

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



Servicios realizados en el cultivo de hule (*Hevea brasiliensis L.*) en crecimiento, en finca “La Concha”, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

Norma Liliana Pastor Lara

Estudiante

201340217

Ph.D. Reynaldo Alarcón Noguera

Docente Asesor

Mazatenango, noviembre de 2016

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

Rector

Dr. Carlos Enrique Camey Rodas

Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Representantes Estudiantiles

Lcda. Elisa Raquel Martínez González

Br. Irrael Eduardo Arriaza Jerez

COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador Académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

MSc. Jorge Rubén Sosof Vásquez

Coordinador del Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Celso González Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora de las carreras del Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de "TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA", someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado "**Servicios realizados en el cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) en crecimiento, en finca "La Concha", San Miguel Panán, Suchitepéquez.**".

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

Norma Liliana Pastor Lara
Carné 201340217

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.

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 NORMA LILIANA PASTOR LARA, con número de carné 201340217, 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,



Ph.D. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera
Supervisor - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS

Por ser parte de mí oxígeno de cada día, quien me ha guardado durante mi recorrido, siendo él que me ha motivado para seguir luchando y alcanzar el éxito.

A MIS PADRES

Roberto Pastor Aguilar por ser la persona quien me motiva para seguir logrando mis sueños, siendo para mí un gran ejemplo a seguir, teniendo siempre una palabra de éxito y Aura Aracely Lara Blanco, por brindarme su amor incondicional y por haberme enseñado el valor de la humildad.

A MI ABUELITO

Tomas Pastor, por ser quien le dio vida a mi padre, sus enseñanzas de luchar para superarse.

A MIS HERMANOS

Sandra Deysi y Brayan, quienes me han brindado su apoyo incondicional durante mi recorrido de formación como profesional.

A MI AMIGO DEL ALMA

Luis Enrique Gómez Román, por brindarme su amistad y su cariño incondicional durante el transcurso de los años...

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Por darme la vida, guiándome en el camino del bien, por librarme de todo lo malo en mi vida.

A MIS PADRES

Por sus consejos para alcanzar la superación en la vida.

AMIGOS

Doña Lili por ser una persona amable y servicial con mi persona, también por los consejos brindados por los buenos momentos que he convivido y a Don Fernando por el apoyo incondicional que me ha brindado.

USAC

Por haberme los conocimientos teóricos y desempeñar un buen trabajo en la unidad de práctica.

ASESOR

Ph.D. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera, por brindarme sus conocimientos adecuados y el apoyo incondicional para la realización de este documento

EMPRESA MIJA

Por darme la oportunidad de participar como practicante, formándome con la experiencia obtenida durante el tiempo establecido.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS GENERALES	3
	2.1. General	3
	2.2. Especifico	3
III.	DESCRIPCION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	4
	3.1. Antecedentes históricos de la unidad productiva.	4
	3.2. Información general de la unidad productiva.....	4
	3.2.1. Nombre de la Unidad Productiva	4
	3.2.2. Localización	4
	3.2.3. Vías de acceso	5
	3.2.4. Ubicación geográfica	5
	3.2.5. Tipo de Institución.....	5
	3.2.6. Servicios que presta	5
	3.2.7. Horario de funcionamiento.....	5
	3.2.8. Mapa de la Unidad Productiva.....	6
	3.3. Administración.....	7
	3.3.1. Organización de la Institución.....	7
	3.4. Descripción ecológica	9
	3.4.1. Zona de vida y clima	9
	3.4.2. Temperatura	9
	3.4.3. Humedad relativa.....	9
	3.4.4. Viento	9
	3.4.5. Suelo	9
	3.4.6. Hidrología	10
	3.4.7. Precipitación pluvial anual en mm	10
	3.4.8. Identificación de la cuenca	10
	3.4.9. Flora y Fauna.....	11
	3.5. Agroecosistemas.....	14
	3.5.1. Principales cultivos	14

3.5.2.	Área que ocupan los diferentes cultivos:	14
3.5.3.	Producción por área	15
IV.	INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	16
4.1.	Eliminación y renovación de plantación de hule infectada por <i>Microcyclus ulei</i> en el clon RRIM 600 plantación 2012	16
4.1.1.	El problema	16
4.1.2.	Revisión bibliográfica.....	16
4.1.3.	Objetivos.....	19
4.1.4.	Metas.....	19
4.1.5.	Materiales y métodos.....	19
4.1.6.	Presentación y discusión de resultados.....	22
4.1.7.	Evaluación	23
4.2.	Determinación de la medición de la circunferencia en la plantación en crecimiento (2011, 2012 y 2013)	24
4.2.1.	El problema	24
4.2.2.	Revisión bibliográfica.....	24
4.2.3.	Objetivos.....	24
4.2.4.	Metas.....	24
4.2.5.	Materiales y métodos.....	25
4.2.7.	Evaluación	28
4.3.	Capacitar al personal de pica para la calibración de dosis de amoníaco e implementar estacas para evitar la acumulación de aguas residuales.	28
4.3.1.	El problema	28
4.3.2.	Revisión bibliográfica.....	28
4.3.3.	Objetivos.....	29
4.3.4.	Metas.....	29
4.3.5.	Materiales y métodos.....	30
4.3.6.	Presentación y discusión de resultados.....	32
4.3.7.	Evaluación	32
4.4.	Evaluación de la calidad de pica para obtener rangos del picador.	33
4.4.1.	El problema	33
4.4.2.	Revisión bibliográfica.....	33

4.4.3. Objetivos.....	34
4.4.4. Metas.....	34
4.4.5. Materiales y métodos.....	34
4.4.6. Presentación y discusión de resultados.....	36
4.4.7. Evaluación	37
4.5. Implementación de Lombricompostera para la obtención de abono orgánico.	37
4.5.1. El problema	37
4.5.2. Revisión bibliográfica.....	37
4.5.3. Objetivos.....	41
4.5.4. Metas.....	41
4.5.5. Materiales y métodos.....	42
4.5.6. Presentación y discusión de resultados.....	44
4.5.7. Evaluación	44
V. CONCLUSIONES	45
VI. RECOMENDACIONES	46
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	47
VIII. ANEXOS	49

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1: Mapa de la unidad productiva	6
2: Organigrama General Finca la Concha	7
3: Ciclo biológico del <i>Microcylus ulei</i>	17
4: Mapa de área afectada por <i>Microcylus ulei</i>	22
5: Establecimiento de estacas en cada campamento del picador.	31
6: Eliminación y renovación de plantación 2012 con el clon IAN-873.	57
7: Medición de circunferencia a plantación en crecimiento	57
8: Capacitación, calibración de amoniaco y colocación de estacas	58
9: Evaluación de pica	58
10: proceso de la implementación de la Lombricultura en finca La Concha.....	59

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1: Flora de la Finca La Concha	11
2: Fauna de la Finca La Concha	13
3: Áreas que ocupan los diferentes cultivos en diferentes medidas.	14
4: Producción por cultivo de la finca La Concha.....	15
5: Taxonomía del hongo <i>Microcyclus ulei</i>	17
6: Recursos a utilizar en la renovación de plantación	19
7: Recursos para cuantificar la medición de la circunferencia	25
8: Recursos para realizar capacitación y la implementación de estacas.....	30
9: Recursos para realizar la evaluación de pica	34
10: Rango y clasificación del picador.	36
11: Recursos a utilizar en la implementación de la Lombricultura.....	42
12: Circunferencias de plantación 2011	49
13: Media y moda de la plantación 2011	52
14: Media y Moda de la plantación 2012	52
15: Media y Moda de la plantación 2013	52
16: Evaluación de dosis de amoníaco	53
17: Aciertos en los factores evaluados en la pica.....	54
18: Rangos obtenidos de la evaluación de pica	54
19: Costos de renovación de plantación infectada con <i>Microcyclus ulei</i>	55
20: Costo de implementación de estacas.....	55
21: Costos de la implementación de lombricultura	56
22: Boleta de Evaluación de Pica.....	60

RESUMEN

La Práctica Profesional Supervisada, fue desarrollada en Finca “La Concha” en el municipio de San Miguel Panán del departamento de Suchitepéquez. Realizando los siguientes servicios: eliminación y renovación de plantación infectadas por *Microcyclus ulei*; medición de circunferencias; capacitación para la dosis de amoniaco; evaluación de pica e implementación de Lombricultura.

En la renovación de plantas infectadas por *Microcyclus ulei*, se logro sembrar 267 plantillas con el clon IAN-873, determinando los costos del proceso siendo un total de Q. 2748.14 con un costo unitario de Q.10.29 por planta.

En la medición de circunferencias 674 árboles son los que cumplen con la medida indicada mayor de 50 cm representando un porcentaje de 26.52% por lo que la plantación 2011 no cumple los requisitos para entrar a producción. Al mismo tiempo la plantación 2012 y 2013 mantienen medias de circunferencia de 33.98 cm y 38.06 cm respectivamente indicando el bajo desarrollo fisiológico no apto para producir.

En la capacitación se instruyeron los aspectos importantes para el manejo de látex como la dosis de amoniaco, la limpieza en los guacales recolectores y la utilización de las estacas establecidas para drenar el agua residual de días anteriores, encontrando en la evaluación de aplicación de amoniaco dosis altas que van desde 8 a 19 ml, y bajas de 2.7 a 4.9 ml, logrando calibrar y establecer la dosis entre 5 a 5.5 ml de amoniaco.

En la evaluación de pica se determinó la clasificación de los picadores encontrando seis con clasificación A, seis con clasificación B y dos con clasificación C.

El establecimiento de la Lombricompostera se realizo implementando dos pilas composteras una de 5 m² y la otra de 6 m², como también se realizaron dos mezclas de desechos orgánicos.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) es originario de la cuenca baja del Río Amazonas del Brasil, pertenece a la familia *Euphorbiaceae* y al orden *Euphoriales*, cuenta con nueve especies de las cuales el *Hevea brasiliensis* es el explotado de forma industrial.

Finca “La Concha” está legalizada como empresa Agrícola MIJA S.A, cuenta con una extensión de 5.4 caballerías las cuales se distribuyen 72.901 Ha en crecimiento y 112.153 Ha en producción teniendo un total de 185.054 Ha de hule (*H. brasiliensis*) y el resto de área para otros cultivos como Mangostán (*Garcinia mangostana*) y Banano (*Musa paradisiaca*).

La finca cuenta con una precipitación promedio anual de 4,478 mm, una humedad relativa del 65.7 % y una temperatura media de 22.01 °C

En la realización de los servicios prestados en finca La Concha se determinaron resultados que van en beneficio a la mejora en el desarrollo.

En la renovación de plantas infectadas por *Microcyclus ulei*, se logro sembrar 267 plantillas con el clon IAN-873, determinando los costos del proceso siendo un total de Q. 2748.14 con un costo unitario de Q.10.29 por planta, permitiendo obtener un mejor desarrollo en la plantación debido a que el clon es resistente al hongo.

La circunferencia es un factor que determina el inicio de la producción de los arboles, en la realización de la medición de circunferencias 674 árboles son los que cumplen con la medida indicada mayor de 50 cm y la media es de 43.84 cm para la plantación 2011, no cumpliendo con los requisitos para entrar a producción. Al mismo tiempo la plantación 2012 y 2013 mantienen medias de circunferencia de 33.98 cm y 38.06 cm respectivamente indicando el bajo desarrollo fisiológico no apto para producir, generando información al beneficio de la finca en la toma de decisiones en años futuros.

En la capacitación se instruyeron los aspectos importantes para el manejo de látex como la dosis de amoníaco, la limpieza en los guacales recolectores y la utilización de las estacas establecidas para drenar el agua residual de días anteriores, encontrando en la evaluación de aplicación de amoniaco dosis altas que van desde 8 a 19 ml, y bajas de 2.7 a 4.9 ml, logrando calibrar y establecer la dosis entre 5 a 5.5 ml de amoníaco.

En la evaluación de pica se evaluaron factores determinantes en la calidad, colocando una ponderación por cada aspecto determinando la clasificación de los picadores encontrando seis con clasificación A, seis con clasificación B y dos con clasificación C,

El establecimiento de la Lombricultura se realizó implementando dos pilas composteras una de 5 m² y la otra de 6 m², como también se realizaron dos mezclas de desechos orgánicos, beneficiando a la finca en la reutilización de recursos orgánicos y la obtención de abonos orgánicos.

II. OBJETIVOS GENERALES

2.1. General

- Realizar los servicios propuestos en finca La Concha, situada en el municipio de Panán, Suchitepéquez

2.2. Especifico

- Implementar la eliminación y renovación de plantación infectada por *Microcyclus ulei* en el clon RRIM 600 plantación 2012.
- Determinar la medición de la circunferencia en la plantación en crecimiento 2011, 2012 y 2013.
- Capacitar al personal de pica para la calibración de dosis de amoniaco e implementar estacas para evitar la acumulación de aguas residuales
- Evaluar la calidad de pica para obtener rangos de los picadores en las diferentes tareas.
- Implementar la Lombricultura para la obtención de abono orgánico.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1. Antecedentes históricos de la unidad productiva.

Finca La Concha se encuentra ubicada en el municipio de San Miguel Panán del departamento de Suchitepéquez, en la actualidad cuenta con una extensión de 5.3 caballerías. La empresa agropecuaria fue iniciada por el señor que en paz descansa Florencio Abascal de las Barreras, transmitida en herencia a su hijo Miguel Abascal Izaguirre, quien posteriormente la otorga a sus actuales propietarios.

Anteriormente las partes situadas al río Cutzán se encontraban básicamente como potreros, como también en partes de la extensión de la finca se encontraban plantaciones de cacao (*Theobroma cacao*) y plantaciones de café (*Coffea arabica*) el cual predominaba.

De acuerdo al comportamiento del mercado en la baja de precios de ambos productos en ese entonces, se modificó la planificación de la empresa y se dio el cambio a plantaciones de hule (*H. brasiliensis* L.), implementando al cultivo mencionado con la mayor parte de extensión para su explotación a largo plazo.

Posteriormente se realiza una inversión para la implementación del cultivo de banano (*Musa sapientum*) en asocio con mangostán (*Garcinia mangostana*), en la actualidad ya se encuentran los cultivos en producción (Falla, 2015), citado por (Gómez, 2015).

3.2. Información general de la unidad productiva

3.2.1. Nombre de la Unidad Productiva

Registrada y legalizada como empresa Agrícola MIJA S.A., es llamada Finca La Concha.

3.2.2. Localización

Finca La Concha está situada en el municipio de San Miguel Panán del departamento de Suchitepéquez, teniendo las siguientes colindancias: al Norte con el municipio de Chicacao, al Sur con Aldea Cutzán, al Este con Parcelamiento Candelaria y Finca Mixpiya, por último al Oeste con la carretera que conduce hacia Nahualate y Finca La Soledad.

3.2.3. Vías de acceso

Finca La Concha se encuentra a 148 kilómetros de la ciudad capital, por carretera asfaltada; hacia la cabecera departamental de Mazatenango en carretera que conduce a San Miguel Panán está a 25 kilómetros y por la carretera que conduce a Aldea Nahualate se recorren 35 kilómetros hacia la cabecera departamental, ambas rutas se encuentran con carretera asfaltada, también se encuentra distanciada por un kilómetro de la cabecera municipal de Chicacao por carretera asfaltada.

3.2.4. Ubicación geográfica

Finca La Concha se encuentra ubicada en las coordenadas 14°31'48.8" de latitud norte y 91°20'09.5" de longitud oeste, con respecto al Meridiano de Greenwich a una altura promedio de 435 metros sobre el nivel del mar.

3.2.5. Tipo de Institución

Finca La Concha se encuentra registrada legalmente como empresa Agrícola MIJA S. A., como institución privada en sociedad Anónima.

3.2.6. Servicios que presta

Finca La Concha como empresa presta servicios de área a Gremial de Hueleros para impartir charlas y cursos a campo abierto, como también presta servicio de agua hacia el Parcelamiento Candelaria y el caserío ubicado en sus instalaciones, de la misma manera otorga el servicio de energía eléctrica al caserío ubicado en sus instalaciones generada esta por una turbina. Dedicándose principalmente a la producción de látex para consumo nacional e internacional.

3.2.7. Horario de funcionamiento

Los horarios de servicio están distribuidos según el área de trabajo los cuales son los siguientes:

a. Picadores

Ingreso 4:00 horas y la salida es a la 12:00 horas de lunes a sábado, exceptuando los domingos del mes, se tiene un intervalo de un domingo en pica y el siguiente en descanso y así sucesivamente durante todo el tiempo.

b. Trabajadores de campo:

Ingreso 6 am, con almuerzo a las 12:00 a 13:00 horas y salida a las 15:00 horas de lunes a viernes.

Los sábados: ingreso 6:00 horas y salida 12:00 horas.

c. Trabajadores de Oficina:

Ingreso 7:00 horas, con almuerzo a las 12:00 a 13:00 horas y salida a las 17:00 horas de lunes a viernes.

3.2.8. Mapa de la Unidad Productiva

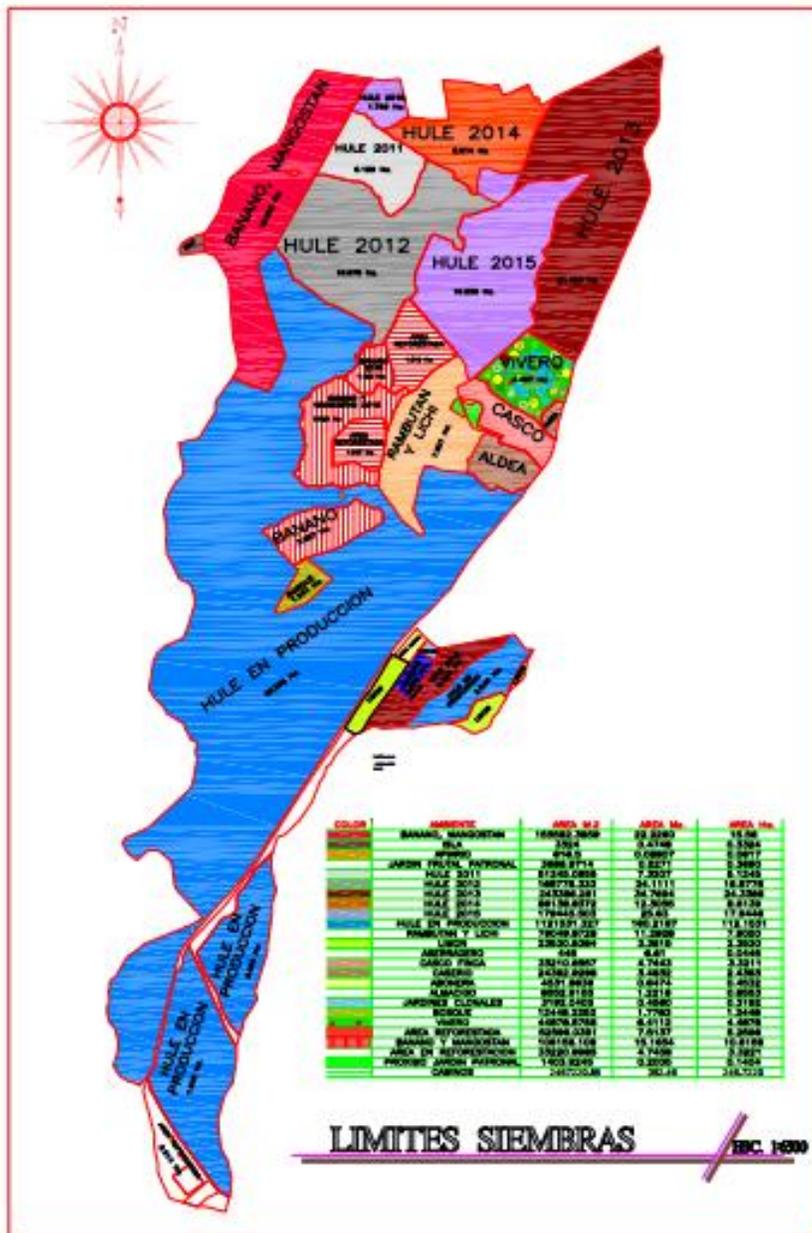


Figura 1: Mapa de la unidad productiva
Fuente: (MIJA S.A., 2016)

3.3. Administración

3.3.1. Organización de la Institución

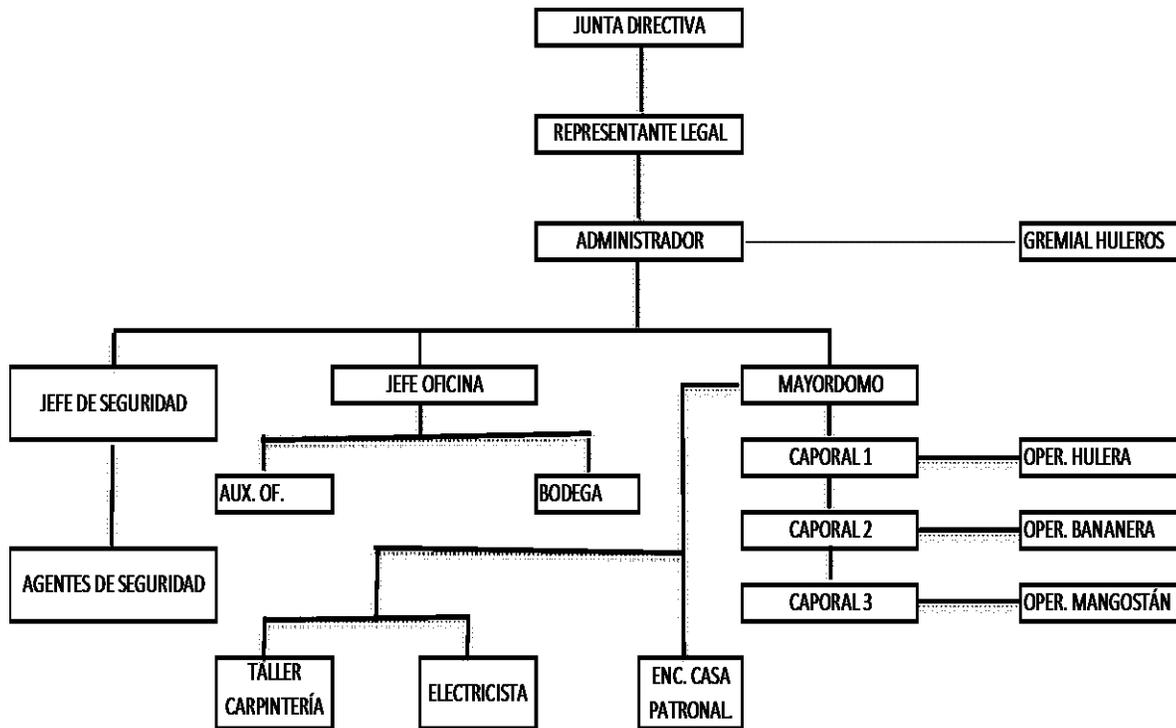


Figura 2: Organigrama General Finca la Concha

Fuente: (MIJA S.A., 2016)

Se define la función de cada puesto en la empresa Agrícola MIJA S.A.

a. Junta directiva

Es el mayor rango que cuenta la empresa, para la toma de decisiones en todos los puntos de vista para la mejora continua y evaluación de los comportamientos de cada aspecto relacionado.

b. Representante legal

Es la persona que se dedica a asumir todos los aspectos legales que conllevan a la empresa, transmitiendo las órdenes tomadas por la junta directiva.

c. Administrador

Es el principal en el funcionamiento de la empresa, el que asume toda la responsabilidad en las operaciones que se realizan, organizando, dirigiendo y evaluando todos los aspectos para el buen funcionamiento de cada sistema existente en la empresa.

d. Gremial de Hueleros

La función principal de esta institución es brindar la asesoría técnica en el cultivo de *H. brasiliensis*, facilitando la actualización del manejo del cultivo para una mejor producción agrícola.

e. Jefe de seguridad

Se dedica principalmente a la organización de la seguridad en la finca, dando los turnos y rutas, para prevenir cualquier ingreso de personas ajenas a la finca.

f. Jefe de oficina

Su función es organizar todos los aspectos relacionados a trámites de oficina, delegando responsabilidades para el funcionamiento adecuado de las actividades que conllevan la administración de la empresa agrícola.

g. Mayordomo

Encargado de la organización de las actividades realizadas en el campo, el organiza y dirige atendiendo a las ordenes brindadas por el administrador, cumpliendo con el manejo adecuado de cada cultivo.

h. Auxiliar de oficina

La función principal de este puesto es digitalizar todo lo relacionado al proceso de planillas, pagos y actividades relacionadas con la oficina y su administración.

i. Bodeguero

Organiza todo lo relacionado a los insumos que se encuentran en la empresa y todo el material disponible para su utilización, dando entrada y salida a cada uno, observando la existencia.

j. Caporal

Su función es organizar específicamente una actividad delegada por el mayordomo, evaluar que todo se realice de una manera eficiente para obtener buenos resultados. (Agrícola MIJA S.A.)

3.4. Descripción ecológica

3.4.1. Zona de vida y clima

El sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge indica que la finca La Concha se encuentra ubicada en el bosque muy húmedo subtropical cálido, esta zona de vida es la más importante de Guatemala, es una franja de 40 a 50 Km. Según mapa zonas de vida De la Cruz (1982), también se encuentra en la región natural de Tierras Volcánicas de la Boca Costa. Según (Urguijo, 2001) citado (Gómez, 2015)

3.4.2. Temperatura

Según registros de Agrícola MIJA S.A. (2016), la temperatura promedio máxima es de 29.71 y la mínima es de 21.77 °C, dando una media de 25.74 °C.

3.4.3. Humedad relativa

Según registros de Agrícola MIJA S.A. (2016), la humedad relativa en promedio anual es de 72.24 por ciento

3.4.4. Viento

La velocidad del viento es de 10 kilómetros / hora según (Chanel)

3.4.5. Suelo

3.4.5.1. Clase de suelo según su origen

Desde el punto de vista geológico el área cuenta en su superficie con materiales piroclásticos del cuaternario, por ello es común observar como materiales originarios de los suelos, cenizas volcánicas de diferente tamaño y color (INAB, 1998)

3.4.5.2. Capacidad de uso

Tierras forestales para producción

Áreas con limitaciones para usos agropecuarios; de pendiente o pedregosidad, con aptitud preferente para realizar un manejo forestal sostenible, tanto del bosque nativo como de plantaciones con fines de aprovechamiento, sin que esto signifique el deterioro de otros recursos naturales. La sustitución del bosque por otros sistemas conllevaría a la degradación productiva de los suelos (INAB, 1998)

3.4.5.3. Uso actual

El uso que actualmente la finca La Concha realiza en el área, es la de forestal para producción, debido a las plantaciones de *H. brasiliensis* establecidas.

3.4.6. Hidrología

Finca La Concha cuenta con tres ramificaciones principales, siendo para la primer ramificación un caudal de 0.032 metros cúbicos/segundo equivaliendo a 30,435.93 galones/hora ubicada en las secciones A y B pasando por el camino que conduce a finca Mixpiyá, para la segunda ramificación un caudal de 0.108 metros cúbicos/segundo equivaliendo a 102,721.26 galones/hora ubicado en la sección A en el área conocida como la Peña. Para la tercer ramificación se tiene un caudal de 0.247 metros cúbicos/segundo 234,927.34 galones/hora esta ramificación conocida como el rio Ministración. También cuenta en sus límites con ríos, el Cutzán y Mixpiyá.(Gómez, 2015)

3.4.7. Precipitación pluvial anual en mm

El promedio de precipitación pluvial para el año 2015 según los registros de Agrícola MIJA S.A. (2016), fue de 4,039.937 mm de lluvia distribuidos en 365 días del año de enero a diciembre.

3.4.8. Identificación de la cuenca

Finca La Concha se encuentra ubicada en la cuenca del río Nahualate, según mapa de cuencas hidrográficas(Gómez, 2015)

3.4.9. Flora y Fauna

Cuadro 1: Flora de la Finca La Concha

	NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO
ESPECIES FORESTALES	Amate	<i>Ficus guatemalensis.</i>
	Barajo	<i>Cassia alata.</i>
	Canoj	<i>Ocotea guatemalensis.</i>
	Caspirol	<i>Inga laurina (Sw.) Willd.</i>
	Castaña	<i>Castanea sativa Miller.</i>
	Caulote	<i>Guazumaulmifolia Lam.</i>
	Caoba acalla	<i>Swietenia macrophylla.</i>
	Cedro	<i>Cedrela odorata L.</i>
	Ceiba	<i>Ceiba pentandra (L.) Gaertn</i>
	Cortez	<i>Tabebuia palmeri</i>
	Cuje	<i>Inga vera</i>
	Cushín	<i>Inga sp.</i>
	Guachipilín	<i>Diphysa americana (Mill.) M.</i>
	Guarumo	<i>Cecropiaobtusifolia L.</i>
	Huele de noche	<i>Cestrum nocturnum.</i>
	Laurel	<i>Laurus nobilis L.</i>
	Matilisguate	<i>Tabebuia rosea.</i>
	Melina	<i>Gmelina arborea Roxb.</i>
	Hormigo	<i>Platymicium dimorphandrum.</i>
	Palo Blanco	<i>Rosedendrom donell smitthii.</i>
Teca	<i>Tectona grandis Linn F.</i>	
Volador	<i>Terminalia oblonga.</i>	
ESPECIES FRUTALES	Aguacate	<i>Persea americana Mil.</i>
	Banano	<i>Musa sapientum.</i>
	Café	<i>Coffea arabica.</i>
	Coco	<i>Cocos nucifera.</i>
	Jack Fruit	<i>Artocarpusheterophyllus Lam.</i>
	Lichi	<i>Litchichinensis.</i>
	Limón	<i>Citrus limon L.</i>
	Mandarina	<i>Citrus nobilis.</i>
	Mango	<i>Mangifera indica L.</i>
	Mangostán	<i>Garcinia mangostana.</i>

	Naranja	<i>Citrus sinensis.</i>
	Papaya	<i>Carica papaya.</i>
	Rambután	<i>Nephelium lappaceum.</i>
MALEZAS	Bledo	<i>Amaranthus spp</i>
	Caminadora	<i>Rotboellia cochinchinensis.</i>
	Chipilín	<i>Cyclanthera pedata</i> Shrad.
	Come mano	<i>Phyllodendrum sp.</i>
	Coyolillo	<i>Cyperus rotundus.</i>
	Escobillo	<i>Sida rhombifolia L.</i>
	Estrella	<i>Cynodon dactylon</i>
	Hoja de Bijau	<i>Heliconia Spp.</i>
	Hoja de Maxán	<i>Calathea lutea.</i>
	Ixcanal	<i>Acacia cornigera.</i>
	Lavaplatos	<i>Clibadium surinamense L.</i>
	Hierba mora	<i>Solanum americanum Mill.</i>
	Mani Forrajero	<i>Arachis pintoi</i>
	Oreja de Coche	<i>Ipomoea triloba L.</i>
	Quinamul	<i>Ipomoea purpurea L.</i>
	Zarza	<i>Rubus fruticosus L.</i>

Fuente: Ratzan N. citado por (Gómez, 2015)

Cuadro 2: Fauna de la Finca La Concha

	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AVES	Chacha	<i>Ortalis vetula</i>
	Cheje común	<i>Centurus aurifrons L.</i>
	Clarinero	<i>Quiscalus mexicanus (Gmelin, 1788)</i>
	Garza	<i>Ardea alba</i>
	Gavilan	<i>Accipiter cooperii.</i>
	Lechuza	<i>Tyto alba Scopoli</i>
	Pájaro carpintero	<i>Picumnus olivaceus.</i>
	Palomas	<i>Columba liviaGmelin</i>
	Perica	<i>Aratinga sp.</i>
	Pijuy	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
	Tecolote	<i>Otus sp.</i>
	Urracas	<i>Passeredee noroicaGmelin</i>
	Zopilote	<i>Caragy psatratus</i>
BATRACIOS	Sapo	<i>Bufo bufo L.</i>
INSECTOS	Grillo	<i>Acheta domesticus</i>
	Libélula	<i>Anax junius</i>
	Mariposa	<i>Danaus plexippus L.</i>
	Hormiga	<i>Lactius sp.</i>
	Saltamontes	<i>Polyclepti sinermis</i>
	Zompopo	<i>Atta sp.</i>
MAMIFEROS	Ardilla	<i>Sciurus vulgaris</i>
	Armado	<i>Dasyopus novemcinctus</i>
	Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>
	Conejo	<i>Orycto languscuniculus L.</i>
	Cotuza	<i>Dasyproctapunctata</i>
	Perro	<i>Canis familiaris L.</i>
	Rata	<i>Rathus narverquicas L.</i>
	Tacuazin	<i>Didelphys marsupiales Scopoli</i>
	Taltuza	<i>Orthogeomys sp.</i>
REPTILES	Cantil	<i>Bothropsasper</i>
	Cutete	<i>Hemidactylusfenatus</i>
	Iguana	<i>Iguana delicatissima L.</i>
	Lagartija	<i>Liolae mustenuis L.</i>

Fuente: Ratzan N. Citado por(Gómez, 2015)

3.5. Agroecosistemas

3.5.1. Principales cultivos

Finca La Concha cuenta con tres cultivos principales, banano (*Musa sapientum*) en asocio con mangostán (*Garcinia mangostana*) y por último el cultivo de hule (*H. brasiliensis* L.). Como también se encuentran otros cultivos, coco (*Cocos nucifera*), rambután (*Nephelium lappaceum*), pimienta (*Piper nigrum*) y arboles forestales.

3.5.2. Área que ocupan los diferentes cultivos:

El cuadro numero 3 representa las áreas productivas con que cuenta la finca La Concha

Cuadro 3: Áreas que ocupan los diferentes cultivos en diferentes medidas.

AMBIENTE	M2	Mz	Ha
Banano Mangostán	155582.39	22.23	15.56
ISLA	3324	0.47	0.33
APIARIO	616.5	0.09	0.06
JARDIN PATRONAL	3689.97	0.53	0.37
HULE 2011	51245.1	7.32	5.12
HULE 2012	168778.33	24.11	16.88
HULE 2013	243386.26	34.77	24.34
HULE 2014	86138.84	12.31	8.61
HULE 2015	179445.5	25.63	17.94
HULE EN PRODUCCION	1121531.33	160.22	112.15
RAMBUTAN Y LICHÍ	79049.87	11.29	7.9
LIMON	23530.84	3.36	2.35
ACERRADERO	445	0.06	0.04
CASCO FINCA	33210.66	4.74	3.32
CASERIO	24382.93	3.48	2.44
ABONERA	4531.96	0.65	0.45
ALMACIGO	8552.92	1.22	0.86
JARDIN CLONAL	3192.04	0.46	0.32
BOSQUE	12448.23	1.78	1.24
VIVERO	44878.58	6.41	4.49
AREA REFORESTADA	52596.04	7.51	5.26
BANANO Y MANGOSTAN NUEVO	106158.11	15.16	10.62
AREA EN REFORESTACION	33220.9	4.75	3.32
PROXIMO JARDIN PATRONAL	1403.92	0.2	0.14
TOTAL DE AREA	2441340.24	348.76	244.13

Fuente: (MIJA S.A., 2016)

En el cuadro 3 se encuentran especificadas las áreas en metros cuadrados (m²), manzanas (Mz), y hectáreas (Ha), debido a las diferentes actividades realizadas que requieren de las medidas en las tres dimensiones.

El cultivo de hule ocupa un área de 72.901 Ha en crecimiento y 112.153 Ha en producción teniendo un total de 185.054 Ha.

Explotación de los principales cultivos dentro de la finca La Concha,

3.5.3. Producción por área

Cuadro 4: Producción por cultivo de la finca La Concha

CULTIVO	PRODUCCION	AÑO
Hule látex	156,955 Kg seco/año	2015
Hule Chipa	16,493 kg seco/año	2015
Hule Chipa látex	246 kg seco/año	2015
Hule Hilacha	28,888 kg seco/año	2015
Mangostán	82000 unidades/año	2015
Banano	720.58 quintales/año	2015

Fuente: (MIJA S.A., 2016)

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

4.1. Eliminación y renovación de plantación de hule infectada por *Microcyclus ulei* en el clon RRIM 600 plantación 2012

4.1.1. El problema

Las condiciones en que se encuentra el área establecida con el clon RRIMM 600 en la plantación 2012 son altas en humedad, debido a las hondonadas que presenta el terreno, como también el exceso de agua bajo la superficie del suelo, siendo estas condiciones apropiadas para el desarrollo del hongo *Microcyclus ulei*. El clon RRIMM 600 es muy susceptible a este hongo según (GREMIAL, 2010) el cual permite una buena penetración al árbol llegándolo a infectar, interrumpiendo el desarrollo y provocando la muerte en las plantas infectadas. Por estas condiciones se sustituye el clon establecido por el clon IAN 873 que es resistente al hongo y se adapta a condiciones de humedad alta.

4.1.2. Revisión bibliográfica

4.1.2.1. Mancha sudamericana de la hoja (*Microcyclus ulei*).

Esta enfermedad depende del clima principalmente y de las características del clon. Prefiriendo el tiempo húmedo y un tejido joven no más de 15 días de edad, condiciones que les permite la penetración. Los síntomas que presenta son manchas de color gris o café verdusco a café oscuro en el envés de las hojas tiernas, conforme avanza el grado de infección estas manchas se unen entre sí cubriendo la totalidad de la hoja provocando en esta una marchitez general. Se retuerce los bordes y la hoja se torna de color negro momento en que cae casi todo el follaje afectado y como consecuencia posteriormente se observan puntas en las últimas coronas de los árboles. Las conidias son fácilmente observables bajo las hojas tiernas cuyo grado de madurez le permite al hongo su establecimiento, limitando el proceso fotosintético (GREMIAL, 2010).

Esta enfermedad con el hongo (*Microcyclus ulei*) del orden *Capnodiales* perteneciente a la familia de *Mycosphaerellaceae*, mostrándose en el cuadro 5 es la causa más importante que impidió la expansión del cultivo de hule, en países como Brasil presentan pérdidas económicas en varias regiones que cultivan árboles de hule (GREMIAL, 2010)

Cuadro 5: Taxonomía del hongo *Microcyclus ulei*

Dominio	Eucariontes
Reino	Fungí
Filo	Ascomycota
Subphylum	Pezizomycotina
Clase	Dothideomycete
Subclase	Dothideomycetidae
Orden	Capnodiales
Familia	Mycosphaerellaceae
Género	<i>Microcyclus</i>
Especie	<i>Microcyclus ulei</i>

Fuente: (CABI, 2016)

4.1.2.2. Ciclo biológico del hongo

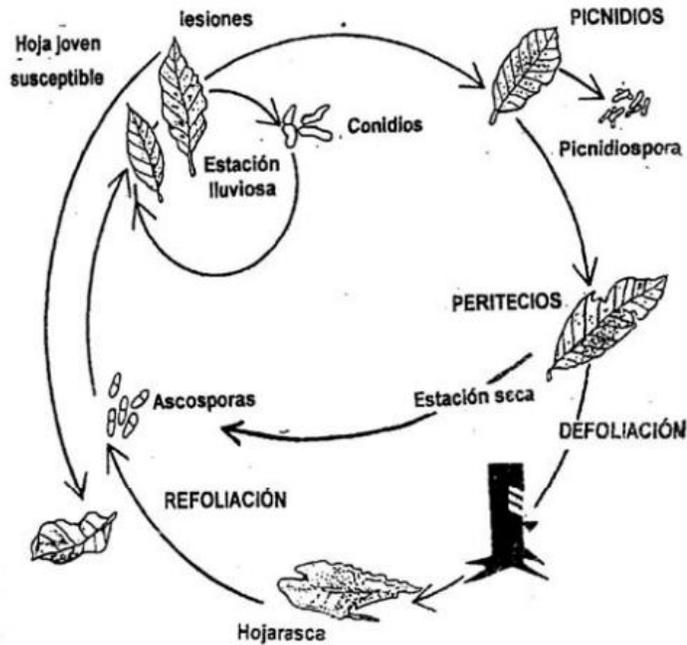


Figura 3: Ciclo biológico del *Microcyclus ulei*.
Fuente: (García Hernández, 2004)

Microcyclus ulei, un hongo que pertenece a la clase de los Dothideomycete, presenta en su ciclo de vida tres estadios morfológicamente diferentes con tres tipos de esporas: conidias, ascosporas y picnidiosporas, presentándose en la figura 3 citado por los dos primeros ciclos tienen la función infectante.

En la forma perfecta, se encuentran las ascosporas las cuales miden 12-20 μm x 2-5 μm

La forma imperfecta (conidiana) está caracterizada por manchas verde olivo o verdinegras en la cara inferior de las hojas jóvenes,

Las conidias miden 23-65 μm x 5-10 μm ; las unicelulares alcanzan 15-34 μm x 5-9 μm y son rectas. (Perez Rojas, Dario, & Moreno, 2006)

4.1.2.3. Métodos de Control

Recomendados por (Rivano, 2008)

a. Control químico:

En viveros, jardines clonales y en plantaciones (costo alto).

b. Control biológico:

Dicyma pulvinata, solo a pequeña escala o a nivel experimental.

c. El injerto de copa

d. Zonas de escape: verano largo y muy seco.

e. Control genético: es el más viable en zonas donde la presión del hongo es alta y permanente.

4.1.2.4. Clon IAN-873

Clon IAN 873 puede alcanzar alturas de 20 a 30 m y son vigorosos, con diámetro en los primeros 5 m de 30 cm promedio. Se ha reportado también resistencia moderada a la infección por el M. ulei bajo condiciones de la Amazonia colombiana, pero su principal cualidad es la producción anual de caucho seco de hasta 3.9 Kg/ árbol (Sterling Cuéllar & Rodríguez León, 2011)

4.1.3. Objetivos

- Eliminación del clon RRIM 600 en la plantación 2012 con una extensión infectada de 3.2 Ha con *Microcyclus ulei*
- Ejecutar el trazado, estaquillado y ahoyado en el área afectada en la plantación 2012.
- Renovación del Con IAN-873 en el área afectada en la plantación 2012.

4.1.4. Metas

- Sembrar 267 árboles del clon IAN-873 en el área infectada por el *Microcyclus ulei*.
- Cuantificar los costos del proceso que con lleva la actividad de la renovación de los árboles improductivos.

4.1.5. Materiales y métodos

4.1.5.1. Materiales

Cuadro 6: Recursos a utilizar en la renovación de plantación

RECURSO	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Trabajadores	12
Materiales	
Tractor	1
Motosierra	1
Combustible	4
Winch	1
Estacas	267
Caballote	1
pala dúplex,	1
machete	4
pala	4
fertilizante	17 l h
Medida para fertilizante	2

4.1.5.2. Métodos

La metodología se empleara para lograr los objetivos planteados de la actividad.

a. Eliminación del clon RRIM 600 en la plantación 2012 infectada con *Microcyclus ulei*.

- Se llegó al área delimitada ubicando los árboles infectados para su eliminación
- Para llevar a cabo la eliminación de la plantación se utilizó un tractor con un implemento denominado winch, este va conectado al toma fuerza del tractor, el cual es accionado transmitiendo la fuerza.
- El implemento posee un cable el cual se sujetara en la base del tallo, el cual con la fuerza del tractor se haló para ser arrancado del área.
- Posteriormente se procedió a extraer las partes lignificadas del árbol (leña).
- Luego se trasladaron las partes lignificadas (leña) al casco de la finca.

b. Trazado, estaquillado y ahoyado en el área afectada en la plantación 2012.

- Para lograr el estaquillado se utilizaron materiales como: estacas y varas.
- Posteriormente se ubicó el área, orientándose para el trazado de la curva a nivel.
- Se trazó la curva de nivel denominada (curva madre) dejando el distanciamiento de 3 metros entre cada planta.
- Luego se inició en la parte baja, colocando las posturas para el siguiente surco dejando 6 metros de distanciamiento copiando la curva madre.
- Al finalizar la colocación de estacas se realizó un alineado entre surcos para evitar distorsión entre las posturas.
- Habiendo realizado el estaquillado se inició con el ahoyado por toda el área.

c. Renovación del Con IAN-873 en el área afectada en plantación 2012

- Se trasladaron las plantas del almácigo hacia el área preparada.

- Procediendo con la siembra, donde se aplicó al fondo del agujero una onza de fertilizante 20-20-0 y se extrajo la bolsa para dejar libre el sustrato y las raíces, colocando la planta en su postura relleno las partes vacías con suelo (ver anexo figura 6).

4.1.6. Presentación y discusión de resultados.

El área afectada por la enfermedad (*Microcyclus ulei*) es de 3.22 Ha



Figura 4: Mapa de área afectada por *Microcyclus ulei*.

El mapa indica el área afectada de 3.2 Ha por la enfermedad del *Microcyclus ulei*, contando con 6412 árboles existentes de los cuales 267 están infectados por el hongo, representando un porcentaje de 4.16% de árboles infectados, debido a esto la eliminación fue necesaria en la región 106, ya que las condiciones climáticas y topográficas son un portador de alta humedad el cual desfavorece al clon RRIM 600 debido a que este clon es muy susceptible a ser atacado por el agente causal de la enfermedad del *Microcyclus*, de tal manera se logró establecer 267 plantas nuevas con el clon IAN-873 en el área afectada siendo éste un clon de un porte vigoroso y resistente a la enfermedad, este ayudara a que el desarrollo de la plantación sea mejor ya que no permitirá la entrada a la enfermedad.

Se logró cuantificar los costos durante el proceso de renovación, presentados en anexos cuadro 19, teniendo un costo de mano de obra de Q.1072.60, insumos de Q.1450.40 y la depreciación de la maquinaria con un costo de Q.225.00 siendo un costo total de Q.2748.14 y un costo unitario de Q.10.29 por planta.

4.1.7. Evaluación

El servicio se realizó mediante lo planificado, logrando sembrar los 267 árboles del clon IAN-873 dentro del área afectada por la *Microcyclus ulei*, así también se logró obtener los costos del proceso de renovación, logrando un 100 % del cumplimiento del servicio.

4.2. Determinación de la medición de la circunferencia en la plantación en crecimiento (2011, 2012 y 2013)

4.2.1. El problema

Finca la Concha cuenta con plantaciones en crecimiento habiendo sido establecidas en los años 2011, 2012 y 2013 según (GREMIAL, 2010) la apertura de los paneles para explotación del cultivo se da a los 7 años después de la siembra a campo directo con una circunferencia mínima de 50 centímetros, de tal forma que las plantaciones establecidas ya se acercan a la edad recomendada por la Gremial de Huleros y no se cuentan con registros de circunferencia, teniendo la necesidad de implementar la cuantificación de la circunferencia en las plantaciones 2011, 2012 y 2013.

4.2.2. Revisión bibliográfica

4.2.2.1. Apertura de panel:

La apertura de paneles se basa en factores económicos y fisiológicos. Económicamente se toma como norma iniciar la apertura de paneles cuando una plantación tiene como mínimo 200 árboles/Ha con circunferencia de tallo apto para pica.

Técnicamente este número de árboles con grueso apropiado de pica debe corresponder a un mismo clon de igual edad de siembra. La altura apropiada para abrir los paneles es de 1.30 m a partir del suelo (pica S/2 d/3). Según (ANACAFE, 2004)

4.2.2.2. Circunferencia

Desde el punto de vista fisiológico, un árbol está en condiciones de iniciar su fase de producción cuando su tallo tiene 50 cm de circunferencia o 6 pulgadas de diámetro a 1 metro de altura del suelo y su corteza tiene un grosor mínimo de 6 milímetros(GREMIAL, 2010).

4.2.3. Objetivos

- Realizar la medición de circunferencia a las plantaciones 2011, 2012,2013.

4.2.4. Metas

- Cuantificar todos los árboles de las plantaciones 2011,2012 y 2013 para conocer la circunferencia que presentan actualmente.

4.2.5. Materiales y métodos

4.2.5.1. Materiales

Cuadro 7: Recursos para cuantificar la medición de la circunferencia

RECURSO	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Trabajadores	2
Materiales	
Cinta métrica	2
Libreta de Campo	2
Lapicero	2

El cuadro 7 indica los materiales que fueron empleados para la cuantificación en la medición de la circunferencia de los árboles.

4.2.5.2. Métodos

La metodología se empleó para lograr los objetivos planteados de la actividad.

a. Realizar la medición de circunferencia a las plantaciones 2011, 2012,2013.

- Se adquirieron los materiales para realizar la medición de la circunferencia de las plantaciones (cinta métrica, libreta, lápiz,).
- Para las plantaciones 2012 y 2013 se realizó la aplicación de la fórmula de la muestra.

Plantación 2012:

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

Donde:

n = muestra poblacional

N = población total

d² = error(5%)

$$n = \frac{9254}{9254 * 0.05^2 + 1} = 383$$

Para que la muestra fuera representativa se tomó un intervalo siendo el siguiente:

$$I = \frac{\text{Poblacion}}{\text{Muestra}}$$

$$I = \frac{9254}{383} = 24.16$$

Donde se tomó a cada 24 árboles un dato de circunferencia para que fuera representativo de la población.

Se aplicó esta fórmula para conocer la media muestral.

Plantación 2013:

$$n = \frac{12118}{12118 * .05^2 + 1} = 387$$

Se aplicó esta fórmula para conocer la media muestral de la circunferencia de la plantación.

De la misma forma se aplicó un intervalo para muestrear.

$$I = \frac{12118}{387} = 31.31$$

A cada 31 árboles se tomó un dato de circunferencia para ser representativo de la población.

- Para llevar a cabo la medición de circunferencia se llegó al lugar de las plantaciones indicadas.
- Luego se procedió con la cinta métrica a medir la circunferencia a un 1 metro de altura del suelo hacia arriba. (ver anexo figura 7)
- Se anotaron los datos en la libreta de campo.

- Se procesaron los datos en un programa computarizado (Excel), para obtener información ordenada y actualizada de cada plantación.

4.2.6. Presentación y discusión de resultados

Los resultados fueron cuantificados en el campo realizando un censo en la plantación 2011, debido a que es la más desarrollada fisiológicamente por los años de crecimiento que lleva y para las plantaciones 2012 y 2013 se desarrollo un muestreo para lograr determinar las circunferencias existentes en los arboles de las plantaciones.

Plantación 2011 inicialmente fueron sembrados 2760 árboles, de los cuales se cuenta con 2540 árboles existentes en el área, obteniendo una pérdida de 220, debido a diferentes factores. (ver anexo cuadro 12)

La circunferencia promedio de los 2540 árboles analizados es de 43.84 cm, siendo menor a 50 cm que recomienda la GREMIAL DE HULEROS para ingresar a producción y la moda es de 47 cm siendo el valor que más se repite (ver anexo cuadro 13), proyectando que para el año 2017 se alcanzara una media de 53.84 cm, ya que según (GREMIAL, 2010) el crecimiento que alcanza del cuarto al sexto año es de 10 cm por año, siendo apto para producción.

De 2540 árboles contabilizados fueron encontrados 674 árboles que cumplen con la medida apta para ser aperturados siendo un porcentaje de 26.53 % lo cual indica que esta plantación de año 2011 no cumple las condiciones de su desarrollo optimo para producir, ya que el 50% debe de tener circunferencias de 50cm para ser aperturados según (GREMIAL, 2010)

Plantación 2012 en la muestra obtenida de 383 árboles la media de la circunferencia es de 33.98 cm y la moda es de 28 cm siendo el valor que más se repite (ver anexo cuadro 14), por lo tanto esta plantación se encuentra muy por debajo de los 50 cm y se mantiene por encima de lo recomendado por (GREMIAL, 2010) que indica que en el cuarto año la circunferencia debe estar entre los 31 cm.

Plantación 2013 en la muestra obtenida de 387 árboles la media de la circunferencia es de 38.06 cm y la moda es de 38 cm siendo el valor que más se repite (ver anexo cuadro 15), por lo tanto esta plantación se encuentra muy por debajo de los 50 cm y se mantiene por encima de lo recomendado por (GREMIAL, 2010) que indica que en el tercer año la circunferencia debe estar entre los 21 cm. Con respecto a la circunferencia de la plantación 2012 y 2013, la plantación más joven es la 2013, siendo esta la que obtuvo circunferencias mayores, debido a que las condiciones del suelo son más favorables por las altas concentraciones de materia orgánica y la plantación 2012 fue atacada por el hongo *Microcyclus ulei*.

4.2.7. Evaluación

Se realizó el cumplimiento del servicio mediante lo planificado, logran cuantificar las circunferencias para la plantación 2011 realizando un censo y un muestreo para las plantaciones 2012 y 2013 obteniendo un 100% del cumplimiento.

4.3. Capacitar al personal de pica para la calibración de dosis de amoníaco e implementar estacas para evitar la acumulación de aguas residuales.

4.3.1. El problema

Para que finca La Concha logre alcanzar una calidad de rango especial en la preservación del látex el GRUPO INTROSA recomienda realizar una dosis de 5 mililitros de amoníaco a una tasa recolectora de un litro y 2 litros de amoníaco por barril de 15 galones, siendo estos parámetros que no permiten que el porcentaje de bacterias sobrepase al 0.25%. Esta información es desconocida por el picador, de esta manera a través de la capacitación se dio a conocer y se realizó una calibración de dosis para mejorar la aplicación en el campo.

Al observar los campamentos de los picadores se poseen barriles con restos de agua contaminada (sueros) de recolecciones anteriores, los cuales permiten que el contenido de bacterias sea más alto, de tal manera se colocaran estacas para dejar en suspensión los barriles, estas permitirán el drenaje de las aguas contaminadas, de esta forma se evitara el contacto con el látex a recolectar.

4.3.2. Revisión bibliográfica

4.3.2.1. Látex natural

Es una sustancia lechosa que proviene del sistema latífero de diferentes plantas, entre las que se encuentra el árbol *H. brasiliensis*, el cual es el productor más importante y estudiado en el sector cauchífero.

4.3.2.2. Preservación y Pre-tratamientos del látex natural

Una vez el látex deja el árbol, se contagia de bacterias generadoras de ácidos que causan una coagulación prematura y posteriormente un putrefacción; por esta razón se busca preservar la colecta.(Cáceres, 2011)

4.3.2.3. Amoníaco

El perseverante comúnmente empleado en concentraciones de 16 a 20 ml/L y se añade tan pronto se complete la etapa de recolecta. El amoníaco hace veces de bactericida y de álcali, manteniendo básico el pH del látex.

4.3.2.4. Propiedades físicas del látex:

VFA: Contenido de ácidos grasos volátiles.

TS: Contenido de sólidos totales.

DRC: Contenido de caucho seco.

4.3.2.5. Componentes de VFA:

Ácido fórmico, Ácido acético, Ácido propiónico.

4.3.3. Objetivos

- Capacitar al personal de pica para la calibración de dosis de amoníaco.
- Colocar estacas en todos los campamentos de las tareas para evitar la acumulación de agua residual que provoca la contaminación de látex.

4.3.4. Metas

- Evaluar a 14 picadores para observar la dosis de amoníaco que están aplicando al momento de realizar la pica.
- Colocar estacas en todos los campamentos de las tareas para colocar el barril boca abajo.
- Determinar el costo de la implementación de estacas.

4.3.5. Materiales y métodos

4.3.5.1. Materiales

Cuadro 8: Recursos para realizar capacitación y la implementación de estacas

RECURSO	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Trabajadores	15
Materiales	
Botellas de plástico	2
Cámara digital	1
Estacas	110
Mazo	1
probeta	2

En el cuadro 8 se mencionan los materiales que se utilizaron para la realización de la calibración de dosis de amoníaco y la colocación de estacas.

4.3.5.2. Métodos

La metodología se empleó para el cumplimiento de los objetivos planteados de la actividad.

a. Capacitación del personal de pica para la calibración de dosis de amoníaco.

- Se determinó el día de realización de la charla
- Se obtuvo el material a utilizar en la calibración de dosis de amoníaco.
- Se dirigió al área en la que se encuentran los picadores.
- Se capacitaron a los 14 picadores reunidos mediante una charla.
- Se escogieron diez árboles para realizar la calibración de la dosis.
- Posteriormente se explicó y demostró el contenido de amoníaco que se aplicara en cada árbol en pica.
- Se revisó la limpieza que se está manejando dentro del guacal antes de la aplicación de amoníaco.
- Se llevó a cabo la evaluación de cada uno de los picadores para obtener una nota que los beneficie. (ver anexo figura 8)

b. Implementación de estacas para evitar la acumulación de agua residual que provoca la contaminación de látex.

- Se obtuvo el material a utilizar en la implementación de estacas
- Se entrevistó al caporal del área para el reconocimiento de los campamentos de cada picador.
- Se le explicó a cada picador el uso de las estacas.
- Se ubicó en el área del campamento.
- Se establecieron dos estacas con una altura de 1.20 m en cada campamento.

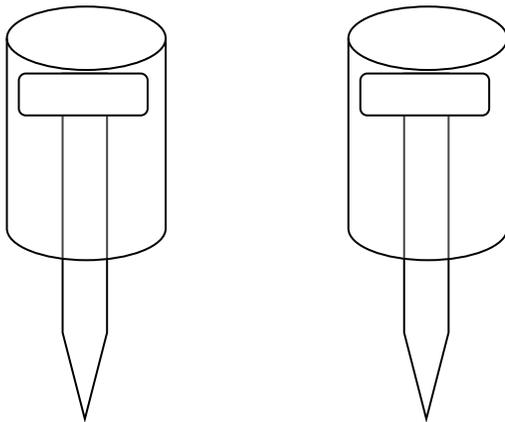


Figura 5: Modelo de Estacas utilizadas en cada campamento del picador.

4.3.6. Presentación y discusión de resultados

Se llevó a cabo la evaluación de la calibración de dosis de amoníaco tomando en cuenta la asesoría del Grupo INTROSA S.A. Indicando que por cada guacal recolector son 5 ml de amoníaco para obtener látex de rango especial.

Se evaluaron 14 picadores ubicando diez árboles por cada uno, recomendado por grupo INTROSA, encontrando rangos de 8 ml, 12 ml, 15 ml, 17 ml, hasta 19.5 ml de amoníaco, siendo estas las aplicaciones más altas por cada picador. Indicando que estas aplicaciones son perjudiciales debido a que los costos se incrementan por el valor del amoníaco.

Como también se determinaron los promedios de aplicación siendo 8.4, 11.29, 14.6 y 16.63 ml, los altos y los bajos de 4.97, 5.82, 6.26 ml (ver anexos cuadro 16), cada promedio debe de estar entre 5 a 5.5 siendo esta la dosis indicada.

Las dosis menores de 5 ml, son los primeros causantes de la contaminación del látex y las dosis altas son causantes de aumento económico del amoníaco.

Otras de las causas de contaminación del látex es la acumulación de aguas residuales de recolecciones pasadas en los barriles, para evitar la acumulación de agua dentro de los barriles de recolección de látex fueron previstas 110 estacas distribuidas en cuatro secciones (A, B,C,y D) en 54 tareas , colocando 2 estacas por cada picador (14 picadores) , logrando colocar únicamente 82 estacas en toda el área, faltando 28 estacas en la sección B, debido a que personas particulares a la empresa ingresan al área y extraen cualquier objeto de beneficio para la plantación (robos), por esta razón únicamente se le orientó al picador colocar con una inclinación el recipiente para drenar los fluidos. Todo el proceso tuvo un costo de mano de obra de Q. 250.00 y de insumos de Q. 1107.00 siendo un costo total de Q. 1357.00 (ver anexos cuadro 20), representando un costo unitario de Q. 12.34 por estaca

4.3.7. Evaluación

El servicio fue ejecutado de acuerdo a lo planificado, logrando evaluar y dar una charla informativa a los 14 picadores sobre las ventajas y desventajas de aplicar una dosis inadecuada de amoníaco. El 90.2% se cumplió de la colocación de estacas; obteniendo los costos de su implementación.

4.4. Evaluación de la calidad de pica para obtener rangos del picador.

4.4.1. El problema

La evaluación de los distintos picadores en el proceso de pica es un proceso continuo de mejoramiento de la calidad de la producción de látex, debido a que es una labor cultural que se realiza para extraer el látex de los árboles de *H. brasiliensis* y requiere que la técnica se mantenga durante la ejecución igual en todo momento, debido a esto debe estar sujeta a supervisiones constantes (GREMHULE, Manual técnico del cultivo del hule (*Hevea brasiliensis*), 2010) Los factores que se corregirán son: heridas, profundidad, ángulo, líneas tope, consumo de corteza, hilacha, espita, panel, árboles olvidados, chipa y derrames. Esta evaluación se realizará debido a que una mala técnica de pica es un factor influyente en el rendimiento de los árboles, la calidad del producto y el estado físico del panel de pica, aspectos hacia los cuales se va enfocando la evaluación, utilizando la observación como herramienta principal

4.4.2. Revisión bibliográfica

Según (ANACAFE, 2004) Quizás la fase más compleja del cultivo es la explotación, donde el recurso producido, de modo general está determinado por dos tipos de factores: constantes y variables. Los factores constantes corresponden a: el clon, el suelo y a las condiciones ecológicas; sobre los cuales (teniendo un clon dado) ya no hay modificaciones. Los factores variables son: la pica, la estimulación y el manejo del panel, que si son susceptibles de ser cambiados, modificados o mejorados. El objetivo de un sistema de explotación es obtener una buena rentabilidad duradera, alcanzando un equilibrio entre las exigencias de los árboles y los factores sociales y económicos del cultivo.

4.4.2.1. El panel de pica

El panel de pica limita o define la zona de la corteza del tallo a explotar. Esta corteza puede estar virgen (no explotada), regenerada por primera vez (con una sola explotación) o regenerada por segunda vez. La apertura de paneles se basa en factores económicos y fisiológicos. Económicamente se toma como norma iniciar la apertura de paneles cuando una plantación tiene como mínimo 200 árboles/Ha con circunferencia de tallo apto para pica. Desde el punto de vista fisiológico un árbol está en condiciones de ser explotado cuando su tallo tiene 50 cm de circunferencia a 1 m de altura del suelo y con un grueso de corteza mínimo de 6 mm. Técnicamente este número de árboles con grueso apropiado de pica debe corresponder a un mismo clon de igual edad de siembra. La altura apropiada para abrir los paneles es de 1.30 m a partir del suelo (pica S/2 d/3). Según (ANACAFE, 2004)

4.4.2.2. La apertura de paneles

Consiste en desgastar la corteza, con la cuchilla de pica, 1 cm por encima de la línea que limita la altura del panel, haciendo pasar varias veces la cuchilla para atravesar la corteza externa y llegar a la corteza interna donde se concentran los vasos laticíferos. Este corte debe dejar un canal por donde correrá el látex, evitando que éste se derrame sobre el panel de pica. También se remarca con la cuchilla las dos líneas que limitan el panel, con una longitud equivalente al consumo de un año, la del lado izquierdo corresponde al canal de tope y la del lado derecho corresponde al canal de escurrimiento que conducirá el látex hacia la espita. Según (Gómez, 2015)

4.4.3. Objetivos

- Evaluar la calidad de pica en los árboles de *H. brasiliensis* en finca La Concha.
- Determinar los rangos de cada picador de acuerdo a la evaluación de pica.

4.4.4. Metas

- Evaluar a los 14 picadores en cuatro días, efectuando cuatro picadores los primeros dos días y tres los últimos dos días.
- Obtener los rangos de los picadores contabilizando el 100% de los datos obtenidos.

4.4.5. Materiales y métodos

4.4.5.1. Materiales

Cuadro 9: Recursos para realizar la evaluación de pica

RECURSOS	CANTIDAD
Humano	
Caporal	1
Practicante	1
Picadores	14
Materiales	
Tablas de madera con gancho	2
Boletas de evaluación	14
Lapiceros	2
Calibradores	2

El cuadro 9 muestra los materiales que serán útiles para la evaluación de pica.

4.4.5.2. Métodos

Para llevar a cabo la metodología se cumplirán los objetivos planteados.

a. Evaluación de calidad de pica en los árboles de *H. brasiliensis* en Finca La Concha.

- Se determinó el día de realización de la pica.
- Se obtuvieron los materiales a utilizar en la evaluación.
- Se dirigió al área en la que se encuentra el picador a evaluar.
- Se realizó el llenado de la información inicial de la boleta (ver anexos) con la ayuda del caporal.
- Se seleccionaron diez árboles (GREMHULE, 2010), para realizar la evaluación.
- Se ubicó en el árbol a evaluar.
- Se observó el panel.
- Se realizó la revisión de heridas en el panel.
- Se midió la profundidad de pica, con la ayuda de un calibrador
- Se introdujo el calibrador en la parte inicial, media y final del panel.
- Se realizó la revisión del ángulo de corte y las líneas tope del panel.
- Se midió el consumo de corteza.
- Se realizó la revisión de hilacha.
- Se revisó la limpieza que se está manejando en la espita.
- Se revisó la sanidad del panel.
- Se revisaron los árboles olvidados.
- Se realizó la revisión de derrames.
- Se entrevistó al caporal para obtener el 20% de la nota para el picador. (ver anexo figura 9)

b. Determinación de los rangos de cada picador de acuerdo a la evaluación de pica.

Para determinar la clasificación que obtenga el picador.

Se realizó la tabulación de datos de la boleta de evaluación, y dependiendo del puntaje obtenido se presentó el rango del picador como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 10: Rango y clasificación del picador.

RANGO	CLASIFICACIÓN
A	91-100 puntos
B	81-90 puntos
C	71-80 puntos

Fuente: (GREMIAL, 2010).

4.4.6. Presentación y discusión de resultados

La evaluación se realizó en el mismo día que el picador estaba llevando a cabo la técnica de pica, con el objetivo de evitar sesgos como derrames, hilacha, limpieza de panel y de ser objetivo en el proceso de evaluación

La empresa MIJA S.A. recibe la asesoría técnica por parte de GREMHULE y se le recomendó que por tarea de 600 árboles se tomara una muestra de diez árboles, llegando a utilizar en total 140 árboles.

Se evaluaron a los 14 picadores que posee la finca para la extracción del látex, obteniendo seis con pica A, lo que equivale 42.85% seis con pica B, representando un 42.85%, dos con pica C representando el 14.3%, según como lo indica (GREMIAL, 2010), concluyendo que la pica en finca La Concha se encuentra en un rango aceptable ya que 12 picadores de 14 están del rango bueno a excelente, llamándoles la atención a los que se encuentran en clasificación C ya que este es un rango a corregir (ver anexo cuadro 18)

En general fueron evaluados 140 árboles donde la primer casilla, se refería a las heridas en el panel encontrando 113 buenas representando el 80.71%, de la misma manera la segunda casilla se refería a la profundidad encontrando 106 buenas representando el 75.71%, este factor es muy importante, debido a que si se realiza una pica con profundidades que se encuentran fuera del rango de 1 a 2 milímetros se perjudica la producción a no extraer la capacidad que posee el árbol en sus reservas de látex, la tercer casia se refería al ángulo encontrando 138 buenas representado 98.57%, la cuarta casia se refería a las líneas topes donde se encontraron 114 buena representado 81.43%, esta casilla debe de poseer mayor importancia en la evaluación dividido a que son las guías principales para el picador, esto evitara el alto consumo del panel, no repercutiendo en la producción, la quinta casilla hace referencia al consumo del panel encontrando 123 buenas representando el 87.86%, este factor tiene alta importancia en el manejo del panel para que el ciclo de pica sea cumplido en las fechas establecidas y no desgastar el panel antes de tiempo, la sexta casilla se refiere a la marcación del mes encontrando 138 buenas representando un 98.57%, la séptima casilla es referente a la limpieza y estado del guacal recolector encontrando 119 buenas

representando el 85%, la limpieza del guacal es importante resaltar ya que es un agente contaminante que le brinda las condiciones a las bacterias aumentando el nivel de contaminación del látex, la octava casilla se refiere a la limpieza de la espita encontrando 115 buenas representando un 82.14%, de la misma forma que el guacal recolector, la espita tiene gran importancia ya que al encontrarse con residuos de látex coagulado provocará la contaminación y derrames que no son benéficos para la producción, la novena casilla se refiere al estado fitosanitario del panel, encontrando 120 buenas representando un 85.71% se puede indicar que el estado fitosanitario el panel debe mantener una limpieza, ya que al realizar una pica con un panel sucio, se contaminara el látex, la decima casilla hace referencia a árboles olvidados encontrando 140 buena representando el 100% y la última casilla se refiere a la recolección de la chipa encontrando 140 buenas representando el 100% en los últimos dos no se encontraron errores. (ver anexo cuadro 17)

4.4.7. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, evaluando a los 14 picadores y 140 árboles, obteniendo el rango de calidad de cada uno, cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

4.5. Implementación de Lombricompostera para la obtención de abono orgánico.

4.5.1. El problema

La Lombricultura tiene un rol importante en la agricultura, ya que mediante los años ha ido evolucionando siendo un complemento en la fertilización química, contribuyendo en el aporte de materia orgánica y mejorando la estructura de los suelos, disminuyendo la contaminación, debido a que el humus es obtenido mediante residuos orgánicos, de tal manera en finca La Concha se implementará este método para aprovechar los residuos vegetales de las plantaciones y complementar en gran parte la fertilización en los cultivos establecidos en la finca disminuyendo los costos de los fertilizantes.

4.5.2. Revisión bibliográfica

4.5.2.1. Lombricultura:

La Lombricultura es una alternativa agroecológica empleada para la transformación de residuos sólidos mediante el accionar directo de las lombrices de tierra. Es una técnica para producir abono orgánico para suelos y cultivos así

como una biotecnología importante para el reciclaje de desechos sólidos y líquidos, obteniéndose beneficios ecológicos y un remanente económico.

También podemos decir que la Lombricultura es la transformación de los residuos orgánicos por acción de las lombrices y los microorganismos a través de un proceso controlado donde el factor, humedad, alimentación y dedicación del hombre garantiza la producción de un excelente abono orgánico.(Agrocomunal, 2016)

4.5.2.2. Beneficios y usos de la Lombricultura

Las lombrices se adaptan a distintos tipos de desechos y se convierten en un recurso valioso en la piscicultura -como alimentación y como carnada, reducen, además, malos olores, moscas y poblaciones de microorganismos dañinos para la salud humana y también pueden atenuar los efectos de la contaminación por desechos orgánicos. En el mundo existen aproximadamente más de 6000 especies, solamente 12 de ellas se utilizan para la producción del humus de lombriz, pero en nuestro país y en otros de América Latina las especies más utilizadas son la lombriz roja africana (*Eudrilus eugeneae*) y 2 especies de lombrices rojas californianas (*Eisenia andrei* y *Eisenia foetida*) (Agrocomunal, 2016)

4.5.2.3. Características de las especies utilizadas en Lombricultura.

- Colonizan diversos residuos orgánicos de forma natural.
- Toleran amplios rangos de temperatura y humedad.
- Son fuertes, resistentes y fáciles de manejar.
- Poseen una elevada tasa de reproducción.
- Viven en cautiverio sin fugarse de su lecho, independientemente de las condiciones de clima y altitud.
- Consumen diariamente una cantidad de residuos equivalente, prácticamente, a su propio peso.

4.5.2.4. Pasos para la producción de humus de lombriz.

a. Selección del lugar o área de cultivo de las lombrices

El lugar debe ser sombreado, con buen drenaje, llano y con agua disponible. Se deben establecer las canoas o canteros de norte a sur.

b. Aplicación de riego superficial.

Las lombrices (por su morfología), deben evitar la luz e introducirse en el sustrato, por lo que se mantiene la humedad uniformemente en dependencia de la temperatura, evitando encharcamientos o goteo por exceso. Si llueve sobre la superficie no se debe regar.

c. Almacenaje del humus de lombriz.

Este se debe efectuar después que el humus este seco, no menos del 40 % de humedad, puesto que todavía existe actividad microbiana la cual tributa a la calidad del lombrihumus

4.5.2.5. Factores a tener en cuenta en la producción del humus de lombriz.

La humedad es un factor que influye en la reproducción y fecundación de las cápsulas. Un exceso de humedad es muy dañino para las lombrices ya que entran en un periodo de dormición en donde se afecta la producción del humus y la reproducción. Para medir el porcentaje de humedad en el sustrato se aplica una técnica muy práctica y fácil como la prueba del puño, la cual consiste en agarrar una cantidad del sustrato que alcanza con el puño de la mano y se le aplica fuerza lo normal del brazo y sale de 8 a 10 gotas por lo que la humedad se encuentra a un 80 % aproximadamente.

La temperatura también influye en la reproducción, en la producción del humus y la fecundidad de las cápsulas, ésta debe oscilar entre 20 a 25 °C que conlleva al máximo rendimiento de las lombrices. Cuando la temperatura desciende de los 20 0 C a 15 0 C las lombrices entran en un periodo de latencia dejando de reproducirse, crecer y producir lombrihumus.

El factor pH mide lo alcalino o ácido del sustrato, es un factor que depende de la humedad y temperatura, si éstos son manejados adecuadamente se controla el pH. La lombriz acepta sustratos con un pH de 5 a 8.4, por debajo o pasándose de esta escala la lombriz entra en un periodo de dormición.

4.5.2.6. Proceso de fermentación.

Antes de depositar el sustrato en el cantero, debe ocurrir una preparación del mismo mediante la fermentación aeróbica. Esta fermentación no es más que el resultado de la actividad de una serie de microorganismos de diferentes grupos, por lo que el tiempo de duración depende de los factores (pH, humedad, temperatura) y el tipo de sustrato.

Para comenzar este proceso de fermentación es necesario que el sustrato esté fresco (acabado de ser producido), por lo que se comienza dándole vuelta de 1 a 2 veces al día y regándole agua (80 % de humedad) para evitar un calentamiento del sustrato y propiciar que se multipliquen bacterias aeróbicas que comienzan a degradar el sustrato. En el estiércol bovino el tiempo de preparación es de 10 a 15 días para estabilizarlo, tomando una coloración de café oscuro, no presentan mal olor y al tacto son semi-pastosos, esto indica que el pH, humedad y temperatura están en condiciones para ser utilizados como alimento en los canteros por lo que se dice que el sustrato está maduro.

4.5.2.7. Las plagas o enemigos de las lombrices

Se conocen los pájaros, hormigas, ratones insectos y la planaria.

En el caso de las hormigas rojas, son depredador natural de la lombriz, y esto puede acabar en poco tiempo, no dejándonos una sola lombriz en nuestro criadero. La misma es atraída principalmente por el azúcar que la lombriz produce al momento de deslizarse por debajo del sustrato, llegando las hormigas y atacándolas (a las lombrices). La hormiga se puede controlar sin necesidad de químicos, con sólo que la humedad de la cama se encuentre en el 80 %. O sea que si en nuestras camas encontramos hormigas es un parámetro para diagnosticar que nuestra humedad está baja.

La planaria es la plaga de mayor importancia dentro de los criaderos de lombrices, es un gusano plano que puede medir de 5 a 50 mm, de color café oscuro, con rayas longitudinales de color café, que se adhiere a la lombriz por medio de una sustancia cerosa que el platelminto produce, y posteriormente introduce en la lombriz un pequeño tubo de color blanco succionando todo el interior de la lombriz hasta matarla. Esta plaga se controla con manejo del sustrato regulando el pH de 7.5 a 8 y manteniendo la humedad adecuada (80 %). En pH bajos, la planaria se desarrolla y comienza su actividad de depredador natural de las lombrices.

Se recomienda no usar estiércoles viejos y si hay plaga dar de comer a las lombrices estiércol de 10 días de fermentación, no permitir una larga estadía de los canteros sin cosechar.

El ratón es otra plaga muy peligrosa para el cultivo de lombrices, pero se puede controlar al igual que las hormigas manteniendo la humedad alta, en un 80 %.

En el caso de las cochinillas, pequeñas larvas e insectos que son detritófagos compiten con la lombriz por el alimento sin causar daño directamente.

Una agricultura orgánica debidamente gestionada reduce o elimina la contaminación del agua y permite conservar el agua y el suelo en las

comunidades, además la aplicación del humus de lombriz es un proceso ecológico donde no hay contaminación del medio ambiente a corto ni a largo plazo.(Agrocomunal, 2016)

4.5.3. Objetivos

- Realizar la estructura donde se llevara a cabo la alimentación de la coqueta roja.
- Elaborar la mezcla de material en descomposición para la alimentación de la coqueta roja.
- Comprar lombrices para ingresarlas a la mezcla elaborada en finca La Concha.
- Efectuar los costos que conllevaran a la realización de la implementación de la agricultura.

4.5.4. Metas

- Realización de 2 estructuras con 26 llantas.
- Elaboración de 2 mezclas con materiales orgánicos para la alimentación de las lombrices.
- Contabilizar el 100% de los gastos en la implementación de la Lombricultura.

4.5.5. Materiales y métodos

4.5.5.1. Materiales

Cuadro 11: Recursos a utilizar en la implementación de la Lombricultura

RECURSO	CANTIDAD
Humano	
Artesano	1
Practicante	1
Trabajadores	2
Materiales	
Llantas	26
Nylon	10 yardas
Tablas	6
Martillo	2
Clavos	1 libras
Alambre	12 libras
Sarán	146 m ²
Tarro	25
Pita	3 rollos

En el cuadro 11 se presentan los materiales que se utilizaron en la elaboración de las pilas de lombricompost.

4.5.5.2. Métodos

a. Realización de la estructura donde se llevará a cabo la alimentación de la coqueta roja.

- Se ubicó el lugar de establecimiento de la Lombricultura.
- Se obtuvo el material a utilizar para la estructura del Lombricompost.
- Se elaboró la estructura del Lombricompost colocando seis llantas a cada lado y dos llantas en cada extremo.
- Posteriormente se colocó un nylon que cubrió la base y los extremos.

b. Elaboración de la mezcla de material en descomposición para la alimentación de la coqueta roja.

- Se obtuvieron los diferentes materiales de origen vegetativo
- Los materiales se colocaron en un solo lugar para que iniciara su descomposición
- Se agregó el alimento homogenizado dentro de la pila.

c. Compra de Lombrices para ingresarlas a la mezcla elaborada en finca La Concha.

- Se compraron 55 kilogramos de Lombricompost con lombrices en el medio, para ser implementados a las pilas de alimentación donde se llevó a cabo la alimentación.

d. Realización de los costos que conllevaran a la implementación de la Lombricultura.

- De cada material adquirido se anotaron los costos, para llegar a obtener el valor total de la actividad realizada.
(Ver anexos figura 10)

4.5.6. Presentación y discusión de resultados

La elaboración de la Lombricompostera fue realizado con el fin de mejorar a largo plazo la fertilización química y el aprovechamiento de los desechos orgánicos de la finca, llegando a la reproducción de lombrices que acelerará el proceso descomposición del material vegetativo.

El ambiente que debe de permanecer en el área establecida según (Agrocomunal, 2016) es de 20 – 25 °C, se logro favorecer la temperatura implementando una ventana de aire frio (ver anexo) alcanzando una temperatura de 20 – 22 ° C, siendo benéfica para la reproducción de las lombrices.

La humedad en las pilas según (Agrocomunal, 2016) debe estar entre el 80% y un indicador de la humedad es la aparición de hormigas dentro de las pilas de descomposición, donde al inicio de la implementación se logro observar la presencia de hormigas, controlándolas con un aumento en la humedad aplicando riego.

La implementación de la Lombricultura tuvo un costo de mano de obra de Q.1706.64 y un costo de insumos de Q.2890.00 siendo un costo total de Q.4596.64 (ver anexos cuadro 21)

4.5.7. Evaluación

El servicio se ejecutó de acuerdo a lo planificado, realizando 2 pilas de compost 2 mezclas con materiales orgánicos e implementando la Lombricompostera de manera excelente ya que el proceso de reproducción fue rápido aumentando la rapidez del proceso de descomposición del material vegetativo, logrando contabilizar el 100% de los gastos en la actividad.

V. CONCLUSIONES

- En la renovación de la plantación 2012 se logró sembrar 267 plantillas con el clon IAN-873, determinando los costos del proceso siendo un total de Q. 2748.14 con un costo unitario de Q.10.29 por planta.
- En la medición de circunferencias 674 árboles son los que cumplen con la medida indicada mayor de 50 cm con una media de 43.84 cm para la plantación 2011 no cumpliendo los requisitos para entrar a producción. Al mismo tiempo la plantación 2012 y 2013 mantienen medias de circunferencia de 33.98cm y 38.06 cm respectivamente caracterizándose no aptas para entrar en producción.
- En la capacitación se instruyeron los aspectos importantes para el manejo de látex como la dosis de amoníaco, la limpieza en los guacales recolectores y la utilización de las estacas establecidas para drenar el agua residual de días anteriores, encontrando en la evaluación de aplicación de amoniaco dosis altas que van desde 8 a 19 ml, y bajas de 2.7 a 4.9 ml, logrando calibrar y establecer la dosis entre 5 a 5.5 ml de amoniaco.
- En la evaluación de pica se determinó la clasificación de los picadores encontrando seis con clasificación A, si es con clasificación B y dos con clasificación C.
- El establecimiento de la Lombricultura se realizó implementando dos pilas composteras una de 5 m² y la otra de 6 m², como también se realizaron dos mezclas de desechos orgánicos.

VI. RECOMENDACIONES

- En la siembra nueva del clon IAN 873 mantener con un manejo agronómico para permitir su desarrollo y crecimiento óptimo.
- Para la plantación 2011 en el año 2017 realizar nuevamente la medición de circunferencia para determinar si cumple con el requisito de apertura a producción.
- Realizar evaluaciones constantes de las aplicaciones de amoniaco y si fuera necesario calibrar al picador para obtener una dosis de 5 a 5.5 ml.
- Seguir con la evaluación de pica para mejorar la calidad y mantener en buen estado productivo al árbol.
- Mantener una revisión constante en las pilas lombricomposteras realizando una aplicación de riego con un intervalo de tres días manteniendo una humedad del 80% en el compost.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Agrocomunal. (s.f.). *Manual Técnico de Lombricompost*. Recuperado el 22 de octubre de 2016, de <http://agroadsense.blogspot.com/2016/07/guia-lombricultura-prepara-humus-lombriz.html>
2. ANACAFE. Asociación Nacional del Café (2004). Cultivo de Hule. Recuperado el 14 de octubre de 2016, de http://www.anacafe.org/glifos/index.php?title=Cultivo_de_hule#Explotación
3. CABI. (2016). *Microcyclus Ulei (tizón foliar Suramericano de goma)*. Recuperado el 18 de octubre de 2016, de <http://www.cabi.org/isc/datasheet/33893>
4. Cáceres, A. (2011). *Estudio de la Caracterización Fisiológica del látex natural*. Recuperado el 18 de octubre de 2016, de <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/6775/2/140795.pdf>
5. Chanel, T. W. (s.f.). *Promedios mensuales*. Recuperado el 18 de agosto de 2016, de <https://weather.com/es-US/tiempo/hoy//GTXX0037:1:GT>
6. García Hernández, C. M. (Mayo de 2004). *Evaluación de la resistencia a (microcyclus ulei) v. Arx. de 25 clones de hule durante el cuarto y quinto año de crecimiento bajo*. Recuperado el 19 de octubre de 2016, de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2065.pdf
7. García Romero, I. A., Aristizábal, F. A., & Montoya Castaño, D. (Diciembre de 2006). *Revisión sobre el hongo Microcyclus ulei, agente causal del mal suramericano de la hoja de caucho*. Recuperado el 19 de octubre de 2016, de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/biotecnologia/article/view/515/954>
8. Gómez, L. (2015). *Diagnóstico general de la situación actual en la finca la Concha, situada en el municipio de San Miguel Panan, Suchitepéquez*. (Diagnóstico PPS de la Carrera de Agronomía) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
9. GREMHULE. Gremial de Huleros (2010). *Manual técnico del cultivo de Hule (H.brasiliensis L.)*. Guatemala, GT.:
10. INAB. Instituto Nacional de Bosques (1998). *Clasificación de Tierras por capacidad de uso*. Guatemala, GT.:

11. Pérez Rojas, J., Dario, J., & Moreno, J. (2006). *Aislamiento de cepas de Microcyclus ulei en Colombia*. Recuperado el 2 de septiembre de 2016, de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view/3353/4883>
12. Rivano, F. (2008). *Investigación en el cultivo de Shiringa en Suramerica*. Recuperado el 18 de octubre de 2016, de https://agritrop.cirad.fr/558852/1/document_558852.pdf
13. Sterling Cuéllar, A., & Rodríguez León, C. H. (octubre de 2011). *Nuevos clones de caucho natural para la Amazonia Colombiana , énfasis en la resistencia del mal sudamericano (Microcyclus ulei)*. Recuperado el 19 de octubre de 2016, de http://www.sinchi.org.co/images/pdf/dfpublicaciones/2011/Nuevos_clones_c_auchoweb.pdf
14. Urguijo, J. (2001). *Cobertura Forestal y Amenazas*. Recuperado el 10 de agosto de 2016, de <ftp://ftp.fao.org/TC/TCA/ESP/pdf/urquijo/Bloquell.2.pdf>

F. 
Vo.Bo. Licda. Ana Teresa de González
Biblioteca CUNSÜROC.



VIII. ANEXOS

Cuadro 12: Circunferencias de plantación 2011

No.	C. cm	No.	C.cm																
1	38.5	46	59	91	43	136	54.5	181	39	226	44	271	49	316	46.5	361	50.5	406	55
2	47	47	48	92	54.5	137	49.5	182	39	227	35	272	40	317	50.5	362	47.5	407	59
3	50	48	48.5	93	44	138	59.5	183	37	228	37.5	273	45.5	318	49.5	363	23	408	43.5
4	40.5	49	39.5	94	44.5	139	35	184	58.5	229	43.5	274	49.5	319	39	364	55.5	409	49.5
5	58	50	38	95	52.5	140	63	185	58.5	230	47	275	51	320	52	365	56.5	410	48
6	48.5	51	42	96	40	141	49.5	186	51.5	231	48	276	55	321	25	366	44	411	46.5
7	53.5	52	28	97	43.5	142	42.5	187	52	232	54	277	43	322	50.5	367	55.5	412	56
8	49.5	53	32	98	45.5	143	36	188	48	233	36	278	57	323	47.5	368	36	413	42.5
9	42	54	29	99	62.5	144	54	189	43.5	234	40.5	279	40	324	39	369	43	414	46
10	60	55	10.5	100	40	145	57	190	42	235	49	280	51	325	44	370	47	415	53.5
11	45.5	56	28.5	101	33	146	52.5	191	50.5	236	42.5	281	61	326	56	371	56	416	51
12	46	57	44.5	102	42.5	147	47	192	44	237	55	282	27	327	44.5	372	36	417	47.5
13	51	58	29	103	46	148	41.5	193	32.5	238	59	283	52	328	60	373	64.5	418	44
14	49.5	59	46.5	104	39.5	149	57	194	37	239	48	284	46	329	56	374	38	419	50.5
15	33	60	43.5	105	56	150	47	195	44	240	55.5	285	48.5	330	39.5	375	53	420	48.5
16	29	61	38	106	37.5	151	39	196	37.5	241	43.5	286	48	331	52.5	376	56.5	421	49
17	34	62	63	107	54.5	152	51.5	197	52	242	39	287	38.5	332	54	377	40.5	422	54
18	39	63	33.5	108	36	153	32	198	42	243	49	288	52.5	333	53	378	40	423	48.5
19	31	64	52	109	41.5	154	52	199	48	244	65	289	46.5	334	53	379	54	424	51.5
20	36.5	65	38.5	110	47	155	54	200	52	245	53	290	54	335	55	380	43.5	425	11.5
21	38.5	66	47.5	111	56	156	49.5	201	54	246	33	291	55.5	336	51	381	35.5	426	12
22	41	67	45	112	47	157	40.5	202	51	247	43	292	41.5	337	52.5	382	53.5	427	33
23	25	68	56.5	113	38.5	158	59	203	50	248	39	293	55.5	338	56.5	383	47	428	61.5
24	42	69	31	114	39	159	52	204	35	249	51	294	56	339	58.5	384	42	429	62
25	51	70	39	115	40	160	47	205	41	250	54	295	49	340	44	385	46.5	430	44
26	39.5	71	35.5	116	33	161	55	206	44	251	59	296	43.5	341	46.5	386	36.5	431	47
27	44	72	49.5	117	39.5	162	53	207	34.5	252	56	297	49	342	35.5	387	40	432	29.5
28	58.5	73	52.5	118	37	163	51	208	39	253	54	298	57	343	57	388	38.5	433	55
29	38	74	43	119	47.5	164	40.5	209	46	254	56	299	53.5	344	46	389	39.5	434	58
30	63.5	75	47.5	120	60	165	36	210	47	255	57.5	300	40	345	48	390	50	435	47.5
31	34.5	76	61.5	121	37.5	166	59.5	211	42	256	56	301	49.5	346	51	391	55.5	436	58
32	59.5	77	51.5	122	40	167	50	212	56	257	47	302	32	347	50	392	54	437	47
33	50.5	78	43	123	18	168	47.5	213	49	258	34	303	38	348	30.5	393	49	438	42
34	15	79	45	124	36.5	169	57	214	51	259	53	304	51	349	34	394	53	439	43.5
35	59.5	80	52.5	125	33.5	170	45	215	47.5	260	50	305	47	350	51.5	395	47.5	440	45
36	41	81	34	126	32	171	39	216	53	261	18	306	44.5	351	47	396	51	441	43
37	43	82	50	127	39.5	172	51.5	217	50	262	53	307	59	352	53	397	46.5	442	62
38	43.5	83	48	128	46	173	34	218	42	263	50	308	42.5	353	41	398	48.5	443	59
39	46.5	84	60	129	48	174	30	219	47.5	264	42	309	34	354	50.5	399	60	444	51
40	52	85	41	130	57	175	60	220	65.5	265	40.5	310	48	355	53.5	400	47.5	445	33.5
41	44.5	86	40.5	131	55	176	43.5	221	47	266	52.5	311	51.5	356	64	401	50.5	446	44.5
42	41.5	87	61	132	57	177	54.5	222	47.5	267	51	312	47	357	50	402	36.5	447	34
43	38	88	40	133	31	178	61.5	223	51	268	43	313	51	358	52.5	403	55	448	36
44	46.5	89	45.5	134	35.5	179	65.5	224	47	269	57	314	55.5	359	62.5	404	53	449	50.5

45	20	90	39	135	62.5	180	39.5	225	46	270	44	315	34.5	360	60	405	49	450	57
No.	C.cm																		
451	36	496	47	541	36	586	40	631	46.5	676	62	721	44.5	766	34.5	811	50.5	856	36
452	47	497	58	542	33	587	48	632	48	677	47	722	35.5	767	41.5	812	41.5	857	38
453	46.5	498	41	543	47.5	588	47	633	51	678	51.5	723	51.5	768	51	813	40	858	39.5
454	41	499	49	544	36.5	589	45	634	51	679	44	724	34	769	32.5	814	52	859	37
455	48.5	500	54.5	545	46	590	48	635	42	680	45	725	45.5	770	44	815	36.5	860	40.5
456	47	501	41	546	46.5	591	44	636	36	681	50.5	726	40	771	50.5	816	41	861	40
457	44.5	502	35	547	54	592	39	637	55	682	53	727	51	772	40	817	41.5	862	33.5
458	48.5	503	58	548	52	593	47	638	57.5	683	51.5	728	24.5	773	46	818	48.5	863	38
459	49	504	55	549	44.5	594	54	639	35	684	41.5	729	56.5	774	47.5	819	34.5	864	33
460	44	505	51.5	550	51	595	41	640	30	685	51.5	730	50.5	775	40.5	820	37.5	865	48
461	47	506	35.5	551	43	596	23	641	51	686	48.5	731	40.5	776	44	821	38.5	866	44
462	25.5	507	50.5	552	32.5	597	26	642	36.5	687	55	732	17	777	35.5	822	37.5	867	39.5
463	56.5	508	54	553	45	598	40	643	26.5	688	55	733	44	778	41	823	38	868	34.5
464	52.5	509	32	554	49	599	32	644	57	689	43	734	43.5	779	45.5	824	39	869	47
465	43	510	52.5	555	52	600	49	645	33.5	690	54.5	735	41	780	46.5	825	51	870	39
466	44.5	511	50.5	556	38	601	53	646	56.5	691	37.5	736	45	781	40.5	826	38	871	61
467	34	512	35	557	53.5	602	40	647	44.5	692	42	737	54.5	782	40	827	30.5	872	48.5
468	51.5	513	54	558	58	603	47	648	51	693	48	738	37	783	56.5	828	44.5	873	36.5
469	45	514	64.5	559	40	604	57	649	55.5	694	32.5	739	43	784	47	829	37.5	874	33.5
470	54	515	39.5	560	56	605	52	650	43.5	695	41.5	740	46.5	785	48	830	45.5	875	40
471	38	516	48.5	561	45	606	52	651	47.5	696	35.5	741	50.5	786	48	831	43	876	48
472	55	517	54	562	40.5	607	47	652	49	697	36.5	742	46.5	787	56.5	832	35	877	38
473	34	518	54.5	563	56	608	50	653	31	698	45	743	44	788	49.5	833	59.5	878	31
474	48.5	519	44	564	61.5	609	33	654	56	699	32	744	55	789	49.5	834	47	879	37.5
475	57	520	53	565	41	610	43	655	57.5	700	40	745	43	790	32	835	46.5	880	56
476	47.5	521	44.5	566	39	611	44	656	44.5	701	43.5	746	44	791	39	836	26.5	881	32
477	55.5	522	51.5	567	54.5	612	59	657	30.5	702	32	747	52.5	792	27	837	53	882	22
478	58	523	45	568	40.5	613	44	658	51.5	703	33.5	748	56	793	36.5	838	40	883	41.5
479	42.5	524	36	569	55	614	54	659	48.5	704	32	749	47.5	794	37.5	839	42.5	884	33
480	50	525	47	570	29.5	615	8	660	38.5	705	46	750	41.5	795	38	840	61	885	39.5
481	35	526	43.5	571	56.5	616	37	661	49	706	31	751	53.5	796	43.5	841	46	886	34.5
482	50	527	49	572	52	617	72	662	44.5	707	36	752	62	797	40	842	52	887	44.5
483	60	528	57	573	48.5	618	55	663	32	708	30.5	753	43.5	798	26.5	843	54	888	37
484	40.5	529	51	574	40	619	42	664	47	709	38.5	754	51	799	36.5	844	30	889	40
485	47.5	530	56.5	575	41.5	620	39	665	14	710	50	755	53	800	48.5	845	46	890	35
486	47.5	531	40	576	31	621	51	666	50	711	38.5	756	50.5	801	45	846	48.5	891	46
487	56	532	59	577	44	622	45	667	47.5	712	38	757	50.5	802	45.5	847	35	892	22
488	43	533	48.5	578	36	623	51	668	50	713	49	758	53.5	803	35.5	848	47	893	38
489	45	534	51	579	41.5	624	54	669	52.5	714	39	759	43.5	804	45.5	849	44.5	894	32
490	60.5	535	59.5	580	36	625	44	670	35	715	38.5	760	53	805	42.5	850	47	895	35
491	46.5	536	49	581	39	626	45	671	52.5	716	44.5	761	46.5	806	34.5	851	30.5	896	30
492	16.5	537	34	582	41.5	627	48	672	50	717	50	762	41.5	807	34.5	852	51	897	41
493	40	538	51	583	38.5	628	30	673	52	718	46	763	55	808	41.5	853	42	898	34
494	56	539	61	584	26	629	40	674	41	719	50	764	37.5	809	39.5	854	48.5	899	49
495	51	540	45.5	585	46	630	44	675	46.5	720	57.5	765	37.5	810	38.5	855	49.5	900	34

No.	C.cm	No.	C.cm	No.	C.cm	No.	C.cm	No.	C.cm	No.	C.cm	No.	C.cm	No.	C.cm
901	37.5	946	41.5	991	29	1036	22	1081	54.5	1126	47	1171	48.5	1216	57
902	36	947	29.5	992	45	1037	36.5	1082	48	1127	55	1172	36	1217	51
903	32.5	948	46	993	38	1038	34	1083	14	1128	33.5	1173	44	1218	55
904	48	949	48.5	994	39	1039	34	1084	53	1129	43.5	1174	42	1219	49.5
905	43	950	26.5	995	39	1040	42	1085	50	1130	37	1175	43	1220	35.5
906	38.5	951	52.5	996	34	1041	34.5	1086	50	1131	53.5	1176	47.5	1221	52
907	50	952	40.5	997	44	1042	51	1087	51.5	1132	53	1177	48	1222	62.5
908	34.5	953	42.5	998	41.5	1043	35.5	1088	47.5	1133	46	1178	26	1223	40
909	46.5	954	42.5	999	33	1044	38.5	1089	36	1134	41	1179	51.5	1224	38
910	38.5	955	41	1000	31	1045	31	1090	56	1135	57	1180	43	1225	52
911	39.5	956	47	1001	35	1046	33	1091	56	1136	32.5	1181	59	1226	56.5
912	53.5	957	36	1002	37	1047	34	1092	53	1137	45.5	1182	53	1227	35.5
913	40.5	958	42	1003	37	1048	45	1093	55.5	1138	43	1183	44.5	1228	50
914	46	959	45	1004	39	1049	42	1094	53.5	1139	51.5	1184	39	1229	46
915	57.5	960	28	1005	36	1050	30	1095	29.5	1140	46.5	1185	41	1230	48
916	31	961	40.5	1006	47	1051	43.45	1096	57	1141	55	1186	41.5	1231	38
917	39	962	40	1007	39	1052	38	1097	31	1142	56.5	1187	28	1232	54.5
918	40.5	963	38	1008	39	1053	52.5	1098	45.5	1143	49.5	1188	39.5	1233	53
919	56	964	38	1009	41	1054	48	1099	55.5	1144	21	1189	48	1234	56.5
920	34	965	30.5	1010	53	1055	55.5	1100	39	1145	44.5	1190	37	1235	52
921	43	966	42.5	1011	36	1056	52	1101	46.5	1146	45	1191	29.5	1236	53
922	46	967	35.5	1012	35	1057	38.5	1102	28	1147	49.5	1192	49	1237	40
923	52	968	46.5	1013	46.5	1058	46.5	1103	59.5	1148	42.5	1193	47	1238	41
924	36.5	969	33	1014	32	1059	38.5	1104	48.5	1149	28.5	1194	32.5	1239	42
925	33	970	35.5	1015	40	1060	50.5	1105	56	1150	56.5	1195	46.5	1240	43.5
926	39	971	37	1016	35	1061	33	1106	33	1151	55	1196	44	1241	56
927	44.5	972	43.5	1017	32	1062	21	1107	51.5	1152	46	1197	52	1242	33
928	44	973	39	1018	44	1063	55	1108	59	1153	57	1198	30.5	1243	54
929	35.5	974	35	1019	40	1064	58	1109	28.5	1154	35	1199	50	1244	32
930	42.5	975	32.5	1020	42	1065	43.5	1110	42	1155	56	1200	48	1245	57
931	32	976	36.5	1021	45	1066	65.5	1111	42.5	1156	38.5	1201	38.5	1246	53
932	42	977	40	1022	48	1067	65	1112	41.5	1157	45	1202	31	1247	58
933	40.5	978	43.5	1023	34	1068	50	1113	46	1158	38	1203	27.5	1248	57
934	36	979	42	1024	39	1069	53	1114	46.5	1159	35.5	1204	27	1249	57
935	40	980	40.5	1025	44.5	1070	50	1115	50.5	1160	39	1205	33	1250	38
936	41	981	44.5	1026	33.5	1071	49	1116	60.5	1161	41	1206	38	1251	51

937	40.5	982	44.5	1027	33.5	1072	45.5	1117	49.5	1162	41.5	1207	52	1252	39
938	40.5	983	44	1028	37	1073	61	1118	42.5	1163	50.5	1208	62	1253	39
939	32.5	984	42.5	1029	29.5	1074	52	1119	47	1164	24.5	1209	38	1254	38
940	41.5	985	35.5	1030	47.5	1075	49.5	1120	45	1165	46	1210	53	1255	50
941	41.5	986	46	1031	29.5	1076	48.5	1121	52	1166	45	1211	58	1256	44
942	31.5	987	40	1032	45	1077	24.5	1122	39.5	1167	35	1212	55	1257	55
943	26	988	41.5	1033	32	1078	39.5	1123	48	1168	43	1213	41	1258	35
944	26.5	989	41	1034	28	1079	38.5	1124	57	1169	45	1214	38	1259	56
945	30.5	990	34.5	1035	29.5	1080	50	1125	37	1170	36	1215	53	1260	56

Cuadro 13: Media y moda de la plantación 2011

<i>circunferencia de 2011 en cm</i>	
Media	43.8438543
Moda	47

Cuadro 14: Media y Moda de la plantación 2012

<i>Circunferencia 2012 en cm</i>	
Media	33.98316062
Moda	28

Cuadro 15: Media y Moda de la plantación 2013

<i>Circunferencia 2013 en cm</i>	
Media	38.06148825
Moda	38

Cuadro 16: Evaluación de dosis de amoníaco

EVALUACION DE DOSIS DE AMONÍACO							
Nombre	Alvaro Rafaél Guanón Ruiz	Carlos Daniel Catún García	Diego Pablo Ixbalan Sapalú	Diego Chachal Alvarado	Faustino Ixbalan Catún	Florencio Cumes Pablo	William Gutierrez Sicay
Dosis	8	7.5	15	6	8.8	9.5	3.5
	8.5	8.2	19.8	6.5	8.8	10	6.2
	7.5	5	18	7	8.8	12.5	3.8
	8.2	8.5	13.5	6	10	9.5	2.7
	8	8.5	19.5	7.5	10	9.5	6
	9.5	9.8	14.5	5	9.5	12.5	5.5
	10	7.5	13	6	6.3	12.5	4.5
	9.5	10	18	8	4.8	12.5	5.7
	7.2	11	16	8	5.5	11.8	6.8
	7.6	7	19	8	6	12	5
Promedio	8.4	8.3	16.63	6.8	7.85	11.23	4.97
Nombre	Gabriel Cabaj Zaquic	Jeronimo Ruiz Damian	San Juan Ixbalan Batz	Josue Abraham Joj Charar	José Xeche Tinay	Julio Alfredo Mejia Ajcabul	Mynor Gutierrez Sical
Dosis	5.2	4.4	6	9	6	15	10
	7	4.8	6.4	9.5	6	15.5	10
	8.2	6.5	7	9	7	15	10
	4.5	6.5	5	10	5.9	15	10
	5.2	5	6.5	17	6.5	12.5	12.5
	6	4.5	7	13.8	7	13	12.5
	7.2	8	7.6	11	6	13	11.5
	6	6	5.5	14.1	6.8	13	9.3
	7.5	6.5	6.4	9.5	8	17	10
	6	6	5.2	10	6.7	17	10
Promedio	6.28	5.82	6.26	11.29	6.59	14.6	10.58

Cuadro 17: Aciertos en los factores evaluados en la pica

Nombre	Heridas	Profundidad	Angulo	Lineas topes	Consumo	Marcación	Guacal	Espita	Panel	Olvidados	Chipa
Alvaro Rafaél Guanón Ruiz	9	8	10	8	9	10	10	9	10	10	10
Carlos Daniel Catún García	9	8	10	8	10	10	10	9	9	10	10
Diego Pablo Ixbalan Sapalú	7	10	10	8	10	10	8	9	7	10	10
Diego Chachal Alvarado	10	5	10	8	7	10	10	3	10	10	10
Faustino Ixbalan Catún	7	10	9	8	9	9	6	9	7	10	10
Florencio Cumes Pablo	9	9	10	9	10	10	10	9	9	10	10
Gabriel Cabaj Zaquic	7	10	10	8	10	10	8	9	7	10	10
Jeronimo Ruiz Damian	10	5	10	7	8	10	7	8	10	10	10
Josue Abraham Joj Charar	7	10	10	9	10	10	10	9	7	10	10
José Xeché Tinay	9	8	9	8	10	9	8	8	9	10	10
Julio Alfredo Mejía Ajcabul	8	7	10	8	10	10	8	8	8	10	10
Mynor Gutierrez Sical	7	10	10	8	10	10	5	7	7	10	10
San Juan Ixbalan Batz	10	3	10	10	4	10	9	8	10	10	10
William Gutierrez Sicay	4	3	10	7	6	10	10	10	10	10	10
Total	113	106	138	114	123	138	119	115	120	140	140

Cuadro 18: Rangos obtenidos de la evaluación de pica

RANGOS DE PICADORES		
Nombre	Nota	Rango
Alvaro Rafaél Guanón Ruiz	94.57	A
Carlos Daniel Catún García	94.74	A
Diego Pablo Ixbalan Sapalú	92.42	A
Diego Chachal Alvarado	85.09	B
Faustino Ixbalan Catún	89.76	B
Florencio Cumes Pablo	95.24	A
Gabriel Cabaj Zaquic	92.42	A
Jeronimo Ruiz Damian	85.75	B
Josue Abraham Joj Charar	93.58	A
José Xeché Tinay	86.25	B
Julio Alfredo Mejía Ajcabul	87.92	B
Mynor Gutierrez Sical	90.77	B
San Juan Ixbalan Batz	76.91	C
William Gutierrez Sicay	73.4	C

Cuadro 19: Costos de renovación de plantación infectada con *Microcyclus ulei*

COSTOS DE RENOVACION DE PLANTAS EN CRECIMIENTO 2012				
Actividad	Unidad Medida	Cantidad	Valor	Total
1. Mano obra				1072.6
a. Eliminación de arboles				
Tractorista	Jornal	3	90.2	270.6
Ayudante tractorista	Jornal	3	90.2	270.6
trabajador	jornal	3	50	150
b. Estaquillado	Jornal	2	35	70
Caporal	Jornal	1	101.4	101.4
c. Ahoyado y siembra	Jornal	6	35	210
2. Insumos				1450.54
Plantas	Unidad	267	5	1335
Fertilizante 20-20-0	Libra	17	1.62	27.54
Combustible	Galón	4	22	88
3. Depreciación Maquinaria				225
Tractor	Dia	3	75	225
GRAN TOTAL				2748.14

Cuadro 20: Costo de implementación de estacas

COSTOS DE ELABORACION DE ESTACAS				
Actividad	Unidad Medida	Cantidad	Valor	Total
1. Mano de Obra				250
a. Realización de estacas				
Construccion	Jornal	5	50	250
2. Insumo				1107
Madera	Pie	220	5	1100
Clavos	Libra	1	7	7
GRAN TOTAL				1357

Cuadro 21: Costos de la implementación de lombricultura

COSTOS DE LOMBRICULTURA				
Actividad	Unidad Medida	Cantidad	Valor	Total
1.Mano de obra				1706.64
a. Estructura				
Supervisor	Jornal	10	74.97	749.7
Ayudante	Jornal	10	50	500
Ayudante	Jornal	10	35	350
Chofer	jornal	1	106.94	106.94
b. Insumos				2890
Tarro	unidad	25	1	25
Alambre	libra	12	7	84
Clavos	libra	1	7	7
Pita	Royo	3	5	15
Nylon	Yarda	10	7.5	75
Lombrices	Kilogramo	55	40	2200
Combustible	Galon	22	22	484
GRAN TOTAL				4596.64



Figura 6: Eliminación y renovación de plantación 2012 con el clon IAN-873.
Fuente: Fotografía del autor (2016).



Figura 7: Medición de circunferencia a plantación en crecimiento
Fuente: Fotografía del autor (2016).



Figura 8: Capacitación, calibración de amoniaco y colocación de estacas
 Fuente: Fotografía del autor (2016).



Figura 9: Evaluación de pica
 Fuente: Fotografía del autor (2016).



Figura 10: Proceso de la implementación de la Lombricultura en finca La Concha.
Fuente: Fotografía del autor (2016).

Cuadro 22: Boleta de Evaluación de Pica

Boleta de Evaluación de la Calidad de la Pica

Nombre del Picador: _____

de tarea: _____

Fecha: _____

Sección: _____

Supervisor: _____

Mes: _____

Numero de árbol	15	20	10	5	5	5	3.3	3.3	3.3	5	5
	Heridas	Profundidad	Angulo	Líneas Topes	Consumo	Marcación	Guscal	Espita	Panel	Olvidados	Chipa
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
TOTAL											
COEFICIENTE	1.5	2	1	0.5	0.5	0.5	0.33	0.33	0.33	0.5	0.5
PUNTEO											

Firma del Supervisor: _____

PROMEDIO: _____

Clasificación					Clase
De	100	a	91	puntos	A
De	90	a	81	puntos	B
De	80	a	71	puntos	C

1. Promedio técnico: (80%): _____

2. Responsabilidad: _____

Hora entrada (5%): _____

Hora salida (5%): _____

3. Disciplina (5%): _____

Asistencia (5%): _____

Calificación: _____

Fuente: (Agrícola MIJA, 2016)

Mazatenango, 09 de noviembre de 2016.



Norma Liliana Pastor Lara
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. Ph. D. Reynaldo Humberto Arcón Noguera
Supervisor – Asesor



Vo. Bo. Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico



"IMPRIMASE"



Vo. Bo. MSc. José Norberto Thomas Villatoro
Director Interino CUNSUROC

