

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Sur Occidente
Técnico en Producción Agrícola
Práctica Profesional Supervisada

Informe final de servicios realizados en la plantación de Hule (*Hevea Brasiliensis*) de la Finca El Paraíso, en el municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez.



Marvin Mauricio Madrigales Madrazo
201441522
Asesor: Ing. Roberto Carlos Castillo
Mazatenango, octubre del 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
AUTORIDADES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

CONSEJO DIRECTIVO

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

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

Representantes de Docentes

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

Representante Graduado del Centro Universitario de Suroccidente

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

Representantes Estudiantiles

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

**AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

Coordinador Académico

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa

Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Luis Carlos Muñoz López

Coordinador de la Carrera de Pedagogía

Lic. Mauricio Cajas Loarca

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Alimentos

Ph. D. Marco Antonio Del Cid Flores

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos

**Coordinadora de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales
Abogado y Notariado**

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cárdenas Sagastume

Coordinador de Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

**Carreras Plan Fin de Semana
Del Centro Universitario de Suroccidente
Coordinadora de la Carrera de Pedagogía**

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez

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

MSc. Paola Marisol Rabanales



Mazatenango, 27 de Octubre de 2017.

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 “**Informe final de servicios realizados en la plantación de Hule (*Hevea Brasiliensis*) de la Finca El Paraíso, en el municipio de Cuyotenango, Suchitepéquez.**”.

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



Marvin Mauricio Madrigales Madrazo
Carné 201441522




Mazatenango, 27 de Octubre de 2017.

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

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante Marvin Mauricio Madrigales Madrazo, con número de carné 201441522, 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,



Ing. Agr. Roberto Carlos Castillo Enríquez
Supervisor - Asesor

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS: Por darme vida, y valor para afrontar cada una de las etapas de mi vida.

MIS PADRES: Marvin Antonio Madrigales Rojas y Angelica Virginia Madrazo Cardona, por ser los guías en toda etapa de mi vida.

TIOS: Jaime Ricardo Madrazo Cardona y Edwin Lawrence Madrigales Rojas, por apoyarme en todo momento.

MI NOVIA: Mayssi Michelle Armas Ríos, por apoyarme e instándome a concluir esta etapa de mi vida.

AGRADECIMIENTO

A:

MIS PADRES: Por ser el pilar en mi formación académica.

ASESOR: Ing. Agr. Roberto Carlos Castillo por guiarme en el desarrollo de mi práctica profesional supervisada.

Finca El Paraíso: A la administración, su encargado y a todo el personal de campo por el apoyo en el desarrollo de mi práctica profesional supervisada.

Índice

Contenido	Pág.
I. Introducción	1
II. Objetivo General	2
III. Descripción general de la unidad de práctica	3
1. Nombre.....	3
2. Ubicación.....	3
3. Horario de funcionamiento	3
4. Extensión.....	4
5. Colindancias.....	4
6. Vías de acceso	5
7. Administración	5
7.1. Organización de la institución.....	5
8. Descripción ecológica	6
8.1. Zonas de vida y clima.....	6
8.1.1. Temperatura.....	6
8.1.2. Humedad relativa	6
8.1.3. Viento	6
8.2. Suelo	7
8.3. Hidrología	7
8.3.1. Precipitación pluvial.....	7
8.3.2. Principales fuentes de agua.	7
8.4. Flora y Fauna	8
8.5. Agroecosistemas	8
8.5.1. Principales cultivos.....	8
8.6. Planificación a corto, mediano y largo plazo	9
IV. Informe de los servicios prestados	10
1. Implementación de recipientes para la desinfección de cuchillas de pica en finca el Paraíso.	10
2. Implementación de equipo de protección para la manipulación de ácido fórmico en la Finca El Paraíso.	16
3. Establecimiento de barreras vivas en las acequias para evitar la pérdida de suelo por erosión hídrica y mantener la humedad en el suelo.	21

4.	Presupuesto para la introducción de agua entubada en la Finca El Paraíso.	27
5.	Muestreo para detectar incidencias de Brown Bast y Parche gangrenoso en la plantación de Hule (<i>Hevea brasiliensis</i>) dividido por tarea para detectar focos de infección.....	32
6.	Establecimiento de una estación meteorológica pluviométrica o tipo “D” en la Finca El Paraíso.	41
7.	Control de producción mensual de chipa de campo en la Finca El Paraíso.	46
V.	Conclusiones	50
VI.	Recomendaciones.....	51
VII.	Referencias Bibliográficas	52
VIII.	Anexos	54

Índice de figuras

Figura No.	Pág.
1. Mapa de la finca El Paraíso.....	4
2. Organigrama de la institución.....	5
3. Recipientes de desinfección de cuchillas de pica.....	14
4. Picador con equipo de protección para la manipulación de ácido fórmico.	19
5. Barreras vivas establecidas junto a una acequia.	25
6 Mapa de incidencias de parche gangrenoso dividido por tareas.....	38
7 Mapa de incidencias de Brown Bast dividido por tareas.	39
8 Pluviómetro en finca El Paraíso.	44
9. Gráfica de rendimiento de chipa húmeda de finca El Paraíso.....	48
10 Árbol enfermo con Brown Bast.....	54
11 Barreras vivas en asocio con barreras muertas.	55

Índice de cuadros

Cuadro No.	Pág.
1. Fauna en la finca El Paraíso.	8
2. Flora en la Finca El Paraíso.	8
3. Presupuesto de introducción de agua entubada.	30
4. Manuel de enfermedades en Hule (Hevea Brasiliensis).....	33
5. Incidencia de enfermedades en la plantación dividido por tareas.	37
6 Ejemplo de hoja de control de precipitación pluvial.....	44

Resumen

El siguiente informe contiene los servicios realizados en la Finca El Paraíso, ubicada en el municipio de Cuyotenango perteneciente al departamento de Suchitepéquez, siendo su principal cultivo el hule (*Hevea brasiliensis*), y teniendo una superficie total de 45.12 hectáreas.

Para la realización de los servicios, primero se llevó a cabo un diagnóstico general de la finca, donde se describió su principal cultivo, sus principales procesos de producción (pica, recolección de chipa, coagulación) y algunas de las problemáticas que se presentan dentro de la finca y afectan en los procesos de producción, tomando en cuenta los problemas que se presentan en la finca, se realizó un plan de servicios para lograr resolver los principales problemas y así tener una mejor producción dentro de la finca.

Para contribuir a la solución de estos problemas se realizaron los servicios siguientes: la implementación de recipientes para la desinfección de las cuchillas de pica, la planificación de un presupuesto para la introducción de agua entubada en la unidad de práctica, así también el establecimiento de barreras vivas para evitar la erosión hídrica que se presentan en varias partes de la finca, la instalación de una estación meteorológica tipo "C", la implementación de equipo de protección para la manipulación de ácido fórmico y un censo de la población para determinar la incidencia de enfermedades en el panel de pica, y además encontrar focos de propagación.

En el informe se presenta cada servicio realizado, el problema o problemas que se quiere resolver con este, las metas que se quieren alcanzar, la metodología realizada para llevarlo a cabo y una descripción de los resultados logrados con estos servicios.

I. Introducción

El presente informe trata sobre los servicios realizados se en finca El Paraíso, que se encuentra ubicada en el municipio de Cuyotenango, perteneciente al departamento de Suchitepéquez, actualmente se dedica al cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*), siendo la producción de chipa su objetivo. La finca tiene una extensión total de 45.12 Hectáreas, ocupando su totalidad el cultivo de hule.

Los servicios fueron realizados durante los meses de septiembre y octubre con la finalidad de ayudar en los procesos productivos que se realizan en la finca o implementar nuevas actividades que puedan volver más eficientes otras actividades que puedan aumentar la producción de chipa de primera.

En Guatemala, la demanda de látex decayó en el año 2000, provocando bajas significativas dentro de la industria del hule y provocando de esta manera efectos negativos como la reducción de personal en las diferentes fincas del país, sin embargo, en el año 2008, los precios internacionales subieron, lo cual ha sido positivo para el sector hulero.

Guatemala se ubica entre los veinte principales productores de hule a nivel mundial, ocupando el cuarto lugar dentro de los principales cultivos para exportación a nivel nacional. Esta producción representa un 1% del PIB agrícola. La producción de hule natural capta alrededor de US\$ 40 millones como divisas, del total de la producción el 90 % se exporta y el 10 por ciento es destinado al consumo interno, observándose que las oportunidades de crecimiento de las exportaciones son positivas.

II. Objetivo General

- Fortalecer las actividades agrícolas desarrolladas en la finca el Paraíso y contribuir con la mejora de la producción de chipa, por medio de los servicios realizados.

III. Descripción general de la unidad de práctica

1. Nombre

Finca El Paraíso.

2. Ubicación

La finca El Paraíso está ubicada en el municipio de Cuyotenango, en el departamento de Suchitepéquez a una distancia de 8 km de Mazatenango, y a 170 km de la ciudad capital. La finca se encuentra localizada en las siguientes coordenadas: 14° 32' 50'' latitud Norte y 91° 24' 35.5'' longitud Oeste; a una altura de 253 msnm. (Ver figura No.1.).

3. Horario de funcionamiento

La finca el paraíso tiene el siguiente horario:

- Administrador: 8:00 – 16:00
- Picadores: 4:00 – 13:00
- Trabajadores por día: 7:00 – 13:00 y 14:00 – 16:00.

4. Extensión

La extensión de la finca es de 45.12 hectáreas.



Figura 1. Mapa de la finca El Paraíso.

Fuente: Autor 2017.

5. Colindancias

Colinda en el Norte con la finca “La Cruz”, en el Sur con el pueblo de Cuyotenango, al Este delimitada por el río Icán y al Oeste delimitada por la carretera a San Andrés Villa Seca.

6. Vías de acceso

En la carretera CA-2 en el kilómetro 169 se cruza en la calle de la ferrocarrilera y se avanzan 3 kilómetros para llegar a la entrada principal de la finca El Paraíso.

También se puede ingresar por la carretera que va de Cuyotenango a San Andrés Villa Seca se ingresa a la calle de la ferrocarrilera y se avanza 125 metros y esta la entrada principal a la finca.

7. Administración

7.1. Organización de la institución

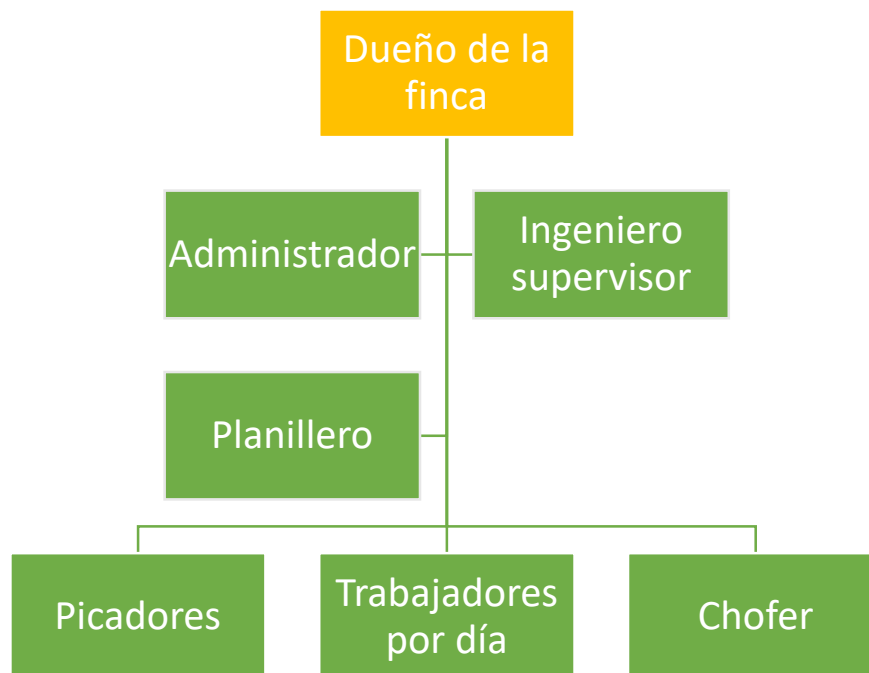


Figura 2. Organigrama de la institución.

Fuente: Autor (2017).

Dueño de la finca: Es la persona que toma la decisión final de inversión que se realice en la finca, según lo proponga el administrador y el ingeniero supervisor.

Administrador: El administrador de la finca aparte de administrar cumple la función de jefe de campo, ya que vive en la finca y es el encargado de supervisar las actividades diarias de la finca y de rendir cuentas con el dueño, este tiene ayuda profesional por parte del ingeniero supervisor de la finca

Ingeniero supervisor: El ingeniero es encargado de dar una supervisión a la plantación más profesional, llega una vez por semana y examina la plantación y la producción de la misma y da consejos al administrador y picadores para tener la plantación en óptimas condiciones.

Picadores: Son los encargados de realizar la pica diariamente, siendo la actividad productiva más importante en la finca, son supervisados diariamente para que estén realizando de manera correcta la actividad asignada.

Trabajadores por día: Estos trabajadores son los encargados de realizar actividades diarias como la poda, chapeo y aplicación de fungicidas y estimulantes cuando sea ordenado por el administrador y el ingeniero.

Planillero: Es el encargado de realizar el pago a los trabajadores de la finca cada 14 días.

Chofer: Es el encargado de llevar la chipa a la planta.

8. Descripción ecológica

8.1. Zonas de vida y clima

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge, la finca el paraíso se encuentra en la zona de vida llamada bosque muy húmedo tropical cálido.

8.1.1. Temperatura

Según el INSIVUMEH la temperatura promedio de esta zona donde se encuentra la finca es de 31.8°C la máxima y de 17.8°C la mínima, con una media anual de 25.9 °C.

8.1.2. Humedad relativa

Según el ICC (Instituto del Cambio Climático) la humedad relativa en la zona es de 67.19%.

8.1.3. Viento

Según la clasificación de Holdridge (1982) determina que en dicha zona de vida se tienen vientos de 10 km/hr con dirección dominante del suroccidente al noroccidente.

En la estación meteorológica del ICC, ubicada en Tululá muestra velocidades de viento de 11.59 Km/hr.

8.2. Suelo

Según Simmons, Tárano y Pinto (1959), en la clasificación de suelos USDA, los suelos pertenecen a la serie Mazatenango los cuales se encuentran desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro con una textura franco-arcillo-arenosa, con profundidades que van de 0 a 0.35 cm.

La textura franca limosa de 0.35 a 0.60 m de espesor y de 0.6 a 1 metro la textura arcillosa. Puede decirse que su territorio es generalmente plano, registrando pendientes desde 1 a 4% cercano a ríos y riachuelos generalmente.

8.2.1. Fisiología y drenaje

Simmons, Tárano y Pinto (1959) describen estos suelos como, de la llanura costera del pacífico, perteneciente a la serie de suelos Mazatenango del grupo "B". Son suelos profundos desarrollados sobre cenizas volcánicas de color claro con un relieve suavemente inclinado, siendo un suelo fértil.

8.3. Hidrología

8.3.1. Precipitación pluvial

En la actualidad no se cuenta con registros de la precipitación pluvial en la finca ya que no se han realizado mediciones de este tipo por la falta de una estación meteorológica o ya sea un pluviómetro.

Según registros del Instituto del Cambio Climático (ICC) reporta en la estación de más cercana a la finca (Estación Tululá) una precipitación pluvial anual de 3200 mm anuales.

8.3.2. Principales fuentes de agua.

La principal fuente de agua en la finca es un pozo artesanal que se encuentra en casa del administrador y sirve para solventar sus necesidades y las necesidades de los trabajadores para las actividades productivas realizadas en la finca.

Anteriormente la principal fuente de agua en la finca era una toma de agua del río Icán, pero esta misma dejó de funcionar ya que el río colapso la toma de agua.

8.4. Flora y Fauna

Cuadro 1. Fauna en la finca El Paraíso.

Nombre Común	Nombre científico
Tacuazín	<i>Didelphis marsupialis</i>
Perro	<i>Canis lupus familiaris</i>
Pollo	<i>Gallus gallus domesticus</i>
Cutete	<i>Corytophanes</i>
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Iguana	<i>Iguana iguana</i>
Masacuata	<i>Boa constrictor</i>
Clarinero	<i>Quiscalus mexicanus</i>
Pájaro carpintero	<i>Picumnus cinnamomeus</i>

Fuente: autor (2017).

Cuadro 2. Flora en la Finca El Paraíso.

Nombre común	Nombre científico
Hule	<i>Hevea brasiliensis</i>
Zacatón	<i>Panicum sp</i>
Mangostán	<i>Garcinia mangostana</i>
Maní forrajero	<i>Arachis pintoii</i>
Bambú	<i>Bambusa sp.</i>
Bejuco	<i>Cissus verticilata</i>
Zarza	<i>Mimosa sp</i>
Barba chivo	<i>Ageratum conyzoides</i>
Botoncillo blanco	<i>Menlanthera nívea</i>

Fuente: autor (2017).

8.5. Agroecosistemas

8.5.1. Principales cultivos

La finca el paraíso se dedica en su totalidad al cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) ocupando un área de 45 hectáreas, donde se busca la producción de chipa.

El cultivo tiene siete años y medio de haberse establecido y lleva cuatro meses aproximadamente de estar el 74% de la plantación en pica.

8.6. Planificación a corto, mediano y largo plazo

Corto plazo

Incrementar la producción de chipa cambiando el método de pica D/4 por la pica D/3, y controlar las enfermedades producidas por hongos en la plantación.

Mediano Plazo

Iniciar a todos los árboles restantes a la pica.

Largo plazo

Mantener la plantación saludable, combatiendo enfermedades y no abusar del uso de estimulantes para darle a los árboles el mayor tiempo de vida productiva posible.

IV. Informe de los servicios prestados

1. Implementación de recipientes para la desinfección de cuchillas de pica en finca el Paraíso.

1.1. El problema

Se sabe que las cuchillas de pica son las que raspan la corteza del árbol para llegar a los conductos laticíferos, pero esta cuchilla es utilizada a diario por los picadores y esta puede ser la forma por la que las enfermedades de la plantación se vayan propagando de árboles enfermos a los sanos si no se tiene un control de desinfección.

Las cuchillas pueden propagar las enfermedades de árbol en árbol debido a que estas entran en contacto directo con el cambium del árbol y si el árbol se encuentra enfermo, los agentes causales de las enfermedades se quedan impregnados en las cuchilla y al momento de entrar en contacto con un árbol sano, automáticamente se está transmitiendo la enfermedad.

1.2. Revisión bibliográfica

Una de las principales vías de diseminación de patógenos entre las plantas es el uso de las herramientas, pero debido a que no se puede prescindir de ellas, es necesario adoptar prácticas que permitan reducir el riesgo de contaminar materiales sanos con virus, bacterias y hongos. El hábito más constructivo en este sentido es la desinfección sistemática de las herramientas empleadas para realizar cortes en la planta, actividad en la que normalmente se usan tijeras podadoras, cuchillos, sierras o cualquier instrumento punzo cortante, para realizar: podas, deshijas, cosecha de flores, eliminación de partes muertas y otras prácticas comunes en el manejo de las orquídeas.

Es de gran importancia referirse a los instrumentos de corta, por cuanto son ellos los que en el momento de hacer una incisión entran en contacto íntimo con los tejidos de la planta y pueden depositar los contaminantes directamente en las células. También se usan en distintos puntos de una misma planta, por lo que facilitan la inoculación en varios frentes, acelerándose de esta manera, la invasión masiva.

De todos los agentes causales de enfermedades en plantas, los virus son los más difíciles de manejar y son los que en forma más eficiente se diseminan por intermedio de las herramientas de corte.

Existen varios métodos para desinfectar las herramientas de uso cotidiano, utilizando medios físicos o químicos. En la primera categoría entra el uso del calor húmedo y el calor seco y en la segunda el empleo de Cloro, formalina, alcohol etílico y esterilizantes quirúrgicos en frío.

El uso de agentes químicos como el hipoclorito de sodio, más comúnmente conocido como cloro, es muy práctico. El cloro comercial que venden en los supermercados y pulperías, viene formulado en varias concentraciones que van desde el 2,0% al 5,0% (aproximadamente) y varían bastante en cuanto a precio, principalmente por el contenido de hipoclorito de sodio. Sea cual sea la marca que se escoja, debe diluirse al 1,0 % y sumergir el instrumento a desinfectar por espacio de dos a tres minutos. Períodos más prolongados no aumentan la eficiencia y pueden deteriorar las herramientas por la alta capacidad de oxidación de este producto. Además, algunas personas pueden sufrir molestias en la piel cuando están en contacto con el cloro, razón por la cual deben usar guantes. Otra desventaja del cloro es que causa severas decoloraciones en la ropa, por eso cuando se emplea debe usarse vestimenta de trabajo.

El alcohol etílico, puede usarse a 75° o a 95°. Sin embargo, es más económico y práctico usar el de 75°, también conocido como alcohol de fricciones. Este desinfectante se consigue con facilidad en las farmacias en varias presentaciones y actúa muy bien en la eliminación de posibles patógenos adheridos a las herramientas. La forma más común de empleo es sumergirlas por un período de al menos cinco minutos. Si se desea mejorar su efecto puede flamearse el instrumento al sacarlo del alcohol, teniendo el cuidado de no hacer este proceso cerca del recipiente que contiene el etanol.

Para facilitar el manejo de los desinfectantes líquidos que requieren de un período de reposo, durante el cual ejercen su acción biosida, es recomendable poner en contacto con el líquido varias herramientas al mismo tiempo, para luego irlas usando en forma rotativa y así evitar períodos de inactividad entre una desinfección y otra. También debe tenerse como norma que ningún desinfectante se use por más de cuatro horas, lo cual implica que durante el tiempo de trabajo, se debe reemplazar cada cuatro horas el líquido, pues de esta forma se mantiene constante la efectividad del producto. (Funlarguia, 2013).

Los desinfectantes y antisépticos constituyen una herramienta esencial para controlar la diseminación de agentes infecciosos.

Con su utilización apropiada se pueden obtener máximos beneficios para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Ningún desinfectante es universalmente eficaz.
- Algunos agentes químicos son buenos como antisépticos, pero no son efectivos como desinfectantes, en tanto otros desinfectantes resultan tóxicos como antisépticos.
- Los antisépticos se usan para eliminar o disminuir la flora residente y transitoria de la misma.
- Los desinfectantes son productos ampliamente utilizados para la destrucción de los microorganismos que habitan sobre una superficie inanimada, con excepción de las esporas bacterianas. (Micro Planta, 2017).

1.3. Objetivos

- Desinfectar continuamente las cuchillas utilizadas en la pica para evitar la propagación de enfermedades en la plantación.
- Capacitar a los picadores para el correcto uso de los recipientes y desinfección de las cuchillas.

1.4. Metas

Implementar seis recipientes (uno para cada picador) con desinfectante (alcohol etílico al 95%) para evitar la propagación de enfermedades a través de las cuchillas de pica.

1.5. Materiales y métodos

- Metodología

- Se cortaron seis secciones de 0.15 m de tubo PVC de dos pulgadas de diámetro.
- Se pegaron tapones de PVC de dos pulgadas en las partes inferiores.
- Se agregó un tapón para proteger el líquido desinfectante cuando no se utilice el recipiente.
- Se llenaron los recipientes con alcohol etílico al 95%.
- Se rotuló cada recipiente con el nombre del picador que hará uso de cada recipiente.
- Los recipientes se utilizan como un tipo de vaina por el picador, que luego de picar un árbol se guardara la cuchilla en el recipiente mientras coloca el guacal y camina hasta el siguiente árbol.
- Se impartió una capacitación a los picadores para la correcta utilización de los recipientes de desinfección de cuchillas.

- Recursos

Humano

- Administrador
- Practicante de PPS.
- 6 picadores.

Materiales

- 1 metro de tubo PVC de 2 pulgadas
- 12 tapones de PVC de 2 pulgadas
- 1 pegamento de tubo
- Sierra.
- Desinfectante (alcohol etílico al 95%).

1.6. Presentación y discusión de resultados

Resultados

Como resultado la finca cuenta con 6 recipientes de desinfección de cuchillas (uno por cada picador) con alcohol etílico al 95%, siendo este un método preventivo para la propagación de enfermedades en la plantación, principalmente enfermedades en el panel de pica y tanto el encargado como los picadores ahora realizan una práctica agrícola en beneficio de la plantación.



Figura 3. Recipientes de desinfección de cuchillas de pica.

Fuente: Autor (2017).

Discusión de resultados

La correcta utilización y desinfección de las cuchillas por parte de los picadores es supervisada a diario, teniendo así la certeza de poder prevenir la propagación de enfermedades en toda la plantación, evitando la baja producción de látex en los árboles y generando mayores ganancias para la finca.

Esta práctica es muy sencilla pero muy importante para la preservación de la salud de la plantación y mantener una alta producción durante muchos años para la finca.

El desinfectante utilizado es el alcohol etílico al 95% ya que es muy efectivo para la eliminación de patógenos causantes de enfermedades que se encuentren en las cuchillas de pica, además de ser fácil de conseguir, aunque si se quiere economizar se puede utilizar alcohol etílico al 75% que puede funcionar de muy buena en cuanto a eliminación de patógenos.

2. Implementación de equipo de protección para la manipulación de ácido fórmico en la Finca El Paraíso.

2.1. El problema

El ácido fórmico es utilizado para la coagulación del látex diariamente en la finca por los picadores sin ninguna protección, siendo dañino para su salud.

En la manipulación de ácido fórmico, el principal riesgo está en su poder como irritante de la piel, ojos y mucosas, las lesiones son similares a las producidas por cualquiera de los otros ácidos relativamente fuertes.

2.2. Revisión bibliográfica

El ácido fórmico está considerado como el mejor de los coagulantes para el caucho natural, pero el ácido acético se usó también mucho. Otros ácidos, el alumbre ordinario y el alumbre de amonio han sido usados como coagulantes. La cantidad de ácido requerida, depende del estado de los árboles y de las condiciones climáticas. Los árboles jóvenes dan un látex inestable y durante la sangría ha de añadirse al mismo algo de amoníaco para asegurar su estabilidad hasta su manufactura. Este amoníaco ha de tomarse en cuenta al determinar la cantidad de ácido necesario. El látex de árboles grandes, que no ha recibido amoníaco, necesita 40 ml de ácido fórmico (90%) por cada 100 litros de látex (con 12% de sólidos). El ácido de 90% se diluye en agua hasta una concentración de 4% y se mezcla muy bien con el látex. El volumen de ácido debe controlarse cuidadosamente, pues el exceso impide la coagulación. En intervalo de pH de 5.05 a 4.77 está el punto isoeléctrico en que se efectúa la coagulación del caucho. Dicho intervalo se denomina también primera zona de sólido.

Cuando trabajamos con ácido fórmico, debemos manipularlo con atención y uso de guantes, pues el contacto directo de este ácido con la piel provocaría de forma rápida quemaduras con serias ampollas. Cuando existe una larga exposición a la inhalación de este ácido, existe la posibilidad de padecer edema de pulmón, o incluso shock y fallo respiratorio. Además, su ingestión provoca vómitos, dolor en abdomen y quemaduras en el aparato digestivo, pudiendo complicarse hasta el punto de ser mortal. (Empresa y Salud, 2012).

¿Qué riesgos tiene?

La exposición prolongada puede causar edema pulmonar, shock y muerte por fallo respiratorio. Algunos síntomas derivados de su inhalación incluyen: Irritación de la nariz; ojos o garganta, tos, flujo nasal, lagrimeo y dificultad respiratoria. Ojos: Irritación. Causa daño a los tejidos. En forma de rocío puede producir corrosión de los tejidos y daño permanente de la córnea.

¿Cómo se previenen?

Deberá existir una buena ventilación y equipos de protección personal adecuados contra salpicaduras y quemaduras por ácidos, además disponer de equipos de protección respiratoria.

2.3. Objetivos

- Implementar un equipo adecuado para la manipulación del ácido fórmico en la finca el Paraíso.
- Capacitar a los picadores para el uso correcto del equipo de protección.

2.4. Metas

Implementar dos equipos de protección (lentes, guantes y mascarilla) para la manipulación segura del ácido fórmico y capacitar a los seis trabajadores para que hagan un uso correcto del equipo.

2.5. Materiales y métodos

- Metodología

- Comprar los dos equipos de protección
- Capacitar a los trabajadores para la utilización del equipo
- Dividir a los trabajadores para que una pareja realice por semana todas las mezclas con el ácido.

- Recursos

Humano

- Practicante de PPS.
- Picadores de la finca.

Materiales

- 2 lentes plásticos transparentes
- 2 pares de guantes industriales
- Caja de mascarillas desechables.

2.6. Presentación y discusión de resultados

Resultados

Como resultado se implementaron 2 equipos de protección para la manipulación del ácido fórmico y se capacitó a los picadores para el correcto uso de este.

Se implementaron solo dos equipos de protección para disminuir los gastos y solo dos trabajadores son capaces de hacer las seis soluciones con el ácido rápidamente.

Con esto se ayuda a mantener la integridad física de los picadores de la finca y que no tengan inconvenientes para realizar sus labores debido a daños ocasionados por el ácido fórmico al momento de manipularlo puro.



Figura 4. Picador con equipo de protección para la manipulación de ácido fórmico.

Fuente: Autor (2017).

Discusión de resultados

Con este servicio se logró la manipulación correcta del ácido fórmico por parte de los picadores, que lo utilizan a diario en sus labores en la finca para la coagulación del látex, preservando así la salud de los picadores y evitando lesiones que puedan perjudicar el buen desempeño en los procesos productivos de la finca.

Además con este servicio se puede realizar de manera más eficiente la preparación de su solución coagulante a base de ácido fórmico, permitiendo al picador sentirse seguro cuando está manipulando el ácido y sin sentir molestias que provoca, tales como irritación de ojos, nariz y boca.

3. Establecimiento de barreras vivas en las acequias para evitar la pérdida de suelo por erosión hídrica y mantener la humedad en el suelo.

3.1. El problema

La erosión hídrica hace que se pierda mucho del suelo fértil en la finca, y debido a que los distanciamientos de la plantación de hule son grandes, gran parte del suelo queda descubierto y se pierde con las fuertes lluvias.

3.2. Revisión bibliográfica

La erosión hídrica es el proceso de sustracción de masa sólida al suelo o a la roca de la superficie llevado a cabo por un flujo de agua que circula por la misma. Aproximadamente el 40% de la superficie agrícola mundial está seriamente degradada por erosión.

Es el desgaste de una superficie rocosa o parte del suelo a causa de agua.

La segregación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo son por las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial, definen el proceso de erosión hídrica. Este se ve afectado por varios factores, como son, el clima, el suelo, la vegetación y la topografía.

Los factores climáticos tienen un papel importante en la Erosión hídrica, siendo las precipitaciones, tanto en su intensidad como en su duración, el elemento desencadenante del proceso. No obstante, la relación entre las características de la lluvia, la infiltración, el escurrimiento y la pérdida de suelo, es muy compleja.

La erosión que provoca la gota de agua, es el producto de la energía cinética de la partícula de agua sobre partículas de suelo que se disgregan ante el impacto de las gotas de lluvias.

Algunas características del suelo como su agregación, su textura, su capacidad de infiltración, entre otras, afectan su erosionabilidad.

Si bien la influencia de la vegetación sobre la erosión hídrica, varía con la época del año, cultivo, grado de cobertura, desarrollo de raíces, etc., podemos considerar que su efecto se relaciona directamente con la interceptación, velocidad de escurrimiento e infiltración.

La topografía influye en el proceso a través de la pendiente. Debiéndose considerar su longitud, magnitud y forma. (Ecured, 2014).

Las obras de conservación de suelo y agua más usadas en nuestro país son las barreras vivas, labranzas a curvas de nivel, arborización, cortinas rompe vientos, abonos verdes, diques, barreras muertas, acequias, terrazas individuales, diques de empalizadas, cubas de infiltración, etc.

Zanjas o canales de forma trapezoidal construidas a nivel en dirección transversal a la pendiente. La finalidad de la acequia es en primer lugar la conservación de agua sirviendo como acumulador de agua que mejora la infiltración del agua en la zanja. En segundo lugar, la acequia contribuye a la conservación de suelo en combinación con camellones, barreras vivas, barreras muertas y otras prácticas dividiendo la parcela en pendientes cortas. La distancia entre acequias depende de la pendiente. Se combina bien con otras prácticas que mejoran la infiltración en el terreno mismo o con técnicas que mejoran la fertilidad del suelo.

Las barreras vivas se establecen con el fin de controlar en cierto grado los niveles de erosión de los suelos. Ellas actúan como reductoras de la velocidad del agua de escorrentía pendiente abajo y además sirven como filtros vivos, que retienen los sedimentos del suelo y los residuos vegetales que transporta el agua que escurre sobre el terreno.

Las barreras vivas impiden que los flujos de agua de escorrentía adquieran velocidades erosivas, al cortar el largo de la pendiente en pequeñas longitudes. Permiten a las partículas finas de suelo sedimentarse, a la vez favorecen la infiltración del agua a través del perfil. Por lo tanto alargan el tiempo de concentración y logran que el sobrante del agua de escorrentía llegue al pie de la ladera sin haber sido concentrada en sitios específicos.

Actividades para mantener la obra:

1. Las acequias se limpian una o dos veces por año, dependiendo de la cantidad de suelo que entra con el agua. La entrada de suelo se puede reducir a través de barreras vivas en el borde superior de la zanja para captar el suelo con la barrera y filtrar el agua.
2. El material arrastrado con las lluvias que se queda atrapado en la zanja se puede mezclar con material orgánico. De esta manera se puede aprovechar la acequia como abonera por la retención de agua y el material orgánico durante el apante/época.

CONDICIONES ECOLOGICAS EN LA ZONA

Altura en msnm:

Se utiliza en todas las alturas.

Precipitación en mm:

La acequia a nivel tiene el objetivo principal de mejorar la infiltración de agua. Por esta razón se utiliza en el trópico seco y subtropical seco. En zonas húmedas existe el riesgo de la acumulación de agua y la sobresaturación del suelo.

Porcentaje de pendiente:

La construcción de acequias requiere de bastante mano de obra. Se justifica solamente en pendientes fuertes, donde se debe combinar con obras de conservación de suelos, para retener el suelo en la parcela y reducir la entrada de suelo en la zanja. (Biblioteca agrologica, 2016).

3.3. Objetivos

- Plantar barreras vivas junto a las acequias para evitar la pérdida de suelo por erosión hídrica en la finca el Paraíso.
- Tener mejor retención de humedad en el suelo para la época seca.

3.4. Metas

Establecer 33 barreras vivas de come mano (*Syngonium podophyllum*) en las acequias, cercanas al río, para la protección del suelo fértil que se encuentra en la finca.

3.5. Materiales y métodos

- Metodología

- Se evaluó las áreas de la finca en se encuentran las acequias
- Se estableció donde se van a sembrar las barreras vivas
- Se consiguieron guías de come mano y llevarlas hasta donde se van a plantar
- Luego se sembró come mano en las zonas ya evaluadas
- No fue necesario podar ramas para que entre mayor iluminación para que pueda crecer la barrera viva
- Se re sembró las áreas donde no pegaron la guías

- Recursos

Humano

- Practicante de PPS
- 1 trabajador de la finca

Materiales

- Guías de come mano.
- Azadón
- Machete

3.6. Presentación y discusión de resultados.

Resultados

Se establecieron barreras vivas de come mano (*Syngonium podophyllum*) en 33 acequias ubicadas en las cercanías del río Besá, en la finca El Paraíso, logrando que pegara en un 90%.



Figura 5. Barreras vivas establecidas junto a una acequia.

Fuente: (2017).

Discusión de resultados

Los resultados obtenidos de este servicio influirán en la ampliación de tiempo de vida útil de la acequias, ya que aumentará el tiempo en que las acequias se llenan de suelo, y proporcionarán humedad a la plantación que se encuentra en las cercanías de las acequias durante la época seca, ayudando a los árboles a no entrar en estrés y así aumentar la producción de chipa de la finca.

Debido a las fuertes lluvias a finales del mes de septiembre, las guías de come mano que fueron sembradas junto a la acequias fueron arrastradas por la corriente, por lo que en algunas acequias no se logró que quedaran establecidas las barreras vivas.

De tal manera las barreras vivas fueron establecidas por debajo de las acequias para evitar ser arrastradas por el agua, y así ayudando a mantener la humedad en el suelo, ya que el verano está próximo, y así se propagara esta barrera viva en toda la zona donde están establecidas las acequias.

El come mano fue elegido para establecerlo como barrera viva, ya que se encuentra fácilmente en la finca, además de ser una planta caminadora de fácil propagación en sombra y en ambientes húmedos.

4. Presupuesto para la introducción de agua entubada en la Finca El Paraíso.

4.1. El problema

El agua es un elemento esencial tanto para las actividades agrícolas realizadas en la finca, como para el uso del personal que trabaja en ella, pero en la finca solo se obtiene por medio de un pozo artesanal lo que hace toda actividad realizada en la finca sea más complicada.

La finca se encuentra cerca del pueblo y en la calle que la divide pasa el conducto de agua entubada del pueblo, por lo que facilita más la introducción a la finca.

4.2. Revisión bibliográfica

El planeta tierra tiene un 70 % de agua, pero casi en su totalidad es agua salada. La misma no es buena para el consumo del hombre o los animales, así como para la agricultura o las industrias. El agua apta para el consumo es el agua dulce, pero es bastante escasa. Sólo el 3 % del agua de la tierra es potable, y la mayoría aparece en forma de hielo en los polos terrestres.

Por eso es muy importante conservar limpia el agua potable y detener la contaminación. Se hace urgente el cuidado del agua potable con el fin de evitar enfermedades que alcancen al ser humano, a los animales o a la agricultura en general.

Desde el punto de vista empresarial, una gestión eficiente tiene su base en tres aspectos esenciales:

- Fijar objetivos y planear recursos, actividades, estrategias de manera que puedas anticiparte a los hechos y con esto reducir la incertidumbre y hacer frente a los cambios.
- Coordinar de manera guiada las estrategias y acciones a seguir permitiéndote integrar todas las áreas de la empresa entre ellas así como con los objetivos de la empresa.
- Controlar y comparar los resultados obtenidos para saber en qué áreas o actividades existen desviaciones o variaciones. (Organización panamericana para la Salud, 2017)

La manera más sencilla de lograrlo es a través de un presupuesto, ya que sin éste la organización es como un barco a la deriva en la cual se tendría que estar improvisando ante las distintas circunstancias que se presentarán. La idea principal de esta práctica es ser más que un conjunto de partidas numéricas, es decir, un plan que incluya estrategias, políticas y acciones a seguir.

4.3. Objetivos

- Realizar un presupuesto para la introducción de agua entubada en la finca el Paraíso.

4.4. Metas

Proveer un presupuesto formal al dueño de la finca, donde se especifiquen todos los gastos que llevaría la introducción del agua entubada dejando tres chorros establecidos.

4.5. Materiales y métodos

- Metodología

- Se midió desde el tubo de agua entubada que pasa en la calle hasta la casa patronal con ayuda de un fontanero.
- Se midió del tubo que llega a la casa patronal hacia dos puntos clave para colocación de chorros.
- Luego de tener el total de materiales a utilizar se averiguaron precios de cada uno de estos y el precio total de todos.
- Con ayuda del fontanero se realizó el cálculo del precio de mano de obra necesaria para la realización del proyecto.
- Se realizó del presupuesto total.
- Se entregó al encargado de la finca el presupuesto y 2 copias.

- Recursos

Humano

- 1 fontanero.
- 2 trabajadores para realizar zanjas.
- Practicante de PPS.

Materiales

- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Lapicero
- Calculadora
- Computadora

4.6. Presentación y discusión de resultados

Resultados

Se entregó a la Finca El Paraíso un presupuesto donde se detalla el precio de los materiales que serán utilizados, los gastos del título de agua potable de la municipalidad de Cuyotenango y la mano de obra que se necesita para la introducción de agua entubada.

Cuadro 3. Presupuesto de introducción de agua entubada.

Presupuesto de introducción de agua entubada a Finca El Paraíso				
N.	Cant.	Descripción	Precio	sub total
1	50	Tubos de 1"	Q 22.00	Q 1,100.00
2	1	T de 2"	Q 14.00	Q 14.00
3	1	reducidor de 2" a 1"	Q 12.00	Q 12.00
4	1	llave de 1"	Q 60.00	Q 60.00
5	2	adaptadores macho de 1 "	Q 6.00	Q 12.00
6	2	T de 1"	Q 6.00	Q 12.00
7	2	reducidor de 1" a 1/2 "	Q 8.00	Q 16.00
8	4	codos de 1"	Q 6.00	Q 24.00
9	8	codos de 1/2 "	Q 2.00	Q 16.00
10	3	llaves de chorro de 1/2"	Q 25.00	Q 75.00
11	4	adaptadores macho de 1/2"	Q 2.00	Q 8.00
12	2	rollos de teflon 3/4"	Q 3.00	Q 6.00
13	1/4.	Tangit	Q 150.00	Q 150.00
14	4	uniones de 1"	Q 6.00	Q 24.00
15	1	título de agua potable	Q 330.00	Q 330.00
16	1	Fontanero	Q 500.00	Q 500.00
		Total		Q 2,359.00

Fuente: Autor (2017).

Discusión de resultados

Con el presupuesto entregado a la finca, el dueño es consiente del gasto que es necesario para la introducción de agua entubada en la finca, así mismo es informado de lo necesario que es el agua para muchos de los procesos productivos en la finca, dándole un enfoque productivo. De esta manera puede tomar la decisión de introducir el agua entubada en la finca.

Con la realización del presupuesto se permite establecer límites razonables de los gastos que serán necesarios para la introducción del agua entubada en la finca, y además es necesario apegarse a ellos, ya que una vez presentado el gasto que requiere un proyecto así, no se puede incrementar el gasto que será necesario para terminarlo.

De no ser utilizado el presupuesto de la introducción del agua entubada a corto plazo, este tiene que ser actualizado, ya que los precios pueden variar, aumentando o disminuyendo el precio de los materiales y la mano de obra que se requiere.

5. Muestreo para detectar incidencias de Brown Bast y Parche gangrenoso en la plantación de Hule (*Hevea brasiliensis*) dividido por tarea para detectar focos de infección.

5.1. El problema

La finca posee una plantación joven, por lo cual la incidencia de enfermedades debería ser menor al 2%, pero al no conocer la incidencia de enfermedades en el panel de pica hace muy difícil el control y prevención de enfermedades.

5.2. Revisión bibliográfica

Uno de los elementos fundamentales del sistema de manejo de plagas conocido como Control integrado o Protección Integrada lo constituye el disponer de unas reglas de decisión que guíen la selección de las medidas de control, en base a la evaluación del riesgo que presentan las plagas y enfermedades para el cultivo. El objetivo en el caso de las plagas es mantener sus poblaciones por debajo de niveles de daño económico. Ello implica disponer de procedimientos de muestreo y de umbrales de tratamiento para las poblaciones de las principales plagas del cultivo y sus enemigos naturales. Los métodos de muestreo han de cumplir de condicionantes aparentemente contradictorios. En primer lugar deben ser suficientemente sencillos como para poder ser aplicados en el campo de forma rutinaria dentro de un programa de manejo integrado. En segundo lugar deben poseer una precisión suficiente para dar resultados fiables y que puedan compararse con umbrales de tratamiento previamente establecidos. A su vez, los umbrales de tratamiento deben haber sido valorados y contratados previamente de manera experimental teniendo en cuenta aspectos biológicos, económicos y ambientales en un cultivo y una zona determinados.

Los programas de Producción Integrada que actualmente se aplican en nuestros cultivos requieren siempre procedimientos de valoración del riesgo de plagas y enfermedades en forma de métodos de muestreo y umbrales de tratamiento. Es necesario un gran esfuerzo para proporcionar metodologías aplicables y suficientemente precisas si queremos que las técnicas de Producción Integrada, que están consideradas como el sistema de manejo de cultivos más racional y sostenible, se consoliden y difundan en el futuro.

El muestreo de enfermedades en las plantas es un proceso o alternativa que nos permite detectar enfermedades producidas por diferentes agentes causales como los son Hongos, Bacterias o Virus. El muestreo nos ayuda a controlar las enfermedades antes de tiempo o evitar que sigan avanzando.

Las enfermedades involucran una progresión de síntomas que pueden variar significativamente. Esta progresión de síntomas es una de las características más importantes asociadas con problemas causados por agentes bióticos. Las enfermedades pueden presentar síntomas primarios y secundarios. Por ejemplo, la pudrición de raíces de un árbol puede ser un síntoma primario mientras que la caída del árbol es un síntoma secundario. Invasores secundarios también pueden enmascarar a los síntomas originales en las etapas finales de la enfermedad. De esta manera, los síntomas observados en las etapas finales no siempre son los síntomas típicos manifestados en respuesta al patógeno inicial. (Prezi, 2015).

Según Meléndez (2017). La incidencia aceptada en una plantación de menos de 2 años en labores en pica es del 2%.

Cuadro 4. Manual de enfermedades en Hule (Hevea Brasiliensis).

Nombre Común	Agente Causante	Sintomatología general	Control
a. Enfermedad Morena, afecta directamente a la raíz del árbol.	Hongo: Fomes noxius	Hojas del árbol pierden su color, la planta se marchita y se seca lentamente de arriba hacia abajo, hasta terminar con las raíces completamente podridas.	Aplicar Alto 10 SI 20cc/gal con una brocha, alrededor de la raíz principal del árbol enfermo, hasta una profundidad de 8 a 10", eliminar previamente la corteza enferma de la raíz con un raspado.
b. Pudrición negra de la raíz	Hongo: Rosellinia sp	Marchitez y color amarillenta de las hojas que luego toman un color café y luego la planta empieza a secarse, también de arriba hacia abajo hasta que se muere totalmente.	Arrancar y quemar los árboles afectados. Desinfectar los suelos con químicos y cal. Drenar bien los suelos muy húmedos y en focos, aislar el área con zanjas para evitar el contacto entre raíces enfermas y sanas.
c. Pudrición mohosa en el tablero de pica	Hongo: Ceratomyces fimbriata	Parche negro sobre el nivel del corte de pica, que se va extendiendo a todo lo largo del mismo. Luego aparece una especie de hoyo grisáceo o blanquecino en la parte enferma. Se transmite por medio de la cuchilla de pica.	Desinfectar la cuchilla de pica, en una solución de formalina al 1% o cloro al 1%. Cuando la infección es fuerte, se deben hacer de una a dos aplicaciones semanales de fungicidas, por ejemplo Benomyl, Carbendazim, etc.

d. Raya Negra	Hongo: Phytophthora sp.	Rayas negras que surgen en el panel de pica arriba del corte y bajan hasta dos pulgadas penetrando en la corteza hacia la madera, atravesando el cámbium. Es altamente contagiosa, pues ataca el panel de árboles enfermos con Ceratocystis,	Efectuar controles con fungicidas preventivos para no permitir su desarrollo, utilizando por ejemplo Folpan. Tratamiento Curativo puede utilizarse Previcur, Alliete, etc., haciendo aplicaciones 2 veces por semana.
e. Parche gangrenoso	Hongo: Pythium,	Existe abultamiento en forma de nudos blandos o vejigas que aparecen en el tablero de	Eliminar con navaja las vejigas de hule y corteza podrida e infectada, desinfectando el área enferma con un

.	Phytophthora	pica, provocando deslechamiento al principio y coagulación del hule en forma de vejigas infladas, que al ser quitadas muestran un color rojizo, con corteza podrida y olor desagradable.	fungicida como Aliette, Previcur, Rhodax, etc.
f. Corte Seco: Líber Moreno o Brow Bast	sobreexplotación, condiciones climáticas,	Disminución de producción de látex, el cual va desapareciendo parcialmente en el recorrido del corte de pica. La corteza del panel de pica toma un color café oscuro se agrieta y se llena de nudos, mal formándose el fuste cuando la enfermedad está en un estado avanzado.	No hay control químico conocido por ser una enfermedad fisiológica. Tomar en cuenta: Reducir la carrera de pica a un tercio o un cuarto de espiral cada dos días. Suspender temporalmente la pica en los árboles totalmente enfermos. Reiniciar la pica con sistemas más benignos como s/2 d/3, previo a la recuperación.
g. Ustulina	Hongo: Ustulina zonata	Arriba o abajo del tablero de pica, aparecen llagas que pudren la corteza del árbol. luego la parte infectada toma un color negruzco que baja hasta casi dos pies, y al realizar un corte de madera tiene un fuerte mal olor característico	Limpiar de impurezas el área enferma con un machete con filo, desinfectar las heridas con fungicidas como Bayfidan, Alto 10 SL, etc.

h. Enfermedad rosada	Hongo: Corticium salmonicolor	Aparece en las axilas de las ramas con una coloración rosada y poco a poco toma un color blanquecino o rosado y conforme avanza, se transforma en un color café casi negro.	El mejor control es el mismo que se usa para Ustulina, repitiéndolo cada 15 ó 20 días. Cuando la enfermedad ya abarcó completamente la rama se debe eliminar la misma mediante la poda.
h. Enfermedad Sudamericana de la Hoja	Hongo: Microcyclus ulei	Se observan manchas de color café verdusco en las hojas tiernas. Conforme avanza la enfermedad, estas manchas se unen entre sí cubriendo casi toda la hoja, la cual se marchita ya que sus bordes se retuercen hacia adentro, tomando un color negro hasta que se seca totalmente y cae.	En plantaciones en producción no es económico realizar ningún control. Esta enfermedad ataca principalmente en plantaciones establecidas en clones susceptibles, especialmente en lugares húmedos y de poca ventilación como orillas de ríos y riachuelos, por lo que bajo estas condiciones se deben propagar clones resistentes a esa enfermedad.
i. Antracnosis	Gloesporium y Colletotrichum	Se observa marchites en las hojas.	Efectuar un programa de fertilización adecuado.

Fuente: Anacafé (2002).

5.3. Objetivos

- Determinar las enfermedades que afectan el panel de pica en la plantación de hule y la incidencia que presentan.
- Detectar tareas con mayores incidencias de enfermedades para ser tratadas con mayor importancia.

5.4. Metas

Realizar un muestreo por cada tarea dentro de la plantación para poder determinar que enfermedades afectan a la plantación y conocer las tareas donde poseen mayor incidencia para poder combatirlas.

5.5. Materiales y métodos

- Metodología

- Se dividieron las tareas, marcando los límites entre cada tarea.
- Se muestrearon los 600 árboles de cada tarea, junto con el cuadro de enfermedades de Anacafé.
- Se muestrearon las tareas por sección (A, B, C) cuando estaban en pica para facilitar la detección de síntomas de Brown Bast.
- Se tomó nota de cada árbol que presenta síntomas de las enfermedades.
- Se realizó el conteo total de árboles enfermos por tarea.
- Se determinó la incidencia por tarea con la siguiente fórmula:

$$\% \text{incidencia} = \frac{\# \text{ de plantas enfermas}}{\# \text{ de plantas muestreadas}} \times 100$$

- Se realizó un mapa de la finca, dividido por tareas para conocer la incidencia de cada tarea (resultados).

- Recurso

Humanos

- Practicante PPS.

Materiales

- Libreta de campo
- Lapicero
- Calculadora
- Computadora

5.6. Presentación y discusión de resultados

Resultados

Se obtuvo la incidencia de Brown Bast y Parche Gangrenoso en diferentes porcentajes en cada una de las tareas.

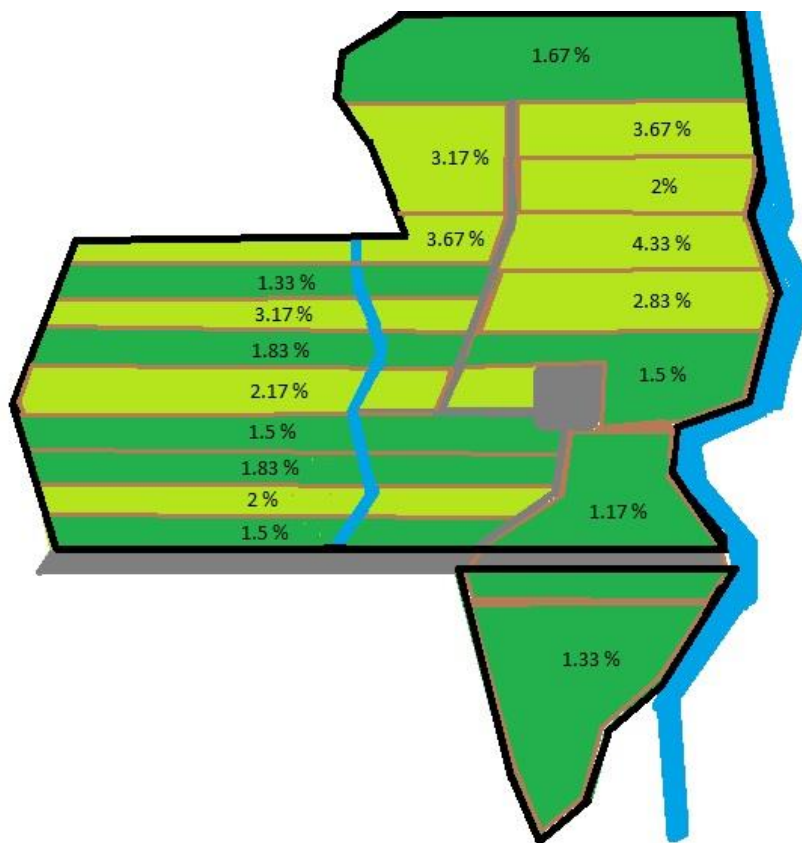
Cuadro 5. Incidencia de enfermedades en la plantación dividido por tareas.

Tarea	Sección	Picador	Árboles enfermos		Incidencia en %	
			B.B.(*)	P.G.(**)	B.B. (*)	P.G.(**)
1	A	Santos Chum	4	8	0.67	1.33
2	A	Cristian Castro	5	7	0.83	1.17
3	A	Leonel Chun	3	9	0.50	1.50
4	A	Jose Pérez	2	12	0.33	2.00
5	A	Armando López	3	11	0.50	1.83
6	A	Carlos Utuy	2	9	0.33	1.50
7	B	Santos Chum	3	13	0.50	2.17
8	B	Cristian Castro	2	9	0.33	1.50
9	B	Leonel Chun	1	11	0.17	1.83
10	B	Jose Pérez	3	19	0.50	3.17
11	B	Armando López	3	8	0.50	1.33
12	B	Carlos Utuy	3	17	0.50	2.83
13	C	Santos Chum	5	26	0.83	4.33
14	C	Cristian Castro	5	22	0.83	3.67
15	C	Leonel Chun	1	12	0.17	2.00
16	C	Jose Pérez	2	22	0.33	3.67
17	C	Armando López	6	19	1.00	3.17
18	C	Carlos Utuy	4	10	0.67	1.67
		Total	57	244	0.53	2.26

Fuente: Autor (2017).

* = Brown Bast.

** = Parche gangrenoso.



■ 0- 2 %

■ 2 – 10%

Figura 6 Mapa de incidencias de parche gangrenoso dividido por tareas.

Fuente: Autor (2017).

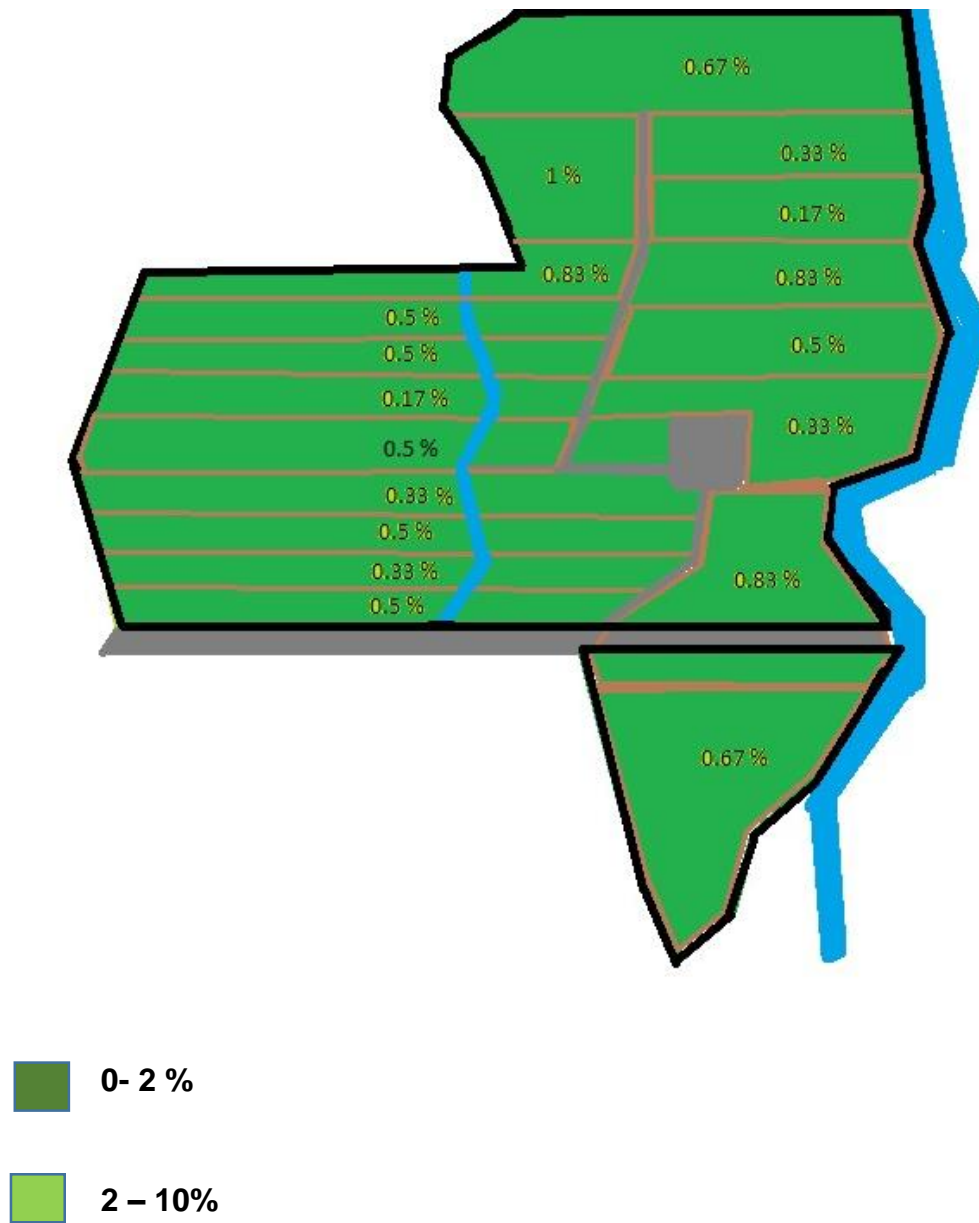


Figura 7 Mapa de incidencias de Brown Bast dividido por tareas.

Fuente: Autor (2017).

Discusión de resultados

Con los resultados obtenidos se puede decir que las incidencias en la plantación están entre lo permitido, pasándose ligeramente del dos por ciento la incidencia de la enfermedad Parche Gangrenoso, y la incidencia de Brown Bast por abajo del uno por ciento

Podemos observar que en las tareas de la sección C es donde más porcentaje de incidencia existe por parte de las dos enfermedades, lo cual puede ser por la mayor humedad que existe en la parte alta de la finca, ya que el follaje en esta zona impide el paso de la mayoría de la luz solar, aumentando la humedad.

Es importante la realización de estas actividades de muestreo en la plantación para llevar un control de esta, ya que es un método fácil y práctico de realizar, además de ser muy efectivo para la detección de nuevas enfermedades que ataquen a la plantación e impedir una rápida propagación, al mismo tiempo reducir los gastos al combatir las enfermedades a temprana edad y evitando daños mortales en las plantas.

En los mapas realizados se ve una diferencia del tamaño de área de cada tarea, pero esto se debe a que hay árboles que aún no están en pica, pero cada tarea es de 600 árboles en pica.

6. Establecimiento de una estación meteorológica pluviométrica o tipo “D” en la Finca El Paraíso.

6.1. El problema

La finca El Paraíso no cuenta con un registro de precipitación pluvial, el cual es un dato necesario para el control en las variaciones de producción, ya que el agua afecta a la producción de látex.

Tener un control de precipitación pluvial permite respaldar la varianza en producción de la plantación de Hule de la finca.

6.2. Revisión bibliográfica

La precipitación representa el factor más importante de la agro meteorología, ya que es la única que nos proporciona los aportes de agua; todos los demás, temperatura, insolación, viento,... son consumidores de la misma.

La característica especial de la precipitación, respecto a los demás parámetros meteorológicos, es su variabilidad, esto es: puede llover muchísimo en un punto y a unos pocos cientos de metros de allí no caer una sola gota, y también, puede caer en un día una gran cantidad y luego pasarse meses sin llover absolutamente nada.

Esta variabilidad hace de los datos locales sumamente útiles, ya que los valores medios de las precipitaciones recogidas a escala más amplia y largos períodos de tiempo, generalmente anuales o mensuales, tienen un indiscutible valor climático y estadístico, pero adolecen de algunos e inevitables defectos, respecto al microclima.

Por ejemplo, una copiosa tormenta de verano, que puede ser, no sólo pernicioso, sino catastrófica, entra a formar parte de la estadística, modificando su peso estadístico medio en sentido positivo, clasificando la zona incluso como buena, de alta pluviosidad o zona húmeda, cuando generalmente es todo lo contrario.

Las Estaciones Meteorológicas miden precipitación, temperatura, humedad relativa, evaporación, radiación, presión, dirección y velocidad del viento, entre otros. Dependiendo de la cantidad de parámetros que miden se dividen en cinco tipos: Tipo A, Tipo B, Pluviográficas (PG), Pluviométricas (PV) y Telemétricas (TM). Entre éstas, las más completas son las de Tipo A y Tipo B.

- **A:** Estación donde se registra la lluvia (cantidad, duración e intensidad), la temperatura (máxima y mínima), la humedad relativa, la presión, el viento (dirección, recorrido y ráfaga máxima), la radiación y las horas de sol en registro gráfico continuo. Además, observaciones directas de la evaporación y la temperatura del suelo.
- **B:** Estación donde se registra la lluvia (cantidad, duración e intensidad), las temperaturas extremas y la humedad relativa a las 07:00, 13:00 y 18:00 horas.
- **PG:** Estación Pluviográfica que indica la distribución temporal de lluvia. Además de proporcionar el registro continuo, permite calcular la intensidad de la misma.
- **PV:** Estación Pluviométrica que mide la cantidad de lluvia todos los días a las 07:00 a.m.
- **TM:** Estación que reporta el dato climatológico en tiempo real. Cada 3 horas.

Las estaciones meteorológicas tipo “D” son las más sencillas ya que solo pueden obtener un registro tanto de precipitación pluvial o temperatura.

El objetivo fundamental de una estación meteorológica es el registro de valores de los elementos que constituyen la materia prima de los estudios sobre el clima.

El pluviómetro es un instrumento que se emplea en las estaciones meteorológicas para la recogida y medición de la precipitación. Se usa para medir la cantidad de precipitaciones caídas en un lugar durante un tiempo determinado.

La cantidad de agua caída se expresa en milímetros de altura (o equivalentemente en litros por metro cuadrado). El diseño básico de un pluviómetro consiste en una abertura superior (de área conocida) de entrada de agua al recipiente, que luego es dirigida a través de un embudo hacia un colector donde se recoge y puede medirse visualmente con una regla graduada o mediante el peso del agua depositada. Normalmente la lectura se realiza cada 12 horas. Un litro caído en un metro cuadrado alcanzaría una altura de 1 milímetro. Para la medida de nieve se considera que el espesor de nieve equivale aproximadamente a diez veces el equivalente de agua. (Guías prácticas, 2015)

6.3. Objetivos

- Disponer de un registro de precipitación pluvial, para determinación de producción en la finca El Paraíso.

6.4. Metas

Establecer una estación meteorológica tipo “D” en la finca El Paraíso para la creación de un registro de precipitación pluvial.

6.5. Materiales y métodos

Metodología

- Se determinó un área de ocho metros cuadrados para evitar obstrucciones a la estación meteorológica.
- Se compró un pluviómetro
- Se colocó el pluviómetro en una estaca de 1.60 metros.
- Se enterró la estaca 0.30 metros en el suelo.
- Se rotuló la estación meteorológica.
- Se realizaron hojas para llevar el control de la precipitación pluvial

Recursos

Humano

- Estudiante PPS.

Materiales

- Pluviómetro
- Tuvo de metal
- Metro
- Rotulo
- Computadora.
- Pintura en aerosol.

6.6. Presentación y discusión de resultados

Resultados

De este servicio se obtuvo una estación meteorológica pluviométrica o tipo “D” para el control de precipitaciones pluviales en la Finca El Paraíso.

También se entregaron hojas de control de precipitación pluvial, para llevar de manera ordenada las anotaciones de precipitación pluvial en la finca.

Figura 8 Pluviómetro en finca El Paraíso.



Fuente: Autor (2017).

Cuadro 6 Ejemplo de hoja de control de precipitación pluvial.

Fecha	Precipitación pluvial (mm)	Observaciones

Fuente: Autor (2017).

Discusión de resultados

Con la estación meteorológica, se permitirá crear un registro de la precipitación pluvial que tiene la finca, ayudando a planificar de mejor manera los procesos productivos para evitar pérdidas por lluvias en la finca, y también tomar medidas preventivas para enfermedades que puedan proliferar con el exceso de lluvias.

En el campo de la agricultura las precipitaciones afectan la humedad del suelo donde crecen y se desarrollan los cultivos y es de suma importancia tener registro de la misma, puesto que las mediciones permiten realizar de forma más acertada diversas planificaciones. Cabe destacar que las planificaciones van, desde programar una siembra hasta la cosecha del cultivo, que en este caso sería la producción de látex.

Con el registro histórico de las precipitaciones se puede estimar el principio y término del periodo de lluvia comúnmente llamado “invierno”, además nos permite determinar si las condiciones del suelo son las adecuadas para incorporar una maquinaria ya sea una excavadora para hacer trabajos en el río, esto teniendo en cuenta que al introducir una maquinaria al campo sin tener una humedad apropiada, evidentemente la misma puede sufrir daños al estar el suelo muy seco o muy húmedo, así como también dañar la estructura del suelo.

7. Control de producción mensual de chipa de campo en la Finca El Paraíso.

7.1. El problema

La finca cuenta con un control de producción de chipa de manera escrito, lo que permite llevar un control de lo producido, pero no se puede reflejar en su totalidad los aumento o bajas en la producción.

Con este tipo de control no se ve reflejado si hubo o no mejora en producción por el cambio de método de pica, y no se conoce el porcentaje de mayor producción o si esta igual que antes.

El control fue realizado sobre la producción de chipa húmeda o de campo debido a que no se cuenta con registro de kilogramos secos de chipa, y los primos envíos se realizaron hasta alcanzar cierto peso y no por mes cerrado.

7.2. Revisión bibliográfica

Los Sistemas de Planeación y Control de la Producción/Operaciones, están formados por un conjunto de niveles estructurados (jerárquicamente) de planificación que contemplan tanto los Planes Agregados, los Planes Maestros, la Gestión de Materiales, así como, los niveles de Ejecución o Gestión de Taller.

En los últimos años se ha estado produciendo un notable incremento de la importancia que tiene el Subsistema de Producción en el desarrollo de la actividad empresarial. Los Sistemas de Gestión de la Producción integran las diferentes funciones de planificación y mando de la producción; a partir de la utilización de técnicas, diagramas, gráficos y software, que facilitan los cálculos y decisiones en torno a la selección de las mejores variantes de producción.

En la actualidad existen diferentes alternativas de Sistemas de Gestión de la Producción (SPCP), acorde a las características propias del proceso productivo (variedad, volumen de producción, complejidad del producto, nivel técnico y tecnológico, etc.), cuyo objetivo es controlar el proceso de producción dentro del sistema empresarial.

La medición de la productividad en una organización puede tener las siguientes ventajas (Sumanth, 1981):

1. La empresa puede evaluar la eficiencia de la conversión de sus recursos de manera que se produzcan más bienes o servicios con una cierta cantidad de recursos consumidos.
2. Se puede simplificar la planeación de recursos a través de la medición de la productividad, tanto a corto como a largo plazo.

3. Los objetivos económicos y no económicos de la organización pueden reorganizarse por prioridades a la luz de los resultados de la medición de la productividad.
4. Se pueden modificar en forma realista las metas de los niveles de productividad planeadas para el futuro, con base en los niveles actuales medidos.
5. Es posible determinar estrategias para mejorar la productividad según la diferencia que exista entre el nivel planeado y el nivel medido de la productividad.
6. La medición de la productividad puede ayudar a la comparación de los niveles de productividad entre las empresas de una categoría específica, ya sea a nivel del sector o nacional.
7. Los valores de productividad generados después de una medida pueden ser útiles en la planeación de los niveles de utilidades de una empresa.
8. La medición crea una acción competitiva.
9. La negociación salarial colectiva puede lograr en forma más racional una vez que se dispone de estimaciones de productividad.

7.3. Objetivos

- Generar un control de producción de los 5 meses que tiene de pica la plantación de la finca El Paraíso.

7.4. Metas

Obtener un control de producción por mes y observar la diferencia en producción de chipa en la finca por medio del cambio de método de pica.

7.5. Materiales y métodos

Metodología

- Se obtuvieron los datos de producción de mayo, junio, julio, agosto y septiembre proporcionados por el encargado de la finca.
- Se pasaron a Excel los datos, donde se obtuvo la producción total de campo mensual de la finca.
- Se generó una gráfica donde muestra el incremento o decremento de producción de la finca.
- Se obtuvo el porcentaje de incremento en el cambio de método de pica del mes de agosto y septiembre

Recursos

Humano

- Estudiante de PPS.

Materiales

- Hojas de control
- Computadora

7.6. Presentación y discusión de resultados.

Resultados

Se obtuvo un porcentaje de aumento en la producción de chipa en el mes de agosto de 14.56% y de un 9.2% más en el mes de septiembre, en relación al mes de julio que fue el último mes en que se utilizó el método de pica S/2 D/4 dando hasta el mes de septiembre un incremento del 23.76%.



Figura 9. Gráfica de rendimiento de chipa húmeda de finca El Paraíso.

Fuente: Autor (2017).

Discusión de resultados

Con estos resultados obtenidos podemos apreciar el incremento que tuvo el cambio de método de pica de S/2 D/4 hacia S/2 D/3, que va hasta el mes de septiembre en un 25 % de incremento de producción de chipa de campo o húmeda, datos que no se sabía con certeza debido a que el control en la finca se realiza a mano y no permite saber en manera exacta el aumento de producción.

Algunos de los beneficios que se logran con este tipo de actividad son:

- Puede evaluar la eficiencia de la conversión de sus recursos de manera que se produzcan más bienes o servicios con los recursos consumidos.
- Se puede simplificar la planeación de recursos a corto o largo plazo.
- Los objetivos económicos y no económicos pueden reorganizarse
- Se pueden modificar las metas de los niveles de productividad.

- Determinar estrategias entre el nivel planeado y el nivel medido de productividad.
- Ayuda a la comparación de los niveles de la productividad entre diversos sectores.
- La medición crea una acción competitiva.

Debido a que no se contaba con una estación pluviométrica en la finca, no se puede comparar si el factor de precipitación pluvial, influyó en el incremento de producción de chipa, por lo que se deja como principal factor de incremento el cambio de sistema de pica.

V. Conclusiones

- La desinfección de cuchillas reducirá la propagación de las enfermedades encontradas en el panel de pica de la población, ya que al desinfectar las cuchillas se eliminan los agentes causales de estas enfermedades y evitan que se propaguen de árbol en árbol.
- Con el equipo de protección para la manipulación de ácido fórmico, se garantiza la salud de los picadores, brindándoles seguridad contra los daños que puede causar este ácido.
- El establecimiento de barreras vivas en la acequias, ayudara a que las acequias no se llenen de manera rápida, volviéndolas más efectivas contra la erosión hídrica, y también ayudara a la retención de humedad para la época seca.
- La realización del presupuesto para introducir agua entubada en la finca, brindó información del gasto que es necesario para la introducción de agua entubada.
- Se encontraron incidencias en el total de la población en pica de la Finca El Paraíso de dos enfermedades: Brown Bast en un 0.53 % y de Parche gangrenoso en un 2.26 %, estando en los márgenes aceptables de una plantación joven, estas se encuentran en mayor concentración en la parte norte de la finca, debido a que esta zona de la finca retiene mayor humedad ya que el follaje en esa zona impide el paso de luz solar en su mayoría.
- Contar con una estación meteorológica pluviométrica o tipo "D" contribuirá al registro de precipitación pluvial de la finca El Paraíso, aportando información importante para la producción y para programación de técnicas preventivas para la pérdida de látex y de propagación de enfermedades en la plantación.
- Luego del cambio de sistema de pica de S/2 D/4 hacia S/2 D/3 ha incrementado la producción de chipa de la finca El Paraíso en un 23.76 %, esto debido a que con el nuevo sistema de pica se explotan de manera más seguida la plantación

VI. Recomendaciones

- Se debe mantener la constante supervisión de la utilización de los recipientes de desinfección de cuchillas, también del estado, y cambiar el desinfectante para que estas funcionen de manera eficiente.
- Continuar con la utilización de los equipos de protección y cuidarlos para darles una mayor vida útil.
- Continuar con métodos para la conservación de suelos, tanto de barreras vivas, como de barreras muertas, debido a que la plantación de hule deja mucho suelo descubierto y esto hace que se pierda mucho suelo fértil de la finca.
- Llevar a cabo la introducción de agua entubada a la finca, para facilitar algunos procesos productivos como la preparación de químicos y el lavado de bodega y de algunos implementos, así como para el uso personal de las personas que trabajan en la finca.
- Se debe tener un programa preventivo de enfermedades en la plantación para evitar el aumento de enfermedades que ya tienen presencia en la plantación de la finca, y realizar muestreos constantes para verificar su incidencia y la existencia de nuevas enfermedades que puedan afectar la producción, tomando en cuenta que la zona superior de la finca es la más húmeda, por lo cual tiende a mayor proliferación de enfermedades, especialmente fúngicas en época lluviosa.
- Tener un registro diario de la precipitación pluvial de la finca, para poder planificar medidas de prevención para evitar la pérdida de látex, y crear un registro de precipitación pluvial mensual y anual, para que en un futuro se puedan comparar y observar la relación que tiene la precipitación pluvial con la producción en la finca.
- Es importante realizar un control en producción al final de año en rendimiento de kilogramo seco al año por árbol cuando finalice el año, y así poder establecer metas de aumento en producción para los próximos años.

VII. Referencias Bibliográficas

1. Alvarado Paz, J.C. (1997). *Las Enfermedades del cultivo del hule (Hevea brasiliensis) en Guatemala*. Guatemala, GT.: Editorial Gremial de Huleros de Guatemala.
2. ANACAFÉ. Asociación Nacional del Café (2004). *Cultivo de Hule*. Programa de diversificación de ingresos de la Empresa Cafetalera, *Asociación Nacional del Café*. Guatemala, GT.
3. Ecured (2014). *Erosión hídrica*. Recuperado el 3 de octubre del 2017 de https://www.ecured.cu/Erosi%C3%B3n_h%C3%ADdrica
4. Empresalud. Empresa y salud (2012). *Los riesgos del ácido fórmico*. Recuperado el 3 de octubre del 2017 de <http://www.empresalud.com.ar/los-riesgos-del-acido-formico/>.
5. Guías prácticas (2015). *Tipos de estaciones meteorológicas*. Recuperado el 24 de septiembre del 2017 de <http://www.guiaspracticas.com/estaciones-meteorologicas/tipos-de-estaciones-meteorologicas>
6. Holdridge, L.R. (1982). *Taller sobre mapificación ecológica en el nivel de zonas de vida en Guatemala*. Guatemala, GT. Recuperado el 22 de agosto del 2017. de http://www.academia.edu/10497202/CLASIFICACION_DE_ZONAS_DE_VIDA_DE_GUATEMALA

7. ICC. Instituto del Cambio Climático. (2017). *Estación meteorológica Tululá*. Recuperado el 27 de agosto del 2017 de <https://redmet.icc.org.gt/>
8. INSIVUMEH. Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología. (2017). *Datos meteorológicos*. Recuperado el 27 de agosto del 2017 de <http://www.insivumeh.gob.gt/>
9. Micro planta (2017). *Desinfección de las herramientas*. Recuperado el 28 de septiembre del 2017 de <https://microplanta.wordpress.com/desinfeccion-de-las-herramientas/>
10. Simmons, C.S., Tárano T., JM., y Pinto., Z., J.H. (1959). *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, GT.: Editorial. José de Pineda Ibarra.



VIII. Anexos



Figura 10 Árbol enfermo con Brown Bast.

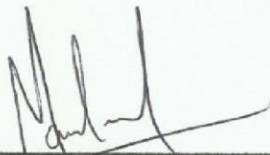
Fuente: Autor (2017).



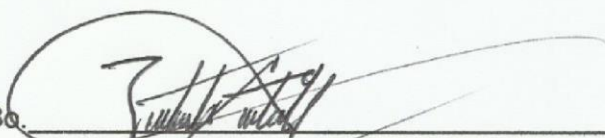
Figura. 11 Barreras vivas en asocio con barreras muertas.


Fuente: Autor (2017).


Mazatenango, 27 de Octubre de 2017.




Marvin Mauricio Madrigales Madrazo
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. 
Ing. Agr. Roberto Carlos Castillo
Supervisor – Asesor

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



“IMPRIMASE”

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

