

Universidad De San Carlos de Guatemala
Centro Universitario De Sur Occidente
Técnico en producción Agrícola
Práctica Profesional Supervisada



Informe final de servicios en la finca “Santa Anita”, Zunilito, Suchitepéquez

Por:

Keyla Verenice Alvarado Espinoza
201640654

Asesor: M.Sc. David Alvarado Güinac

Mazatenango Suchitepéquez, octubre 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE

AUTORIDADES

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos **RECTOR**

Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo **SECRETARIO GENERAL**

MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CUNSUROC

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano **DIRECTOR**

REPRESENTANTES DOCENTES

M.Sc. José Norberto Thomas Villatoro **SECRETARIO**

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma **Vocal**

REPRESENTANTE DE GRADUADOS

Lic. Vilser Josvin Ramírez Robles **Vocal**

REPRESENTANTES ESTUDIANTES

TPA. Angelica Magaly Domínguez Curiel **Vocal**

PEM y TAE. Rony Roderico Alonzo Solís **Vocal**

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

COORDINADOR ACADÉMICO

M.Sc. Héctor Rodolfo Fernández Cardona

COORDINADOR CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

M.Sc. Rafael Armando Fonseca Ralda

COORDINADOR CARRERA DE TRABAJO SOCIAL

Lic. Edín Aníbal Ortíz Lara

COORDINADOR CARRERAS DE PEDAGOGÍA

Dr. René Humberto López Cotí

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

M.Sc. Víctor Manuel Nájera Toledo

COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL

M.Sc. Erick Alexander España Miranda

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

M.Sc. José David Barillas Chang

**COORDINADOR CARRERA DE INGENIERÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL
LOCAL**

M.Sc. Karen Rebeca Pérez Cifuentes

COORDINADOR AREA SOCIAL HUMANISTA

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA

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

M.Sc. Paola Marisol Rabanales

COORDINADORA CARRERA DE PEDAGOGÍA

M.Sc. Tania Elvira Marroquín Vásquez

AGRADECIMIENTOS

A:

Infinitas gracias a Dios por haberme dado la sabiduría y el entendimiento para lograr una meta mas en mi vida, por proveerme la salud y todo lo necesario para salir adelante, por sus bendiciones que me brinda cada día.

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario de Sur Occidente (CUNSUROC)

Por haberme dado la oportunidad de escalar un peldaño ñas en el campo del conocimiento

Carrera de Técnico en Producción Agrícola

Gracias por su tiempo y compartir sus conocimientos para la superación del estudiante.

A mis amigos, Nathaly, Cristy, Judith, José Lucas, porque son como una familia para mi persona, han sabido demostrarme su cariño y afecto, por animarme a salir adelante.

A la finca Santa Anita, del municipio de Zunilito, Suchitepéquez, por permitirme desarrollar la practica en sus instalaciones. **¡MUCHAS GRACIAS!**

DEDICATORIA

A:

DIOS: Gracias por permitirme la vida, salud, sabiduría y entendimiento, por ser mi fortaleza y demostrarme su infinito amor. Por permitirme lograr una meta más en mi vida.

MIS PADRES: Por su apoyo incondicional, por su amor y sus sabios consejos, y su motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien.

MIS HERMANAS: En especial a Mitzy y Susan porque siempre han estado en los buenos y malos momentos de mi vida, brindándome su apoyo y amor, que han creído en mí persona.

MI HIJA:

Scarlett por darme el amor y la alegría cada día, que se ha vuelto mi fuerza y mi inspiración a realizar grandes cosas en mi vida, por ser la luz de mis ojos.

MI SOBRINO:

Javier por ser una persona especial a mi vida y la de mi hija, por ser como un hermano para ella.

MIS ABUELOS:

Por brindarme sus sabios consejos de vida, que siempre están para brindarme su amor y alegría.

MIS AMIGOS:

Por creer en mí y brindarme su apoyo y cariño y celebrar los logros juntos como familia.

MI NOVIO

Por apoyarme en todo momento y ser una persona muy importante para mi vida.

Mazatenango, 31 de octubre de 2019.

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

Respetables señores:

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

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



Keyla Verónica Alvarado Espinoza
Carné: 201640654

Mazatenango, 31 de octubre de 2019.

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

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante KEYLA VERENICE ALVARADO ESPINOZA, con número de carné 201640654, 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,



M.Sc. David Alvarado Guinac
Supervisor - Asesor

Índice General

Contenido

Página

I.	INTRODUCCION.	2
II.	OBJETIVOS	3
III.	Datos generales de finca Santa Anita.	4
	3.1. Antecedentes históricos	4
	3.2. Información general de Finca Santa Anita.	5
	3.2.1 Localización	5
	3.2.2 Ubicación geográfica.....	6
	3.2.3 Objetivos de finca “Santa Anita”	6
	3.2.4 Objetivos de finca Santa Anita	6
	3.2.5 Servicios que presta.....	7
	3.2.6 Horario de funcionamiento	7
	3.2.7 Mapa de finca Santa Anita	7
	3.3 Administración	8
	3.3.1 Organización de Finca Santa Anita.....	8
	3.4 Planificación a corto, mediano y largo plazo	9
	3.4.1 Planificación a corto plazo.....	9
	3.4.2 Planificación a mediano plazo	10
	3.4.3 Planificación a largo plazo.....	10
	3.5 Evaluación de actividades	10
	3.6 Descripción ecológica	10
	3.6.1 Zona de vida	10
	3.6.2 Suelo	10
	3.6.3 Hidrología y clima.....	11

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	12
1. Replanteo topográfico de pequeñas parcelas, de la finca Santa Anita. ...	12
1.1. Problema.....	12
1.2. Revisión bibliográfica.....	12
1.3. Objetivos específicos.....	12
1.4 Metas.....	13
1.5. Metodología.....	13
1.6. Recursos	13
1.7. Recursos humanos	13
1.8. Presentación y discusión de resultados	14
1.8.1. Presentación.	14
1.9. Resultados.	15
2. Elaboración de insecticida orgánico a base de nim (<i>Azadirachtaindica</i>), chile jalapeño y cebolla para el control de la broca del café en finca Santa Anita.....	17
2.1. Problema.....	17
2.2. Revisión bibliográfica	17
2.3. Objetivo.....	20
2.4. Meta.....	20
2.5. Metodología	20
2.6. Recursos Físicos	23
2.7. Recursos humanos	24
2.8. Presentación y discusión de resultados.....	24
2.8.1 Presentación	24
2.8.2. Resultados.	24
3. Elaboración de vivero de plantas de pito (<i>Erythrina berteroana</i>).	26

3.1. Problema.....	26
3.2. Revisión bibliográfica.	26
3.3. Objetivos específicos.	27
3.4. Metas	27
3.5. Metodología	27
3.6. Recursos.....	32
3.7. Presentación y discusión de resultados.....	33
3.7.1 Presentación.....	33
3.7.2. Resultados	34
4. Elaboración de fertilizante orgánico de microorganismo de montaña	35
4.1 Problema.....	35
4.2 Revisión bibliográfica.	35
4.3 Materiales y métodos.....	36
4.4 Metodología	36
4.4 Presentación y discusión de resultados.....	39
4.4.1 Presentación	39
4.4.2. Resultados.....	41
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
VII. ANEXOS	45

Índice de Figuras

Figura	Página
1. Mapa que conduce hacia la Finca Santa Anita	6
2. Mapa de la finca Santa Anita	7
3. Organigrama de Finca Santa Anita	8
4. Cola de gallo a utilizar en la medición del área de Nardo	14
5. Mapa actual de Finca Santa Anita.....	15
6. Área finalizada de replanteo en finca Santa Anita.....	16
7. Árbol y fruto de Neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss).	20
8: Materiales utilizados para la elaboración del insecticida	21
9: Separación de hojas y frutos de neem	22
10. Limpieza y corte de cebolla y chile jalapeño	22
11. Licuado de las hojas y fruto de neem, cebolla y chile jalapeño	23
12. Insecticida orgánico elaborado en finca Santa Anita.....	24
13.Limpieza del área destinada al vivero del árbol de pito (<i>Erythrina berteroana</i>).28	
14. Llenado de bolsas para el almacigo	29
15. Ordenamiento de bolsas en hileras dobles de cincuenta bolsas cada una.	30
16. Corte del material a propagar <i>Erythrina berteroana</i> , para selección de esquejes en finca Santa Anita.	31
17. Elaboración de esquejes para propagación de <i>Erythrina berteroana</i> en finca Santa Anita.	32
18. Finalización de vivero de <i>Erythrina bertheroana</i>	33
19. Brotes de esquejes de (<i>Erythrina berteroana</i>) 15 días despues.....	34
20.Preparación de microorganismo de montaña y maíz molido en fase solido.....	38
21. Producto terminado de microorganismos de montaña sólido y líquido	39
22. Fermentado de microorganismo de montaña líquido	40
23. Microorganismos de montaña en fase sólida y líquida.....	45
24. Brotes después de 15 días de la siembra del esjegue del árbol de pito.....	45

RESUMEN

En el siguiente documento está enfocado en los resultados obtenidos de la práctica que se realizó en Finca Santa Anita la cual se encuentra ubicada al suroccidente de Guatemala, en el departamento de Suchitepéquez, en el municipio de Zunilito, esta finca es productora del cultivo de café (*Coffea arábica*), y está asociada con el cultivo de macadamia (*Macadamia integrifolia*), el periodo de practica se realizó en los meses de agosto a octubre del año dos mil diecinueve.

Durante la etapa de diagnóstico, se detectaron y jerarquizaron los problemas que pueden contrarrestar el proceso productivo del cultivo de café (*Coffea arábica*), a los cuales se pretendió darles solución con una planificación y ejecución de los servicios dentro de la finca.

En la finca Santa Anita se ejecutaron cuatro servicios, los cuales se presentan en orden de importancia y basados en el diagnóstico, estos fueron ejecutados bajo planificación y disponibilidad de tiempo de la P.P.S.

Dando a conocer en este informe final de servicios los problemas, la justificación de porque se realizaron, así mismo los objetivos previstos, las metas alcanzadas de cada servicio, la ejecución de los servicios en base a la metodología realizada que fue diseñada de acuerdo a los objetivos y a los recursos que se dispuso. Dando a conocer los resultados obtenidos de la ejecución de los servicios e interpretando los resultados de cada uno de los servicios que beneficiaran al cultivo de café (*Coffea arábica*).

I. INTRODUCCION.

Finca Santa Anita se encuentra ubicada al suroccidente de Guatemala, en el departamento de Suchitepéquez, en el municipio de Zunilito, está ubicada en las siguientes coordenadas: latitud Norte 14°39'2.16" y longitud Oeste 91°29'34.1".

El presente documento contiene los resultados de los servicios ejecutados dentro de la finca "Santa Anita" principalmente dentro de la plantación de café (*Coffea arábica*), durante los meses de septiembre y octubre del presente año.

Replanteo topográfico de pequeñas parcelas con cinta métrica, esta actividad se realizó con el fin de apoyar al personal de campo, en la identificación de pantes para que se tenga un mejor control en las labores como fertilizaciones, aplicaciones de herbicidas, que a cada uno del personal le corresponda.

Elaboración de insecticida con materiales orgánicos, para uso dentro de la finca Santa Anita, con fines de beneficiar la plantación por medio del control de insectos que se encuentren presente dentro de la misma.

Elaboración de vivero de árbol de pito *Erythrina berteroana*. Este servicio tiene un propósito de ser en un futuro sombra de la plantía de café en diversas áreas de la finca, y así mismo el fin de que esta planta fije más nitrógeno y poder ser aprovechada dentro de la plantación de café.

II. OBJETIVOS

GENERAL

Contribuir por medio de los servicios sean de beneficio dentro la plantación de café (*Coffea arabica*) de la finca Santa Anita.

Específicos

Realizar el replanteo del área de Nardo dentro de la finca Santa Anita.

Elaborar insecticida orgánico a base de Nim (*Azadirachta indica*), chile jalapeño (*Capsicum annuum*) y cebolla (*Allium cepa*) para utilización dentro del cafetal de finca Santa Anita.

Propagar (*Erythrina Berthoana*) árbol de pito en vivero, para uso dentro de la plantación de café como sombra permanente.

Producir fertilizante orgánico a base de microorganismo de montaña en presentación sólida y líquida.

III. Datos generales de finca Santa Anita.

3.1. Antecedentes históricos

Finca Santa Anita se encuentra localizada al norte del municipio de Zunilito, Suchitepéquez sin embargo no se contaba con ningún antecedente histórico de la finca, por ejemplo cuando fue fundada, sin embargo su antiguo propietario era el señor Julio Barrios Bonifaz según informo el actual propietario don Marco Antonio de León quien adquirió la finca en el año 2000 siendo esta una finca de café (*Coffea arabica*). Cabe mencionar que se tiene conocimiento que la finca anteriormente tenía establecido el cultivo de cardamomo (*Elettaria cardamomum*), por lo cual en algunos lugares de la finca se observan algunas plantas de este cultivo. En el año 2000 la finca contaba con 98.16 hectáreas sin embargo en el año 2015 se adquirieron 37.21 hectáreas para la producción de café ocupando así un total de 135.39 hectáreas con los que Finca Santa Anita cuenta en la actualidad.

El casco urbano de finca Santa Anita ocupa un área 0.46 hectárea en el cual existen instalaciones tales como: 5 viviendas, 3 están ocupadas por 3 trabajadores de la finca, una bodega en donde se almacenan productos químicos, concentrados y otros, los cuales son para uso dentro de la finca. También existe un beneficio de café que cuenta con despulpadoras y piletas que sirven para el proceso de despulpado y fermentación del café y cuenta con un patio con dimensión de 720 m² y una secadora que sirve para el secado del café pergamino que es lo que la finca comercializa y se encuentra en el municipio de San Francisco Zapotitlán, Suchitepéquez frente a la vivienda del propietario. Así mismo la finca además del cultivo de café se enfoca actualmente en la producción de pollo de engorde por lo que cuenta con 7 galpones y uno más en construcción de los cuales 6 son ocupados para la producción de pollos ocupando un área de 497.02 m² y uno que sirve para semillero de café con un área de 47.52 m². Además, cuenta con áreas de vivero de café (*Coffea arabica*) y macadamia (*Macadamia integrifolia*).

3.2. Información general de Finca Santa Anita.

3.2.1 Localización

Finca Santa Anita se encuentra ubicada al suroccidente de Guatemala, en el departamento de Suchitepéquez, a 175 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala. Para llegar a la finca es necesario dirigirse por la carretera internacional CA2 que conduce hacia Mazatenango, cabecera departamental de Suchitepéquez. Al llegar a la ciudad de Mazatenango se continúa por la carretera anteriormente mencionada hasta encontrar el desvío a San Francisco Zapotitlán. El municipio perteneciente al mismo departamento, dicho desvío es conocido como la Bóveda el cual es un paso a desnivel. Posteriormente se continúa por la calle principal al norte atravesando el municipio de San Francisco hasta encontrar el desvío que indica la dirección hacia el municipio de Zunilito, Suchitepéquez. Siguiendo la calle principal se llega al parque central de dicho municipio. Posteriormente se continúa al norte en la misma calle la cual conduce a los Cantones; Chita y San Lorencito pertenecientes al último municipio antes mencionado. Al llegar al cantón de San Lorencito se finaliza la carretera adoquinada y se prosigue al norte en la calle de terracería. Luego se continúa en 700 metros en dirección norte por el camino de terracería para llegar a la entrada de Finca de nombre Colima. Seguidamente se entra a la finca mencionada en dirección este y se recorren 50 metros para luego girar en dirección norte hasta recorrer 350 metros, luego se recorren 200 metros en dirección este para encontrar el cruce y se gira en dirección norte a 200 metros en donde se encuentra el inicio y entrada principal de Finca Santa Anita. En la figura uno se ilustra el camino descrito anteriormente desde el punto donde finaliza la carretera adoquinada (Escuela Cantón San Lorencito) e inicia el camino de terracería. (Alvarado Espinoza, 2019)



Figura 1. Mapa que conduce hacia Finca Santa Anita

Fuente: Google

3.2.2 Ubicación geográfica

Finca Santa Anita está ubicada en las siguientes coordenadas: 14°39'2.16" latitud Norte y 91°29'34.1" longitud oeste a una altitud de 1,195 msnm.

3.2.3 Objetivos de finca "Santa Anita".

Es una institución de carácter privado, la cual pertenece al señor Marco Antonio de León.

3.2.4 Objetivos de finca Santa Anita.

- Mejorar la producción de café (*Coffea arábica*).
- Diversificar la finca con macadamia (*Macadamia integrifolia*).
- Incrementar la producción de pollos de engorde.
- La protección de los ecosistemas naturales de la finca.

3.2.5 Servicios que presta

Finca Santa Anita no presta ningún servicio de educación ni salud.

3.2.6 Horario de funcionamiento

Finca Santa Anita tiene un horario establecido de trabajo que comprende de lunes a viernes ocho horas diarias y ocasionalmente los días sábado laborando cuatro horas.

3.2.7 Mapa de finca Santa Anita



Figura 2: Mapa de la finca Santa Anita.

Fuente: Propietario de la finca.

3.3 Administración

3.3.1 Organización de Finca Santa Anita

La organización de la finca “Santa Anita” esta explicada a continuación en la figura cuatro.

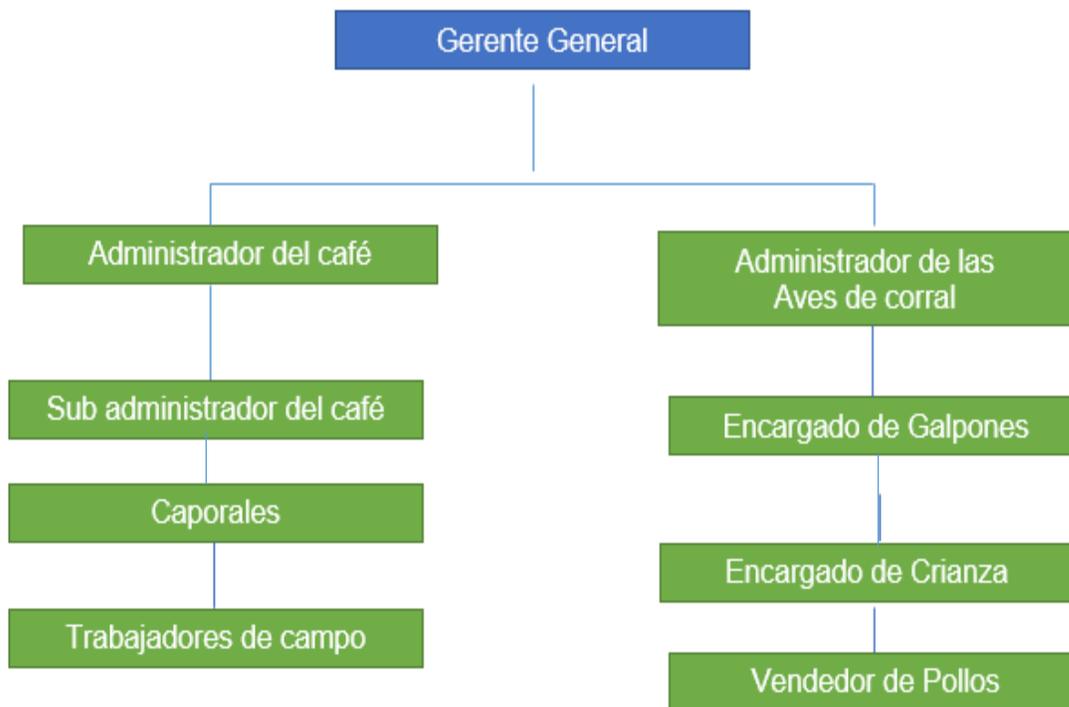


Figura 3. Organigrama de Finca Santa Anita

Fuente: Autor (2019)

Se describen cada uno de los puestos de la organización de la finca y se define cada una de las funciones de cada uno de los miembros.

- **Gerente General:** Se encarga del financiamiento que se necesita para la realización de actividades como la supervisión de las mismas.
- **Administrador del café:** Aplica criterios propios para poder ayudar al gerente, trasmite órdenes sobre ejecución y supervisión del trabajo.

- **Sub administrador del café:** Se encarga de ver la plantación y organización de las labores diarias cuando el administrador no se encuentra en la finca.
- **Administradora de las aves de corral:** Aplica criterios propios para poder ayudar al gerente, transmite órdenes sobre ejecución y supervisión del trabajo en los galpones de pollos.
- **Caporal:** Lleva a cabo la supervisión de los cortadores de café y otras actividades con respecto al manejo agronómico en el cultivo de café.
- **Encargado de Galpones:** Su función es transmitir las órdenes de la limpieza dentro de los galpones, así como verificar el estado de los mismos, y la distribución de la venta.
- **Encargado de crianza:** Su función es de darle alimento a los pollos, y velar por que no haga falta el alimento diario del mismo.
- **Encargado de vender de pollo:** Su función es llevar los datos de ventas y encargado de vender los pollos a los consumidores que lleguen a la finca a comprar los pollos.
- **Trabajadores de Campo:** ejecutan todo tipo de actividades en la finca como la cosecha del café, descope, deshije de las plantas, fertilización, control de malezas entre otras actividades.

3.4 Planificación a corto, mediano y largo plazo

3.4.1 Planificación a corto plazo

Explotar el cultivo de café (*Coffea arábica*), mantener niveles óptimos de producción de café. Seguir con un control efectivo de plagas y enfermedades.

3.4.2 Planificación a mediano plazo

Implementar y aumentar el número de crianza de pollos de engorde en los galpones y tener un canal de comercial

3.4.3 Planificación a largo plazo

Diversificar e Implementar la producción de macadamia en asocio con el cultivo de café para lograr nuevos ingresos con la venta de macadamia.

3.5 Evaluación de actividades

Mediante un control estricto que lleva la finca, al final de cada temporada de producción comparar tanto sus egresos como ingresos para conocer su rentabilidad.

3.6 Descripción ecológica

3.6.1 Zona de vida

Según Holdrige (1982), Finca Santa Anita se encuentra ubicada en una zona de vida de “Bosque muy húmedo subtropical cálido”, según las condiciones climáticas que presenta el área; y como en toda la República de Guatemala, se caracteriza por tener dos épocas bien definidas, las cuales son: época seca y época 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 1195 msnm.

3.6.2 Suelo

Los suelos predominantes de la zona son suelos profundos de materiales volcánicos, así como también suelos poco profundos en las pendientes, que es un índice de erosión. Constituyendo casi el 80% del departamento. Los suelos pertenecen a la serie: Suchitepéquez (Sx), estos se caracterizan por originarse de cenizas volcánicas encontrada entre 400 a 1200 msnm, relieve suave, buen drenaje color café oscuro.

3.6.3 Hidrología y clima

La principal fuente de agua de la finca está constituida por el río Chita el cual no nace en la finca y sirve de división entre finca Santa Anita con finca Las nubes, sin embargo, finca Sana Anita cuenta con dos nacimientos de agua que abastecen al casco urbano de la finca en el cual se extrae el agua por medio de tuberías de pvc que conducen tanto a las casas de la finca como a los galpones de pollos y el beneficio de café. La precipitación promedio anual según registros del MAGA oscila entre los 4500 a 4999 milímetros por año, y una temperatura promedio anual de 20.5 °C a 23°C y una humedad relativa promedio anual de 85%. (Alvarado Espinoza, 2019)

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. Replanteo topográfico de pequeñas parcelas, de la finca Santa Anita.

1.1. Problema.

Debido a los cambios administrativos no se contaba con datos actualizados de las áreas de la finca Santa Anita, por lo cual se llevó a cabo el replanteo del área de nardo, dejando marcaciones por medio de la planta conocida como cola de gallo para las cuerdas dentro del área.

1.2. Revisión bibliográfica

Los levantamientos topográficos se realizan con el fin de determinar la configuración del terreno y la posición sobre la superficie de la tierra, de elementos naturales o instalaciones construidas por el hombre.

Un levantamiento topográfico permite trazar mapas o planos de un área, en los cuales aparecen: Las principales características físicas del terreno, tales como ríos, lagos, reservorios, caminos, bosques o formaciones rocosas; o también los diferentes elementos que componen la granja, estanques, represas, diques, fosas de drenaje o canales de alimentación de agua. Como en el caso del levantamiento con cinta, un área de terreno puede ser levantada por medio de brújula y cinta. (Cardenas & Gamboa , 2012).

Esta práctica consiste en el levantamiento de una poligonal abierta de la cual se requiere medir sus distancias horizontales y sus rumbos (direcciones) para la orientación de los ejes de la poligonal. Este tipo de levantamiento no es de precisión y se utiliza en la elaboración de perfiles geológicos. (Cardenas & Gamboa , 2012)

1.3. Objetivos específicos

Contribuir a la realización del levantamiento topográfico con cinta métrica de del área de nardo dentro de la finca Santa Anita.

1.4. Metas

Medir 44 cuerdas para el levantamiento topográfico con cinta métrica por día.

1.5. Metodología

Se coloca punto de inicio de lado Este del área apoyándonos del croquis actual de la finca, donde se comienza a trazar con ayuda de la planta conocida como cola de gallo utilizando 500 plantas para todo el área; y cinta métrica; colocando puntos medios cada 21 m entre el área trazando así los pantes correspondidos, llevando un control de cuantas cuerdas se establecen hasta llegar al total de las cuerdas planteadas como meta, siendo la medida de 21 metros cada cuerda por lado.

1.6. Recursos

- 1 machete
- 1 cita métrica
- Lapiceros
- Libreta de campo
- Estacas de cola de gallo de 1.50 m
- Computadora

1.7. Recursos humanos

- 2 personas

1.8. Presentación y discusión de resultados

1.8.1. Presentación.



Figura 4: Cola de gallo a utilizar en la medición del área de Nardo

Fuente: Autor (2019)

En la figura anterior se muestra a la estudiante de PPS sosteniendo las estacas de cola de gallo para el uso y postura dentro del área a medir donde se utilizaron 500 estacas de 1.50 metros.

Se realizó la elección de este tipo de planta para señalización dentro del área, ya que es de un material de propagación muy efectiva, midiendo en total un área de 117 cuerdas.

1.9. Resultados.



Figura 5. Mapa actual de Finca Santa Anita.

Fuente: Autor (2019)

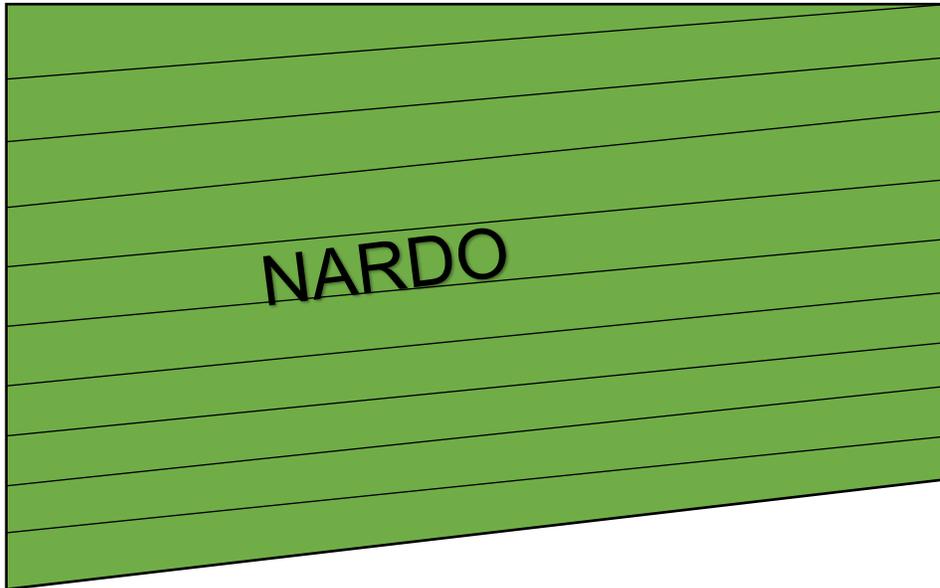


Figura 6: Área finalizada de replanteo en finca Santa Anita

Figura: Autor (2019)

El replanteo topográfico es una operación mediante la cual se marca sobre el terreno a edificar los puntos básicos del área que indique toda la información que hay contenida en los planos. Para realizar este replanteo se tomo en cuenta las condiciones físicas del terreno, ubicación, linderos y calles.

En la contribución de replanteo ó seccionado de pantes del área de nardo se concluyó con una delimitación de área de 117 cuerdas en 15 días. El replanteo de levantamiento topográfico se realizó con ayuda de una cinta métrica, y estacas de cola de gallo como puntos que delimitan el área medida, presentando al final el área de Nardo un total de 5.14 hectáreas.

2. Elaboración de insecticida orgánico a base de extracto de nim (*Azadirachta indica*), chile jalapeño y cebolla para el control de la broca del café en finca Santa Anita.

2.1. Problema

Finca Santa Anita de acuerdo a los datos proporcionados, la finca contaba con un 5.5% de infestación del insecto conocido como broca del café (*Hypothenemus hampei*), ya que se realizaban prácticas de control biológico con el hongo conocido como *Beauveria bassiana* y trampas etológicas. Sin embargo actualmente solo lleva control etológico del insecto mencionado y de acuerdo al muestreo realizado se determinó que existe un crecimiento poblacional de (*Hypothenemus hampei*) del 14%.

2.2. Revisión bibliográfica

Según Gimeno el nim, (*Azadirachta indica*), es un árbol originario de India del que se utilizan las semillas y las hojas para combatir plagas y enfermedades del huerto ecológico.

El aceite de nim se usa como insecticida en agricultura ecológica para plaga de minadores, pulgón, trips, ácaros, mosca blanca, cochinilla, araña roja, nematodos, orugas, y es efectivo por su acción fungicida para el mildiu, roya, podredumbre gris, oídio y brotitis.

El aceite y el macerado de nim pueden ser buenos aliados del hortelanos/as y el jardineros/as que quieren un producto natural para prevenir y eliminar plagas y enfermedades. El nim actúa como repelente, interrumpe el ciclo vital de los insectos impidiendo su desarrollo y su multiplicación. (Gimeno, 2006)

Plagas y enfermedades como insecticida

El nim cuenta con varios beneficios por los cuales mucha gente se decanta por utilizarlo en su huerta o jardín:

- El nim no perjudica a insectos beneficiosos (fauna auxiliar) que deben encontrarse de forma natural en huertos y jardines con una rica biodiversidad, como es el caso de las lombrices, abejas, mariposas, etc.
- Podemos evitar el uso de agro tóxicos y productos sintéticos en nuestro huerto o jardín aplicando remedios más naturales y amigables con el medio ambiente y nuestra salud como por ejemplo el aceite de nim.
- El nim tiene acción fertilizante de la tierra o sustrato de cultivo.
- El principal principio activo del aceite de nim es la *azadiractina*, que tiene acción repelente de insectos plaga y además rompe el ciclo vital de los insectos impidiendo su multiplicación.
- Otra forma de utilizar el nim, además del aceite, es macerar las hojas y aplicarla sobre las plantas para prevenir o combatir las plagas y enfermedades antes mencionadas.

Preparación un macerado de nim.

Se necesitaron 250 gramos de hojas frescas de nim que fueron cortadas y colocadas en un cubo. Luego se añadió 6 litros de agua tibia filtrada, tapado parcialmente y dejado reposar en lugar oscuro, bien ventilado y fresco.

Luego se dejó reposar de 12 a 18 horas.

Después se colocó en un recipiente y por cada litro de macerado añadimos tres de agua.

Aplica mediante spray esta solución a última hora de la tarde las plantas afectadas o en las que quieras prevenir plagas y enfermedades. Aplica durante 7 días seguidos y luego deja 3 semanas antes de volver a aplicar. (Gimeno, 2006)

Preparación aceite de nim

Otra opción al macerado del nim es el aceite. Lleva más tiempo de hacer que el macerado.

En un mortero machaca ligeramente las semillas del nim. Retira las que veas que no están en buen estado. Desde una altura de metro y medio o superior, ve echando las semillas machacadas a un cubo para que las partes más ligeras que no necesitamos vuelen, sólo queremos la parte central de la semilla.

Vuelve a echar las semillas seleccionadas en el mortero y ve machacando poco a poco. Verás que empieza a crearse una amalgama pegajosa a la que iremos añadiendo pequeñas cantidades de agua según seguimos machacando las semillas. Poco a poco el aceite empieza a salir de las semillas. (Gimeno, 2006)

Plagas y enfermedades que controla el nim.

Tanto el aceite como el macerado de nim funcionan para muchísimas plagas diferentes y enfermedades por hongos:

- Minadores
- Pulgón
- Polilla de la vid
- Trips
- Ácaros
- Mosca blanca
- Cochinilla
- Escarabajo de la patata
- Gorgojo
- Araña roja
- Nematodos
- Orugas

Y el nim también es efectivo por su acción fungicida para enfermedades causadas por hongos como mildiu, roya, podredumbre gris, oídio y brotitis. (Gimeno, 2006)



Figura 7: Árbol y fruto de Nim (*Azadirachta indica*).

Fuente: Autor (2019)

2.3. Objetivo

Elaborar de insecticida orgánico a base de nim (*Azadirachta indica*), para el control de la broca del café (*Hypothenemus hampei*), dentro de Finca Santa Anita.

2.4. Meta

Elaborar 20 litros de insecticida Nim (*Azadirachta indica*), cebolla (*Allium cepa*) y chile jalapeño (*Capsicum annuum*) .

2.5. Metodología

Se procedió a buscar los recursos para obtener y comprar el material que se requería para la elaboración del insecticida. Las hojas y fruto de nim fueron colectados enfrente del cementerio central de la cabecera municipal de

Suchitepéquez, y el resto de material orgánico como la cebolla, los chiles fueron comprados en el mercado de la misma cabecera municipal. El resto de material como licuadora, cuchillo, recipiente, agua etc. fueron proporcionados por la finca. Ver figura No. Ocho



Figura 8: Materiales utilizados para la elaboración del insecticida orgánico a base de nim.

Fuente: Autor (2019)

Una vez obtenidos todos los materiales a utilizarse se procedió a separar las hojas y frutos las ramas nim y colocados en un recipiente de plástico como se observa en la siguiente figura nueve.



Figura 9: Separación de hojas y frutos de neem
Fuente: Autor (2019)

Seguidamente se procedió a limpiar tanto las cebollas como el chile jalapeño para luego sobre una tabla de plástico y con la ayuda de un cuchillo poder cortarlos en trocitos y así dejarlos preparados para poder seguir con el proceso de elaboración del insecticida como se ve a continuación en la figura No. Diez



Figura 10. Limpieza y corte de cebolla y chile jalapeño
Fuente: Autor 2019

Luego de haber preparado y de tener listo los materiales orgánicos se procedió a introducir por separado en una licuadora de motor las hojas y fruto de neem, la cebolla y el chile jalapeño para poder ser licuados y mezclados en un recipiente como se observa en la figura No. Once



Figura 11. Licuado de las hojas y fruto de neem, cebolla y chile jalapeño
Fuente: Autor (2019)

En la figura A) se muestra el uso de una licuadora de motor macerando las hojas de neem y así mismo la introducción de pequeñas cantidades de hojas hasta licuar todo el material. En la figura B) se muestra la introducción de chile jalapeño a la licuadora para ser procesado. Figura C) se muestra el momento del licuado de cebolla para el insecticida y en la figura D) se muestra la aplicación de los materiales ya procesados en un recipiente de plástico con capacidad de 3 litros. Por último, luego de haber mezclado los productos licuados se procedió a llenar un garrafón de plástico con capacidad de veinte litros, se etiquetó y se guardó para su posterior uso dentro de la Finca Santa Anita.

2.6. Recursos Físicos

- Hojas y frutos de neem
- Cebollas
- Chile jalapeño
- Licuadora
- Cuchillo
- Tabla de plástico para picar verduras
- Recipientes (cubeta de plástico) galón de plástico y cesta

2.7. Recursos humanos

- 2 personas

2.8. Presentación y discusión de resultados

2.8.1 Presentación

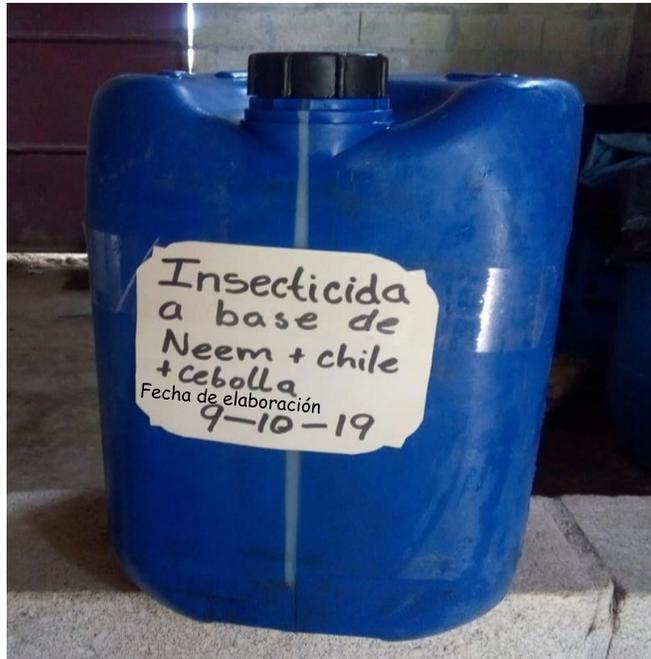


Figura 12: Insecticida orgánico elaborado en finca Santa Anita
Fuente: Autor 2019

2.8.2. Discusión de resultados.

Se elaboró insecticida a base principalmente de Nim en solución acuosa utilizando tres libras del extracto del árbol de nim (hojas flores tallos y semillas). El nim actúa en los insectos como inhibidores hormonales de la metamorfosis lo que impide que estos alcancen su madurez prolongando los estados larvarios o causándoles la muerte al no poder realizar las mudas; además el Nim posee características de abono orgánico que puede ser mezclado con urea para combatir nematodos en las raíces sin embargo para este caso solo fue aplicada de manera foliar. Los

insecticidas orgánicos son fundamentales para una agricultura libre de químicos residuales además contribuyen a reducir los costos de control para las plagas que afectan al cultivo de café, la aplicación fue de 1 litro por bomba de 16 litros, mediante lo elaborado del insecticida se utiliza 6lt/mz donde se utilizarán grandes cantidades de este insecticida debido a que es orgánico y los productos procedentes de esto sus dosis son más altas por ser extraídas de plantas, en comparación a insecticidas químicos comerciales, es importante destacar que el cultivo de café no es susceptible a presentar daños ocasionados por dosis altas de Nim, sin embargo algunos cultivos si pueden presentar efectos de fitotoxicidad a dosis muy altas por mencionar (frijol, tomate, melón y soya) se debe tener cierta precaución al momento de aplicar que estos cultivos no se encuentre al momento de una dosis alta.

3. Elaboración de vivero de plantas de pito (*Erythrina berteroana*).

3.1. Problema

El nitrógeno es un elemento esencial para las plantas, para el cual el establecimiento de un vivero de árboles de pito es primordial en la finca, para que un futuro se establezca en campo definitivo y ayude así a la plantación de café.

3.2. Revisión bibliográfica.

Beneficios de los árboles de (*Erythrina Berteroana*). Plantado como un árbol de sombra en los trópicos húmedos, conserva el suelo y contribuye a la producción sostenible y mantenimiento de la biodiversidad. Las especies de (*Erythrina nodulan*) abundantemente con bacterias fijadoras de nitrógeno del género *Bradyrhizobium*. Las hojas verdes de *Erythrina sp.* Contienen 4,1% a 4,9% de nitrógeno, lo que hace que sea una excelente especie para la producción de nitrógeno y abono verde. La producción de residuos ricos en nitrógeno es abundante, y el suministro de nitrógeno en la hojarasca supera varias veces la exportación de nitrógeno en las cosechas. El nitrógeno suministrado a través de residuos de las podas puede dejar en el suelo cantidades de nitrógeno que pueden sustituir en gran parte la fertilización nitrogenada. Como servicios ecosistémicos, reportan que las flores de *Eythrina sp.* Son abiertas por pájaros para tomar néctar de ellas, sucediéndolos en esta tarea abejas y colibríes. Los insectos reportados en flores de *Erythrina* son muy escasos, y la baja frecuencia de visitas por los insectos podría deberse a las características florales. Tales insectos serían ineficientes polinizadores, ya que es improbable que salgan de una planta a otra debido al abundante flujo de néctar obtenido. (CATIE, 2019).

Fructificación

En una gran parte de Colombia produce frutos durante todo el año, aunque se presentan dos grandes cosechas, una entre abril y junio y la otra entre agosto y octubre. (CATIE, 2019)

Propagación.

La vía de propagación más aconsejable es por semilla, en un kilogramo hay aproximadamente 4.500 semillas de písamo y 2.600 de cámbulo. Las semillas de las dos especies son ortodoxas, es decir, pueden almacenarse durante varios años en recipientes bien cerrados, en un lugar fresco y seco (entre 5 y 30°C y 30% al 40% de humedad relativa). Para mejorar la germinación puede hacerse una escarificación de las semillas antes de la siembra, sumergiéndolas en agua a temperatura ambiente durante 24 h. La propagación también puede hacerse por estacas de 1,5 m. Las estacas se obtienen de ramas de 1 a 2 años y se siembran a 30 cm de profundidad. (CATIE, 2019)

3.3. Objetivos específicos.

Implementar un vivero de especies de árboles de (*Erythrina berteroana*), que fijen nitrógeno, para establecer en campo definitivo como circulación de perímetro de la finca.

3.4. Metas

Establecer 300 bolsas en vivero para la reproducción de árboles de pito (*Erythrina berteroana*).

3.5. Metodología

- Preparación de 4 m² área de terreno para establecer las bolsas de almacigo.
- Realizar la preparación de 3 m³ de sustrato para las bolsas de almacigo.
- Contabilizar y ordenar las bolsas por hileras en vivero.

- Colocación de 300 estacas de árbol de pito *Erythrina berteroana*. Recolectadas dentro de la finca Santa Anita



Figura 13. Limpieza del área destinada al vivero del árbol de pito (*Erythrina berteroana*)

Fuente: Autor (2019)



Figura 14. Llenado de bolsas para el almácigo

Fuente: Autor (2019)

En la figura se observa a la estudiante de PPS realizando el llenado de bolsas para almácigo, las cuales fueron 300 bolsas llenadas.



Figura 15. Ordenamiento de bolsas en hileras dobles de cincuenta bolsas cada una.

Fuente: Autor (2019)

Se realizó la practica de ordenamiento de bolsas, en el area delimitada para llevar a cabo la elaboracion de vivero de arbol de pito, dejando como distanciamiento entre calle 75cm de ancho, ordenando las bolsas en hileras dobles de cincuenta bolsas cada una de ellas.



Figura 16. Corte del material a propagar (*Erythrina berteroana*), para selección de esquejes en finca Santa Anita.

Fuente: Autor (2019)

En la imagen anterior se le presenta la elaboración de material de selección de material para la propagación por medio de esquejes de árbol de (*Erythrina berteroana*) (pito), la cual se realizó con ayuda de un machete para poder cortar las ramas del árbol.



Figura 17: Elaboración de esquejes para propagación de (*Erythrina berteroana*) en finca Santa Anita.

Fuente: Autor (2019)

Se realizó el corte de los esquejes con una medida de cincuenta centímetros de largo.

3.6. Recursos

- Bolsas de almacigo.
- Sustrato
- Estacas de árbol de pito (*Erythrina berteroana*)
- Agua

3.7. Presentación y discusión de resultados

3.7.1 Presentación.



Figura 18. Finalización de vivero de (*Erythrina berteroana*).

Fuente: Autor (2019)

3.7.2. Resultados

En la evaluación que se llevó a cabo para determinar el porcentaje de enraizamiento del árbol de (*Erythrina berteroana*), fueron un total de 276 plantas de 300, lo cual indica que el porcentaje de enraizamiento de las plantas fue de un 92%.

Se logró este porcentaje debido a que la planta es silvestre y se adecua a la zona que se estableció, Las ramas de donde se obtuvo los esquejes tienen una edad de 1 a 2 años aproximadamente y se sembraron a 10 cm de profundidad. Esta especie es de gran importancia en sistemas agroforestales, en particular para combinar con cultivos perennes como el café.



Figura 19: Brotes de esquejes de (*Erythrina berteroana*) 15 días después.

Fuente: Autor (2019)

4. Elaboración de fertilizante orgánico de microorganismo de montaña.

4.1 Problema.

Dentro de la finca Santa Anita, se utilizan los fertilizantes orgánicos para ayudar a la plantación de café y así mismo poder ayudar a que la finca no utilice tantos fertilizantes químicos, esto se realiza con el fin de poder ayudar a reducir gastos de fertilizantes químicos y también para ayudar al medio ambiente.

4.2 Revisión bibliográfica.

Los microorganismos de montaña son: hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y otros organismos benéficos. Los cuales viven y se encuentran en el suelo de montañas, bosques, parras de bambú, lugares sombreados y sitios donde en los últimos 3 años no se han utilizado agroquímicos. Estos microorganismos habitan y se desarrollan en un ambiente natural. (CENTA 2019)

Reproducción de Microorganismos de Montaña – MM

Descomponen la materia orgánica. Compiten con los microorganismos dañinos. Reciclan los nutrientes para las plantas. Fijan el nitrógeno en el suelo. Degradan las sustancias tóxicas (pesticidas). Producen sustancias y componentes naturales que mejoran la textura del suelo. (CENTA 2019)

¿Dónde encontrar el inóculo de microorganismos?

Buscar un bosque natural con zonas protegidas del sol, con cierta humedad y donde no haya habido intervención del hombre durante años.

Sacar la primera capa de hojas y materiales caídos de los árboles (2cm), que todavía no empezó su descomposición y recolectar la segunda capa que contiene muchos microorganismos. De las muestras que escogerán, es mejor descartar las que contengan cepas de color oscuro.

Los microorganismos se conservan en una fase sólida y se utilizan en una fase líquida. (CENTA 2019)

4.3 Materiales y métodos.

Para la fase sólida necesitamos:

- 45 kg de microorganismos de montaña.
- 45 kg de maíz molido
- 20 litros de melaza
- 1 tonel de 200 litros
- 2 costales de 45 kg para la recolección de microorganismo de montaña
- 1 pala para volteo.

Para la fase líquida necesitamos:

- 200 litros de agua
- 20 litros de melaza
- 44 kg libras de microorganismo de montaña solido
- 1 costal de 45 kg
- 1 barril plástico de capacidad de 200 litros

4.4 Metodología

Fase sólida:

- Se necesitaron dos costales para poder hacer la recolección de dos quintales de microorganismo de montaña, así mismo se seleccionó todo el material eliminando piedras o ramas gruesas que se pudieran encontrar.
- Se agregaron dos quintales de maíz molido juntamente con los microorganismos de montaña, mezclándolo con una pala, hasta repetir

el volteo unas 3 veces de la mezcla de maíz molido y microorganismos de montaña hasta conseguir una mezcla uniforme.

- Se colocaron los 20 litros de melaza en el barril y seguidamente se aplicó la mezcla de microorganismo de montaña con maíz molido, realizando un volteo para que todo quede muy bien mezclado. Luego se cierra el barril con una tapadera o un nylon negro amarrado con una pita, para que este no este expuesto, se deja reposar esta mezcla en un lugar fresco y sombreado para favorecer su reproducción, lleva un tiempo de fermentado de 15 a 21 días.
- Al destapar el barril se siente un olor agradable a fermentado y la colección de microorganismo de montaña solido tendrá un color café claro.

Fase liquida:

- Para la elaboración de 200 litros de microorganismo de montaña líquido se utilizaron veinte libras de microorganismo de montaña sólido.
- Seguidamente se aplicaron veinte litros de melaza a un barril de 200 litros, juntamente con el agua, y se mezclan hasta tener una consistencia uniforme, seguidamente se deja reposar un saco con veinte libras de microorganismo de montaña sólido, como si fuera una bolsa de té.
- Llenar el barril con agua hasta completar los 200 litros. Se deja reposar por 21 días.



Figura 20: Preparación de microorganismo de montaña y maíz molido en fase solido

Fuente: Autor (2019)

En la preparación de microorganismo de montaña sólidos se mezcla 90 kg de microorganismo de montaña y 90 kg de maíz molido se le agrega 20 litros de melaza y se mezcla todo en un área plano, seguidamente se introduce a un tonel de 200 litros, para poder fermentarse, este se tapa con un nylon negro, al final de este procedimiento se logra producir un total de 180 kg.

4.4 Presentación y discusión de resultados.

4.4.1 Presentación:



Figura 21: Producto terminado de microorganismos de montaña sólido y líquido

Fuente: Autor (2019)

Como producto final de ambas fases se logra obtener un total de 44 kg de microorganismo de montaña sólido, y 200 litros de microorganismo de montaña líquido.



Figura 22: Fermentado de microorganismo de montaña líquido

Fuente: Autor (2019)

Como producto final de microorganismos de montaña sólido se extrae 44 kg, para poder introducirlo en una bolsa de tela para luego ser sumergido en el tonel donde se ha preparado la melaza y agua, dejando fermentar por 21 días para que este produzca los microorganismo la cual se ve en la figura veintiuno como espuma de blanca. El cual se logró producir 200 litros.

4.4.2. Resultados.

Los microorganismos de montaña son elementos esenciales para nuestros cultivos, por lo tanto se realiza esta mezcla para que estos estén de una mejor manera disponibles para nuestros cultivos, ya que si no se realiza este procedimiento la reproducción de microorganismos de montaña sería muy lento. Con esto obtenemos fertilizantes orgánicos que beneficiaran a nuestros cultivos, obteniendo de ellos lo que es fertilizantes orgánicos, que se puede aplicar como foliares y en sólido.

V. CONCLUSIONES

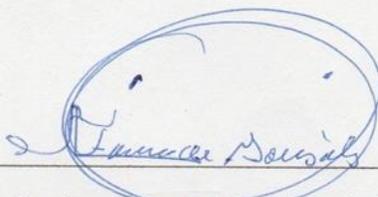
- Se realizó el replanteo del área de nardo dentro de la finca siendo un total de 5.17 hectáreas la medición de esta área, siendo así un resultado de 117 cuerdas seccionadas.
- Se elaboraron 20 litros de insecticida a base de nim, chile jalapeño y cebolla; aplicando de manera foliar con una mochila de bomba a una dosis de 1 litro por bomba abarcando la finca un área de 6.66 manzanas (4.66 hectáreas) de cultivo de café.
- Se elaboró un tonel de 200 litros de organismos de montaña en fase líquida y 20 libras de organismos de montaña en fase sólida
- Se propagaron 276 plantas de árbol de *Erythrina Berthoana* (árbol de pito) en vivero.

VI. RECOMENDACIONES

- Continuar con el replanteo de las áreas de la finca Santa Anita y el seccionado de pantes de las demás áreas de la finca, para llevar un control de áreas para las tareas del personal de la finca
- Evaluar el producto orgánico nim en base a su control de las plagas dentro del cultivo de café.
- Realizar un costo de producción del insecticida orgánico a base de Nim en comparación de los comerciales.
- Implementar fertilizaciones mezcladas con el insecticida para combatir nematodos en el suelo y brindar mayor cantidad de organismos benéficos al suelo.
- Investigar el porcentaje de efectividad del nim en las plagas que afectan al cultivo de café dentro de la finca Santa Anita.
- Seguir propagando las plantas de árbol de pito alrededor de la finca como barrera viva para el manejo y conservación de suelos.
- Realizar una prueba para evaluar si el microorganismo de montaña puede usarse como foliar.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Espinoza, K. V. (2019). *Diagnóstico general del cultivo de café (Coffea arábica) en finca Santa Anita, Zunilito Suchitépquez*. CUNSUROC USAC, Suchitepequez, Mazatenango, GT.
- Cardenas, K., & Gamboa, H. (17 de Octubre de 2012). *Levantamiento topografico de pequeñas parcelas con cinta métrica*. Obtenido de https://civilyedaro.files.wordpress.com/2013/08/informe_nro-03.pdf
- CATIE. (29 de Agosto de 2019). *Descripciones de especies de árboles nativos de América Central; (Arboles de Centroamérica un Manual para el Extensionista)*. Obtenido de <http://www.fundesyram.info/biblioteca.php?id=2393>
- CENTA. (10 de octubre de 2019). *Microorganismos guía técnica 4*. Obtenido de <http://www.centa.gob.sv/sidia/inicio.html>
- Gimeno, J. (4 de mayo de 2006). *Ecomaria*. Obtenido de <http://ecomaria.com/blog/el-nim-un-insecticida-natural/>



Vo.Bo. Lcda. Ana Teresa Cap Yes de González
Biblioteca-Cunsuroc-



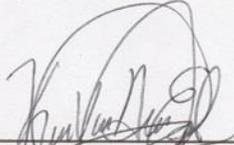
VII. ANEXOS

Figura 23. Microorganismos de montaña en fase sólida y líquido
Fuente: Autor (2019)



Figura 24: Brotes después de 15 días de la siembra del esquejes del árbol de pito
Fuente: Autor (2019)

Mazatenango, 31 de octubre de 2019.



Keyla Verónica Alvarado Espinoza
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



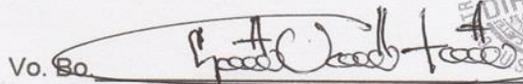
Vo. Bo. _____
M.Sc. David Alvarado Guinac
Supervisor – Asesor



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



"IMPRIMASE"



Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

