

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



INFORME FINAL DE SERVICIOS PRESTADOS EN LA FINCA AGRÍCOLA SAN
JAIME S.A., SANTO TOMÁS LA UNIÓN, SUCHITEPÉQUEZ.

Eitzel Amanda García Ruiz

Carne 2016 41016

M.S.c. Martín Salvador Sánchez. Cruz

Supervisor - Asesor

Mazatenango, Octubre 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 Soís

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



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 30 de octubre 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 Prestados en la Finca Agrícola San Jaime S.A. en Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez"**.

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

Eitzel Amanda García Ruiz
Carné 201641016



Mazatenango, 30 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 de la estudiante de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, **Eitzel Amanda García Ruiz**, con número de carné 201641016, 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 "M. Sánchez", written over a horizontal line.

M.S.c. Martín Salvador Sánchez Cruz
Supervisor – Asesor

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por brindarme la oportunidad de vivir y de superarme en cada etapa de mi vida y culminar una de mis metas. Por todas sus bendiciones y proteger mi camino, por otorgarme salud, amor, sabiduría y entendimiento.

A MI MADRE:

Por su apoyo y amor incondicional durante toda mi vida, los consejos, valores, fortaleza y orientación constante, que me han permitido ser una mujer de bien, por sus ejemplos de vida y sobre todo por demostrarme que la satisfacción personal reside en la búsqueda de la honestidad y perfección en las cosas que hacemos sin dejarme vencer por cualquier obstáculo.

A MI ASESOR:

M.S.c. Martín Salvador Sánchez Cruz, por su tiempo, paciencia y dedicación, por impulsar el desarrollo de mi formación profesional durante este proceso.

A LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Por impulsar y promover el conocimiento en mi formación académica.

ÍNDICE

Contenido	Pag.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	3
3.1. Nombre de la Unidad de Práctica.....	3
3.1. Localización	3
3.2. Vías de acceso.....	3
3.3. Ubicación Geográfica	3
3.4. Tipo de Institución	3
3.5. Objetivos de la Institución.....	3
3.6. Servicios que presta la finca Agrícola San Jaime S.A.....	4
3.7. Administración.....	4
3.7.1. Organización de la Institución.....	4
3.7.2. Croquis de la Unidad.....	5
3.7.3. Ubicación de los cultivos	6
3.8. Zona de vida y clima:.....	7
3.9. Suelo:.....	7
3.10. Hidrología.....	7
3.11. Flora y fauna	8
3.11.1. Flora:.....	8
3.11.2. Fauna:.....	9
III. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	10
4.1. APLICACIÓN DE FUNGICIDA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE PATOGENOS EN ALMACIGO DE <i>C. arabica</i>	10
4.1.1. PROBLEMA	10
4.1.2. REVISIÓN LITERARIA.....	10
4.1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO	13

4.1.4. METAS.....	13
4.1.5. METODOLOGIA.....	13
4.1.6. RECURSOS.....	14
4.1.7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	15
4.2. SEÑALIZACION DE LAS ÁREAS DE TRABAJO EN EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ	16
4.2.1. PROBLEMA	16
4.2.2. REVISIÓN LITERARIA.....	16
4.2.3. SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS DENTRO DE UNA EMPRESA	17
4.2.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
4.2.5. METAS.....	18
4.2.6. METODOLOGÍA.....	18
4.2.7. RECURSOS.....	19
4.2.8. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	19
4.3. MUESTREO DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ENFERMEDADES DE <i>C. arabica</i> DEL SECTOR EL ZAPOTAL	21
4.3.1. PROBLEMA	21
4.3.2. REVISION LITERARIA.....	21
4.3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS	26
4.3.4. METAS.....	26
4.3.5. METODOLOGIA.....	26
4.3.6. RECURSOS	27
4.3.7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28
• <i>Corticium salmonicolor</i>	30
• <i>Mycena citricolor</i>	31
• <i>Cercospora coffeicola</i>	31

• Pellicularia koleroga.....	32
4.4. EQUIPAR Y MARCAR ARBOLES QUE ALCANZAN EL DIAMETRO PARA LA APERTURA DE PICA EN EL CULTIVO DE <i>H. brasiliensis</i>	34
4.4.1. PROBLEMA.....	34
4.4.2. REVISION LITERARIA.....	34
4.4.3. El Cultivo De Hule.....	34
4.4.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	38
4.4.5. METAS.....	38
4.4.6. METODOLOGIA.....	38
4.4.7. RECURSOS.....	39
4.4.8. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	40
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. RECOMENDACIONES.....	43
VII. REFERENCIAS.....	44
VIII. ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Pág.
1. Organización de la institución.....	4
2. Croquis de la finca Agrícola San Jaime S.A.	5
3. Ubicación de los cultivos en la finca Agrícola San Jaime S.A.	6
4. <i>Hemileia vastatrix</i>	23
5. <i>Corticium salmonicolor</i>	23
6. <i>Mycena citricolor</i>	24
7. <i>Cercospora coffeicola</i>	25
8. <i>Pellicularia koleroga</i>	25
9. Planta Sana de la Finca Agrícola San Jaime S.A.....	28
10. Presencia de la enfermedad de <i>C. coffeicola</i> en almácigo de <i>C. arabica</i>	46
11. Almácigo de <i>C. arabica</i> con el 0% de incidencia de <i>C. coffeicola</i>	46
12. Rotulación de área de desmusilado y cinta de precaución en el beneficio húmedo de café de la finca Agrícola San Jaime S.A.....	47
13. Identificador de alto voltaje en la planta de la finca Agrícola San Jaime S.A. y cinta de precaución.....	47
14 Presencia de la enfermedad <i>H. vastatrix</i>	48
15. Presencia de la enfermedad <i>C.salmonicolor</i>	48
16 Presencia de la enfermedad <i>M.citricolor</i>	48
17 Presencia de la enfermedad <i>C. coffeicola</i>	48
18 Presencia de la enfermedad <i>P koleroga</i>	49
19 Clave descriptiva para evaluar la severidad de <i>H. vastatrix</i>	49
20 Clave descriptiva para evaluar la severidad de <i>M. citricolor</i>	49
21 Escala para evaluar la severidad de <i>C. coffeicola</i>	50
22 Clave descriptiva para evaluar la severidad de <i>P. koleroga</i>	50
23 Escala para evaluar la severidad de <i>C. salmonicolor</i>	51
24 Equipo de envase de soda para la obtención de látex en <i>H. brasiliensis</i>	51
25 Identificación de árboles para apertura de pica en el cultivo de <i>H. brasiliensis</i>	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
1. Descripción de la flora dentro de la finca Agrícola San Jaime S.A.....	8
2. Descripción de la fauna dentro de la finca Agrícola San Jaime S.A.....	9
3. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad <i>H. vastatrix</i>	29
4. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad <i>C. salmonicolor</i>	30
5. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad <i>M. citricolor</i>	31
6. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad <i>C. coffeicola</i>	32
7. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad <i>P. koleroga</i>	33
8. Resultados de muestreo de enfermedades en el sector el Zapotal.....	52

RESUMEN

Este documento presenta servicios realizados por el estudiante bajo el programa de la Práctica Profesional Supervisada de la carrera Técnico en Producción Agrícola del Centro Universitario del Sur Occidente durante septiembre y octubre del presente año; Los servicios ejecutados responden a los problemas jerarquizados en el documento de diagnóstico de la finca Agrícola San Jaime S.A. en Santo Tomás la Unión, Suchitepéquez.

La estrategia rectora es buscar la solución más viable que se adapte a las condiciones de la unidad de práctica. Para cada uno de los servicios descritos se plantea el problema, se efectúa una revisión de literatura, se plantea el objetivo específico, la meta, la metodología, los recursos empleados y finalmente se presentan los resultados y su discusión.

Los servicios ejecutados se enfocaron en los cultivos de *C. arabica* L. Rubiaceae “Café” y *Hevea brasiliensis* (Willd.exA.Jess.) Mull. Arg. Euphorbiaceae “Hule” dando la oportunidad que el estudiante contribuyera al mejoramiento de las prácticas agronómicas durante lo que fue su estadía en la unidad de práctica. Los servicios en total fueron cuatro y se enumeran a continuación.

1. El primero consistió en el control y prevención de la infección por *Cercospora coffeicola* en el almácigo de *C. arabica* por medio de aspersiones de ciproconazol a una dosis de 2 l/Ha, dando resultados efectivos con una incidencia del 0% con respecto al control de la enfermedad de la familia: *Mycosphaerellaceae* con los nombres comunes: Mancha de hierro, cercóspora del café.

2. El segundo servicio realizado consistió en la colocación de avisos de prevención por medio de rótulos como una medida para mejorar la seguridad industrial dentro de las instalaciones del beneficio húmedo del grano de café, esta actividad fue realizada contribuyendo a las normativas de certificación que se tiene como cláusula.

3. En tercer servicio se realizó un muestreo para determinar la incidencia y severidad de las enfermedades que infectan al cultivo de *C. arabica*, en

sector el Zapotal donde se logró detectar la presencia de *Corticium salmonicolor*, *Hemileia vastatrix* Berke & Br, *Pellicularia koleroga* Cooke *Corticium koleroga* v. *Hoechnel*, *Mycena citricolor* Berk y Curt Sacc y *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke . La enfermedad que se presenta más alta es la *Hemileia vastatrix* Berke & Br con una incidencia de 1.13% y una severidad de 6 – 50% según la escala.

4. El último servicio realizado fue el equipar y marcar árboles que alcanzan el diámetro para la apertura de pica en el cultivo de *H. brasiliensis*; Una novedad fue el reciclaje de envases de tereftalato de polietileno (PET en inglés) con el fin de reducir costos y contribuir a disminuir la contaminación del ambiente.

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe final de servicios se realizó con el fin de contribuir al trabajo agronómico de la finca Agrícola San Jaime S.A. ubicada en el municipio de Santo Tomas La Unión, Suchitepéquez, dedicada a la producción del cultivo *Coffea arabica* L. Rubiaceae “café” y el cultivo de *Hevea brasiliensis* (Willd.ex A.Jess.) Mull. Arg. “Hule” Euphorbiaceae.

El proceso de la planificación es derivada del diagnóstico como aporte a mejorar las practicas agronómicas que se realizaron dentro unidad de práctica; Los servicios en *C. arabica* se centraron en la protección del cultivo contra enfermedades, en *H. brasiliensis* fue esencialmente sobre el manejo agronómico del cultivo, finalmente a nivel industrial el servicio fue la señalización de cada una de las área del beneficio de café.

Cada servicio realizado del informe final consta de una breve descripción del problema por el que fue elaborado, revisión literaria, objetivos, metas, metodología, recursos utilizados y resultados puntos que ayudaran en contribución a una solución de los problemas incluyendo la colaboración del personal de la finca, el tiempo el que se llevó a cabo los diversos servicios fue hasta el mes de octubre del presente año, los servicios plasmado tendrán una culminación durante la práctica y otros queda a discreción del propietario u administrador de darle seguimiento a los mismos.

II. OBJETIVOS

2.1. GENERAL

2.1.1. Ejecutar una serie de actividades que permitan contribuir a la solución problemas presentes en la finca Agrícola San Jaime S.A. del municipio de Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez.

2.2. ESPECIFICOS

2.2.1. Controlar y prevenir el ataque *C. coffeicola* con el ingrediente activo Cyproconazol en etapa de almácigo.

2.2.2. Realizar la señalización y delimitación de cada una de las áreas de trabajo del beneficio húmedo de café.

2.2.3. Calcular el porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades en *C arabica*. presentes en el sector el zapotal.

2.2.4. Equipar los arboles de *H. brasiliensis* de la tarea 1 y 2 de la finca Agrícola San Jaime S.A.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1. Nombre de la Unidad de Práctica

Finca Agrícola San Jaime S.A.

3.1. Localización

La Finca Agrícola San Jaime S.A. está ubicada en el municipio de Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez, al Sur de la población, con coordenadas 14° 37' 13.91" de Latitud Norte y 91° 24' 11.01" de Longitud Oeste, a una altura de 757 metros sobre el nivel del mar.

3.2. Vías de acceso

La finca cuenta con varias vías de acceso, pero las principales son tres. La primera se encuentra ubicada a 781 metros al sur del parque central de Santo Tomás La Unión a la par del turicentro Ecorecreativo Don Chilo. La segunda vía de acceso se encuentra 650 metros más debajo de la primera sobre el mismo camino que conduce a la finca Camaché. La tercera vía de acceso se encuentra al final de la calle que conduce al rastro del municipio.

3.3. Ubicación Geográfica

La Finca Agrícola San Jaime S.A. está ubicada en el municipio de Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez. 1.56 km del parque central del municipio al casco de la finca, 161 km del casco de la finca a la Ciudad Capital, hacia el norte colinda con el centro del municipio, hacia el sur con la finca Camahé, hacia el este con el municipio de Chicacao y hacia el oeste con el municipio de San Pablo Jocopilas.

3.4. Tipo de Institución

La Finca Agrícola San Jaime S.A. es privada con fines lucrativos.

3.5. Objetivos de la Institución

La finca no presenta objetivos escritos y en base a entrevistas se pudieron

intuir los siguientes objetivos por agroecosistema.

3.5.1. Objetivo para la plantación de *C. arabica*

- Maximizar la producción de *C. arabica*

3.5.2. Plantación de *H. brasiliensis*

- Maximizar la producción de látex
- Producir chipa de primera y de segunda.
- Reducir costos.

3.6. Servicios que presta la finca Agrícola San Jaime S.A.

- Generación de empleo
- Oportunidad de vivienda a planillero y cortadores temporales de *C. arabica*.
- Acceso a agua potable al Cantón Chirijisin.
- Acceso al Cantón Chirijisin el mismo que se encuentra dentro de la Finca.

3.7. Administración

3.7.1. Organización de la Institución

En la figura 1 se describe la forma en la que está organizada la Finca Agrícola San Jaime S.A., el orden de los puestos y forma en la que el personal está distribuido dentro de toda la unidad de práctica.

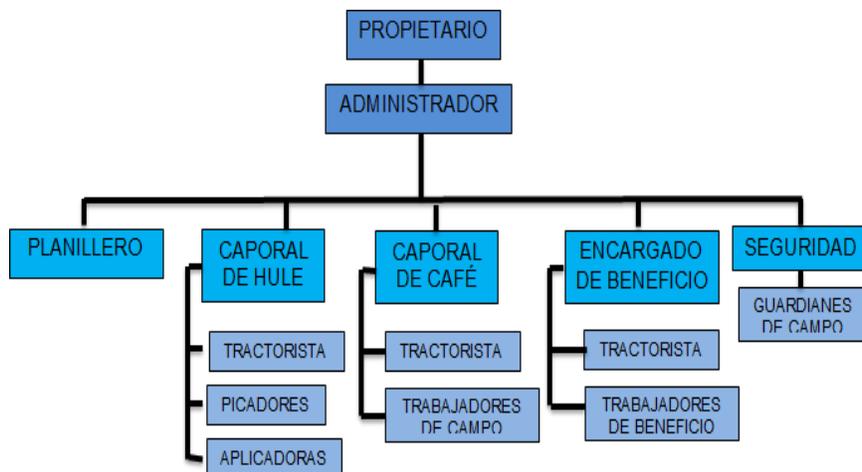


Figura 1. Organización de la institución.

Autor: Elaboración Propia

Fuente: Efraín Cúa

3.7.2. Croquis de la Unidad

En la figura 2 se presenta la distribución de parcelas de la finca Agrícola San Jaime S.A.

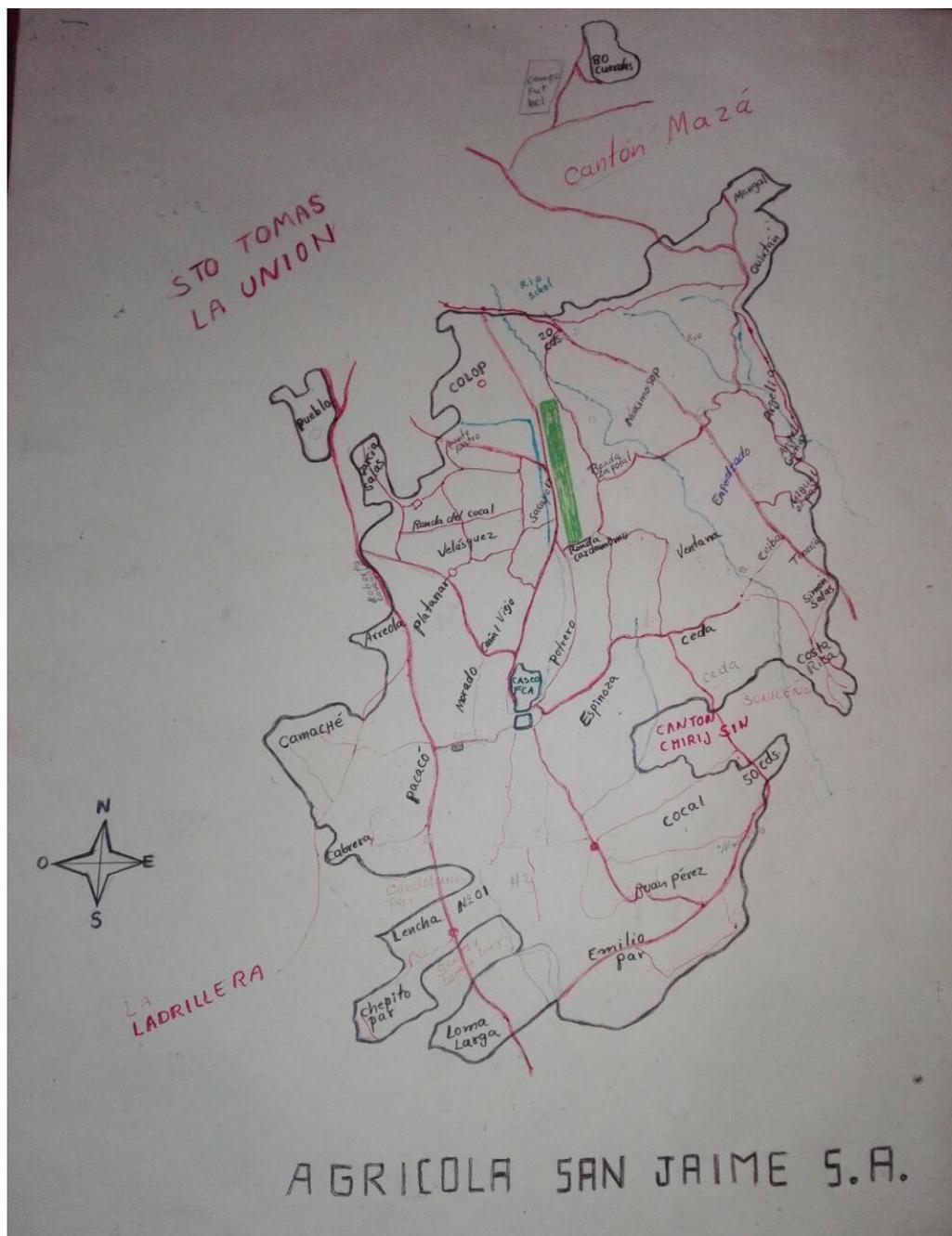


Figura 2. Croquis de la finca Agrícola San Jaime S.A.

Fuente: Efraín Cúa

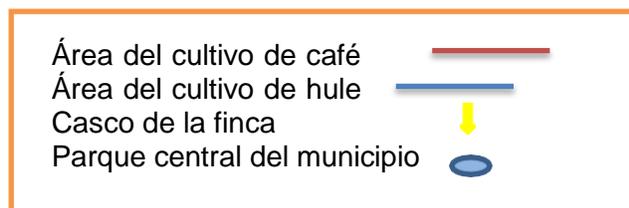
3.7.3. Ubicación de los cultivos

Forma detallada en la que los cultivos de *C. arabica* y *H. brasiliensis* están distribuidos dentro de la finca Agrícola San Jaime S.A. con la guía del croquis de campo y el administrador del lugar, ver figura 3.



Figura 3. Ubicación de los cultivos en la finca Agrícola San Jaime S.A.

Fuente: Google Earth Pro (2018)



3.8. Zona de vida y clima:

Según Holdridge, L. (1982) la finca Agrícola San Jaime S.A. se encuentra en el área de la zona de vida, Bosque muy húmedo-premontano tropical. La temperatura oscila entre los 16° C mínimo y máximo de 34° C, los vientos: Ventolina, noroeste, con una velocidad 4-7 kmh que tiende a variar y la humedad relativa entre 76-79% y de La precipitación pluvial anual según los registros de la finca es de 2,982 mm.

3.9. Suelo:

Según Simmons, Tarano y Pinto (1959), la finca Agrícola San Jaime S.A. se encuentran en una zona donde las series de los suelos predominantes son Samayac y Suchitepéquez, estos suelos se caracterizan por ser de materia volcánica en terrenos inclinados, lodo volcánico cementado con relieve inclinado a suavemente inclinado, destacando el suelo con un buen drenaje interno, la textura es franca y franco-limosa, con un color de suelo de café oscuro a café muy oscuro, también el suelo superficial está provisto de materia orgánica y subsuelos profundos, el principal problema es el alto riesgo de erosión mayormente debido a la ubicación. La mayor parte del cultivo es de clase anual con la extensión de *C. arabica* y plantaciones de sombra para el *C. arabica*; de esta plantación se obtiene leña para el beneficio de la finca, en la conservación del suelo se implementa practicas básicas de conservación de suelo. Debido a su clasificación de suelos podemos decir que aptos para sistemas agroforestales.

3.10. Hidrología

Sus principales fuentes de agua son el Rio Maza y Nahualate, ambos nacen en el departamento de Sololá, el primero sirve de límite entre los dos departamentos (Suchitepéquez y Sololá) y el segundo como límite entre el municipio de Santo Tomas La Unión y el municipio de Chicacao, los dos son de Suchitepéquez; incluyendo los ríos que pasan por la localidad, entre ellos están: Ochol, Chaguita y Achacaja, la finca pertenece a una cuenca, es decir, que la finca esta una zona de recarga hídrica, por lo que se localizan varios nacimientos dentro de ella.

3.11. Flora y fauna

En finca Agrícola San Jaime S.A. se resalta y prevalece una flora y fauna conformada por las especies se observan en las tablas 1 y 2.

3.11.1. Flora:

Especies establecidas dentro de unidad de práctica.

Tabla 1. Descripción de la flora dentro de la finca Agrícola San Jaime S.A.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Helequeme	<i>Erytrina spp.</i>
Cushing	<i>Inga spp.</i>
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>
Ciprés	<i>Cupresus lusitanica</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>
Aguacate	<i>Persea americana</i>
Mango	<i>Mangifera indica</i>
Plátano	<i>Musa x paradisiaca</i>
Limón	<i>Citrus limon</i>

Fuente: Flora de Guatemala Autor:
Elaboración propia. 2018

Las primeras especies mencionadas son utilizadas para sombra en el cultivo de *C. arabica*; así mismo de ellas se obtiene leña para el funcionamiento de maquinaria dentro del beneficio seco de *C. arabica* y a las otras especies no se les da ningún tipo de utilidad.

3.11.2. Fauna:

Especies que habitan dentro de la unidad de práctica.

Tabla 2. Descripción de la fauna dentro de la finca Agrícola San Jaime S.A.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO
Mazacuata	<i>Boa constrictor</i>
Zacatera	<i>Adelphicos quadrivirgatus</i>
Basurera	<i>Coniophanes fissidens</i>
Zumbadora	<i>Prymarcho melanurus</i>
Falso coral	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Coralillo-coral	<i>Pliocercus elapides</i>
Mariposa	<i>Coreura simsoni</i>
Mariposa	<i>Chetone angulosa</i>
Mariposa	<i>Hyalurga sora</i>
Mariposa	<i>Josionorpha penetrata</i>
Mariposa	<i>Pteroodes longipennis</i>
Sapos	<i>Buffo viridis</i>
Gavilán	<i>Polyborus plancus</i>
Chacha	<i>Ortalis leugogastra</i>
Garza	<i>Ardeidae</i>
Murciélago	<i>Balantio pteryx</i>
Pájaro carpintero	<i>Campephilus guatemalensis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>

Fuente: Aguilera, R. (2016)

Autor: Elaboración propia. 2018

Estas especies habitan en diversas áreas dentro de la finca y no se le hace ningún daño.

III. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

4.1. APLICACIÓN DE FUNGICIDA PARA EL CONTROL Y PREVENCIÓN DE PATOGENOS EN ALMACIGO DE *C. arabica*

4.1.1. PROBLEMA

El almacigo de *C. arabica* tiende a presentar diversas enfermedades entre las que destacan son las de los microorganismos, que afecta por completo el desarrollo de plantas, estas pueden ser afectadas en restos de tejidos y celulares, corteza de raíz y estado fisiológico; factores que dependen directamente de manejos foliares. La mancha de hierro es una enfermedad que ataca las hojas y los frutos del café dentro del almacigo de la finca se observa la presencia de la enfermedad de *Cercospora coffeicola*, plantas que serán trasladadas a campo y si estas no son tratadas a tiempo la resiembra provocara perdidas y el espacio utilizado, puede ser aprovechado por una planta sana.

Según Fernández, B. (1997). La enfermedad *C. coffeicola* es un hongo, perteneciente al reino Fungí, división Ascomycota y familia Mycosphaerellaceae; se caracteriza por presentar manchas redondeadas de color pardo rojizo con el centro amarillo y en los frutos las manchas son de color pardo rojizo. En la etapa de almacigo es muy importante controlar la enfermedad debido a la perdida de hojas en las planas ya que estando en campo afecta el rendimiento y calidad del fruto. Por lo que se programa un manejo agronómico con aplicaciones de fungicidas tipo preventiva y curativa ya que para la finca esto provocara pérdidas en la producción cuando estén en campo definitivo; el propósito de dicha actividad es para prevenir y aumentar en rendimiento de las plantas en etapa de almacigo.

4.1.2. REVISION LITERARIA

Según Santamaria L. (2004) Las enfermedades son una de las principales fuentes de daño de plantas y cultivos, causadas por un número diverso de factores a nivel mundial, causando de pérdidas en los rendimientos de cultivos y por ende en los ingresos económicos. Las enfermedades pueden ser causadas

por factores bióticos como hongos, bacterias e insectos o por factores abióticos como las deficiencias nutricionales y la contaminación ambiental. El manejo de enfermedades es un componente esencial en la producción de la mayoría de los cultivos.

En un sentido general, existen tres razones principales por las cuales se utilizan los fungicidas:

- Para controlar a la enfermedad durante el establecimiento y desarrollo de un cultivo.
- Para incrementar la productividad de un cultivo y reducir sus daños. Los cultivos alimenticios enfermos pueden producir menos si sus hojas, necesarias para la fotosíntesis, son afectadas por una enfermedad. Los daños pueden afectar las partes comestibles del cultivo o, en el caso de cultivos ornamentales, pueden perder su vistosidad, en ambos casos se puede afectar el valor comercial del cultivo.
- Para mejorar el período de almacenamiento y la calidad de las plantas y los productos cosechados. La pérdida por enfermedades ocurre después de la cosecha, durante el almacenamiento. Los hongos a menudo echan a perder (hacen inutilizable) frutas, hortalizas, tubérculos y semillas almacenadas. Los fungicidas han sido utilizados para reducir la contaminación por micotoxinas en trigo afectado por la fusariosis de la espiga, pero la mayoría de los fungicidas desarrollados hasta el momento, no han sido suficientemente eficientes para ser utilizados en el manejo de micotoxinas asociadas con otras enfermedades.

Según Santamaria L. (2004). Las enfermedades de las plantas son manejadas más adecuadamente, integrando una serie de prácticas de control que incluyen: la rotación de cultivos, la selección de cultivares tolerantes o resistentes (cultivares genéticamente menos susceptibles que otros cultivares), época de

siembra, nivel de fertilización, modificación del micro-clima, sanidad y aplicación.

Los fungicidas son un componente vital del manejo de una enfermedad ya que

- controlan satisfactoriamente muchas enfermedades.
- las prácticas culturales a menudo no proporcionan un control adecuado de la enfermedad.
- los cultivares resistentes no están disponibles o no son aceptados en el mercado.
- algunos cultivos de un gran valor, presentan una muy baja tolerancia a la presencia de síntomas de enfermedades.

Los fungicidas que tienen propiedades “curativas”, que significa que son activos contra patógenos que ya han infectado a la planta, tienden a presentar un mayor riesgo a que los patógenos desarrollen resistencia a este tipo de fungicidas. Un patógeno resistente es menos sensible a la acción del fungicida, haciendo que éste sea menos efectivo o más aún, inefectivo. Los fungicidas curativos son capaces de penetrar la planta y eliminar selectivamente los hongos invasores. (Santamaria L. 2004).

Los fungicidas son aplicados como polvos, gránulos, gas y más comúnmente en forma líquida. Los fungicidas son elaborados con un ingrediente activo más ingredientes inertes que mejoran la acción del producto.

Se aplican a:

- Semillas, bulbos, raíces de plántulas, y otros órganos de propagación. Estos tratamientos usualmente son realizados por la compañía de semillas. El objetivo es eliminar los patógenos que se encuentran en el material de siembra o proteger a la plántula de los patógenos existentes en el suelo.
- Suelo, ya sea en el surco de siembra al momento de plantar, después de plantar humedeciendo el suelo con la solución fungicida (incluido en el

riego por goteo) o por aspersión directa alrededor de la base de la planta.

- Follaje y otras partes aéreas de la planta mediante un aspersor.
- Interior de los árboles mediante una inyección en el tronco.
- Espacio aéreo de lugares cerrados como invernaderos y suelo cubierto. Los fungicidas son también llamados fumigantes cuando son aplicados de vapor en su forma químico-activa gaseosa. Algunos fumigantes son también efectivos contra nematodos, insectos y semillas de malezas.

4.1.3. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Controlar y prevenir el ataque *C. coffeicola* con Cyproconazol en etapa de almácigo.

4.1.4. METAS

- Controlar la enfermedad de *C. coffeicola* al 0% en la etapa del almacigo de *C. arabica* en finca Agrícola San Jaime S.A.

4.1.5. METODOLOGIA

Por parte de la finca Agrícola San Jaime S.A. se tuvo a cargo una bomba de mochila de 16 litros, misma que fue revisada antes de su uso por problemas que pudiera presentar como fuga del producto en la manguera, boquilla, empaques u otros. En resumen se verifico que la bomba de mochila este en perfecto estado y su funcionamiento sea el correcto.

El producto que se utilizó en la aplicación de fungicida fue el Alto-100 SL. Es un fungicida que pertenece al grupo de los triazoles, presentado como concentrado soluble y basado en una molécula original, el cyproconazol. El fungicida tiene propiedades sistémicas y de contacto, proporciona un excelente control erradicativo de una gran variedad de hongos, entre los cuales se destacan los Ascomycetos, Basidiomycetos y Deuteromycetos. Hongos pertenecientes a estos grupos son los causantes de enfermedades económicamente importantes en muchos cultivos uno de ellos el *C. arábica*.

En la preparación del producto y aplicación se utilizó la metodología siguiente:

- Se preparó una bomba de mochila de 16 litros.
- Se agregó el ingrediente activo para la aspersion foliar con 5 Lts/Ha de Bayfolan, 2 Lts/Ha de Cyproconazole en 55 galones de agua para ayudar a la plantación en desarrollo, el Bayfolan fue utilizado para la estimulación del proceso metabólico en cada una de las plantas.
- Se tuvo la mochila lista y preparada con la solución; con lo que se procedió a la aplicación.
- La aplicación fue realizada forma foliar desde el envés hacia el haz de la hoja de cada una de las plantas en etapa almacigo de *C. arábica*.
- La aplicación fue de cinco segundos por planta debido a que estas están en crecimiento.

4.1.6. RECURSOS

- **Recursos humanos**
- Estudiante de P.P.S.
- Administrador de la finca
- Panillero de la finca
- **Recursos físicos**
- Bomba de mochila de 16 litros
- Almacigo de *c. arábica*
- Producto químico (Ciproconazol)
- Libreta de campo
- Agua
- Guantes de hule
- Camisa manga larga
- Copa bayer
- **Recursos financieros**
- Se realizó una solicitud hacia la finca para la obtención de equipo e insumos.

4.1.7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La ventaja de los productos químicos utilizados en fumigaciones es que resultan efectivos para controlar el crecimiento de los hongos en las plántulas y reducir el daño provocado por patógenos que lo único que realizan es la transmisión de enfermedades por lo que es conveniente la aplicación del mismo de manera que sea de control y prevención para una efectiva sanidad y desarrollo vegetativo de las plantas.

La enfermedad *C. coffeicola* se encontraba presente dentro del almácigo de *C. arabica* (figura 10 en anexos) de la finca Agrícola San Jaime S.A. con una incidencia del 15% en toda el área por lo que se realizaron aplicaciones de fungicida con 2 Lts/Ha Ciproconazol de forma foliar desde el envés hacia el haz de las hojas por lo que le facilita a la planta asimilar través de los estomas, esto con una boquilla de TX de cono hueco son las más adecuadas para las aspersiones.

Prácticamente se le construyó un plan de control y prevención, ya que las aplicaciones tuvieron un intervalo de 15 días junto a esta aplicación se agregó 5 Lts/Ha Bayfolan, su aporte nutriente es para una equilibrada alimentación de las plantas; así también se le proporciono a la planta una adecuada fertilización con el mismo intervalo de tiempo de 15 días de forma diluida a manera de elevar nivel nutricional del suelo y estimular el crecimiento vegetativo.

Se realizó una observación en cada una de las plantas (figura 11 en anexos) y ver si se lograba realizar un muestreo donde se determinaría la incidencia sin embargo no fue necesario ya que la enfermedad, ya que la incidencia se redujo al 0% por las aplicaciones correspondientes que se mantuvieron durante el proceso de la práctica; considerando efectiva la aplicación del producto químico Ciproconazol.

Las aplicaciones de los químicos se iniciaron en la etapa de soldadito esto para evitar problemas de mal de talluelo por lo que resultaron efectivas las aplicaciones de control y prevención de patógenos dentro del almácigo de *C. arabica*.

4.2. SEÑALIZACION DE LAS ÁREAS DE TRABAJO EN EL BENEFICIO HÚMEDO DE CAFÉ

4.2.1. PROBLEMA

Al realizarse cada una de las observaciones en las distintas áreas de trabajo del beneficio húmedo se logró detectar que no existe ningún tipo de señalización de las áreas, debido a ello no se garantiza que se lleven todas las acciones para proteger a los trabajadores y optimizar el uso de equipo y maquinaria.

La importancia de esta actividad radica en que se deben identificar cada uno de los lugares de riesgo por medio de la delimitación y señalización de las áreas. Con cada una de estas medidas se pretende fortalecer la productividad en el proceso de obtención de café pergamino seco de calidad de manera sostenible y con responsabilidad industrial

Es por ello que se realizara una correcta señalización y delimitación de cada una de las áreas de trabajo para contrarrestar totalmente cada uno de los ambientes ya que advierte de un peligro y rutas de evacuación; y cumplir con los requisitos de la certificación.

4.2.2. REVISIÓN LITERARIA

Según Hernández, B. (s.f.) La seguridad industrial es un conjunto de normas y procedimientos que desarrollan una serie de reglas técnicas en las instalaciones industriales; además, garantiza una producción con el mínimo de riesgos para el ser humano y para los elementos como equipo, herramientas, edificaciones, etc.

La seguridad industrial es preventiva, su misión principal deberá ser trabajar para prevenir y reducir los siniestros. En el beneficio húmedo de café se han de tomar acciones para proteger a los trabajadores y garantizar el uso de equipo y maquinaria. Se deben identificar lugares de riesgo por medio de la delimitación y señalización de las áreas. Con éstas medidas estamos fortaleciendo la

productividad en el proceso y la producción de café de calidad de manera sostenible y con responsabilidad social.

4.2.3. Señalización y delimitación de áreas dentro de una empresa

Según Hernández, B. (s.f.) Se recomienda utilizar símbolos fáciles de interpretar y colores adecuados para una mejor comprensión durante el trabajo.

- Rojo, significa alto, peligro o prohibido, prevención de incendios.

Puede utilizarse para: Avisos de peligros específicos como alto voltaje, inflamable, explosivos, etc. Dispositivos de paro de emergencia en máquinas y equipos, equipo contra incendios: extinguidores, hidrantes, cajas de alarma entre otros.

- Verde, significa color de seguridad básica e información.

Se sugiere su uso para ubicar e identificar: Botiquines de primeros auxilios, Dispositivos de seguridad como camillas, mascarillas contra gases, duchas y fuentes lava ojos, rutas de evacuación, puntos de reunión y tableros para avisos de seguridad.

- Naranja, indica alerta o puntos peligrosos de la maquinaria que puede cortar, prensar, causar choque o en general causar lesiones.

Se sugiera su uso para: partes expuestas de maquinaria como poleas, fajas, engranes, puntos de corte, rodillos, etc.

- Amarillo, señal universal de precaución, riesgo y peligro, para llamar la atención con más énfasis.

Se utiliza con mayor frecuencia para marcar áreas cuando existen riesgos de tropezar o caer. Se utiliza el color amarillo con franjas negras alternas en bordes de plataformas de carga y descarga, rampas, etc.

- Azul, color preventivo de uso obligado, también es una advertencia específica en contra de utilizar equipo en reparación.

Se utiliza con mayor frecuencia para que se utilice casco, botas y bata.

- Negro, blanco y gris, indican sitios de tránsito y donde se realizan labores de aseo.

Se sugiere su uso para ubicar e identificar escaleras, pasillos cerrados y la ubicación de botes de basura.

Para la demarcación se utilizan diferentes colores, los cuales contienen significados que llaman la atención sobre los peligros potenciales y equipos de seguridad, se recomienda su uso en el piso, almacenes, pasillos, etc.

4.2.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar la señalización y delimitación de cada una de las áreas de trabajo del beneficio húmedo de café.

4.2.5. METAS

- Realizar una correcta señalización y delimitación de siete áreas de trabajo de un beneficio húmedo de café.

4.2.6. METODOLOGÍA

Dentro del beneficio húmedo de café de la finca agrícola San Jaime S.A. se delimitó cada área, cada una de ellas lleva un nombre en las que se les dio su respectiva rotulación para evitar accidentes dentro del mismo y se le dio al beneficio una presentación adecuada con respecto a la seguridad industrial que debe ser implementada en toda empresa certificada.

La rotulación se realizó con la ayuda de planillero de la finca y encargado del beneficio, personal que fue indicando cada operación con su respectivo nombre.

- Elaboración de rótulos: la rotulación se hizo de manta vinílica con adhesivo esto para que cada rotulo sea visible y claro para los espectadores en el área y ubique cada una de las áreas y las precauciones debidas que deben ser tomadas en ese instante también como conocer las salidas de emergencia ante cualquier tragedia.

- Colocación de rótulos: Esto fue con adhesivo y colocados en cuadros de lámina de 21 x 30 cm mismos que fueron proporcionados por la finca, fueron colocados con alambre de manera que la pared no fuera dañada y que puedan ser removidos a la hora de que el beneficio sea pintado.

Se identificaron zonas de riegos (figura 13 en anexos) y rutas de evacuación. El trabajo fue realizado con la supervisión del encargado del beneficio para no se cometiera ninguna equivocación de las áreas.

4.2.7. RECURSOS

- **Recursos humanos**
 - Estudiante de P.P.S.
 - Administrador de la finca
 - Panillero de la finca
 - Trabajador de campo
 - Encargado de beneficio
- **Recursos físicos**
 - Cuadros de lámina
 - Rótulos por área
 - Clavos de acero
 - Libreta de campo
- **Recursos financieros**
 - Se realizó un presupuesto por pedido de manta vinílica con adhesivo por el estudiante y se hizo la solicitud respectiva hacia la finca.

4.2.8. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La seguridad industrial empleada en toda empresa resulta útil para la seguridad del personal que se encuentra en la misma y así cumplir con requerimientos de lo que es una empresa certificada; por lo que se consideró necesaria la rotulación áreas dentro del beneficio húmedo de café de la finca.

Las áreas fueron indicadas y así se conoció el número exacto rótulos que fueron utilizados. Dentro del beneficio húmedo de café existe: 1 área de criba seca, 1 área de criba húmeda, 2 áreas de pulperos, 4 áreas de lavado o fermentado, 1 área de café verde, 1 área de secado en patio, 2 áreas de alto voltaje, 4 salidas de emergencia, 10 señalizaciones de salida de emergencia, 1 área de rueda de agua, distintas áreas de cinta amarillo con negro que indica precaución, 2 áreas que indican el beneficio húmedo de café, 1 de punto de reunión ante desastres. Como rotulación extra se indicó el área de carpintería y el área de coágulo de látex.

La cinta amarillo con negro fue colocada en distintos puntos del beneficio (figura 14 en anexos) ya que esta cinta indica y previene áreas donde la persona pueda tropezar, caer, grada en falso, instalación mal colocada, plataformas, en resumen indica precaución ante cualquier riesgo al que pueda estar expuesta una persona dentro de una instalación.

Las salidas de emergencias fueron colocadas en las 4 áreas que el beneficio húmedo de café tiene como acceso, esto para que el personal dentro del mismo identifique donde se encuentra las salidas de emergencias y 10 flechas indican direcciones en donde esta cada salida del lugar. El punto de reunión ante desastres está ubicado dentro del área de secado en patio, este fue colocado en una área donde el personal ante las tragedias que puedan ocurrir, se puedan resguardar en el sentido que el área sea segura si la tragedia persiste.

De acuerdo a las metas planteadas este servicio resulta siendo un área multidisciplinaria ya que se encargará de disminuir los riesgos en el beneficio húmedo de café y es un requisito que una empresa certificada debe emplear; así también una ficha de seguridad que describe cada uno de los rótulos e indicaciones.

4.3. MUESTREO DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE ENFERMEDADES DE *C. arabica* DEL SECTOR EL ZAPOTAL

4.3.1. PROBLEMA

En el caminamiento se observó la de presencia de enfermedades en diversas áreas de la finca, entre ellas están: *Pathogenicity salmonicolor*, *Hemileia vastatrix Pellicularia koleroga Cooke Corticium koleroga v. Hoechnel*, *Mycena citricolor Berk y Curt Sacc* y *Cercospora coffeicola Berk & Cooke*, que ocasionan muerte de los tejidos, machas en las hojas, caída de hojas o frutos entre otras. Al atacar las plantas en producción estas dan como resultado un mayor impacto económico debido a que baja el rendimiento en las plantas y en la producción de los frutos.

Se realizó un muestro de incidencia y severidad de las enfermedades en este sector, está claro que unas enfermedades afectan más que otras provocando que no sean significativas para la finca por lo que junto a ello se realizó la severidad en cada una; sin embargo sino son controladas a tiempo pueden provocar la pérdida absoluta de la planta ya que son hongos que tienen a expandirse.

Se efectuó únicamente el muestro del porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades ya que por el tiempo en el que nos encontramos, el administrador no sugiere que estas sean controlarlas; el interés por el momento es el porcentaje de las enfermedades presentes, lo cual resulta primordial dentro de ellas y poder combatir las con forme el tiempo, esto es porque se está en tiempo de cosecha y no se sugiere que los granos presenten ningún tipo de producto químico durante su proceso de obtención de producto.

4.3.2. REVISION LITERARIA

Según Roses, P. (s.f.). El control de las principales enfermedades de los cafetales, es otra fuente de constante trabajo y esfuerzo para las familias

cafeteras. Las enfermedades son causadas por hongos, bacterias, virus y nematodos. Las de mayor importancia económica son: la roya, *Hemileia vastatrix*; las llagas del tallo y de las raíces, *Ceratocystis fimbriata* y *Rosellinia bunodes*; la mancha de hierro, *Cercospora coffeicola*; el mal rosado, *Corticium salmonicolor*; el volcamiento, *Rhizocyttonia solani*; la muerte descendente, *Phoma* sp. y nemátodos del género *Meloidogyne*.

Entre las causas de este fenómeno se señalan el cambio climático como consecuencias naturales y antropogénicas; cafetales con muchos años de plantación sin ser renovados; falta de financiamiento para invertir en renovación, mantenimiento y rehabilitación; insuficiente asistencia técnica; descuido o falta de dedicación de productores para un buen manejo de sus cafetales, entre otras (Roses, P. s.f.).

Entre las principales enfermedades están:

- ***Hemileia vastatrix* Berke & Br - Pucciniaceae “Roya del Café”**

La roya del café es una enfermedad causada por un hongo *H. vastatrix*. La planta de café infectada presenta una afectación directa en sus hojas. Las hojas de café empiezan a caerse de manera prematura, afectando el rendimiento de la planta. Para identificar una planta afectada, se debe revisar de manera detallada la coloración de las hojas, si las hojas presentan una coloración oscura, puede que se esté presentando la afectación.

La otra señal evidente de la roya del café, se encuentra debajo de las hojas. Se debe revisar las hojas en su parte de abajo, si esta presenta unas manchas color amarillo en forma circular, son claros indicios de la Roya en un cultivo. (Roses, P. s.f.).



Figura 4. *Hemileia vastatrix* Berke & Br
Fuente: Roses, P. (s.f.).

- ***Corticium salmonicolor* - Fundesyrum “Mal Rosado”**

El Mal Rosado es una enfermedad bastante peligrosa, ocasionada por el hongo *C. salmonicolor*. El hongo ataca el flujo de nutrientes del café, obstruyendo todo paso de líquidos a través de la planta, hasta ocasionarle la muerte.

Esta obstrucción de nutrientes producida por el hongo, causa la necrosis en el fruto o “quema” (nombre popular entre caficultores para referirse al efecto). Esta quema provoca la caída excesiva de hojas y la seca de las ramas del cafeto. Algunos indicadores directos del patógeno, son la presencia de pequeños puntos blancos y la aparición de una pequeña tela blanca, similar a una telaraña. Estos son claros indicios de una presencia del patógeno en un cultivo (Roses, P. s.f.).



Figura 5. *Corticium salmonicolor*
Fuente: Roses, P. (s.f.)

- ***Mycena citricolor* - Mycenaceae “Ojo de gallo”**

Esta enfermedad es conocida por su aparición en zonas con mucha sombra y alta humedad, como zonas arriba de los 620 m (el hongo no tiene incidencia en zonas cálidas). Los primeros síntomas de la presencia de la enfermedad están en las hojas, en concreto las más jóvenes.

Los caficultores experimentan bajas de hasta un 40% en su producción, afectándoles en la rentabilidad anual y mensual. Este patógeno reduce el follaje hasta dejar a la planta sin fruto y sin hojas. La presencia de este patógeno se puede identificar por medio de las hojas del cultivo, estas empezarán a caer junto con una coloración opaca y sin vida de la planta.



Figura 6. *Mycena citricolor* Berk y Curt Sacc
Fuente: Roses, P. (s.f.)

- ***Cercospora coffeicola* - Dematiaceae “Mancha de hierro”**

La *Cercospora Coffeicola* es una enfermedad bastante común, este patógeno no solo se da en los cultivos de café, este se ha llegado a presentar en cultivos de Aguacate, Soya y Durazno. El hongo puede desarrollarse en entornos fríos y cálidos, este resiste cambios abruptos en el ambiente (Sequías y lluvias constantes). El nombre del patógeno es *Cercospora coffeicola*, conocido también como mancha de hierro.

El hongo tiene una reproducción por esporas, estas son capaces de infectar al resto del cultivo con un mínimo de viento. Los cultivos infectados presentan unas manchas cafés bastante visibles, estas aumentan su tamaño con el tiempo unos 5mm. (Roses, P. s.f.).



Figura 7. *Cercospora coffeicola*

Fuente: Roses, P. (s.f.).

- ***Pellicularia koleroga* Cooke - Maycospharellaceae "koleroga"**

El hongo *P. koleroga* produce hilos de micelio de color blancuzco que avanzan por el tallo y las hojas. Los hilos más gruesos se ramifican en el envés de las hojas en forma de una telaraña. Las hojas se secan y se desprenden pero quedan suspendidas de las ramas por el micelio. La enfermedad, usualmente, no causa mayores daños, pero en condiciones extremas puede producir la muerte de ramas.

La enfermedad se produce en condiciones de abandono o excesiva sombra de las plantaciones. Se propaga a través del contacto directo, los insectos y las herramientas de trabajo. Un buen manejo de la plantación evita y controla la enfermedad. Su combate se realiza cortando y eliminando las ramas enfermas, tras lo cual se deben desinfectar las herramientas usadas (Roses, P. s.f.).



Figura 8. *Pellicularia koleroga* Cooke

Fuente: Roses, P. (s.f.).

4.3.3. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Calcular el porcentaje de incidencia y severidad de las enfermedades presentes en la plantación de *C arabica*. presentes en el sector el Zapotal de la finca Agrícola San Jaime S.A.

4.3.4. METAS

- Determinar la incidencia y severidad de enfermedades en 0.61 hectáreas en la plantación de *C.arabica* del sector el Zapotal.

4.3.5. METODOLOGIA

Se realizó un muestro de porcentaje de incidencia y severidad de enfermedades en el cultivo de *C. arábica* del sector el Zapotal.

Se identificó las enfermedades de *C. arabica* presentes dentro del sector el Zapotal

En el mismo sector seleccionado se observó la presencia enfermedades que afectan al cultivo de *c. arábica* entre ellas están: *C. salmonicolor*, *H. vastatrix*, *P. koleroga*, *M. citricolor* y *C. coffeicola*, cada una de ellas será identificada en base a síntomas presentados.

Cuando se determinaron las principales enfermedades que afectan el cultivo de *C. arábica* en el área del sector se realizó un muestro, para la obtención de número de plantas a muestrear la formula fue:

$$n = \frac{N}{(N \cdot d^2) + 1}$$

Dónde:

n: muestra

N:población

d: Grado de confiabilidad al 10%

1: constante.

El muestreo fue al azar de manera que las plantas de diferentes áreas del sector pudieran ser tomadas en cuenta durante el muestro. Observando cada una de las plantas, se tomara nota y foto a la enfermedad presente.

Ya teniendo el dato de cuantas plantas fueron muestreada

Se realizó el cálculo del porcentaje de incidencia en base a la fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\% \text{ de } \# \text{ plantas enfermas} \times 100}{\# \text{ total de plantas}}$$

Dónde:

%incidencia: porcentaje de incidencia

#plantas enfermas: número de plantas enfermas

#plantas sanas: número total plantas

100: constante

Contando las enfermedades dentro del sector se procedió al porcentaje de severidad, la cual fue en base a escalas y en comparación con las plantas infectadas.

La severidad se realizó con forme a escalas para cada una de las enfermedades. En la enfermedad *C. salmonicolor* (figura 15) y *C. coffeicola* (figura 17) la escala fue elaboración propia, es decir, los resultados están descritos como se observó y considero la enfermedad presente.

4.3.6. RECURSOS

- **Recursos humanos**
 - Estudiante de P.P.S.
 - Administrador de la finca
 - Caporal de café
 - Trabajador de campo

- **Recursos físicos**
 - Libreta de campo

4.3.7. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En base la metodología del muestreo de enfermedades, las plantas se seleccionaron de forma aleatoria de manera de darle la oportunidad a toda el área de ser muestreada. Las principales enfermedades que afectan el cultivo de *C. arabica* del sector el Zapotal de la finca Agrícola San Jaime S.A. están *H. vastatrix* Berke & Br (figura 14 en anexos), *C. salmonicolor* (figura 15 en anexos), *M. citricolor* (figura 16 en anexos), *C. coffeicola* (figura 17 en anexos) y *P. koleroga* (figura 18 en anexos); a las cuales se obtuvo el porcentaje de incidencia y severidad para cada una de ellas. La incidencia muestra la probabilidad de que una enfermedad este presente y la severidad muestran el daño que causa la enfermedad dentro de la planta. La severidad se realizó en base a una escala del presente daño en planta. Tomando 10 hojas por planta muestreada como referencia, descrita en la figura 9.

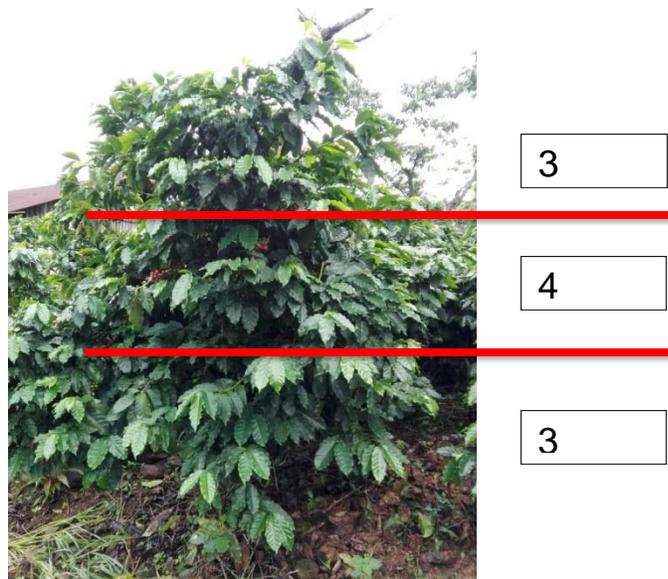


Figura 9. Planta Sana de la Finca Agrícola San Jaime S.A.

Fuente: Elaboración propia 2018

En las tablas descritas a continuación se muestra el porcentaje de incidencia y severidad de cada enfermedad presente dentro del sector el Zapotal de la finca Agrícola San Jaime S.A.

Utilizando la formula la del número de plantas a muestrear

$$n = \frac{3600}{(3600 * (10)^2) + 1} = 97 \text{ plantas}$$

En la obtención de resultados de campo se trabajó en base a un listado mostrando el porcentaje de incidencia y de severidad por cada planta muestreada (figura 26 en anexos); las tablas de cada enfermedad representa el rango de la enfermedad según la escala.

4.3.8. ENFERMEDADES

- ***Hemileia vastatrix* Berke & Br**

Según SENASA (2013). Es la enfermedad más destructiva del cafeto y la de mayor importancia económica a nivel mundial. Debido a que esta enfermedad provoca la caída prematura de las hojas, propiciando la reducción de la capacidad fotosintética así como el debilitamiento de árboles enfermos y en infecciones severas puede ocasionar muerte regresiva en ramas e incluso la muerte de los árboles.

Tabla 3. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad *H. vastatrix*

	PORCENTAJE
INCIDENCIA	1.13%
SEVERIDAD	6 – 50%

En la tabla 3 se observa los resultados en porcentajes de acuerdo a la enfermedad *H. vastatrix* presente dentro de la unidad de practica contando una presencia de incidencia de 1.13% y una severidad que oscila entre 6 y 50% según su escala (figura 19 en anexos) en donde la enfermedad esta presente un 50%. Este polvillo que es por lo que se distingue la enfermedad puede propagarse fácilmente ya sea por el agua, viento, insectos e incluso el hombre puede infectar otras hojas de la plantación, en la época que nos encontramos la propagación de esta enfermedad tiende hacer mayor ya que se está en tiempo de cosecha. Con la severidad de la enfermedad las hojas se desprenden de la planta provocando como consecuencia la limitación de producción. En condiciones favorables la

enfermedad puede llegar a defoliar total mente la planta llegando a provocar la muerte total de la planta.

- ***Corticium salmonicolor Berk .& Broome***

Según Anacafé (2011). Es la enfermedad propia de los cafetales del Sur Occidentales del país, es considerada como problema de alto impacto en la caficultura regional, generando impacto negativo en las áreas donde se desarrolla. La enfermedad afecta el desarrollo radicular de la planta, haciendo que esta no llegue a absorber los nutrientes y humedad del suelo, en épocas lluviosas cuando las plantaciones cobran su vigorosidad foliar, estas se identifican por la marchites fisiológica. Los cafetos infectados presentan desarrollos lentos, con producciones escasas y síntomas de deficiencia nutricional. La infección tiene un desarrollo lento y progresivo hasta llevar a la planta a una muerte irreversible ocasionando pérdidas irreversibles en las plantaciones.

Tabla 4. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad *C. salmonicolor*

	PORCENTAJE
INCIDENCIA	0.16%
SEVERIDAD	20 – 45%

En la tabla 4 se observa los resultados en porcentajes de acuerdo a la enfermedad *C. salmonicolor* presente dentro de la unidad de practica contando una presencia de incidencia de 0.16% y una severidad que oscila entre 20 – 45% en donde la enfermedad tiene un porcentaje de 20% (figura 23 en anexos).

Esta enfermedad ataca completamente la planta ya que ataca los frutos de manera que ataca su desarrollo, la muerte de las ramas productivas junto a ello la muerte en toda la planta por lo que sí es de considerar la propagación de la enfermedad de acuerdo a la severidad que presente. La enfermedad tiene causas multifactoriales de carácter biótico y abiótico donde actúan en forma combinada o independiente generando un estrés en las plantas afectando todo su desarrollo.

- ***Mycena citricolor Berk y Curt Sacc***

Según Leal, S. (2011). La enfermedad se caracteriza por pequeñas manchas circulares en las hojas de color café oscuro de 5 a 18 mm de diámetro, y de color gris cenizo, sobre las ramitas tiernas y frutos tienden a ser ovaladas. Aparece principalmente como puntuación negruzca, luego aumenta de tamaño y cambia a color café que más tarde se torna gris. Una hoja puede presentar decenas de manchas, estas se aprecian tanto en el haz como en el envés de las hojas. En cierto estado de desarrollo del hongo, aparecen unos filamentos parecidos a alfileres de color amarillo sobre las manchas, unos erguidos, doblados según su edad. Los alfileres o agemas son los cuerpos fructíferos por los cuales se propaga la enfermedad.

Tabla 5. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad *M. citricolor*

	PORCENTAJE
INCIDENCIA	0.13%
SEVERIDAD	10.31 – 32.33%

En la tabla 5 se observa los resultados en porcentajes de acuerdo a la enfermedad *M. citricolor Berk y Curt Sacc* presente dentro de la unidad de practica contando una presencia de incidencia de 0.13% y una severidad que oscila entre 10.31 - 32.33% según su escala donde la medida ponderada es de un daño de 25% (figura 20 en anexos).

En las observaciones a la enfermedad el hongo tiende a atacar en el haz de las hojas pequeñas las lesiones en las hojas se presentan como puntos pequeños de color blanquizco de diferentes tamaños de manera que con el tiempo estas se van alargando o tomando una forma ovalada, provocando la aparición de manchas de color grisáceo y la pérdida del follaje de la planta cuando ya está totalmente debilitada dando como resultado la disminución de la producción.

- ***Cercospora coffeicola Berk & Cooke***

Según Fernandez, B. (1997). Esta es una enfermedad que se presenta bajo condiciones de libre explosión solar y deficiente estado nutricional,

esta afecta la planta en todos sus estados de desarrollo, desde las hojas en las cuales produce pequeñas lesiones circulares de color pardo claro o marrón rojizo, de 1 a 3mm de diámetro aproximadamente, hasta los frutos donde produce pérdidas de peso, deterior de calidad, producción de un alto porcentaje de café. El hongo afecta la producción por el daño causado a los frutos por la misma enfermedad se presenta en frutos verdes, pintones y maduros; posterior a eso la mancha se hunde en el tejido y su coloración se torna parda.

Tabla 6. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad *C. coffeicola*

	PORCENTAJE
INCIDENCIA	0.19%
SEVERIDAD	21 – 40%

En la tabla 6 se observa los resultados en porcentajes de acuerdo a la enfermedad *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke presente dentro de la unidad de practica contando una presencia de incidencia de 0.19% y una severidad que oscila entre 21 – 40% según la escala que presento (figura 21 en anexos) en donde la enfermedad presente está en 25%.

Esta enfermedad se caracteriza por tomar un color amarillento y café oscuro en el haz y envés de las hojas puede observarse la presencia de la enfermedad, esta resulta afectada desde plantas pequeñas hasta plantas adultas de manera que provocará la caída de las hojas e incluso de los frutos cuando la enfermedad está más desarrollada.

- ***Pellicularia koleroga* Cooke**

Según Anculle, A. & Álvarez, R. (2008). El mal de hilachas es una enfermedad que afecta a los cafetales ubicados en zonas bajas, temperaturas altas, sombrío denso y alta humedad permanente. Puede causar la pérdida total de hojas, frutos y hasta la planta en su totalidad. Se reconoce porque las hojas se quedan pegadas a ellas por medio de unos hilos blancos. Los frutos también son atacados, se secan y se desprenden. La enfermedad avanza de la base de las ramas hacia la punta, desplazándose vía aérea y del eje ortotrópico hacia la periferia de las bandolas.

Tabla 7. Porcentaje de incidencia y severidad de la enfermedad *P. koleroga*

	PORCENTAJE
INCIDENCIA	0.44%
SEVERIDAD	25 -75%

En la tabla 7 se observa los resultados en porcentajes de acuerdo a la enfermedad *Pellicularia koleroga* Cooke presente dentro de la unidad de practica contando una presencia de incidencia de 0.44% y una severidad que oscila entre 25 -75% según la escala donde la medida ponderada es de un daño de 50% (figura 22 en anexos)

Las hojas tienden a marchitarse, oscurecen e incluso mueren quedando en la rama sostenidas por el micelio o uno pequeño hilo blanco. En la época en la que nos encontramos el hongo tiene de a propagarse por los periodos de lluvias, esta enfermedad tiende a dejar sin hojas una planta en su totalidad y aun así sigue producción de frutos pero con forme el tiempo produce defoliación severa y pérdida de frutos. Lo factible para la enfermedad es que a las plantas se le realicen podas de saneamiento lo que provocará nuevos follajes sanos.

4.4. EQUIPAR Y MARCAR ARBOLES QUE ALCANZAN EL DIAMETRO PARA LA APERTURA DE PICA EN EL CULTIVO DE *H. brasiliensis*

4.4.1. PROBLEMA

En los diversos recorridos realizados dentro de la finca se logra detectar una gran falta de equipo para árboles de *H. brasiliensis* como también árboles que han dado la circunferencia para apertura de pica y no se encuentran en explotación. El equipo en cada uno de los arboles es primordial para la obtención de látex y la producción pueda aumentar. Debido a estos la tarea en los picadores baja ya que no cumplen en su totalidad debido a la falta de equipo como el sostenedor de la taza, la taza, la espita, utensilios primordiales que cada árbol debe tener.

Debido a esta problemática se pretenden marcar árboles que presenten características para apertura de pica y equipar en su totalidad cada árbol de la tarea 1 y 2 donde no cuenten con el equipo necesario; en búsqueda de una estrategia para reducir gastos. Como sustitutos los guacales se emplearon de botellas desechables de 2 ltros o 3 ltros. Con estos contenedores se logró reingresar a explotación árboles con en apertura de pica lo que redundo en el aumento de la producción en el sector de la platilla 92.

4.4.2. REVISION LITERARIA

4.4.3. El Cultivo De Hule

El cultivo comercial del hule proviene de clones mejorados originarios de la especie botánica *Hevea brasiliensis*. La especie mencionada tiene su origen en la cuenca del río Tapajos, cerca de la confluencia con el río Amazonas de Brasil.

- **Descripción y características botánicas**

Según Gómez, J. (2012). El porte y la altura de los árboles de hevea son variables. En el cultivo comercial se ha dado importancia especial a la forma de la copa, que depende del espaciamiento de las ramas en el tronco central y el ángulo que salen de este. Son plantas monoicas, de hojas alternas o sub-

opuestas al final de los retoños, largamente pecioladas, de 3 folíolos, enteros pinatinervados, el pecíolo con glándulas en el ápice, folíolos elípticos o elíptico-lanceolados de pinatinervados, 5 a 60 cm de largo, acuminados, angostándose o cuneando a la base, glabros, reticulados, las flores son blancas, tomentosas, apétalas en pequeñas panículas piramidales más cortas que las hojas, las ramas finamente pubescentes, flores masculinas con 10 estambres en 2 series, las flores femeninas con cáliz de 5 dientes o lóbulos, disco de 5 glándulas libres o unidas, ovario de 3 celdas con un óvulo en cada celda, el estigma bilobado, casi sesil; su fruto, una cápsula grande, dehiscente, con 2 valvas por cada celda.

- **El inicio de la explotación.**

El panel de pica limita o define la zona de la corteza del tallo a explotar esta corteza puede estar virgen o no explotada, regenerada por primera vez con una sola explotación o regenerado por segunda Las normativas de apertura de paneles está determinada por factores económicos y fisiológicos (Gómez, J. 2012).

Desde el punto de vista fisiológico un árbol está en condiciones de ser explotado, cuando su tallo tiene 55 centímetros de circunferencia (15 centímetros de diámetro) a 1 metro de altura del suelo y un grosor de corteza mínimo de 6 milímetros, solamente árboles que han alcanzado grosor de pica deben ser explotados en plantaciones comerciales. La altura apropiada para, abrir los paneles, depende de la frecuencia de pica a emplear, así se usan los siguientes sistemas, para pica a cada dos días la altura es 1.50 metros, en pica a cada 3 días 1.30 metros (Gómez, J. 2012).

- **Preparación de árboles para el inicio de la explotación**

Según Gómez, J. (2012) Las herramientas y el equipo para el inicio de la pica de los clones son los siguientes.

- Pintura y brochas: para señalar los árboles aptos para explotar.
- Cuchillas de pica: No. 1 de Angulo cerrado para explotar corteza virgen.
- Piedras para afilar cuchillas: de forma angular para desgastar y asentar

las cuchillas.

- Banderola: lienzo de lámina galvanizada con una inclinación de 30 grados y con asta de madera con una longitud de acuerdo al sistema de pica a implementar.
- Rayador: que puede ser un clavo o punzón.
- Cinta o cordel: de 1.5 metros de largo con nudos en los extremos y en el centro.
- Regla de madera. De 1.5 metros de largo.
- Calibrador de espesor de corteza: De acero inoxidable y graduado en milímetros.
- Tazas o guacales: de ½ litro de capacidad.
- Espitas: pequeños canales de lámina galvanizada de 3x6 centímetros.
- Ganchos: de alambre galvanizado calibre 10 a 12 (para sostén de las tazas).
- Recipientes plásticos: cubetas.

- **Época de inicio de la pica**

Una vez los árboles son debidamente equipados, se puede iniciar la labor de pica. Se recomienda iniciar la pica generalmente en el mes de abril o sea a finales del verano, para que el árbol en el inicio de la producción no tenga que soportar el ataque severo de enfermedades en el panel, las que por lo general encuentran condiciones favorables para su desarrollo en la época lluviosa a partir del mes de abril. (Gómez, J. 2012).

- **Proceso de pica**

Según Estrada, N. & López, R. (1,979). La pica es la técnica que el hombre emplea para obtener el producto del árbol de hule, denominado látex, esta debe comenzarse lo más temprano que se pueda en las mañanas para aprovechar el máximo de tensión interna del lactífero del árbol en esas horas, el proceso de pica generalmente se debe iniciar en época de verano, no se recomienda nunca abrir paneles durante la época lluviosa o a principios de la época seca, porque se

aproxima la fase de defoliación y refoliación de los árboles. Habitualmente la pica termina antes de las 9:30 a.m.

Al picador se le asigna un lote de 800 árboles cuando la frecuencia de pica es a cuatro días los que deberá picar en tareas diarias de 400. Antes de comenzar la pica, se debe retirar el resto de látex que contengan los guacales y las tiras de hule solidificado que posee el panel de pica, esto constituye la "chipa de segunda". Antes de que llegue el látex en la taza colocar de 6 a 8 gotas de la solución de sulfito de sodio.

La pica se debe supervisar para evitar daños al cambium que provocarán trastornos en el proceso de regeneración de la corteza, para ello el grosor de la corteza a remover no debe superar los 1.5 mm; asimismo, el ángulo de corte que ha sido trazado en el panel por lo operarios expertos, no debe variarse y las cuchillas deben estar bien afiladas.

- **Producción estimada**

Según Estrada, N. & López, R. (1,979). En función de los clones propuestos para el área de interés y promediando el rendimiento obtenido por dichos materiales genéticos en las estaciones experimentales mantenidas por la Gremial de Huleros y en plantaciones de la empresa privada, podemos considerar que la producción media de la plantación madura será de 6.2 Kg. de hule seco/hectárea por año. El primer año de pica, se explota un 50% de los árboles de la plantación.

- **Manejo del látex y su beneficio**

La plantación de hule producirá látex coagulado que comúnmente se le denomina chipa, se recomienda negociar la producción en esta modalidad, ya que no existen diferencias en precio respecto a las marquetas coaguladas (que por otro lado, necesitan de la construcción de un beneficio con grandes tanques de homogenización que elevan los costos del producto). El productor tiene como objetivo producir "chipa de primera", es aquella que se ha coagulado en el

recipiente que posee cada árbol, libre de suciedad porque debe de tener todas sus medidas de asepsia debe trasladarse a un depósito a efecto de conseguir una homogenización de la producción de los diferentes lotes de la plantación.

La chipa habitualmente contiene entre 50-60% de hule seco; para calcularlo, se utilizan métodos muy simples, como por ejemplo el denominado "sartén", consiste en tomar una medida conocida del látex de campo y someterla a la acción del calor en un recipiente hasta obtener un producto seco, por diferencia de peso se obtiene el porcentaje. En cuanto a comercialización Existen otras formas de vender el producto como las siguientes: marquetas de hule coagulado, láminas ahumadas, secado y ahumado (Estrada, N. & López, R. 1,979).

4.4.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar árboles de *H. brasiliensis* con características de apertura de pica.
- Equipar los arboles de *H. brasiliensis* de la tarea 1 y 2 de la finca Agrícola San Jaime S.A.

4.4.5. METAS

- Equipar árboles que no cuenten con equipo para explotación.
- Marcar árboles de *H. brasiliensis* que de la circunferencia para explotación

4.4.6. METODOLOGIA

Se realizó un censo de 1500 árboles de *H. brasiliensis* dentro de la tarea 1 y 2 del sector plantilla 92 de la finca Agrícola San Jaime S.A. verificando la falta de equipo y árboles que presentaran características de apertura de pica. La tarea fue tomada por sugerencia del caporal del hule y se llegó a un acuerdo con el asesor de práctica.

- **Medición**

A los árboles que están en apertura de pica se les tomo la circunferencia como medida a los que presentaran características de apertura. Actividad que se realizó junto a la supervisión del caporal de hule, como también el marcar cada uno de ellos.

Se hizo un conteo guiado del mismo censo para verificar a cuantos árboles se les debe equipar.

- **Equipo**

Tazas: las tazas fueron hechas de botellas de plástico a manera de que encajen dentro de los sostenedores de tazas y el pesor no las bote.

Sostenedor de tazas: estos serán reutilizados debido a que en el censo se logró obtener varios sostenedores ya que hay árboles de se dejaron de picar ya que presentan algún tipo de enfermedad o corte seco; sin embargo a los sostenedores se les implemento pita plástica para evitar que el nuevo recipiente reutilizable pese de largo los sostenedores encontrados en esos árboles fueron utilizados en los nuevos árboles con características de explotación.

Espitas: Las espitas fueron proporcionadas por la finca, que sirvió para el equipamiento de los árboles de *H. brasiliensis*.

4.4.7. RECURSOS

- **Recursos humanos**

- Estudiante de P.P.S.
- Administrador de la finca
- Caporal de hule
- Picador

- **Recursos físicos**

- Espitas
- Botellas desechables (2 ltrs o 3 ltrs)
- Cuchilla para sangrar
- Libreta de campo

- Pita plástica
- Spray blanco
- **Recursos financieros**

Se realizó una solicitud hacia la finca para la obtención de materiales necesarios, entre ellos están: tazas, pita plástica y espitas.

4.4.8. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la elaboración de este servicio se realizó un censo en 1500 árboles, que equivale a dos tareas de la Plantilla 92 de la finca Agrícola San Jaime S.A. de cual se logró detectar que 50 árboles que estuvieron en explotación dejaron de serlo debido a la falta de equipo (tazas, sostenedores de tazas, espitas) lo que provoca que los picadores no cumple con picar 600 árboles correspondientes a una tarea.

Verificando datos actualizados muestra que el precio del látex a estado decayendo junto a esto la inversión tiende a ser mínima por el mismo problema y ayudando con el medio ambiente se implementó las tazas hechas de envases PET de refresco de soda con el fin de aumentar la explotación, reducir costos y que pueda generar un poco más de ingresos hacia la finca desde un aspecto económico.

Para ello se reciclaron 50 envases los cuales fueron cortados a la mitad y se utilizó la parte del asiento; con la ayuda de pita plástica se entrelazó formando una pequeña malla ligada al sostenedor de las tazas a manera que el envase con el líquido no caigan al suelo. Siendo efectiva la creatividad del implemento reciclado hacia el árbol, volvieron a ser explotados (figura 24 en anexos) y la producción en el área aumento, con la meta cumplida en su totalidad según lo planteado

El desarrollo de los árboles es distinto en cada uno de ellos y dentro del censo existen 70 árboles que cuando inicio la explotación de los mismo no

cumplían con el diámetro correspondiente para aperturarlos; después de 7 años en explotación estos ya dieron la circunferencia para ser explotados y para reconocer cada uno de ellos dentro de la plantación, estos han sido marcados una "X" (figura 25 en anexos)

Según estudios por parte de la Gremial de huleros de Guatemala a una plantación con índices de apertura es en los meses de marzo – abril de manera que los árboles con características de explotación solo fueron marcados para que quede a discreción de la finca la apertura de ellos en época de verano.

V. CONCLUSIONES

5.1. El aporte que se dio por parte del estudiante hacia las prácticas agrícolas dentro de la finca Agrícola San Jaime S.A. culminaron positivamente.

5.2. Evaluando las aplicaciones de fungicida con 2 Lts/Ha del ingrediente activo Ciproconazol con lo que respecta al área de almacigo de *C. arabica* para el control de *C. coffeicola* resultó efectivo reduciendo la incidencia al 0%.

5.3. La señalización de las áreas de trabajo es el inicio del proceso para implementar la seguridad industrial en el beneficio húmedo de café.

5.4. Con base al muestreo de enfermedades de *C. arabica* en el sector el Zapotal de la finca la enfermedad que más incidencia es la de *Hemileia vastatrix Berke & Br* con un porcentaje de incidencia de 1.13% y una severidad del 6 – 50% del area afectada, es decir que la plantación esta en fuertes indicios de la presencia de esta enfermedad puede que la incidencia sea baja pero la severidad es elevada de acuerdo a la escala.

5.5. El equipar los árboles de *H. brasiliensis* con envases de soda resultó efectiva la cual se le realizo al 4% de la plantación que volvió a estar en explotación derivado de esta actividad el aumento de producción de látex en el sector plantilla 92, forma en la que se reducen gastos y se beneficia a la vez.

VI. RECOMENDACIONES

6.1. Darle seguimiento a las aplicaciones con el ingrediente activo Ciproconazol con una dosis de 2 Lts/Ha a cada 15 días en la etapa de almácigo para que la plantación en etapa de desarrollo se mantenga sana hasta que sean llevarlas a campo.

6.2. Capacitar al personal que ingrese al área de beneficio húmedo de café acerca de los posibles riegos dentro del área y evitar accidentes; la implementación del servicio fue con el fin de proteger y controlar los riesgos a los trabajadores.

6.3. Reforzar el piso de los pasos de peatones, bardas dentro del beneficio húmedo, construcción junto a la ampliación de caminos y fundas de protección sobre las bardas.

6.4. Controlar la enfermedad de *H. vastatrix* en el área de *C. arabica* del sector el Zapotal y realizar muestreos en diferentes sectores para la verificación de la incidencia de la misma enfermedad u otra que esté presente dentro de la finca en cuanto termine la cosecha.

6.5. Contribuir con el medio ambiente y a manera de reducir gastos el en cultivo de *H. brasiliensis* se siga con la implementación de envases de soda de 2 ltros o 3 ltrs para la colección de látex ya que resulta efectiva junto a ello que la tarea de los picadores no reduzca por falta de equipo.

6.6. Aperturar 70 árboles de *H. brasiliensis* en época de verano, estos han sido marcados con una X en el sector Plantilla 92.

6.7. Los servicios realizados queda a discreción de la finca el darles seguimiento a cada uno de ellos.

VII. REFERENCIAS

1. Aguilera, G. (2016). *Especies de Guatemala*. Fauna Silvestre de Guatemala. Lic. en Ciencias Biológicas Luis Villar Anleu 1998. 3ra Edición 2016.
2. ANACAFÉ. (Asociación Nacional del café). (Edición 2011). *Manejo de enfermedades*. Recuperado el 11 de Agosto de 2018 de www.anacafe.org/glifos/index.php?title=CaficulturaOrganica_Enfermedades
3. Anculle, A. & Álvarez, R. (2008). *Evaluación de enfermedades de plantas de café*. Recuperado el 30 de Agosto de 2018 <http://www.senasa.gob.p/servicios/intranet/capacitación/cursos/arequipa/>
4. Estrada, N. & López, R. (1,979). “Análisis agroeconómico del cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) en Guatemala y sus perspectivas para el desarrollo agrícola de la zona norte”. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 111 p.
5. Fernández, B., Cadena, G. & Arango, B. (1983). *La mancha de hierro del cafeto *Cescospora coffeicola* Berk y Cooke*. Biología, epidemiología y control. In: Colloque Scientifique International sur del café, 10. París, ASIC, 1983. p.
6. Gómez, J. (2012). *Evaluación experimental del rendimiento de 25 clones de hule (*hevea brasiliensis* mull.), en la finca Navajoa Morales Izabal Guatemala C.A.* Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 75p.
7. Hernández, B. & García, Ligia. (s.f.). *Manual de higiene y seguridad industrial en un beneficio de café en la Ciudad de Guatemala*. Recuperado el 28 de Agosto de 2018 de <http://bibliod.url.edu.gt:8991/Tesis/01/01/Hernandez-Baldetty-Ligia/Hernandez-Baldetty-Ligia.pdf>
8. Holdridge, L.T. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. Trad., Humberto Jiménez, Saa. San José, CR.: IICA
9. Leal, S. (2011). *Evaluación de fungicidas químicos y biológicos para el manejo de ojo de gallo ocasionada por *mycena citricolor* en café (*Coffea arabica*) en finca la soledad Acatenango, Chimaltenango,*

10. Roses, P. (s.f.). *Enfermedades y características del café*. Recuperado el 11 de Agosto de 2018 de <https://www.tumundodelcafe.com/enfermedades-del-cafe/>
11. Santamaría, L. (2004). *Que son los fungicidas*. Recuperado el 11 de Agosto de 2018 de <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/topics/pages/fungicidessp.aspx>
12. SENASA. (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). (2013). *Manual técnico para el preventivo de la roya cafeto*. Recuperado el 26 de Agosto de 2018 de <http://www.royacafe.lanref.org.mx/Documentos/Manualtecnicoroya.pdf>
13. Simmons, CH., Tárano T., J. M. & Pinto Z., J.H. (1959). *Clasificación de los suelos de la República de Guatemala*. Trad.: Por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, GT.: Editorial José de Pineda Ibarra.
14. Standley, P. & Williams, L. (1884). *Botánica – especies de Guatemala*. Recuperado el 26 de Agosto de 2018 de <https://archive.org/details/floraofguatemala1fistan#page/n9/search/1>


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



VIII. ANEXOS



Figura 10. Presencia de la enfermedad de *C. coffeicola* en almácigo de *C. arabica*.

Autor: Elaboración propia 2018



Figura 11. Almácigo de *C. arabica* con el 0% de incidencia de *C. coffeicola*

Autor: Elaboración propia 2018



Figura 12. Rotulación de área de desmusilado y cinta de precaución en el beneficio húmedo de café de la finca Agrícola San Jaime S.A.

Autor: Elaboración propia 2018



Figura 13. Identificador de alto voltaje en la planta de la finca Agrícola San Jaime S.A. y cinta de precaución.

Autor: Elaboración propia 2018



Figura 15. Presencia de la enfermedad *H. vastatrix* en la finca.
Autor: Elaboración propia 2018



Figura 14 Presencia de la enfermedad *C. salmonicolor* en la finca.
Autor: Elaboración propia 2018



Figura 16 Presencia de la enfermedad *C. coffeicola* en la finca.
Autor: Elaboración propia 2018



Figura 17 Presencia de la enfermedad *M. citricolor* en la finca.
Autor: Elaboración propia 2018



Figura 18 Presencia de la enfermedad *P. koleroga* en la finca.
 Autor: Elaboración propia 2018



Figura 19 Clave descriptiva para evaluar la severidad de *H. vastatrix*
 Autor: SENASA (2013).

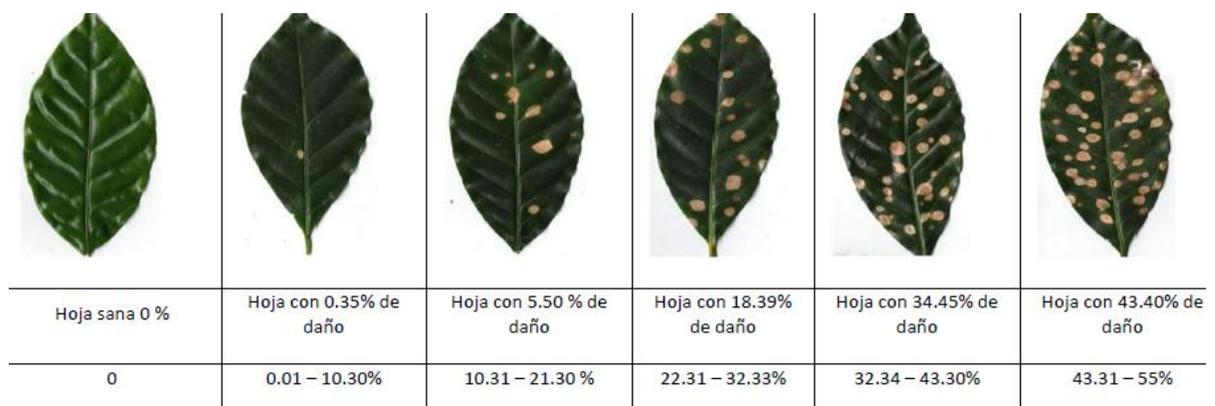


Figura 20 Clave descriptiva para evaluar la severidad de *M. citricolor*
 Autor: Leal, S. (2011).

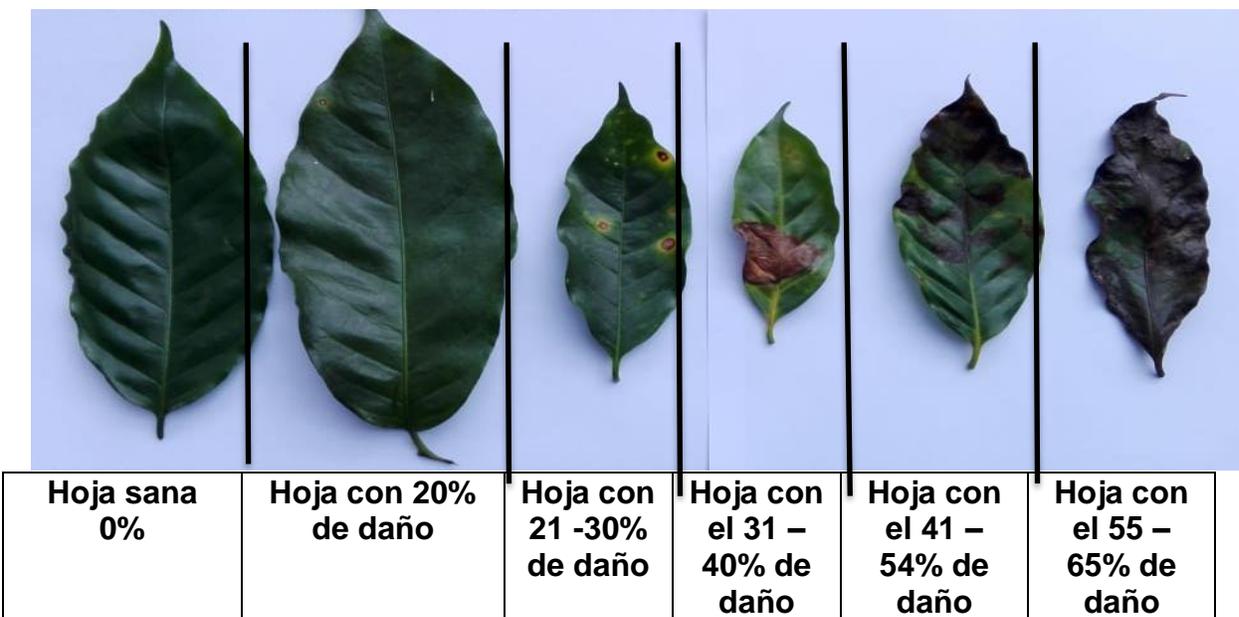


Figura 21 Escala para evaluar la severidad de *C. coffeicola*
 Autor: Elaboración propia 2018

% Severidad	Descripción
0	Sin infección visible
0.1	Solo unas pocas plantas afectadas; hasta 1 ó 2 hebras en un radio de 11 m
1	Hasta 10 hebras por planta, o generalmente manchas ligeras
5	Aproximadamente 50 hebras por planta, o hasta 10 folíolos afectados en la bandola.
25	Casi cada folíolo con hebras o filamentos, las plantas aún mantienen su forma normal, a pesar de que cada planta está afectada.
50	Todas las plantas afectadas y cerca de la mitad del área foliar adheridas por las hebras; el campo se aprecia verde manchado con marrón.
75	Cerca de las $\frac{3}{4}$ partes del área foliar destruida: los campos no muestran predominio de color verde o marrón. En algunos cultivares las hojas más jóvenes, algunas flores y frutos escapan a la infección de manera que el color verde es más conspicuo que en otros cultivares más susceptibles.
95	Solamente unas pocas hojas permanecen verdes, el tallo y algunos frutos aún se mantienen verdes en las bandolas.
100	Todas las hojas muertas, adheridas por medio de las hebras, los tallos, flores y frutos muertos o muriendo (2).

Figura 22 Clave descriptiva para evaluar la severidad de *P. koleroga*
 Autor: Anculle, A. & Álvarez, R. (2008).

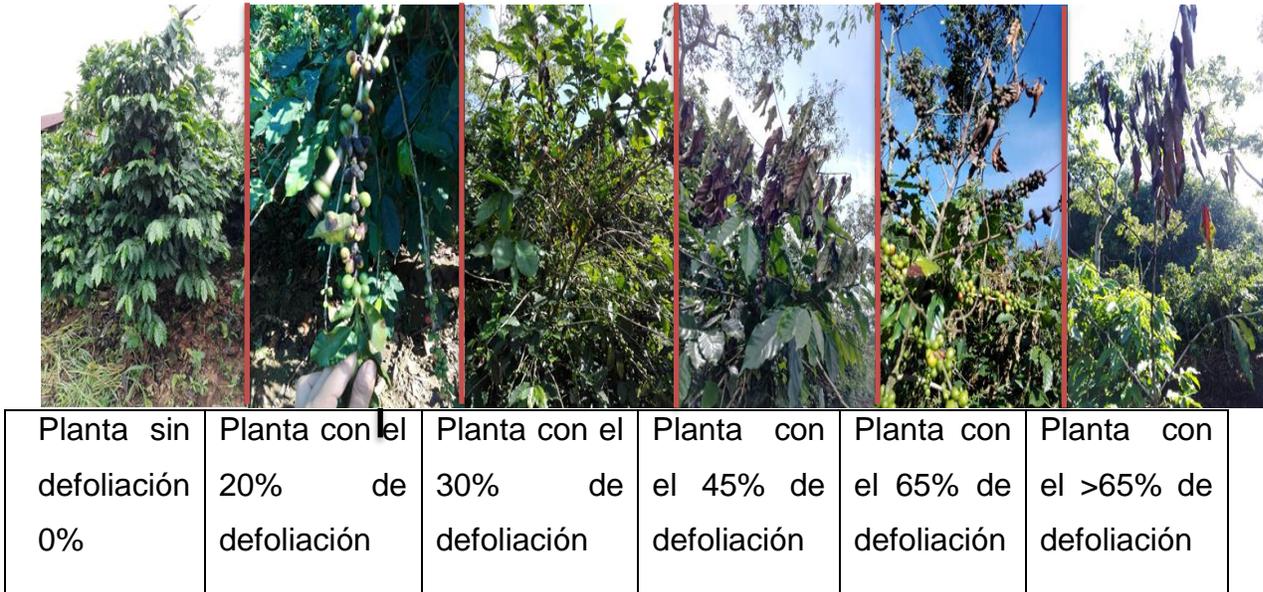


Figura 23 Escala para evaluar la severidad de *C. salmonicolor*
 Autor: Elaboración propia 2018



Figura 24 Equipo de envase de soda para la obtención de látex en *H. brasiliensis*.
 Autor: Elaboración propia 2018



Figura 25 Identificación de árboles para apertura de pica en el cultivo de *H. brasiliensis*.
 Autor: Elaboración propia 2018

**MUESTREO DE ENFERMEDADES
RESULTADOS DE CAMPO
INCIDENCIA Y SEVERIDAD**

I. R S. 6%	I.R S. 10%	I.K S. 50%	I.K S. 25%	I.R S. 20%	I.O S.25%	I.R S.20%	I.H S. 25%	I.R S.20%	I.R S.50%
I. R S.10%	I.R S. 20%	I.H S.31%	I.R S. 50%	I.K S.75%	I.K S.50%	I.M S.45%	I.R S. 10%	I.R S.20%	I.M S. 20%
I.M S. 20%	I. K S.25%	I.R S.50%	I.O S.25%	I.H S.25%	I.R S. 50%	I.O S.20%	I.K S.25%	I.K S.30%	I.R S.50%
I.O S.10.31%	I.K S.25%	I.M S.30%	I.H S.25%	I.R S. 25%	I.K S.25%	I.R S.30%	I.K S.25%	I.R S.50%	I.R S.50%
I.R S. 20%	I.R S. 20%	I.R S. 50%	I.R S. 40%	I.R S. 40%	I.R S.20%	I.K S.50%	I.H S.25%	I.K S.50%	I.O S. 15%
I.R S.25%	I.O S.20%	I.K S.75%	I.K S.25%	I.K S.50%	I.R S.20%	I.O S.25%	I.R S.20%	I.K S.50%	I.R S.20%
I.R S.30%	I.K S.50%	I.K S.50%	I.K S.50%	I.R S. 50%	I.M S.20%	I.K S.30%	I.H S. 25%	I.K S.75%	I.R S. 50%
I.H S.25%	I.R S.20%	I.R S. 30%	I.O S.32.33%	I.K S.75%	I.K S.75%	I.R S. 6%	I.R S.50%	I.R S.50%	I.H S.40%
I.M S.45%	I.R S.50%	I.M S.45%	I.K S.50%	I.O S.25%	I.R S.6%	I.O S.30%	I.K S.50%	I.M S.20%	I.R S.30%
I.K S.75%	I.H S.30%	I.K S.25%	I.R S.20%	I.R S.20%	I.K S. 25%	I.K S.50%			

Tabla 8. Resultados de muestreo de enfermedades en el sector el Zapotal
Autor: Elaboración propia 2018

**DESCRIPCION DE RESULTADOS
DE CAMPO**

Incidencia = **I**
Severidad = **S**
Enfermedad con nombre común
Roya = **R**
Mal rosado = **M**
Ojo de gallo = **O**
Koleroga = **K**
Mancha de hierro = **H**



Mazatenango, 30 de octubre de 2018.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Eitzel Amanda García Ruiz".

Eitzel Amanda García Ruiz
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo.
M.S.c. Martín Salvador Sánchez Cruz
Supervisor – Asesor

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

“IMPRIMASE”

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