finca Providencia fue muy bueno en la siguientes imágenes mostramos las actividades realizadas de la reunión.



Figura 20. Exposición de parte del PPS César Muñoz ante a Asociación de Productores de Mangostán



Figura 21. Exposición del Botánico Juan José Castillo exponiendo la taxonomía de *Garcinia mangostata* L.



Figura 22. Presentación en el campo del PPS César Muñoz ante los productores de Mangostán en finca Providencia.

V Conclusión

La poca importancia que el agricultor en Guatemala le da a la erosión en los suelos es debido al desconocimiento que se tiene a sus consecuencias, el no tomar acción para corregir ese problema provoca daños económicos porque al perder suelo fértil se hace necesario consumir más fertilizantes químicos, la mayoría de estudios que se han realizado para describir este problema, se han hecho a nivel de cuencas de gran importancia.

Los suelos de finca Providencia presentan este problema en lote 1 desde que se inició a establecer los primeros 600 árboles de mangostán se descubrieron la formación de cárcavas al final del lote lo que nos indica que esta área ha sido mal manejada a nivel de conservación de suelos, la siembra de cobertura viva fue el tratamiento que se le dio a esta área.

En lote 2, la erosión es menor porque la pendiente también es menor al 10% por lo que el método de control de sembrar dos especies fue el más adecuado según criterio técnico.

El determinar que *Rosellinia sp.* Es el agente causal de la marchitez y defoliación de tres árboles, es de suma importancia, tomando en cuenta que hay 4,000 árboles sembrados en todo el agro ecosistema.

No encontramos ninguna información técnica al momento de iniciar esta práctica en finca Providencia por lo que consideramos que es necesario que todos los actores que participan en la producción del mangostán a nivel nacional a porten sus experiencias para poder contribuir a mejorar las practicas agronómicas del cultivo.

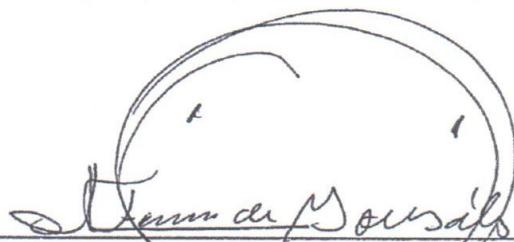
El personal de finca Providencia demostró tener disposición a las capacitaciones que se les brindaron en el manejo y mantenimiento del equipo que utilizan para el control de las malezas, esto ayudará en que este equipo rinda en un nivel óptimo para la empresa y no cause gastos innecesarios.

VI Recomendaciones

- 1.) Se recomienda que las prácticas de conservación para evitar la erosión en los suelos sean implementadas en toda la finca Providencia.
- 2.) Se recomienda que la aplicación de abonos orgánicos de origen animal provenientes de la lechería de finca Providencia sean parte de un proceso técnico donde el árbol de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) pueda aprovechar todos los beneficios que los abonos orgánicos producen.
- 3.) Continuar con los análisis foliares por que no se tienen datos de cuantos elementos menores son consumidos por los frutos que se cosechan y debiesen de ser repuestos al árbol.
- 4.) Los especialistas en nutrición a nivel del suelo recomiendan la aplicación de boro y zinc antes que inicie la floración, para evitar que el árbol aborte las flores como un mecanismo de defensa natural.
- 5.) Se recomienda la constante capacitación del personal en todas la actividades agrícolas que tiene finca Providencia especialmente los que participan en el cultivo de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) esto es debido a que no se cuenta con información suficiente a nivel nacional y se hace necesario que cada unidad productiva que tenga este especie sembrada, genere su propia información y continuamente estén mejorándola.
- 6.) Finalmente involucrar a universidades y asociaciones que se dedican a la investigación agrícola en el cultivo de mangostán (***Garcinia mangostata L.***) por ser un árbol poco estudiado en Guatemala y lento crecimiento para poder explotar como un cultivo emergente que sea una alternativa para los productores que tengan las características agrícolas para poder cultivarlo.

VIII. Referencias

1. Alix, C. (1999). *Frutales y Condimentarias del Trópico Húmedo*. La Ceiba, Honduras.: Curla
2. Holdridge, L. R. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad., Humberto Jiménez, Saa. San José, CR.: IICA.
3. León, J., (1987). *Botánica de los cultivos tropicales*. San José Costa Rica, IICA.
4. Medellín, D. (2015). *Sistemática del género Garcinia (Clusiaceae): Revisión taxonómica para Colombia y filogenia de las especies Neotropicales*. Bogotá, Colombia.: Universidad Nacional de Colombia
5. Mohamad B., O. y Milan, R. (2006). *Monografías de mangostán*. Reino Unido, GB.: RPM
6. Simmons, CS., Tárano T., JM. y Pinto Z., JH. (1959) *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la Republica de Guatemala*. Trad. Por Pedro Tudai Susona. Guatemala, GT., Edit.: José Pineda Ibarra.



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



Mazatenango, 31 de Octubre de 2018.



Cesar Estuardo Muñoz Aguilar
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

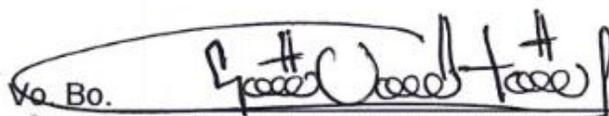


Vo. Bo. _____
Ing. Agr. Augusto Israel Solares R
Supervisor - Asesor



Vo. Bo. _____
M.Sc. Bernadino Alfonso Hernández Escobar
Coordinador Académico

“IMPRIMASE”



Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

