

Universidad De San Carlos de Guatemala

Centro universitario del sur Occidente

Técnico en Producción Agrícola

Práctica Profesional Supervisada



Informe final de servicios realizados para el cultivo de *Macadamia integrifolia*
Maiden & Betche "Macadamia", en Finca Las Margaritas Oscana, S.A., San
Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez.

Karla Alejandrina Calderón Martínez

Carné: 201541437

Alumno

Ing. Agr. MSc. Martín Salvador Sánchez Cruz

Docente asesor

Mazatenango, Suchitepéquez Septiembre del 2017



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE

AUTORIDADES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

CONSEJO DIRECTIVO

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

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

Representantes de Docentes

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

Representante Graduado del Centro Universitario de Suroccidente

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

Representantes Estudiantiles

Lcda. Elisa Raquel Martínez González	Vocal
Br. Irrael Esduardo Arriaza Jerez	Vocal



AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA

CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE

Coordinador Académico

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Administración DE Empresas

MSc. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa

Coordinador de la Carrera de Licenciatura de Trabajo Social

Lic. Luis Carlos Muñoz López

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos

Ph.D. Marco Antonio Del Cid Flores

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruíz Recinos

Coordinadora de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales

Abogacía y Notariado

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cárdenas Sagastume

Coordinador de Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Carreras Plan Fin de Semana del Centro Universitario de Suroccidente

Coordinadora de la Carrera de Pedagogía

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez

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

MSc. Paola Marisol Rabanales



Mazatenango, 28 de noviembre de 2015.

Señores:

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Practica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar el título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Practica Profesional Supervisada titulado **"Informe final de servicios realizados para el cultivo de *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche "Macadamia", en Finca Las Margaritas Oscana, S.A., San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez."**

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

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval. The signature is stylized and appears to read "K.A.C.M.".

Karla Alejandrina Calderón Martínez
Carné: 20151437



Mazatenango, 27 de octubre de 2017.

Señores:

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

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada de la estudiante KARLA ALEJANDRINA CALDERÓN MARTÍNEZ, con número de carné 201541437, 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,

A handwritten signature in black ink, which appears to read 'M. Sánchez', is written over a horizontal line.

Ing. Agr. MSc. Martín Salvador Sánchez Cruz
Supervisor-Asesor

DEDICATORIA

- A DIOS** Por permitirme llegar hasta acá y haberme dado vida, misericordia y sabiduría en mi diario vivir.
- A MIS PADRES** Juan Carlos Calderón Santos y Ada Elizabeth Martínez López de Calderón, por el apoyo incondicional y motivación de este logro, siendo los pilares fundamentales en mi vida.
- A MIS HERMANAS** Cindy Rubí Calderón Martínez y Claudia Beatriz Calderón Martínez, por su respaldo, cariño y apoyo que me han brindado.
- A MI SOBRINO** Matías Santiago L. Calderón como muestra de cariño y perseverancia en pro de alcanzar metas.
- A MIS ABUELOS** Aura Violeta Santos Rodas, Isabel Concepción López Moreno de Martínez y Carlos Enrique Martínez Cardona. Por el amor y apoyo a lo largo de mi vida.
- A MIS TÍOS** Manuel Enrique Martínez López, José María Martínez López y Julio Emilio Calderón Santos. Por su cariño y ser un ejemplo de superación en mi vida.
- A MI FAMILIA EN GENERAL** Gracias por su aprecio.
- A MIS AMIGOS** Con cariño, respeto por su amistad y cada momento vivido de alegría.

AGRADECIMIENTOS

A:

Ing. Agr. MSc. Martín Salvador Sánchez Cruz por su apoyo, indicaciones y consejos pertinentes en la realización del presente documento.

Ing. Agr. Víctor Hugo Ordoñez Cifuentes, en su colaboración y asistencia en la realización de este documento.

Don Esteban Mateo, por su gran colaboración y apoyo en la realización de mi Práctica Profesional Supervisada.

Finca Las Margaritas Oscana S.A. por permitirme realizar mi Práctica Profesional Supervisada dentro de sus instalaciones.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	9
4.1. SERVICIOS INSTITUCIONALES.....	9
4.1.1. Resiembra de <i>M. integrifolia</i> variedad 333 Ikaika, en sector Zapote. ...	9
4.1.1.1. El Problema.....	9
4.1.1.2. Revisión Bibliográfica	9
4.1.1.3. Objetivos	10
4.1.1.4. Metas	10
4.1.1.5. Materiales y Métodos	10
4.1.1.6. Presentación y Discusión de Resultados	11
4.1.2. Agobio en sector Jaboncillo, en cultivo de <i>M. integrifolia</i> en estado plantía	12
4.1.2.1. El Problema.....	12
4.1.2.2. Revisión Bibliográfica	12
4.1.2.3. Objetivo Especifico.....	12
4.1.2.4. Metas	12
4.1.2.5. Materiales y métodos	13
4.1.2.6. Presentación y Discusión de Resultados	13
4.1.3. Muestreo de incidencia de Trips en el racimo floral de <i>M. integrifolia</i> , del sector Río Negro.	15
4.1.3.1. El Problema.....	15
4.1.3.2. Revisión Bibliográfica	15
4.1.3.3. Objetivo Especifico.....	16
4.1.3.4. Metas	16
4.1.3.5. Materiales y Métodos	16
4.1.3.6. Presentación y Discusión de resultados.....	17
V. CONCLUSIONES	20
VI. RECOMENDACIONES	21
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	22
VIII. ANEXOS.....	23

Índice de Figuras

Contenido	Pág.
1 Croquis de campo de la finca las margaritas.....	5
2 Siembra de pilón de <i>M. integrifolia</i> en sector Zapote.	11
3 Pilón de <i>M. integrifolia</i> en campo definitivo.	11
4 Plantas de <i>M. integrifolia</i> agobiada.	14
5 Incidencia de Trips en racimos florales muestreados.....	18
6 Bolsas de plástico con numeración para recolección de inflorescencias de <i>M. integrifolia</i>	19
7 Pistilo sin daño de Trips (A) y con daño de Trips (B), de <i>M. integrifolia</i>	19
8 Conteo de pilones de <i>M. integrifolia</i> que obtuvieron pegue en campo definitivo, Sector Zapote.....	23
9 Pilón de <i>M. integrifolia</i> establecido en sector Zapote.	23
10 Bolsa con muestra No. 28 de incidencia de Trips, en inflorescencia de <i>M. integrifolia</i>	24

Índice Tablas

Contenido	Pág.
1 Registro histórico de precipitación de Finca Las Margaritas, Oscana S.A.	8
2 Relación de plantas agobiadas y no agobiadas del sector Jaboncillo	13
3 Incidencia de Trips en área muestreada del sector Río Negro.....	18
4 Incidencia de Trips en flores de racimos Florales de <i>M. integrifolia</i> , del sector Zapote.	24

RESUMEN

El presente documento contempla los resultados de las actividades ejecutadas en Finca Las Margaritas Oscana, S.A, las cuales fueron actividades solicitadas por el personal administrativo, las cuales lograron dar solución a los problemas dentro de la unidad de Práctica Profesional Supervisada (PPS). Se planificaron y ejecutaron tres actividades, las cuales fueron comprendidas en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre.

La primera actividad que se ejecutó fue la resiembra de *M. integrifolia* Maiden & Betche “Macadamia” en un área de 7.5 hectáreas del sector Zapote; este servicio se logró realizar en su totalidad (100%), puesto que se sembraron 91 pilones distribuidos en toda el área, que era la meta establecida.

La segunda actividad que se realizó fue la práctica cultural de Agobio en el cultivo *M. integrifolia* que tuvieran las características requeridas. Por lo cual 283 plantas fueron las agobiadas. El total de plantas en el área es de 488. Por lo que se realizó agobio en el 100% de plantas que tuvieran las características requeridas.

Como último servicio se ejecutó un muestreo de incidencia de *Thysanoptera* (Trips) en racimos florales de *M. integrifolia*. Por lo que se destinó una hectárea de área a muestra, utilizando formulas estadísticas con un 85% de confianza se procedió a muestrear 28 árboles, de los cuales se tomaron 4 racimos florales por árbol. 112 racimos florales los muestreados, de los cuales 54% (60) tenían incidencia de Trips, 46% (52) de los racimos florales no poseían incidencia de Trips. Se estima que los Trips se encuentran de una manera contagiosa por grupos en el sector Río Negro.

I. INTRODUCCIÓN

Finca “Las Margaritas” Oscana, S.A., fue comprada por Don Oscar Bonifasi en 1946, la cual fue heredada a Don Antonio Bonifasi, El cultivo de la macadamia se inicia en 1970 y paralelamente se crea la empresa Oscana S. A. sociedad que actualmente es propietaria de finca Las Margaritas.

Los servicios a realizar se llevaron a cabo en diferentes sectores de la unidad de práctica, en función a la unidad asignada que es la de *M. integrifolia* Maiden & Betcher, cuyo objetivo fue realizar actividades de servicio en la unidad asignada, ubicada en la finca Las Margaritas Oscana, S.A., jurisdicción del municipio de San Francisco Zapotitlán, departamento de Suchitepéquez, Guatemala.

Las actividades fueron solicitadas por el personal administrativo de la Finca Las Margaritas Oscana S.A., por lo tanto se desligan al diagnóstico realizado. Las actividades son parte del manejo agrícola que se le da al cultivo de *M. integrifolia*.

Para la realización de las actividades de servicio se trazaron las siguientes: La resiembra en 7.5 hectáreas en el sector Zapote, de *M. integrifolia* variedad 333 Ikaika. El agobio en plantas con aptitudes necesarias para la práctica en 4.5 hectáreas del sector Jaboncillo. Realizar un muestreo en una hectárea de área en sector Río Negro, para observar la incidencia de Trips en el racimo floral de *M. integrifolia*.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Realizar actividades agronómicas asociadas al crecimiento, desarrollo y producción en el cultivo de *M. integrifolia* Maiden & Betche en finca Las Margaritas Oscana S.A., de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar resiembra de *M. integrifolia* 333 Ikaika, en sector Zapote, Finca Las Margaritas Oscana, S.A.
- Realizar agobio en sector Jaboncillo, en el cultivo de *M. integrifolia* en cultivo con un año de edad en campo definitivo, del sector Jaboncillo, Finca Las Margaritas Oscana, S.A.
- Determinar la incidencia de Trips mediante un muestreo en el racimo floral del cultivo de *M. integrifolia*, en sector Río Negro, Finca Las Margaritas, Oscana S,A.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1. Antecedentes históricos de la Unidad Productiva

En 1946, Don Antonio Bonifasi compró la finca Las Margaritas a los señores Fuentes Novella. Tenía una extensión de tres caballerías de terreno y se producía banano, café y ganado. En el caserío existían seis ranchos que carecían de energía eléctrica. El acceso hacia el municipio de San Francisco Zapotitlán era por medio de brechas, utilizando caballos para el traslado.

Según ANACAFE (2007), en 1956, fue construida la capilla católica. En 1967 se amplió la finca, los dueños adquirieron terrenos de la finca Santa Cecilia. Don Antonio Bonifasi heredó la finca a Don Oscar Bonifasi, quien modificó el caserío. Construyó varias casas de material prefabricado y otras de block, trazó las calles y construyó canchas de fútbol y basquetbol. Además, construyó la escuela a la que asistían los hijos de los trabajadores y remodeló el beneficio. El cultivo de la macadamia se inicia en 1970 y paralelamente se crea la empresa Oscana S. A. sociedad que actualmente es propietaria de finca Las Margaritas.

3.2. Información general de la Unidad Productiva

3.2.1. Nombre de la unidad

Finca las Margaritas Oscana, S.A.

3.2.2. Vías de acceso.

La finca se encuentra ubicada a 169 kilómetros de la capital. Para llegar a la finca Las Margaritas Oscana S.A. se toma la carretera interamericana hacia Mazatenango luego se cruza en el kilómetro 160 a 9 kilómetros al norte, pasando por el municipio de San Francisco Zapotitlán, entre el cruce para Zunilito Suchitepéquez y Pueblo Nuevo Suchitepéquez.

3.2.3. Colindancia

Finca las Margaritas Oscana, S.A., se entra por una calle de terracería en el cruce entre Zunilito Suchitepéquez y Pueblo Nuevo Suchitepéquez, pasando por la antigua finca “El Zambo” ahora llamada “El Encuentro”, camino hacia Finca “Las Nubes”.

3.2.4. Ubicación geográfica

Finca Las Margaritas, pertenece al municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez, las coordenadas siguientes: latitud Norte 14°37'10.42" y longitud Oeste 91°30'51.83", con una altitud de 780 metros sobre el nivel del mar. Las actividades se concentraron en los sectores Jaboncillo, Zapote y Río Negro ver figura 1.

3.2.5. Tipo de institución

Privada.

3.2.6. Objetivos de la institución

Mejorar la producción del macadamia y la calidad de vida de los trabajadores. En la producción de *M. integrifolia* se determina que la venta es para la empresa INGUAMASA, Rio Bravo, Suchitepéquez. Se vende en concha, la cual se seca en la Finca. Toda nuez que este completa en su concha intacta, es aceptable en la empresa empacadora.

3.2.7. Servicios que presta

Finca las margaritas presta los servicios de empleo, vivienda, educación, salud, también realiza actividades como investigación a través de proyectos financiados y otros desarrollados por estudiantes que realizan sus prácticas en esta.

3.2.8. Horario de funcionamiento

Israel Pastor (Entrevista personal, 2017), especifica que el horario para trabajadores de campo es de 7:00 a 13:00 de lunes a jueves. El de trabajadores de beneficio y oficina el horario es de 7:00 a 12:00, con una hora de almuerzo, para luego regresar de 13:00 a 15:00 el horario es de lunes a viernes.

3.2.9. Croquis de campo.

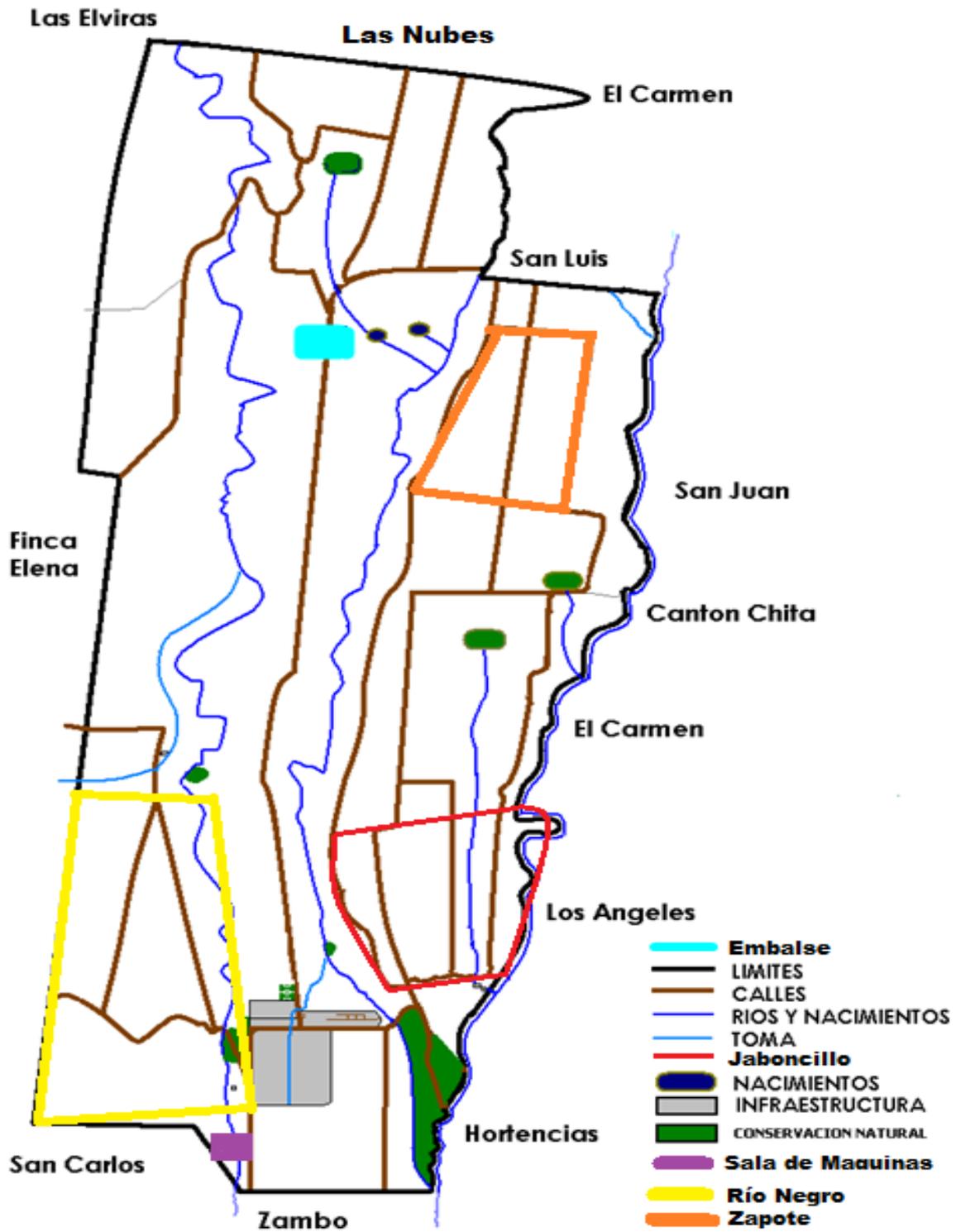


Figura 1 Croquis de campo de la finca las margaritas.

Fuente: Quinillo, 2016.

3.3. Administración

3.3.1. Organización de la Institución

Israel Pastor (Entrevista personal, 2017), especifica que la organización de la institución se desglosa de esta manera:

- **Gerente general:** representa a los accionistas y establece las actividades a realizar.
- **Administrador:** está encargado de controlar las labores que se realizan en los cultivos.
- **Contador interno:** es el encargado de llevar las finanzas internar.
- **Asesor:** persona encargada de prestar servicios para mejorar las condiciones de los cultivos.
- **Encargado de oficinas:** está encargado de la información administrativa de la finca.
- **Mayordomo:** tiene a cargo el manejo del cultivo de macadamia adulta y de macadamia en almacigo, llevando el control semanal.
- **Caporal:** se encarga de realizar las diferentes actividades y manejo agronómico en los cultivos en el cultivo de *M. integrifolia*.
- **Jornales:** realizan las tareas respectivas asignadas por el caporal o el mayordomo.
- **Recolectoras:** realizan la recolección de semilla de macadamia en el campo.

3.3.2. Planificación y evaluación de actividades a corto, mediano y largo plazo

Israel Pastor (2017), especifica que la planificación se desglosa de la siguiente manera:

- **Corto plazo:** siembra, fertilización y agobio. Realizado en el primer semestre del año. Se evalúa la población de *M. integrifolia*, según la calendarización, si se realizó fertilización y agobio.
- **Mediano plazo:** Actividades fitosanitarias en el cultivo de *M. integrifolia*. Realizado en 2 años del cultivo. Se evaluara la realización de las diferentes fitosanitarias, como podas, limpieza y/o plateo.

- **Largo plazo:** Cosecha de nuez de *M. integrifolia*. se realiza en 3 a 4 años del cultivo establecido. Se evaluará la producción de *M. integrifolia* de 3,330 libras por hectárea anuales.

3.4. Descripción ecológica

3.4.1. Zona de vida

Aplicando el sistema del Dr. Leslie Holdridge (1971), finca Las Margaritas se encuentra ubicada en una zona de vida de “Bosque muy húmedo pre montano tropical”, según las condiciones climáticas que presenta el área; y como en toda la República de Guatemala, se caracteriza por tener dos estaciones bien definidas, las cuales son: estación seca y estación lluviosa, manifestándose la primera en el mes de noviembre hasta finales de mayo y la segunda del mes de junio a finales de octubre.

La finca se encuentra ubicada a 780 metros sobre el nivel del mar.

➤ **Clima**

Según Cuadrat y Pita (2006). Finca Las Margaritas está ubicada en una región de clima húmedo, con época lluviosa.

Según Pastor 2017, la temperatura promedio es 22°C. La humedad relativa promedio anual es de 88%.

3.4.2. Suelo

- **Clase de suelo según su origen**

En base al estudio de suelos realizados por Simmons, Tarano y Pinto (1959), los suelos predominantes de la zona pertenecen a la serie de suelos profundos de formados sobre materiales volcánicos, así como también suelos poco profundos en las pendientes inclinadas, susceptible a erosión. Constituyendo casi el 80% del departamento, sus suelos forman una planicie casi llana. Utilizado para cultivos de *M. integrifolia*, *M. x paradisiaca* y *C. arabica*.

Suchitepéquez: Material original de los suelos son cenizas volcánicas, se encuentran entre 400 a 1,200 metros sobre el nivel del mar, su relieve suave, tienen buen drenaje, son de color café oscuro, textura media, profundidad efectiva entre 150 y 200 centímetros, pH ácido (6.00) con riesgo de erosión de regular a alto, pedregoso ocasionalmente, su potencial de fertilidad es de regular a bajo (baja saturación de bases).

3.4.3. Hidrología

- **Precipitación pluvial**

Israel Pastor (Entrevista personal, 2017), especifica que la precipitación pluvial de los últimos años, se ordenan en la siguiente tabla.

Tabla 1 Registro histórico de precipitación de Finca Las Margaritas, Oscana S.A.

Año	mm	metros
2005	3852	3.85
2006	4997	4.99
2007	4899	4.89
2008	4322	4.32
2009	3641	3.64
2010	6294	6.29
2011	5131	5.13
2012	4749	4.74
2013	4671	4.67
2014	4816	4.81
2015	4253	4.25
2016	3905	3.9
2017	4859	4.85

Fuente: Israel Pastor, (2017).

- **Principales fuentes de agua**

Mario Quinillo (Entrevista personal, 2017), especifica que la finca se abastece para agua de riego de ríos: Sis, Negro y Chita para uso del casco de la finca y de los caseríos se utiliza agua de cinco manantiales que se encuentran en el interior de la misma véase figura 1.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

4.1. Servicios Institucionales.

4.1.1. Resiembra de *M. integrifolia* variedad 333 Ikaika, en sector Zapote.

4.1.1.1. El Problema

En el sector Zapote, el cultivo de *M. integrifolia* tanto en estado adulto como en plantía fue afectada con herbicida y/o sufrió de algún problema que impidió su desarrollo con lo cual la resiembra es inevitable para que el cultivo sea lo más homogéneo en densidad poblacional. La plantación de *M. integrifolia* consta de dos surcos, los cuales se diferencian por edad en campo definitivo. Teniendo un surco de un año en campo definitivo y el otro surco es de *M. integrifolia* adulta más de 7 años de edad en campo definitivo. Por lo que se resembrara en ambos surcos, las posturas faltantes, para tener una homogeneidad en la producción futura.

4.1.1.2. Revisión Bibliográfica

Esteban Mateo (Entrevista personal, 2017) especifica que, la resiembra es parte de las actividades a realizar en una plantación después de la estimación del 90% de supervivencia del cultivo. El cultivo de *M. integrifolia* de la Finca Las Margaritas Oscana S.A, fue afectado por la nociva aplicación de herbicida (Glifosato con nombre comercial Roundup Agresivo 2.5 litros por hectárea), el cual afecto la densidad del cultivo en todos los sectores de la finca.

Es una actividad que se lleva acabo de 2 a 6 meses después de la siembra. En consideración el margen de supervivencia del cultivo y el impacto económico que causara la misma actividad. Se realiza cuando las densidades de plantas se ven afectadas por la supervivencia. En *M. integrifolia* se resiembra por postura faltante se realiza un plateo y ahoyado. El ahoyado posee las dimensiones de 40 cm por 40 cm, y 45 cm de profundidad.

Se llevan los pilones de *M. integrifolia* al área a realizar la actividad. Se corta la bolsa de nylon, luego se inserta en el ahoyado el pilón, dejando sobre el suelo el vendaje que cubre el injerto. Se rellena y apelmaza. Un mes después de la resiembra, se

lleva el control de pegue. Dos meses después de establecido el pilón se desvenda el injerto.

4.1.1.3. Objetivos

Realizar resiembra de *M. integrifolia* 333 Ikaika, en sector Zapote, finca “Las Margaritas” Oscana, S.A.

4.1.1.4. Metas

Se pretende realizar una resiembra en postura faltante de planta de *M. integrifolia* 333 Ikaika, teniendo como finalidad de completar el área de 7.5 hectáreas.

4.1.1.5. Materiales y Métodos

Por medio del recorrido en el área, se destinó un área de 7.5 hectáreas en el cual se realizó la actividad de resiembra. Los pilones de *M. integrifolia* fueron transportados en un vehículo tipo pick-up hasta el sector Zapote. Se trasladaron pilones de *M. integrifolia* a cada punto del área que marcado para sembrar. La actividad se realizó en surcos de Macadamia adulta como en plantía. Si la postura contaba con ahoyo previo, solo se resembraba la Macadamia, de lo contrario se limpia el área de un metro cuadrado y se realizaba el ahoyado.

El ahoyado poseía las dimensiones de 40 cm por 40 y 45 cm de profundidad. Se procedió a cortar la bolsa de polietileno, introducirla en el ahoyado dejando por encima del suelo la venda del injerto, para posteriormente ser desvendado, se rellenó el agujero con el suelo que fue retirado, y se apelmazó el perímetro del pilón. Véase figura 2 y 3.

Recursos Humanos

- 1 jornales que ayudó al momento de la resiembra.
- 1 practicante de PPS

Recursos Materiales

- Dos azadones.
- Dos machetes.
- Dos tijeras de podar o navajas.

- Lima.
- Libreta de campo
- Pilonos de *M. integrifolia* 333 Ikaika.

4.1.1.6. Presentación y Discusión de Resultados

Se obtuvieron los resultados tal y como se planificaron logrando el 100% de la meta, la cual fue realizar una resiembra del área de 7.5 hectáreas en el sector Zapote.

Se realizó la resiembra de 91 plantas en total. Con un conteo de plantas resembrada, las cuales posteriormente se fueron a observar, para poseer dato de pegue, véase figura 8 y 9 en Anexos. El cual fue de 100%.



Figura 2 Siembra de pilón de *M. integrifolia* en sector Zapote.

Fuente: autor, 2017.



Figura 3 Pilón de *M. integrifolia* en campo definitivo.

Fuente: autor, 2017.

4.1.2. Agobio en sector Jaboncillo, en cultivo de *M. integrifolia* en estado plantía

4.1.2.1. El Problema

En el sector Jaboncillo de 4.5 hectáreas de cultivo de *M. integrifolia* en estado plantía con un año de edad en campo definitivo, se tiene el desarrollo y crecimiento adecuado para la realización de agobio, que ayuda en formación de canastas y/o copa del árbol, para ayuda de distribución de peso, equilibrio y aprovechamiento de luz.

4.1.2.2. Revisión Bibliográfica

Julio Pérez (Entrevista Personal, 2017) especifica que, la formación de la copa del árbol *M. integrifolia*, es fundamental para obtener una estabilidad, equilibrio y aprovechar la captación de iluminación, para un desarrollo y crecimiento adecuado de la planta. El Agobio es una práctica que se realiza de 12 a 16 meses luego del establecimiento del cultivo.

El cual consta de aplicar una tensión constante a las canastas con ramas de más de 1 metro de largo, en el cual se utilizan estacas para sujetar una cinta que es previamente atada a las ramas de la planta. Aparte de formar la copa del árbol, también sirve para la estimulación de yemas (brotes) que tienen la rama, y formar una copa frondosa. La producción sería mayor, la recolección del fruto se facilita cayendo bajo la copa del árbol.

4.1.2.3. Objetivo Especifico

Realizar agobio en sector Jaboncillo en un área de 4.5 hectáreas, en el cultivo de *M. integrifolia* con un año de edad en campo definitivo, del sector Jaboncillo, finca "Las Margaritas" Oscana, S.A.

4.1.2.4. Metas

Se realizara agobio por postura de planta de *M. integrifolia* en un área de 4.5 hectáreas, que posean las condiciones adecuadas para la práctica agronómica antes mencionada.

4.1.2.5. Materiales y métodos

Por medio de un recorrido por el área se observó que la plantación del cultivo *M. integrifolia* en el sector Jaboncillo un aproximado de 4.5 hectáreas del cultivo en estado plantía, tenían las condiciones adecuadas para realizar la práctica cultural de agobio. El cual consiste en aplicarle una fuerza de tensión a las ramas que tengan las aptitudes adecuadas. Como características adecuadas deben de verificar la longitud de la rama, el grosor y si pertenece a un verticilo adecuado del árbol. La tensión se aplica sujetando una cuerda de polietileno a la rama del árbol, que está atada a una estaca, fijada en el suelo. La cual sirve de anclaje para que la rama quede horizontal. Esto debe de realizarse con todas las ramas que posean las características adecuadas. Las ramas necesitan tener una longitud mayor a 1 metro, que se encuentren entre 3 y 4 en el mismo verticilo.

Recursos Humanos

- 1 Jornal que ayudo al momento del agobio.
- 1 Practicante de PPS.

Recursos Físicos

- 2 Machetes.
- 2 Tijeras para podas.
- Pita de plástico.
- Estacas.

4.1.2.6. Presentación y Discusión de Resultados

Se obtuvieron los resultados tal y como se planificaron logrando el 100% de la meta, la cual fue realizar agobio en plantas con aptitudes adecuadas, del área de 4.5 hectáreas en el sector Jaboncillo.

Tabla 2 Relación de plantas agobiadas y no agobiadas del sector Jaboncillo

No. De plantas Agobiadas	No. De plantas sin Agobio	Total Plantas.
283	205	488
58%	42%	100%

Fuente: autor, 2017.



Figura 4 Plantas de *M. integrifolia* agobiada.

Fuente: autor, 2017.

El agobio se efectuó en 8 días entre el mes de septiembre y octubre

4.1.3. Muestreo de incidencia de Trips en el racimo floral de *M. integrifolia*, del sector Río Negro.

4.1.3.1. El Problema

Israel Pastor (Entrevista personal, 2017) especifica que, los primeros racimos florales de *M. integrifolia* en los meses de agosto a septiembre son afectada por Trips. Que no contribuye a la producción del siguiente año.

Se realizara un muestreo de Trips en el racimo floral de *M. integrifolia* en una hectárea determinada al azar, para obtener la incidencia del insecto en el cultivo, y contribuir con información al encargado de la finca Las Margaritas Oscana, S.A.

4.1.3.2. Revisión Bibliográfica

Según (León, 1998) especifica que, en ocasiones en que no es posible o conveniente realizar un censo, se selecciona una muestra, entendiéndose por tal una parte representativa de la población.

El muestreo es por lo tanto una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, es decir ejemplificar las características de ésta.

Los porcentajes de polinización en los árboles de macadamia son bajos entre 2 a 4% es decir que de un racimo floral que mide aproximadamente 0.20 a 0.25 m y que contiene de entre 100 a 400 flores, cuajan y pegan entre 4 y 6 frutos. Una de las principales causas de este fenómeno lo constituyen la presencia de los trips que al darse la apertura floral se introducen en la flor, donde insertan su aparato bucal modificado del tipo picador-chupador-raspador, lo que provoca por un lado daño físico para que el hongo *Botritis* sp. penetre y cause la pudrición de la flor y por otro lado secamiento del pistilo y con ello la caída de flores y frutos recién formados.

Byron de León (Entrevista Personal, 2017) especifica que, el Trips es un insecto que se alberga en las flores de *M. integrifolia* se observan pequeños puntos café en el pistilo de la flor. Con lo cual es el daño causado por el Trips.

4.1.3.3. Objetivo Especifico

Determinar la incidencia de Trips mediante un muestreo en el racimo floral del cultivo de *M. integrifolia*, en sector Río Negro, finca Las Margaritas Oscana, S.A.

4.1.3.4. Metas

Muestrear una hectárea de área que abarca el del cultivo de *M. integrifolia* en estado adulto con racimos florales del sector Río Negro, para determinar la incidencia de Trips.

4.1.3.5. Materiales y Métodos

Según (de León, 2017), la plaga que es comprendida como Trips afecta el racimo floral cuando, todas las flores del racimo se abren, la incidencia de los Trips es más evidente. Y con esto ayuda al muestreo de la plaga.

Se determinó una hectárea del sector Río Negro, en el cual se realizó un muestreo para obtener datos de daño de Trips en inflorescencias. El área determinada de una hectárea del sector Río Negro se tomara al azar, con lo cual la población total es de 74 plantas. Se muestrearán 28 plantas al azar, de cada árbol se recolectarán 4 inflorescencias.

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

En donde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población (depurada).

d = Precisión o nivel de error predeterminado del 15%.

$$n = \frac{74}{74 * (0.15)^2 + 1} = 28 \text{ plantas}$$

Según la fórmula utilizada para determinar el número de plantas a muestrear con una significancia del 15% (85% de confianza); se muestrearon 28 árboles.

El muestreo se realizó de una forma sistemática, a cada 3 árboles adultos en floración, se tomaron 4 muestras (inflorescencias). Se introducían las inflorescencias en bolsas de plástico, utilizando un marcador se iba colocando una numeración, que ayudo a llevar el control de inflorescencias por árbol, véase figura 10 en Anexos.

Recursos Humanos

- 1 Jornal que ayudo en la recolección de muestras.
- 1 practicante de PPS.

Recursos Físicos

- Libreta.
- Laptop.
- Lapicero.
- Bolsas plásticas
- Lupa.

4.1.3.6. Presentación y Discusión de resultados

Se obtuvieron los resultados tal y como se planificaron logrando el 100% de la meta, la cual fue realizar un muestreo en una hectárea del sector Río Negro, en 28 árboles de *M. integrifolia*, ocupando muestra de 4 racimos florales por árbol. Adquiriendo datos sobre incidencia de Trips y patrón de distribución. Ver tabla 2 y 3.

Tabla 3 Incidencia de Trips en área muestreada del sector Río Negro.

No. De Árbol	No. De Inflorescencia por árbol	Incidencia		Número de flores dañadas por inflorescencias	Trips por árbol
		Existencia	Inexistencia		
28	4	60	52	1348	1348

Fuente: autor, 2017.

- Patrón de distribución

Varianza poblacional: 430.4082

Promedio: 48.1429

$$\text{Patrón de distribución} = \frac{430.4082}{48.1429} = 8.94$$

Poseyendo lo anterior se llevó a utilizar los datos para relacionar la varianza y el promedio. Obteniendo 8.94, como patrón de distribución por lo que se estima que los Trips se encuentran de una manera contagiosa por grupo en dicho sector.

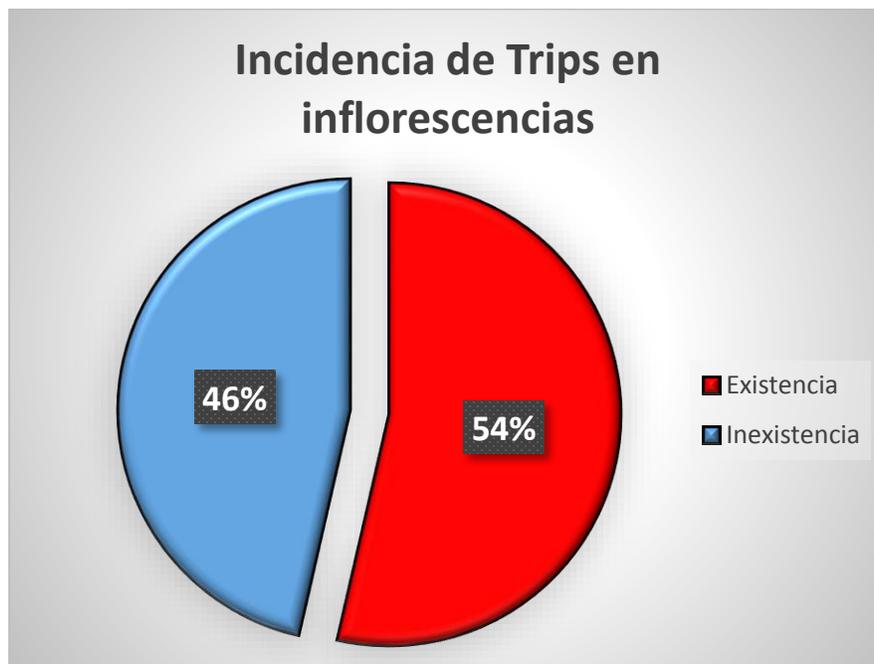


Figura 5 Incidencia de Trips en racimos florales muestreados.

De los 112 racimos florales muestreados, el 54% (60) se observó incidencia de Trips, y el 46% (52) no se tenía incidencia de Trips en el racimo floral.



Figura 6 Bolsas de plástico con numeración para recolección de inflorescencias de *M. integrifolia*.

Fuente: autor, 2017.



Figura 7 Pistilo sin daño de Trips (A) y con daño de Trips (B), de *M. integrifolia*.

Fuente: autor, 2017.

V. CONCLUSIONES

1. Se resembraron 91 plantas en el área destinada (7.5 hectáreas) del sector Zapote, con el objetivo de poseer homogeneidad en la densidad de plantas de dicho sector. Por lo cual se dio un plazo de 29 días para la observación de pegue el cual tuvo un resultado de 100%.
2. En el sector Jaboncillo el agobio fue realizado en 283 plantas que poseían las características requeridas para la práctica, las características requeridas son tener ramas mayor de 1 metro de longitud, y estar en el mismo verticilo.
3. Se realizó un muestreo en 28 árboles obteniendo 4 racimos florales por árbol. De los cuales el 54% (60) inflorescencias tenían incidencia de Trips en el pistilo, el 46% (52) racimos florales no poseían incidencia de Trips. Con los datos obtenidos que se muestran en la Tabla 2, en relación de la varianza promedio de incidencia de Trips con 8.94, se estima que los Trips se encuentran de una manera contagiosa por grupo en el sector Río Negro.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar un sondeo de la población de *M. integrifolia* cada 6 meses, hasta los 3 años en campo definitivo. Debido a que es cuando se ve afectada la supervivencia del cultivo.
2. Se sugiere realizar la práctica cultural de agobio en el cultivo de *M. integrifolia* en arboles mayores a un año de edad en campo establecido en campo definitivo. Debido a que la formación de una copa con ramas agobiadas ayudan al equilibrio y estabilidad del árbol.
3. Se recomienda un muestreo en la segunda etapa de floración del año, que empieza en noviembre. Para obtener datos de incidencia en segunda floración y comparar con los obtenidos. Relacionar los datos, para analizar si es necesario la aplicación de plaguicidas y/o métodos para la supresión de Trips.
4. Orientar los cuadrantes de muestreo de manera fija norte, sur, este, oeste; para ubicar si los Trips prefieren uno de los puntos cardinales. Mapear los arboles muestreados para encontrar el foco de incidencia de la plaga por grupos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANACAFÉ. (2,007). *Finca Las Margaritas Oscana S.A.* Recuperado el 12 de agosto de 2016: <http://portal.anacafe.org/fincamargaritas>
2. Cuadrat, J. & Pita, M. (2016). *Climatología. Madrid, ES.:* Editorial Cátedra.
3. León, L. (1998) *Influencia de los Trips en la floración y fructificación de la macadamia en la finca Patzulín en El Palmar, Quetzaltenango.* (Tesis Ing. Agr.) USAC. Centro Universitario de Suroccidente. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
4. Simmons, Ch. S., Tárano T., J. M. y Pinto Z., J.H. (1,959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala.* Trad. Pedro Tirado-Sulsona. Guatemala, GT.: Editorial José de Pineda de Ibarra.



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

Bibliotecaria CUNSUROC



VIII. ANEXOS



Figura 8 Conteo de pilones de *M. integrifolia* que obtuvieron pegue en campo definitivo, Sector Zapote.

Fuente: autor, 2017.



Figura 9 Pilón de *M. integrifolia* establecido en sector Zapote.

Fuente: autor, 2017.



Figura 10 Bolsa con muestra No. 28 de incidencia de Trips, en inflorescencia de *M. integrifolia*.

Fuente: autor, 2017.

Tabla 4 Incidencia de Trips en flores de racimos Florales de *M. integrifolia*, del sector Zapote.

No. De Árbol	No. De Inflorescencia	Incidencia		Número de flores dañadas por inflorescencias	Trips por árbol
		Existencia	Inexistencia		
1	1	0	1	0	11
	2	0	1	0	
	3	0	1	0	
	4	1	0	11	
2	1	1	0	15	35
	2	0	1	0	
	3	0	1	0	
	4	1	0	20	
3	1	1	0	20	80
	2	1	0	30	
	3	1	0	8	
	4	1	0	22	
4	1	0	1	0	52
	2	0	1	0	
	3	1	0	19	

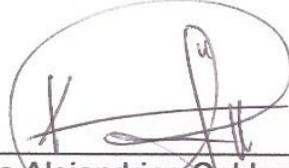
	4	1	0	33	
5	1	0	1	0	0
	2	0	1	0	
	3	0	1	0	
	4	0	1	0	
6	1	1	0	8	51
	2	0	1	0	
	3	1	0	43	
	4	0	1	0	
7	1	0	1	0	42
	2	1	0	15	
	3	0	1	0	
	4	1	0	27	
8	1	1	0	35	58
	2	0	1	0	
	3	1	0	23	
	4	0	1	0	
9	1	0	1	0	52
	2	1	0	18	
	3	1	0	34	
	4	0	1	0	
10	1	1	0	8	52
	2	1	0	20	
	3	1	0	12	
	4	1	0	12	
11	1	0	1	0	46
	2	0	1	0	
	3	1	0	34	
	4	1	0	12	
12	1	1	0	25	36
	2	1	0	11	
	3	0	1	0	
	4	0	1	0	
13	1	0	1	0	46
	2	0	1	0	
	3	1	0	36	
	4	1	0	10	
14	1	1	0	32	83
	2	1	0	14	
	3	1	0	11	

	4	1	0	26	
15	1	0	1	0	35
	2	0	1	0	
	3	1	0	22	
	4	1	0	13	
16	1	0	1	0	66
	2	1	0	37	
	3	1	0	29	
	4	0	1	0	
17	1	1	0	7	46
	2	0	1	0	
	3	1	0	12	
	4	1	0	27	
18	1	1	0	16	41
	2	0	1	0	
	3	1	0	25	
	4	0	1	0	
19	1	0	1	0	44
	2	1	0	36	
	3	0	1	0	
	4	1	0	8	
20	1	0	1	0	32
	2	1	0	32	
	3	0	1	0	
	4	0	1	0	
21	1	1	0	14	71
	2	0	1	0	
	3	0	1	0	
	4	1	0	57	
22	1	0	1	0	60
	2	1	0	32	
	3	0	1	0	
	4	1	0	28	
23	1	0	1	0	0
	2	0	1	0	
	3	0	1	0	
	4	0	1	0	
24	1	0	1	0	48
	2	1	0	32	
	3	1	0	16	

	4	0	1	0	
25	1	0	1	0	59
	2	1	0	14	
	3	1	0	45	
	4	0	1	0	
26	1	0	1	0	80
	2	1	0	32	
	3	1	0	48	
	4	0	1	0	
27	1	1	0	7	74
	2	1	0	13	
	3	1	0	34	
	4	1	0	20	
28	1	1	0	28	48
	2	1	0	12	
	3	0	1	0	
	4	1	0	8	
	Σ	60	52	1348	1348

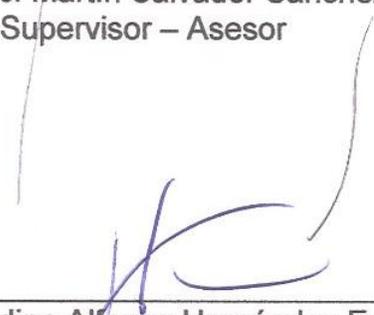
Fuente: autor, 2017.

Mazatenango, 27 de octubre de 2017.



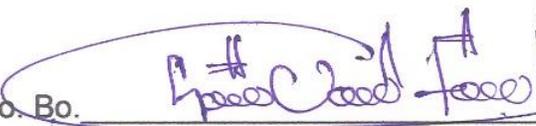
Karla Alejandrina Calderón Martínez
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. 
Ing. Agr. MSc. Martín Salvador Sánchez Cruz
Supervisor – Asesor

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



“IMPRIMASE”

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

