

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL AREA DEL
CULTIVO DE HULE (*HEVEA BRASILIENSIS*), EN FINCA "SAN ISIDRO"
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ.**

Gianni Gibrán Ortéz Serrano 201240707

Asesora:

Inga. Agra. María Clarisa Rodríguez.

Mazatenango, Suchitepéquez, Noviembre de 2015.

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

Dra. Alba Ruth Maldonado de León

Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma

Secretaria

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

Representantes Estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González

Vocal

Br. Irrael Esduardo Arriaza Jérez

Vocal

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

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

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 de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 05 de noviembre de 2015.

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

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de 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 el área del cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*), en finca "San Isidro", Mazatenango Suchitepéquez**"

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



Gianni Gibrán Ortíz Serrano
Carné 201240707

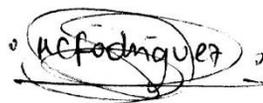
Mazatenango, 05 de noviembre de 2015.

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 GIANNI GIBRÁN ORTÉZ SERRANO, con número de carné 201240707, 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,



Inga. Agr. María Clarisa Rodríguez García
Supervisor - Asesor

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
General.....	2
Específicos.....	2
III. INFORMACION GENERAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.....	3
1. Nombre.....	3
2. Localización.....	3
3. Vías de acceso.....	3
4. Ubicación geográfica.....	3
5. Tipo de institución.....	3
6. Servicios que presta.....	3
7. Horario de funcionamiento.....	3
8. Administración.....	4
a. Organización de Institución.....	4
9. Zona de vida y clima.....	4
10. Suelo.....	5
11. Hidrología.....	5
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	6
1. Capacitación sobre Parametros tecnicos de calidad de pica inversa.....	6
1.1. Problema.....	6
1.2. Revisión bibliográfica.....	6
1.2.1. La Pica Inversa.....	6
1.2.2. Producción a nivel Local.....	7
1.2.3. Precio del Hule Natural.....	7
1.3. Objetivos específicos.....	8
1.4. Metas.....	8
1.5. Metodología.....	8
1.6. Recursos.....	9
1.6.1. Recursos Humanos.....	9
1.6.2. Recursos físicos.....	10

1.7. Presentación y discusión de resultados.....	10
2. Inventario de árboles del cultivo de <i>H. brasiliensis</i> ; para realización de diagnóstico de látex.....	16
2.1. Problema.....	16
2.2. Revisión bibliográfica.....	16
2.2.1. El Cultivo De Hule.....	16
2.2.2. Sistema de pica.....	16
2.2.3. Proceso de pica.....	17
2.3. Objetivos específicos.....	17
2.4. Metas.....	17
2.5. Metodología.....	17
2.6. Recursos.....	17
2.6.1. Recursos humanos.....	18
2.6.2. Recursos físicos.....	18
2.7. Presentación y discusión de resultados.....	19
3. Monitoreo de total de sólidos contenidos (TSC) de látex; realizado en sistema de explotación “pica Inversa”.....	23
3.1. Problema.....	23
3.2. Revisión bibliográfica.....	23
3.2.1. Composición de látex.....	20
3.3. Objetivos específicos.....	24
3.4. Metas.....	25
3.5. Metodología.....	25
3.6. Recursos.....	25
3.6.1. Recursos humanos.....	25
3.6.2. Recursos físicos.....	25
3.7. Presentación y discusión de resultados.....	26
4. Medición de circunferencia de árboles de <i>Hevea brasiliensis</i> con fines de apertura de paneles de pica.....	28
4.1. Problema.....	28
4.2. Revisión bibliográfica.....	28
4.2.1. Plantación en desarrollo cultivo de hule (<i>Hevea brasilienses</i>).....	28
4.2.2. Selección del clon.....	28

4.2.3. Distancias de siembra	29
4.2.4. Área total , año del establecimiento y resiembras de la plantación.....	29
4.2.5. Cultivos en asocio.	29
4.3. Objetivos específicos.	30
4.4. Metas.	30
4.5. Metodología.	30
4.6. Recursos.....	31
4.6.1. Recursos Humanos.	31
4.6.2. Recursos físicos.	31
4.7. Presentación y discusión de resultados.	31
V. CONCLUSIONES.	34
VI. RECOMENDACIONES.....	35
VII. BIBLIOGRAFIA.....	36
VIII. ANEXOS.....	37

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro.	Página
1. Precipitaciones anuales de finca San Isidro.....	5
2. Boleta de evaluación de los parámetros de la pica.....	9
3. Clasificación de punteos sobre parámetros de pica.....	9
4. Resultados de la evaluación de pica.....	12
5. Determinación de los puntos de acuerdo a rangos de los picadores.....	14
6. Inventario en la region “ Esperanza 3”.....	19
7. Inventario en la región “Puerta”.....	19
8. Inventario en la región “Sunzal”.....	20
9. Inventario en la región “ Velasquez Plantia”.....	20
10. Porcentaje de DRC Y TSC de látex.....	26
11. Resultados de TSC, en Esperanza 3.....	.27
12. Porcentaje de circunferencia de árboles, de <i>H. brasiliensis</i>29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura.	Página
1. Organigrama de la finca San Isidro y Anexos S.A.....	4
2,3. Capacitación de Pica Inversa.....	10
4, 5. Explicación del afilado de cuchilla.....	11
6. Calificación de picadores.....	15
7. Árbol muestreado para el Diagnostico de látex.....	18
8. Modelo de regresión de precipitación y porcentaje de TSC.....	27
9. Circunferencia de árboles de <i>H.brasiliensis</i> , región" Mangal".....	28
10. Marcación de árboles mayores de 50 cm.....	29
11. Marcación de árboles mayores de 46 cm.....	.37
12. Arboles marcados de 47 cm.....	37
13. Arboles marcados de 48 cm.....	37
14. Arboles marcados de 49 cm.....	37
15. Recolección de látex.....	38
16. Secamiento de látex.....	38
17. Comportamiento de TSC, Esperanza 3.....	38

RESUMEN.

La finca San Isidro cuenta con un área de 6 caballerías de ***Hevea brasiliensis***, el cual es el principal cultivo, por lo cual se debe realizar un buen manejo agronómico.

Los servicios realizados en la unidad de práctica fueron enfocados en la planificación y ejecución de actividades que contribuyeron a mejorar el manejo y cosecha del cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*), para poder realizar la tomar decisiones.

El primer servicio de la práctica realizado en la finca “San Isidro”; consistió en la realización de una capacitación sobre la pica inversa, impartida por el Ing. José Mota, asesor de la Gremial de Huleros, en la cual se trataron temas como el consumo de corteza, profundidad de pica e inclinación de ángulos, de igual manera el monitor hablo sobre la importancia del afilado de la cuchilla y como ser eficiente en el manejo de la piedra de afilar.

El segundo servicio consistió en realizar inventarios de los sistemas de explotación de pica inversa del cultivo de ***H. brasiliensis***, el cual fue determinante para la realización del diagnóstico de látex, y seguir cumpliendo con el programa de estimulaciones, así como para realizar el programa de estimulaciones del 2016, en cada región, estableciendo la frecuencia y dosis de aplicación de estimulante.

El tercer servicio fue enfocado al porcentaje de TSC del cultivo de ***H. brasiliensis***, basados en las muestras de la región de “Esperanza 3”, que consta de 11.5 tareas, en el sistema de explotación pica inversa, por lo que fue un área determinante para analizar lo que estaba sucediendo con la calidad de materia prima.

El cuarto servicio se trató sobre determinar el porcentaje de árboles aptos a pica de la región “Mangal”, para realizar la apertura en el mes de abril de 2016.

I. INTRODUCCIÓN.

En la finca “San Isidro” el principal cultivo es el hule *Hevea brasiliensis*. Es un cultivo rentable, alcanzando un equilibrio entre las exigencias de los árboles y los factores económicos y sociales.

La plantación de *Hevea brasiliensis* en la región “Esperanza 3” tiene problemas en cuanto a la supervisión que realiza el caporal, no está siendo eficiente en la evaluación de los parámetros de la calidad de pica; por lo cual se debe corregir de forma técnica, capacitando al personal a cargo de la labor de pica, para lograr una conservación adecuada de la plantación.

El cultivo de *Hevea brasiliensis*, es la plantación que posee mayor área en la finca siendo 285.71 Has, por lo cual se debe dar un manejo adecuado. En el control fitosanitario se realizan aplicaciones constantes después de cada pica; la producción es el éxito de la plantación de acuerdo al programa de frecuencia de estimulaciones para cada clon y sistema de pica que se tenga, influyendo una buena calidad de pica; en la finca se obtienen rendimientos de 35 a 55 galones de látex por tarea en la etapa de invierno y en verano de 20 a 26 galones.

Los servicios fueron enfocados al cultivo de *H. brasiliensis*, el cual genera ingresos económicos significantes para la finca, por lo que implica un buen manejo tecnológico del cultivo. Los servicios a realizar fueron los siguientes: capacitar al personal operativo que realiza la pica inversa, realizar inventario en las plantaciones de hule para llevar acabo un diagnóstico látex (DL), monitoreo de látex en pica inversa determinando el porcentaje de total de sólidos contenidos (TSC); y obtener la circunferencia de los árboles en un área de 3.04 Has.

II. OBJETIVO

General.

- Planificar y ejecutar actividades que contribuyan a mejorar el manejo y cosecha del cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*).

Específicos.

- Proporcionar a los trabajadores de campo, los conocimientos técnicos sobre la calidad de pica inversa.
- Realizar un inventario en cuatro parcelas (Sunzal, Puerta, Esperanza 3, Velásquez plantía); en el cultivo de *H. brasiliensis* para el diagnóstico látex (DL).
- Determinar el porcentaje del total de sólidos contenidos (TSC), en la región “Esperanza 3 “pica inversa”, comparados con la producción total de la finca, que reporta “Entre Ríos”.
- Determinar el porcentaje de árboles de *Hevea brasiliensis*, aptos para pica, en la región “Mangal”.

III. INFORMACION GENERAL DE LA UNIDAD PRODUCTIVA.

1. Nombre.

Finca “San Isidro y Anexos” S.A.

2. Localización.

La finca “San Isidro” y Anexos S.A, se encuentra ubicada en la costa sur de Guatemala, en jurisdicción del municipio de Mazatenango, del departamento de Suchitepéquez, a 3 kilómetros de la cabecera municipal.

3. Vías de acceso.

La finca “San Isidro” se encuentra ubicada en el kilómetro 156 de la carretera CA-2, por lo que se ingresa al casco de la finca, por medio de camino principal de terracería, el cual posee una longitud de 2.5 kilómetros. También se puede llegar a ella por el camino de terracería que de Mazatenango conduce a Samayac, en el lado Oeste de la finca, de ahí se conduce por el camino secundario de terracería de una longitud de 1.8 kilómetros.

4. Ubicación geográfica.

La finca se encuentra a una altura de 350- 450 msnm, geográficamente se encuentra en: latitud norte 14°31'22" a 14°33'45" y longitud oeste 91°28'12" a 91°29'26, con respeto a meridiano de Greenwich.

5. Tipo de institución.

La finca San Isidro es agrícola, dedicada a la explotación de *H. Brasiliensis*, *T. cacao*, *C. arábica*, *Saccharum Officinarum*, y flores exóticas. Es representada por la familia Boppel.

6. Servicios que presta.

La finca San Isidro presta servicios como ayuda social a trabajadores, como también presta servicio a los trabajadores eventuales dedicados a labores de aplicación de fungicida en el panel de pica; al igual realizando chapeo en el área de *H. brasiliensis* .

7. Horario de funcionamiento.

- El horario del administrador, el encargado de oficina y planillero es de

Cuadro 1: Precipitaciones anuales de finca San Isidro.

Precipitación Finca San Isidro.							
Mes	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Promedio
Abr	224	313	232	143	142	156	202
May	694	962	591	624	688	516	679
Jun	745	420	584	666	631	484	588
Jul	644	637	248	576	249	304	443
Ago	888	791	947	656	577	390	708
Sep	791	770	434	657	727	837	703
Oct	334	794	1067	1029	548		754
Nov	132	85	109	265	145		147
Dic	63	48	27	115	76		66
Ene	0	40	24	30	75		34
Feb	159	67	0	118	48		78
Mar	28	28	32	173	195		91
	4,515	4,820	4,239	4,731	3,783	2,687	4,493

Fuente: Administración finca “San Isidro” (2015).

10. Suelo.

Según Simmons, Tarano y Pinto (1959) los suelos de las plantaciones de finca San Isidro, están agrupados dentro de los suelos del declive del pacífico. La parte norte se la finca se caracteriza por ser poco profundos con relieve inclinado a suavemente inclinado, buen drenaje de textura Franco limosa, con color café oscuro y una profundidad de suelo superficial de 20 a 30 centímetros. La capa del suelo superficial posee un espesor calculado de 60 centímetro. Los suelos de la finca San Isidro que se menciona tienen un uso potencial, debido a que por poseer una alta cantidad de características favorables para la siembra de una gran diversidad de cultivos tropicales y subtropicales.

11. Hidrología.

La finca cuenta con ríos principales que son utilizados para proporcionar agua a los diferentes cultivos, los cuales son: río Nimá y río Quilá; el río Quila es utilizado para labores de riego en el almácigo, y para el beneficio de café, por medio de la de la formación de una toma, también se encuentra un alto número de zanjones que actualmente se están secando debido a condiciones climáticas.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.

1. Capacitación sobre parámetros técnicos de calidad de pica inversa.

1.1. Problema.

La plantación de *Hevea Brasiliensis*, en la región “Esperanza 3” tiene problemas en cuanto a la supervisión que realiza el caporal, no la realiza de forma adecuada en la evaluación de los parámetros de la calidad de pica inversa.

Los picadores tienen problemas con los siguientes parámetros, los cuales son: consumo de corteza, profundidad de pica, y la inclinación del ángulo de pica. Por lo cual, se debe realizar un buen manejo, ya que es una plantación que tiene aproximadamente 15 años de pica. Se debe capacitar al personal a cargo de la labor de pica, para contrarrestar el problema y lograr una conservación de los paneles de pica y poder tener un buen regeneramiento de corteza en los paneles y así realizar la pica en el mismo anillo de corteza a un determinado tiempo que brinde un buen rendimiento.

1.2. Revisión bibliográfica.

1.2.1. La Pica Inversa.

La pica inversa se puede iniciar a partir del un décimo año de pica en un sistema de explotación 1/2S d/3 con estimulación, pero también es una alternativa viable para explotar aquellas plantaciones de más de 20 años de pica con paneles en mal estado por: manejo inapropiado de la pica, pobre regeneración de corteza, árboles afectados por corte seco o por necrosis del panel. La pica inversa contribuye a una mejor explotación de las plantaciones, evita el uso de escaleras, hace mejor uso de la mano de obra, permite una economía en el consumo de corteza y aprovecha eficazmente los árboles afectados por corte seco. Características de la Pica Inversa Algunas de las características más sobresalientes de este sistema de pica son las siguientes: La utilización de $\frac{1}{4}$ de espiral en los paneles. El aumento de la pendiente a 45% de inclinación en el trazo de los nuevos paneles para evitar derrames excesivos. La utilización de una gubia especial con mango largo para la pica. El mantenimiento del canal inferior para conducir el látex directamente a las tazas. El uso de estimulante a una concentración del 5%. El balanceo o cambio anual de los paneles. Una intensidad de pica a cada 3 días. Un consumo de corteza de 2 mm por pica. Pica Intensiva o Doble pica Una pica intensiva se realiza para la finalización de una plantación y depende de parámetros técnicos: bajo rendimiento, cuando la producción es menor de 800 Kg/Ha de hule seco; baja densidad de población, cuando hay una densidad menor de 200 árboles/ha, y en función de los clones nuevos, así como de parámetros económicos: baja rentabilidad, escasez de mano de obra y precio bajo del hule. En general

la doble pica consiste en la explotación simultánea de 2 paneles de pica: uno en panel alto en pica inversa y el otro en panel en pica descendente, con una frecuencia de pica a cada 3 días en ambos paneles, explotando cada panel en día diferente y con empleo de estimulante Ethrel Látex a una concentración del 5% en pica inversa y del 2.5% en pica descendente. La pica doble moderada hace uso de 1/4S en pica ascendente y 1/2S en pica descendente, con 8 estimulaciones al año con una concentración del 5% en pica inversa y del 2.5% en pica descendente, por 2 años; mientras que la doble pica fuerte emplea 1/2S en ambos paneles, con 10 estimulaciones por año con ET a una concentración del 5% para pica ascendente y del 2.5%

1.2.2. Producción a nivel Local.

Actualmente la producción se calcula en 48,000 TM de Hule Natural por año en el país, cuando el 44% de hule se encuentra en producción. Se calcula que el restante 56% en crecimiento ingrese a producción en los próximos 7 a 8 años, a un ritmo de incremento de producción de 10% por año por los próximos 8 años. También existen en la zona norte del país, algunas áreas potenciales para cultivar hule. Se calcula que existen en total 90,000 hectáreas más con condiciones óptimas para el cultivo de hule, y unas 220,000 hectáreas con condiciones marginales, pero adecuadas para cultivar hule natural. Se espera que el ritmo de crecimiento se mantenga también en un 10% por año. La principal limitante para el crecimiento del cultivo en la zona norte es la falta de certeza jurídica de la tierra, la infraestructura, medios de comunicación y políticas de desarrollo. Internamente se consume en el país cerca del 14% de la producción de hule, y el restante 86% se exporta. El principal país destino de las exportaciones de hule de Guatemala es México con un 62%; Costa Rica 10%, Colombia 7%, Ecuador y Venezuela 2%, EUA 2%, Europa 1%. Estas proporciones varían ligeramente de un año al otro.

1.2.3. Precio del Hule Natural.

El hule natural es comercializado en forma de “mercancía”. Los precios del HN han variado en los últimos años, de la misma forma que todos los productos agrícolas y han respondido a las crisis mundiales, así como al exceso de oferta y disminución de la demanda en algunas épocas; también ha sido afectado por problemas económicos y monetarios en los principales países productores. El hule natural también difiere de precio según la calidad producida, viscosidad, limpieza, color, etc. Para referencia se ha tomado una calidad promedio (SMR 20) para ver el comportamiento histórico del precio. El precio a junio de 2,004 equivale a \$ 1,180.00 por tonelada métrica.

1.3. Objetivos específicos.

- Brindar conocimientos sobre la calidad de pica inversa.

1.4. Metas.

- Capacitar ocho picadores que realizan la pica inversa en región “Esperanza 3”; influyendo en la calidad de pica.

1.5. Metodología.

- Se reunió al personal de labor de pica, en el portón de la finca.
- Se dirigieron a la región “Esperanza 3”; hacia el punto de reunión.
- Se Instaló el marco, en la parcela demostrativa.
- Colocar las mantas vinílicas del tema “Pica Inversa”.
- Inicio la capacitación presentando los principales temas de pica inversa que son: profundidad, consumo de corteza, ángulos e incluyendo los problemas encontrados en el diagnóstico.
- Definiendo del porque se está utilizando el sistema de explotación “Pica Inversa”; influyendo a la productividad y conservación de paneles de Pica.
- Identificación de la circunferencia y altura óptima para aperturar Paneles de pica inversa.
- Explicación de la inclinación del ángulo y la realización de pica en el canal auxiliar; para evitar derrames.
- Explicación de la profundidad que debe alcanzar la cuchilla; evitando Los daños de madera que surja por mala técnica.
- Explicación del grosor de consumo de corteza que se debe de cortar con la cuchilla de manera uniforme y eficiente.
- Demostración por parte del monitor de GREMHULE, sobre cómo . realizar el afilado de cuchillas; para facilitar el corte de pica, y Conservación de la piedra de afilar.
- Demostración del monitor de cómo se realiza el corte de pica y la Profundidad de manera eficiente y productiva.

- Realización de pica, evaluando a los 8 picadores en un árbol de demostración.
- Evaluación y corrección de la demostración de pica, de las variables; Profundidad y consumo de corteza.
- Supervisión de pica evaluando con la boleta, (ver cuadro 2). Sobre los temas impartidos por el asesor de (GREMHULE).

Cuadro 2. Boleta de evaluación de los parámetros de la pica

punteo (80 puntos)	15	15	10	5	10	5	10			5	5	
Arboles	Heridas	Profundidad	Angulo	Limite de panel	Consumo	Marcacion	Guacal	Espita	Panel	Derrames	Árbol olvidado	Observaciones
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Calificacion	
1 Promedio tecnico (80%)	
2 Responsabilidad	
Hora entrada 5%	
Hora salida 5%	
3 Disciplina y asistencia 10%	
Punteo Total	

Fuente: GREMHULE (2015).

- Determinación de la nota, de acuerdo a los parámetros de pica. (ver Cuadro 3).

Cuadro 3: Clasificación de punteos sobre parámetros de pica.

RANGO	Calificación
EXCELENTE, TIPO A	96-100
MUY BUENO, TIPO A	91-95
BUENO (Con enmiendas a realizar), TIPO B	86-90
CORREGIR, TIPO B	81-85
MALO, TIPO C	< 80

Fuente: GREMHULE (2015).

1.6. Recursos.

1.6.1. Recursos Humanos.

- Administrador
- Técnico GREMHULE
- Monitor GREMHULE
- Estudiante PPS
- Caporal
- Picadores.

1.6.2. Recursos físicos.

- Libreta
- Cámara
- Lapicero
- Mantas vinílicas
- Cuchilla
- Transportador
- Tijera milimetrada.

1.7. Presentación y discusión de resultados.



Figura 2, 3: Capacitación de Pica Inversa
Fuente:6 Elaborado por el autor (2015).

La realización de la capacitación fue interesante para los picadores, ya que el asesor de la Gremial de Huleros, enfocó que la pica inversa es una técnica que se realiza después de los 10 años de la apertura de pica

descendente, al igual que cuando los árboles alcanzan una circunferencia de 80 cm; enfatizando que en la etapa de invierno, es cuando se utiliza dicho sistema, y el objetivo de implementarlo es alcanzar la productividad de los árboles. La capacitación fue enfocada sobre los parámetros de pica, en este caso se refirió precisamente al consumo de corteza, profundidad, e inclinación de ángulos; en el cual explico que es necesario llegar a 1mm, arriba del cambium de manera uniforme, para lograr buena fluidez de látex, sin dañar la madera, de igual manera el consumo de corteza que debía ser de 1 a 2 mm, a razón de tener conservación de paneles de pica en buen estado, mientras que la inclinación de ángulos debe ser de 45 grados, para lograr buena fluidez de látex.

Parte de la capacitación se aprovechó en darle tiempo al monitor que forma parte del personal operativo de GREMHULE, para que explicara sobre los límites de panel de pica que se deben de respetar, como los límites de canal de tope y de escurrimiento; en eso influye a tener una producción relativamente buena; de igual manera explico que se debe de tener bien afilada la cuchilla para poder lograr un buen corte y profundidad de pica.

El monitor realizó la demostración sobre el afilado de la cuchilla (ver figura 4 y 5); en el cual indicaba que la piedra con que se afila la cuchilla se debe de manipular realizando un deslizado hacia delante sencillo y práctico sobre la parte superior de la hoja de la cuchilla; realizando esta técnica de afilado, la piedra de afilar no formara grada y durara más tiempo para seguir afilando, para que el gavilán, este bien afilado y produzca un buen corte y profundidad de pica.



Figura 4, 5: Explicación del afilado de cuchilla
Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Posteriormente, se realizó una reunión en el cual el administrador habló sobre lo importante que era realizar dicha capacitación con el fin de ampliar el conocimiento y a la vez tener mejoras en la técnica de pica; así mismo se les informó que se iba a realizar otra evaluación en un mes de plazo; utilizando la boleta de los parámetros de pica, en el cual los resultados fueron variados de acuerdo a la evaluación pasada. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4: Resultados de la evaluación de pica.

Picador	Punteo.	15	15	10	5	10	5	10			5	5	20	Nota Actual	Nota Anterior
Nombre	Estrato	Heridas	Profundidad	Angulo	Limite	Consumo	Marcación	Guacal	Espita	Panel	Derrames	Olvidado	Disciplina	Total	Total
José Carrillo	T32B	10.5	13.5	10	5	5	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	87.0	88.8
Bayron Aceituno	T31B	15	14.5	7	5	5	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	89.5	82.5
Marcelo Raxtum	T28B	13.5	13	6	5	4	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	84.5	89
Eduardo Martinez	T35B	7.5	12	7	5	6	5	3.33	3.33	3.33	3	5	16	76.5	82
Luis Martinez	T33B	15	14	10	5	10	5	3.33	3.33	3.33	4	5	18	96.0	92
Eliseo Martinez	T37A	7.5	12.5	9	5	6	5	3.33	3.33	3.33	5	4	18	83.0	86
Eduardo Martinez	T35A	6	12	6	5	4	4	3.33	3.33	3.33	4	5	17	73.0	82.5
Marcelo Raxtum	T28A	13.5	14	7	5	6	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	88.5	84.9
Jose Carrillo	T32A	15	14.5	9	5	3	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	88.5	83
Bayron Aceituno	T31A	15	15	8	5	4	5	3.33	3.33	3.33	5	4.5	17	88.5	85
Luis Martinez	T33A	15	14	10	5	10	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	97.0	92
Felipe Poron.	T38A	9	14	10	5	4	5	3.33	3.33	3.33	5	5	18	85.0	88.5

Fuente. Elaborado por el autor (2015).

Los resultados obtenidos de la evaluación demuestran que se debe de corregir el consumo de corteza, y de igual manera manejar bien la cuchilla para no herir demasiado el tablero de pica. (Ver figura 6), En donde la gráfica indica que el estrato T35B es el de punteo más bajo, y el punteo más alto es del estrato T33A.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los parámetros de calidad de pica se obtuvo en el estrato (T32B); tarea 32 sector "B", se determinó que el picador está profundizando la cuchilla a 1.5 mm arriba del cambium, lo cual de acuerdo a esa profundidad y la mala utilización de la cuchilla, el picador está generando heridas en el tablero de pica, el consumo de corteza encontrado fue de 4 mm, siendo un consumo severo, prácticamente lo de dos días de pica.

Estrato (T31B); tarea 31 sector "B"; se determinó que el consumo de corteza es un promedio de 4 mm; el ángulo está muy inclinado siendo 50 grados, lo cual se sale de lo recomendado por la Gremial de Huleros, la profundidad es estable en el tablero siendo 1 mm arriba del cambium, el tablero no presenta heridas lo cual indica que si habrá buen regenera miento de corteza en el árbol.

Estrato (T28B), tarea 28 sector "B", se obtuvo que el consumo de corteza es un promedio de 3 mm siendo esto severo entre los parámetros, en los ángulos se está fallando la técnica se encontraron ángulos alterados de 50 a 55 grados, mientras que se está profundizando a 1.5 mm arriba del cambium, por lo que el picador se le encontraron heridas en el tablero de pica.

Estrato (T35B), tarea 35 sector "B"; se determinó que el consumo de corteza es un promedio de 2.5 mm, los ángulos que se encontraron fueron de 50 a 55 grados, la profundidad no era estable en los tableros de pica se encontró árboles en donde tenían toques de madera siendo de 0.5 mm de profundidad arriba del cambium, y heridas circunstanciales en el tablero de pica que causan problemas en el regenera miento de corteza.

Estrato (T33B), tarea 33 sector "B", el consumo de corteza es un promedio de 1 mm, muy bueno en los parámetros, los ángulos se encontraron a 45 grados; tal y como se hizo la marcación con la banderola, la profundidad es estable en los arboles un promedio de 1mm arriba del cambium.

Estrato (T37A), tarea 37 sector "A", el consumo de corteza es un promedio de 2.5mm, los ángulos presentan una buena inclinación de 45 grados, la profundidad que se encontró era de 1.5 mm; la causa de no manejar bien la técnica de pica con la profundidad y mala práctica, en el tablero se encontraron demasiadas heridas.

Estrato (T35A), tarea 35 sector "A"; el promedio de consumo de corteza es de 3mm, lo cual prácticamente es de 2 picas; los ángulos se están perdiendo, la inclinación que se marcó con la banderola de 45 grados, la profundidad no es estable en los árboles se encontraron profundidades de 1.5 a 2 mm arriba del cambium, el tablero de pica presenta bastantes heridas a razón de la mala técnica de pica.

Estrato (T28A), tarea 28 sector “A”, se encontró el consumo de corteza de un promedio de 2.5 mm, lo cual indica un mal consumo, los ángulos encontrados en la muestra reflejan arboles con ángulos inclinados de 50 a 55 grados, la profundidad que se determinó es de 1 a 1.5 mm arriba del cambium; a razón de la profundidad el picador ha sido cuidadoso a la hora de realizarla la pica, ya que no presentaban heridas.

Estrato (T32A) tarea 32 sector “A”, presentó un consumo de corteza de un promedio de 5 mm, lo cual es demasiado, los ángulos están bien inclinados lo que causa mayor cantidad de corteza consumida, la profundidad que se encontró fue de 1 mm arriba del cambium de forma estable, el picador ha mejorado en la profundidad de tal manera que el tablero no presentó heridas en el tablero de pica.

Estrato (T31A) tarea 31 sector “A”, se encontró un consumo de corteza promedio de 4 mm, ángulos que se encontraron mayor a 45 grados, la profundidad era estable de 1 a 1.5 mm arriba del cambium, el picador mejoró la técnica de pica y está evitando realizar daños en la madera.

Estrato (T33A) tarea 33 sector “A”, el promedio de consumo de corteza es de 1 mm, muy bueno entre estos parámetros; la profundidad muy estable de 1 mm, la técnica del picador muy buena, con buena inclinación de ángulos en el tablero, no presentaba heridas en el tablero de pica.

Estrato (T38A) tarea 38 sector “A”, el consumo de corteza tiene como promedio de 3 mm presentando ángulos de 45 grados de inclinación, la profundidad de los árboles muestreados fue considerable de 1 mm, a razón de esa profundidad el tablero presenta heridas.

Cuadro 5: determinación de los puntos de acuerdo a rangos de los picadores.

picador.	Calificacion.	Rango	Tipo
Jose Carrillo	87	BUENO (con enmiendas)	B
Bayron Aceituno	89.5	BUENO (con enmiendas)	B
Marcelo Raxtum	84.5	CORREGIR	B
Eduardo Martinez	76.5	MALO	C
Luis Martinez	96	EXCELENTE	A
Eliseo Martinez	83	CORREGIR	B
Eduardo Martinez	73	MALO	C
Marcelo Raxtum	88.5	BUENO (con enmiendas)	B
Jose Carrillo	88.5	BUENO (con enmiendas)	B
Bayron Aceituno	88.5	BUENO (con enmiendas)	B
Luis Martinez	97	EXCELENTE	A
Felipe Poron	85	CORREGIR	B

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

En general para esta evaluación de los parámetros de pica inversa los resultados de los estratos demuestran, que los picadores de tipo “B” y “C”, (ver cuadro 5); necesitan realizar enmiendas en los parámetros de pica inversa, lo cual se debe continuar con la profundidad que se ha alcanzado de 1 mm arriba del cambium de forma estable, pero se necesita evitar el daño de madera, lo cual se debe de mejorar la técnica de pica para influir en la producción o rendimiento por tarea, como a la vez pensar en el regeneramiento de corteza que se de en el árbol, para tener posibilidades de picar un segundo anillo de pica inversa,

Refiriéndonos al consumo de corteza, se determinó en los estratos el consumo está en un promedio de 4mm, por lo que es muy importante mantener 2 mm de corteza como máximo por pica de manera general y uniforme, sin exceder ni dejar de cortar esta medida, para asegurar un buen aprovechamiento de la corteza.

Para el picador que se encuentra en tipo “A”, lo cual es excelente se debe de seguir realizando la operación de la misma manera, lo cual fue satisfactorio en la boleta de los parámetros de pica.

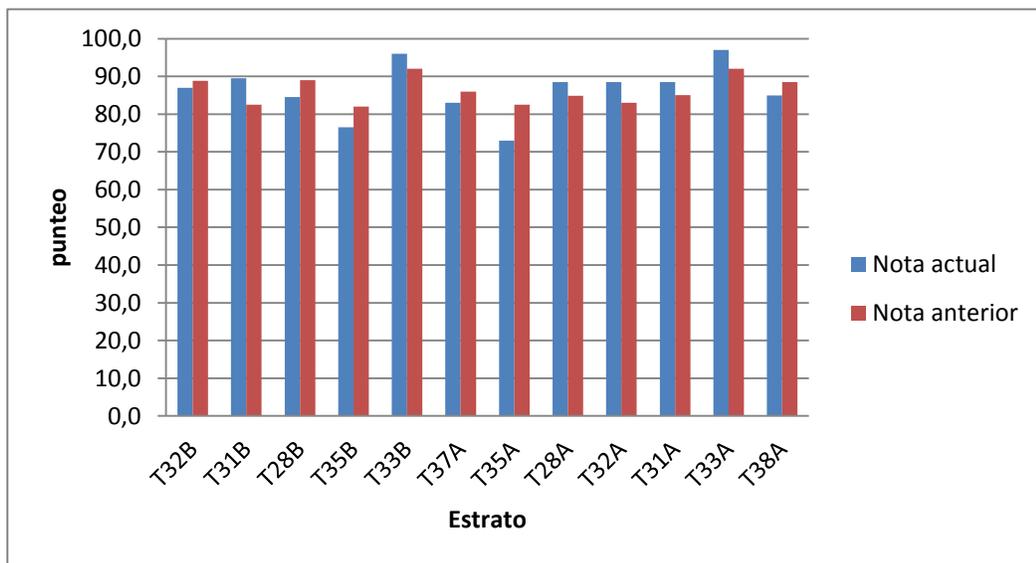


Figura 6: Calificación de picadores.

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Observando la gráfica se aprecia que algunos estratos obtuvieron mejores notas, luego de haberse realizado la capacitación, lo cual mejoraron en algunos parámetros; el estrato T35 “A” y “B”, se aprecia que antes de haberse realizado la capacitación tuvo mejor nota, lo cual ratifica de que ha descuidado los parámetros como derrames, mala colocación de equipo, lo cual fue tomado en cuenta a la hora de realizar la evaluación, y fue la causante de que haya disminuido su nota.

2. Inventario de árboles del cultivo de *H. brasiliensis*; para realización de diagnóstico látex.

2.1. Problema.

Debido a la frecuencia de estimulaciones que se realizan constantemente en la plantación de hule establecida en la finca; se determinó el estado de población de árboles en el cual se identificaron las variables tales como: árboles en pica, con corte seco, faltantes etc.; por lo que se identificó en las áreas asignadas, para obtener la cantidad de árboles que se encuentran en pica y a la vez la cantidad de árboles que han sido afectados por corte seco, producido a causa de la estimulación; éstos datos servirán de referencia para la planificación que se realice en el programa de estimulaciones del año 2016, y la frecuencia que se hará debido a la estimulación en las plantaciones con el sistema de explotación de pica inversa y pica descendente; la cual se determinará con la ayuda del diagnóstico de látex.

2.2. Revisión bibliográfica.

2.2.1. El Cultivo De Hule.

El cultivo comercial del hule proviene de clones mejorados originarios de la especie botánica *Hevea brasiliensis*. La especie mencionada tiene su origen en la cuenca del río Tapajos, cerca de la confluencia con el río Amazonas de Brasil (Estrada, N. 1,979).

Según el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (1999). En condiciones apropiadas alcanza una altura media de 15-18 metros, pudiendo llegar a hasta los 25 metros; las hojas son trifoliadas, con pecíolos largos que miden 15-20 cm. de longitud, poseen un color verde oscuro brillante. La inflorescencia es un dicasio cónico, con un eje central que lleva numerosas ramillas laterales primarias que se ramifican en secundarias y terciarias.

2.2.2. Sistema de pica

La extracción del látex se denomina "pica" ó "sangría". Para realizar esta tarea es preciso marcar el panel de pica, el panel será la superficie del árbol que será sometida a una sangría sistemática. En nuestro medio, el mejor resultado se ha obtenido con el sistema de "media espiral con ciclo de dos días", siendo este el sistema convencional de pica descendente en S/2 d/2 que consiste básicamente la extracción del látex cada dos días de una media espiral trazada en los árboles y su adecuado manejo. Según la Gremial de Huleros (2000), cada árbol permite el trazado de 2 paneles de pica. Si la operación de sangrado se realiza con el suficiente cuidado, cada panel se puede explotar por cuatro años, pasado ese lapso de tiempo se abandona el panel para la regeneración de la corteza y se inicia la operación de pica

en el panel opuesto. El panel de pica debe iniciarse a 1.5 metros de la encalladura del injerto.

2.2.3. Proceso de pica

La pica es la técnica que el hombre emplea para obtener el producto del árbol de hule, denominado látex, esta debe comenzarse lo más temprano que se pueda en las mañanas para aprovechar el máximo de tensión interna de la savia del árbol en esas horas, el proceso de pica generalmente se debe de iniciar en el mes de abril o sea a finales del verano, no se recomienda nunca abrir paneles durante la época lluviosa o a principios de la época seca, porque se aproxima la fase de El defoliación y refoliación de los árboles. Habitualmente la pica termina antes de las 9:30 a.m. Al picador se le asigna un lote de 800 árboles, los que deberá picar en tareas diarias de 400. Antes de comenzar la pica, se debe retirar el resto de látex que contengan los guacales y las tiras de hule solidificado que posee el panel de pica, esto constituye la "chipa de segunda". Antes de que llegue el látex en la taza colocar de 6 a 8 gotas de la solución de sulfito de sodio (Gremial de Huleros, 2000).

2.3. Objetivos específicos.

- Realizar un inventario en cuatro parcelas (Sunzal, Puerta, Esperanza 3 y Velásquez plantía,); en el cultivo de *H. brasiliensis* para el diagnóstico látex (DL).

2.4. Metas.

- Realizar un inventario de árboles en cuatro parcelas en el cultivo *H. brasiliensis* para el diagnóstico látex (DL).

2.5. Metodología.

- Inventario se realizó contando el total de árboles que presentaba la tarea siendo las siguientes variables.
- El número total de árboles de pica dentro de la tarea.
- Árboles en crecimiento, que se quedaron por competencia de luz solar.
- Árboles faltantes, que ya no están en el surco.
- Árboles dañados por el viento, que están quebradas las ramas.

- Árboles dañados por rayo, que presentan sequedad de muerte descendente.
- Árboles enfermos, por causa de Brown Bast y Fusarium sp.
- Árboles con corte seco, que presento sequedad de los laticíferos en el corte de pica.
- Según la Gremial de Huleros de Guatemala Se seleccionaron 10 árboles al azar por tarea, que presentaban la misma altura de panel.
- Se recolectaron 10 muestras de látex por tarea en beackers, en cada muestra diez gotas (ver figura 6).
- Luego se midió la altura de panel de pica y el diámetro del árbol.

2.6. Recursos.

2.6.1. Recursos humanos.

- Estudiante PPS
- Caporal.

2.6.2. Recursos físicos.

- Libreta
- Lapicero



Figura 7: Árbol muestreado para el Diagnostico de látex (DL).
Fuente: Elaborado por el autor (2015).

2.7. Presentación y discusión de resultados.

El inventario que se realizó se determinó que en la región “Esperanza 3”, en la tarea 37, es la que posee más árboles con corte seco; siendo 17, 425 árboles que están en pica, 2 árboles dañados por viento, 43 árboles en crecimiento, no hay daños por rayos, 62 árboles enfermos y 109 árboles faltantes, como se indica en el cuadro 4. Las tareas muestreadas de la región fueron la tarea: 28,35, 37 y 38. El inventario es fundamental para realizar el diagnóstico látex.

El corte seco promedio de la región fue de 1.80 %, lo cual en el acumulado de años de pica, es permisible el corte seco que presenta la región, lo cual se produce por la mala pica, por la profundidad que se da a la pica y por mucha frecuencia de estimulación.

Cuadro 6. Inventario de la región “Esperanza 3”

		Región: 144 "Esperanza 3"				Sector "A"	
Clon:	RIM 600						
Tarea	Corte Seco	Pica	Viento	En Crecimiento	Rayo	Enfermedades	Faltantes
28	4	536	0	27	0	12	101
35	11	500	0	32	0	16	109
37	17	425	2	43	0	62	109
38	2	422	0	20	0	18	447

Fuente. Elaborado por el autor (2015).

En la región “Puerta” (ver cuadro 7); indica el estado de población de las tareas 15, 21, 23 y 24. Lo cual se aprecia que el corte seco no es severo es de 2.51%, en las tareas; la tarea 21 es la que más posee arboles con cortes seco, de igual manera el inventario indica que los picadores no están cumpliendo con picar los 600 árboles que el administrador les ha asignado. El inventario que se realizó tiene una gran importancia porque el administrador de la finca puede tomar la decisión de agregar más árboles para que se piquen y completar

Cuadro 7: Inventario en la region “puerta”.

		Región: 143 "Puerta"				Sector "A"	
Clon:	RIM 600						
Tarea	Corte Seco	Pica	Viento	En Crecimiento	Rayo	Enfermedades	Faltantes
15	15	493	11	47	1	63	93
21	21	593	6	35	0	34	70
23	15	548	10	129	4	70	156
24	5	494	18	118	0	40	71

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

En la región “Sunzal” se aprecia (ver cuadro 8) que los picadores están arriba en la cantidad de árboles picados establecidos por la administración. Lo cual indica que el personal está realizando bien su trabajo; el corte seco en la región no es severo es de 0.75 %, lo que indica que la técnica de pica se está realizando eficiente, la tarea 21 posee 5 árboles con corte seco, 618 árboles en pica, tiene 124 árboles en crecimiento, y tiene 10 árboles dañados por viento, 22 árboles enfermos, mientras que la cantidad de árboles faltantes, a causa de la tala de árboles, por la cercanía de los caseríos, es de 282, siendo una cantidad severa.

Cuadro 8: Inventario en la región “Sunzal”

Región:		146 " Sunzal"				Sector " C"	
Clon:	RIM 600						
Tarea	Corte Seco	Pica	Viento	En Crecimiento	Rayo	Enfermedades	Faltantes
21	5	618	10	124	10	22	282
22	5	615	3	148	0	29	83
23	3	610	2	104	0	32	110
24	5	549	1	145	0	72	179

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

En la región “Velásquez plantía” (ver cuadro 6) las tareas no tienen los 600 árboles en pica, que es lo que se tiene asignado en la finca, mientras que el corte seco de la región es de 4.77%, posee demasiados arboles con corte seco, lo que se interpreta en el análisis de la frecuencia de estimulaciones y la técnica de pica, para verificar que es lo que está sucediendo en la región y contrarrestar el corte seco. En la tarea 3, posee 487 árboles en pica, y 30 árboles en corte seco, 3 árboles dañados por viento, 66 árboles en crecimiento, 130 árboles enfermos y 66 árboles faltantes.

Cuadro 9: Inventario en la región “Velásquez Plantía”.

Región:		34 " Velasquez Plantia"				Sector " A"	
Clon:	RIM 600						
Tarea	Corte Seco	Pica	Viento	En Crecimiento	Rayo	Enfermedades	Faltantes
27	21	448	3	68	0	130	52
3	30	487	3	66	0	130	66
4	25	565	1	54	0	81	49
5	22	460	2	64	0	80	76

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Resultados obtenidos en el análisis.

El promedio de la región “Esperanza 3” de las tareas 28, 35, 37, 38 con panel de pica en forma ascendente a una altura promedio de 1.61m.

Los resultados obtenidos en “Esperanza 3”, muestra que los árboles de dicho sector se encuentran poco activos para la producción de hule, existe baja transformación y producción de hule, los niveles de reservas de azúcar dentro del árbol son normales; en general los arboles están sanos y tienen un nivel adecuado de defensas que evitan el corte seco.

La producción que se ha obtenido durante los meses de abril a julio de 2015 es de 1.40 kilogramos de hule seco por árbol, la cual es baja a razón de la profundidad de pica. Al final de la temporada 2015-2016 se estima que se tendrá una producción de 4.90 Kg de hule seco por árbol, es equivalente al 88% del potencial productivo de los árboles de del clon RRIM 600, a esa edad de pica.

Para el próximo año 2016, se recomienda cambiar de sistema de pica inversa a pica normal y programar 8 estimulaciones al 2.5%, a una dosis de 1.0 cc de mezcla por árbol, aplicando desde el inicio de las lluvias hasta el final de estas y la realización nuevamente de un Diagnostico Látex.

El promedio de la región “Puerta” de las tareas 15, 21, 23, y 24 con panel de pica en forma ascendente a una altura promedio de 1.64 m.

Los resultados obtenidos en “Puerta” muestra que los árboles de dicho sector se encuentran activos para la producción de hule, existe baja transformación y producción de hule, los niveles de reservas de azúcar dentro del árbol son normales; en general los arboles están sanos y tienen un nivel adecuado de defensas que evitan el corte seco.

La producción que se ha obtenido durante los meses de abril a julio de 2015 es de 1.30 kilogramos de hule seco por árbol, la cual es baja. Al final de la temporada 2015-2016 se estima que se tendrá una producción de 4.80 Kg de hule seco por árbol, es equivalente al 87% arriba del potencial productivo de los árboles de del clon RRIM 600, a esa edad de pica.

Para el próximo año 2016, se recomienda continuar con el sistema de pica inversa y programar 9 estimulaciones al 5%, a una dosis de 1.0cc de mezcla por árbol, aplicando desde el inicio de las lluvias hasta el final de estas y la realización nuevamente de un Diagnostico Látex.

El promedio de la región “Sunzal” de las tareas 21, 22, 23, y 24 con panel de pica en forma ascendente a una altura promedio de 1,54 m.

Los resultados obtenidos en “Sunzal” muestra que los árboles de dicho sector se encuentran activados para la producción de hule, existe alta transformación y producción de hule, los niveles de reservas de azúcar dentro del árbol son normales; en general los arboles están sanos y tienen un nivel adecuado de defensas que evitan el corte seco.

La producción que se ha obtenido durante los meses de abril a Julio de 2015 es de 1.30 kilogramos de hule seco por árbol, la cual es baja. Al final de la temporada 2015-2016 se estima que se obtendrá una producción de 4.80 Kg de hule seco por árbol, es equivalente al 86% del potencial productivo de los árboles de del clon RRIM 600, a esa edad de pica.

Para el próximo año 2016, se recomienda continuar con el sistema de pica inversa y programar 9 estimulaciones al 5%, a una dosis de 1.0cc de mezcla por árbol, aplicando desde el inicio de la lluvias hasta el final de estas y la realización nuevamente de un Diagnostico de látex.

El promedio de la región “Velásquez Plantía” de las tareas 27, 3, 4, y 5 con panel de pica en forma ascendente a una altura promedio de 0.46 m.

Los resultados obtenidos en “Velásquez” muestra que los árboles de dicho sector se encuentran activos para la producción de hule, existe baja transformación y producción de hule, los niveles de reservas de azúcar dentro del árbol son normales; en general los arboles están sanos y tienen un nivel adecuado de defensas que evitan el corte seco.

La producción que se ha obtenido durante los meses de abril a julio de 2015 es de 1.10 kilogramos de hule seco por árbol, la cual es baja. Al final de la temporada 2015-2016 se estima que se tendrá una producción de 4.90 Kg de hule seco por árbol, es equivalente al 86% arriba del potencial productivo de los árboles de del clon RRIM 600, a esa edad de pica.

Para el próximo año 2016, se recomienda cambiar el sistema de pica normal a pica inversa (3eri Cuarto). Y programar 8 estimulaciones al 5%, a una dosis de 1.0cc de mezcla por árbol, aplicando desde el inicio de las lluvias hasta el final de estas y la realización nuevamente de un Diagnostico de Látex.

3. Monitoreo de total de sólidos contenidos (TSC) de látex; realizado en sistema de explotación “pica Inversa”.

3.1. Problema.

En general la producción de látex de la plantación de *H. Brasiliensis* en la finca se tiene un porcentaje bajo de sólidos contenidos (TSC), lo cual repercute en el bajo rendimiento de caucho seco. En la región “Esperanza 3” de pica inversa se tomaron muestras de látex para determinar si el porcentaje de (TSC) en la etapa de invierno presenta un comportamiento de 32 a 33 %; mientras que en verano es de 35 a 36 % de (TSC); lo cual es un porcentaje adecuado que la planta procesadora de caucho (Entre Ríos), considera bien homogéneo; por lo que se determinó si varían los registros de la planta procesadora con los que se determinó en la finca.

3.2. Revisión bibliográfica.

3.2.1. Composición de látex.

El látex contiene 30 a 36% del hidrocarburo del caucho, 0.30-0.7% de cenizas, 1-2% de proteínas, 2% de resina y 0.5 de Quebrachitol. La composición del látex varía en las distintas partes del árbol; generalmente el porcentaje de caucho (hidrocarburo) decrece del tronco a las ramas y hojas. La época del año afecta a la composición del látex, así como el tipo de suelo y la línea o casta del árbol. El caucho es una secreción irreversible o producto de desecho del árbol, y cuanto más se extrae, tanto más la planta regenera.

El caucho es producido en el protoplasma por reacciones bioquímicas de polimerización catalizadas por enzimas. Componentes de látex Porcentaje Hule 30-40 Resinas 0.2 sustancias nitrogenadas 0.2 Azúcar e inocitales 0.1 Sustancias minerales 0.5 Agua 55-65 11 Látex normal. Se llama látex normal al látex que ha sido estabilizado convenientemente y del cual se ha separado parte del lodo por sedimentación. Sufre también una ligera cremificación que aumenta el número de sólidos disueltos hasta el 40% (Fira 1998). Por reposo, el látex que contiene amoníaco precipita en forma de lodo algunos de los componentes de las cenizas en cantidad aproximada de 0.08% de un total de 35% de sólidos. El látex húmedo contiene 0.4% de cenizas, o sea 1.154 g/100 g de sólidos.

El látex fresco es transformado en caucho seco tan pronto como sea posible después de la recolección. Primeramente, se cuela por un tamiz de lámina perforada para eliminar partículas de hojas y corteza. En seguida se diluye de su concentración de 30-35% de caucho a un título aproximado de 12%. Algunas plantaciones usan un hidrómetro

especial llamado Metralac, que determina el contenido sólido del látex sin realizar el ensayo por evaporación. Después de la dilución, se deja el látex en reposo un corto tiempo para que las materias no separadas por el tamiz (arena y cieno) se sedimenten. 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 12 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.

El aprovechamiento del cultivo del árbol de caucho natural, *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. Tiene como objetivo la obtención del látex proveniente del manto laticífero del árbol, siendo utilizado como materia prima industrial, bien sea de forma líquida o en forma de caucho seco, para la manufactura de gran número de productos indispensables para la sociedad: desde guantes industriales y quirúrgicos, condones, adhesivos, textiles, calzado, mangueras, accesorios de autos, hasta su aplicación más prioritaria como neumáticos para todo tipo de transporte.

Los indicadores más importantes en el beneficio del cultivo de *H. brasiliensis* a partir de látex fresco son el contenido de caucho seco o DRC (Dry Rubber Content) y el contenido de sólidos totales o TSC (Total Solids Content), ya que permiten establecer parámetros para las diferentes labores dentro del proceso de aprovechamiento y la obtención de diversos tipos de caucho comerciales (Compagnon, 1998).

3.3. Objetivos específicos.

- Determinar del porcentaje del total de sólidos contenidos(TSC), en la región “Esperanza 3”, “pica inversa”.

3.4. Metas.

- Determinar el porcentaje de (TSC); en 11.5 tareas de pica inversa en la región “Esperanza 3”.

3.5. Metodología.

La determinación del porcentaje de (TSC), se realizó en el laboratorio que la finca utiliza para evaluar las muestras de látex.

- Se recolecto 200 ml de látex en un frasco de vidrio por tarea.
- Se rotulo la muestra del número de tarea.
- Tomar dos cajas Petri por tarea.
- Pesar las cajas Petri y anotar.
- Pesar 2 gr de látex + caja Petri y anotar.
- Introducirla al horno a 180 °C, por 15 minutos.
- Pesar el hule seco, de las dos muestras en cajas Petri.
- Utilizar la siguiente formula en cada muestra.

$$\% \text{ TSC} = \frac{\text{PCH} - \text{PCV}}{\text{PCL} - \text{PCV}} * 100$$

En donde:

PCH= Peso Caja + Hule.

PCV= Peso Caja Vacía.

PCL= Peso Caja + látex.

3.6. Recursos.

3.6.1. Recursos humanos.

- Estudiante PPS

3.6.2. Recursos físicos.

- Libreta
- Lapiceros
- Marcadores
 - Frascos

- Gotero
- Balanza analítica
- Cajas Petri
- Horno
- Cámara.

3.7. Presentación y discusión de resultados.

Actualmente en la producción en general de la finca se ha tenido un bajo porcentaje de (DRC) Y (TSC), que la planta procesadora (Entre Ríos); ha reportado debido a que la precipitación ha sido alta en los últimos meses, (ver cuadro 8).

La precipitación es importante considerarse, a la hora de realizar la pica, por lo que se deben de llevar registros al día, con la ayuda de un pluviómetro, y comparar la precipitación con el porcentaje de materia seca del hule.

Cuadro 10: Porcentaje de DRC Y TSC de látex.

Fecha.	% DRC	%TSC	mm de lluvia.
01-Oct-15	26.04	29.26	17
02-Oct-15	25.66	28.96	18
03-Oct-15	26.96	30.38	3
05-Oct-15	24.65	27.77	70
06-Oct-15	26.10	29.54	0
07-Oct-15	26.35	29.44	33
08-Oct-15	26.24	29.22	1
09-Oct-15	28.38	31.51	0
10-Oct-15	27.96	31.24	0
12-Oct-15	27.75	30.85	15
13-Oct-15	28.31	31.13	0
14-Oct-15	27.86	31.30	38
Promedio	26.86	30.05	16.25

Fuente: Administración de la finca (2015).

Como se puede apreciar en el cuadro 10, los resultados han sido bajos por lo que se tomaron muestras de látex en la región “Esperanza 3” para verificar cual es el comportamiento de (TSC), (ver figura 17).

Observando el cuadro anterior, se puede identificar el porcentaje de TSC, (Total de Sólidos Contenidos), que influye el aumento, conforme se tenga una baja precipitación; por lo cual se realizó un análisis de correlación, en

donde se identifique, las variables precipitación, y porcentaje de TSC, (ver figura 8).

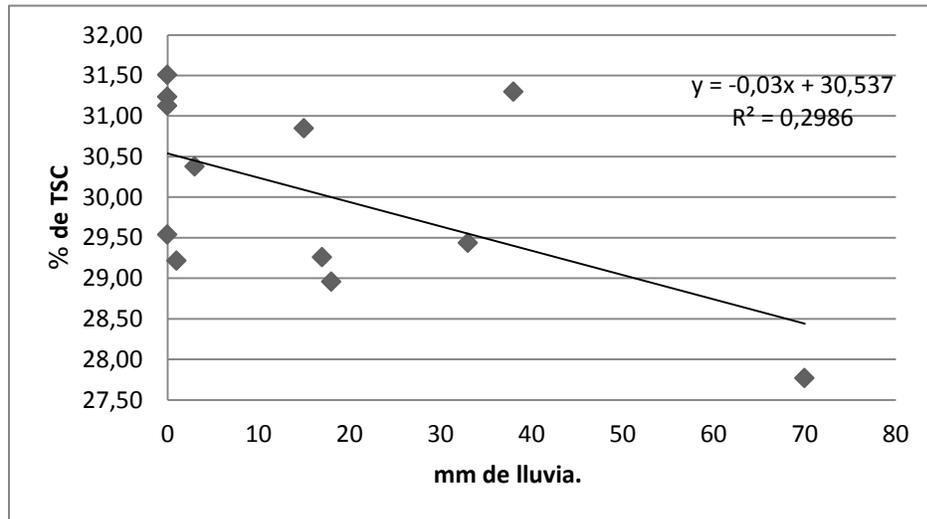


Figura 8: Modelo de regresión de precipitación y porcentaje de TSC.
Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Realizando el análisis de correlación se determinó que no es un buen modelo estadístico, las variables precipitación, y porcentaje de TSC; lo cual influye en otros factores que suceden en el campo, de igual manera el coeficiente de correlación $R = 0.54$, no es aceptable; por lo cual se determinaron los porcentajes de total de sólidos contenidos, que presenta la región “Esperanza 3”, (ver cuadro 11).

Cuadro 11: Resultados de TSC, en Esperanza 3.

Análisis del laboratorio de Finca.				Resultados de Entre Rios.	
Fecha	picador.	Estrato	TSC DE FINCA.	% DRC.	% TSC.
07-oct-15	Jose Carrillo	T32B	35%	26.24	29.22
07-oct-15	Bayron Aceituno	T31B	29%		
07-oct-15	Marcelo Raxtum	T28B	26.50%		
07-oct-15	Eduardo Martinez	T35B	28%		
07-oct-15	Luis Martinez	T33B	24%		
09-oct-15	Eliseo Martinez	T37A	28%	27.96	31.24
09-oct-15	Eduardo Martinez	T35A	29%		
09-oct-15	Marcelo Raxtum	T28A	30.50%		
09-oct-15	Jose Carrillo	T32A	32%		
09-oct-15	Bayron Aceituno	T31A	34.50%		
09-oct-15	Luis Martinez	T33A	35%		
09-oct-15	Felipe Poron	T38A	30.50%		
Promedio			30%		

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Realizando el análisis de (TSC) en la región Esperanza 3, se aprecia en el cuadro anterior, se puede verificar que el porcentaje es bajo para los estratos del sector "B", excepto la muestra del estrato T32B, por lo que comparando la precipitación fue un día que presento mucha humedad, ya que fueron 33 mm de lluvia; seguidamente el día 09 de octubre no se registró lluvias, y de igual manera se tuvieron porcentajes bajos en los estratos T37A, T35A, la precipitación siendo 0 mm fue importante en el incremento de un 3 % de TSC; En general se determinó que en la región Esperanza 3 los picadores que obtuvieron un porcentaje menor al 30%, se aprecia que es un porcentaje demasiado bajo comparado al del estrato T32B, que realiza la misma labor en la región de pica, por lo que se determina que está sucediendo la anomalía de agregarle agua al látex, y se estima una reducción de 6 % de TSC ,(Total de Sólidos Contenidos).

4. Medición de circunferencia de árboles de *Hevea brasiliensis*, con fines de apertura de paneles de pica.

4.1. Problema.

El árbol del hule *Hevea brasiliensis*, es una planta tropical de un largo período pre productivo (6 a 7 años); por lo que se deben llevar registros de circunferencia para determinar el porcentaje de árboles aptos a pica para el siguiente año y tomar la decisión de aperturar paneles de pica. La finca tiene una área de plantación de 3.04 Has, en la cual los árboles se encuentran en crecimiento que es de 6 años de siembra, para lo cual debe realizarse la determinación de éstas circunferencias y así decidir la apertura de pica si presenta un 50 % de árboles aptos a pica, se podría incluir un picador con una tarea de 500 árboles que realice la técnica de pica descendente.

4.2. Revisión bibliográfica.

4.2.1. Plantación en desarrollo cultivo de hule (*Hevea brasilienses*).

En una plantación de hule, la etapa de desarrollo es fundamental para definir el tiempo necesario para iniciar la explotación del cultivo. La fase de desarrollo oscila entre los 6 y 7 años, dependiendo del manejo y cuidados que se le brindan.

4.2.2. Selección del clon

Para la selección de un clon deben considerarse todas las características de la región donde se establecerá el cultivo evitando seleccionar clones que no se adapten a las condiciones, también se debe de considerar el sistema de explotación e intensidad del mismo.

4.2.3. Distancias de siembra

De acuerdo con Palencia, (2000) existen dos tipos de distanciamientos de siembra en una plantación, el fisiológico y económico; el fisiológico implica que el diseño de siembra distribuya homogéneamente las plantas en el suelo, sin embargo se debe de tomar en cuenta los costos económicos que pudiera traer el diseño elegido principalmente en mantenimiento. Por otra parte, el distanciamiento de siembra también depende de las características topográficas del terreno y de las características fenotípicas del clon elegido para sembrar. Lo importante es tener el cuidado de tener una densidad de siembra no menor de 500 árboles por hectárea. Delabarre,(1997) , ya que debe considerarse pérdidas por factores bióticos y abióticos, también se debe de tomar en cuenta lo correspondiente a las calles y avenidas para una mejor aireación entre arboles, para terrenos con pendientes se toman los mismos distanciamientos.

4.2.4. Área total , año del establecimiento y resiembras de la plantación

Cuando una planta muere por una u otra razón se hace necesario sustituirla por otra para mantener la densidad de siembra apropiada por unidad de área. 15 días después de la siembra se pueden desarrollar el recuento de la resiembra respectiva y se acepta esta práctica solamente hasta el segundo año después de establecida la plantación, siempre y cuando no lleve a cabo con injertos brotados en bolsa de la misma edad. Del tercer año las resiembras no son recomendadas.

4.2.5. Cultivos en asocio.

El tiempo para que pueda empezar a explotar a plantación es de un periodo aproximado de seis a siete años, muchas veces se utiliza como cultivo en asocio el maíz (*Zea mays*) que por hecho de ser una gramínea ocasiona ciertos problemas al Hevea , tales como competitividad por nutrientes, agua, luz y aire. También provoca inicios de erosión de tipo hídrica ya que por naturaleza del cultivo se debe de mantener limpio, también tiene su lado favorable ya que puede generar un ingreso económico extra y reducción de los costos de mantenimiento cuando el terreno se da arrendado. Se debe de considerar las fertilizaciones para compensar lo extraído del suelo y que pudiera ser útil para el hule. Entre otros de los cultivos que se emplean con regularidad como asocio del hule es el café (*Coffea arabica*), este protege muy bien el suelo de la erosión y el ingreso económico es mayor que al del maíz, además que aporta materia organica al suelo. Existen otros cultivos que pueden intercalarse con el hule, con el objetivo de controlar las malezas

y aportar materia orgánica y nitrógeno al suelo tales como la familia de las fabáceas, tales como el frijol, (*Phaseolus vulgaris*) y el maní (*Arachis spp.*). Al eliminarse los cultivos secundarios debe de tomarse en consideración eliminar los restos que pueden constituir focos de infección de enfermedades de tipo fungoso. También las plantas ornamentales es otra alternativa, el agricultor es el que debe de elegir entre las múltiples opciones que tiene.

4.3. Objetivos específicos.

- Determinar el porcentaje de árboles de *Hevea brasiliensis*, aptos para pica.

4.4. Metas.

- Determinar la circunferencia de todos los árboles de *Hevea brasiliensis*, en un área de 3.04 Has.

4.5. Metodología.

- Según GREMHULE (2010), se realizó la medición de la circunferencia del árbol a una altura de 1.30 metros, la cual es mayor a 50cms y luego se anotó los datos.
- Se marcaron los árboles con una (X), que presentaban más de 50 cm de circunferencia, (ver figura 11).
- Se marcaron los árboles que presentaron una circunferencia de 46cm con una línea vertical, los árboles que tienen 47cm con dos líneas verticales, el de 48 con tres líneas verticales, y los de 49 con Cuatro líneas verticales. (Ver en anexos).
- Se determinó el porcentaje de los árboles de la parcela aptos para aperturar; con la siguiente fórmula.

$$\% \text{ aptos para pica} = \frac{n}{N} * 100$$

En donde:

n= Árboles mayores de 50 cm de circunferencia.

N= Total de árboles de la parcela.

- Se analizó si la plantación aplica el 50% de árboles aptos a pica; Para que el administrador tome la decisión de aperturar en abril de 2016; que es donde inicia el mes huleero que recomienda aperturar la Gremial de Huleros de Guatemala.

4.6. Recursos.

4.6.1. Recursos Humanos.

- Estudiante PPS
- Caporal

4.6.2. Recursos físicos.

- Libreta
- Lapicero
- Cinta métrica
- Cámara.

4.7. Presentación y discusión de resultados.

Realizando la medición de la circunferencia de los árboles de *H. brasiliensis*, se aprecia que hay mucha variabilidad en grosor de árboles, por el tipo de siembra realizado en la finca, el cual es llamada contraviento, que está distribuida en camas, a un distanciamiento de 3 * 11 metros en doble hilera; en la cual se encuentra en asocio con flores exóticas; por lo que el asocio, ha sido perjudicado para el *H. brasiliensis*, lo cual se determina al sexto año de siembra, en donde no se logra alcanzar un porcentaje de circunferencia permisible para poder tomar la decisión de aperturar pica; mientras que para las flores exóticas ha sido un buen asocio, porque se ha tenido la sombra adecuada que se ha venido regulando con el crecimiento a cada año que es fundamental para las heliconias. (ver figura 12), en donde se puede observar la variabilidad que existe entre la medición de circunferencia a causa de la competencia que existe entre el crecimiento de los árboles de *H. brasiliensis*.

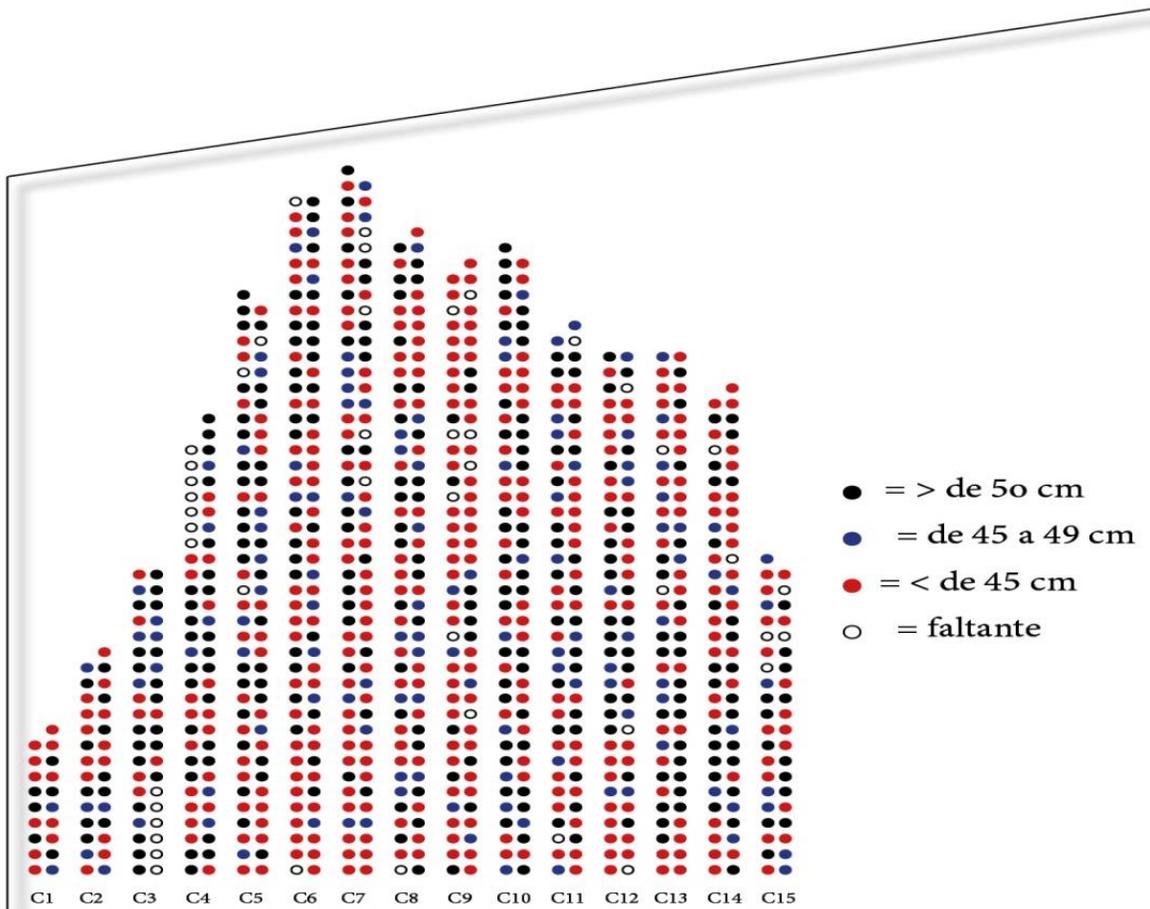


Figura 9: circunferencia de árboles de *H.brasiliensis*, región” Mangal”
Fuente: Elaborado por el autor (2015).



Figura 10: Marcación de árboles mayores de 50 cm.
Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Conforme se iba realizando la medición de los árboles de *H. brasiliensis*, se iba realizando la marcación a razón de los mayores de 50 cm con una “x” sobre el fuste del árbol, y de igual manera se marcaron los árboles que se encontraban en el rango de 45 a 49 cm; con el objetivo que los que se encuentren en ese rango para el mes de marzo de 2016 ya podrán tener una circunferencia de 50 cm y poder ser tomadas en cuenta para aperturar pica en la región “Mangal”.

$$\% \text{ aptos para pica} = \frac{349}{909} * 100 = 38\%$$

La población de árboles de *H. brasiliensis*, en la región Mangal es de 909 árboles, en el cual 349 árboles están aptos a pica, que sobrepasan los 50 cm de circunferencia dando como resultado un 38% de árboles aptos a pica, lo cual es un porcentaje bajo; por lo cual la, Gremial de Huleros de Guatemala, recomienda realizar la apertura de pica, cuando se registran el 50% de árboles de la población mayores a 50 cm de circunferencia, para iniciar la apertura de paneles.

Cuadro 12: porcentaje de circunferencia de árboles, de *H. brasiliensis*.

circunferencias	cantidad de arboles	% de arboles
> de 50 cm	349	38
de 45 a 49 cm.	132	15
< de 45 cm	428	47
Total	909	100%

Fuente: Elaborado por el autor (2015).

V. CONCLUSIONES.

1. Se capacitaron a ocho picadores sobre los parámetros de pica inversa, lo cual fue de mucho éxito para ampliar el conocimiento de pica inversa; los resultados obtenidos en la evaluación de pica de la región “Esperanza 3” fueron satisfactorios para algunos picadores que obtuvieron punteos altos.
2. Los picadores de la región “Esperanza 3”, tienen problemas en cuanto al consumo de corteza y las heridas que se está causando a razón en el uso de la cuchilla.
3. Los inventarios realizados en las regiones en sistema de explotación pica inversa, y pica descendente, fue de gran utilidad tanto para al administrador, como para la Gremial de Huleros de Guatemala.
4. El diagnóstico de látex, indicó que los niveles de reserva de látex, están normales y se puede terminar el programa de estimulaciones; de igual manera fue determinante para realizar el programa de estimulaciones de 2016, por lo cual es muy importante realizar el inventario de árboles cada año para llevar el control de árboles que están en producción.
5. En la región “Esperanza 3”, el porcentaje es bajo de TSC, por lo que los picadores que obtuvieron un porcentaje menor al 30%, está sucediendo la anomalía de agregarle agua al látex con la intención de presentar mayor producción y obtener mayor bonificación por kilo producido, mientras que los picadores que presentaron resultados mayores de 32% están realizando bien la operación de recolección de látex de calidad.
6. En la región “Mangal”, la plantación de 6 años de siembra de *H. brasiliensis*; todavía no aplica el porcentaje de árboles aptos a pica en el cual dio como resultado el 38% de árboles mayores a 50 cm de circunferencia.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda supervisar, la calidad de pica de manera eficiente, para contrarrestar los problemas que existen de consumo de corteza y heridas presentadas en el tablero de pica.
2. Realizar inventarios todos los años en las regiones de ***H. brasiliensis***, para llevar registros de control de las tareas de las variables de árboles en pica, en corte seco, faltantes, en crecimiento, y por los daños por viento y rayo.
3. Realizar el diagnostico de látex, en las tareas que se trabajan en el sistema de explotación pica inversa, para programar de forma técnica la frecuencia de estimulaciones en las áreas de explotación.
4. Se recomienda realizar un llamado de atención a los picadores de manera correcta, que presentaron menor al 30% de TSC, para contrarrestar dicho fenómeno que está causando pérdidas en la materia prima.
5. Se recomienda seguir monitoreando el porcentaje de TSC (Total de solidos contenidos), de forma frecuente para mejorar la calidad de látex.
6. En la región “Mangal”, se recomienda realizar otra medición de circunferencias de árboles de ***H. brasiliensis***, en el mes de marzo, y tomar en cuenta el 15% de árboles de circunferencia que se encuentra de 45 a 49 cm, para aperturar pica.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- 7.1. Nájera C., C. A. 2010. Manual Práctico 2010, del cultivo de Hule. Guatemala, Gt. Gremial de Huleros de Guatemala. 165 p.
- 7.2. Compagnon, P. 1986. El caucho natural, biología, cultivo producción. Mexico, DF. Departamentos de cultivos perennes. Consejo Mexicano de Hule. Gremial de Huleros de Guatemala. 701 p.
- 7.3. Enciclopedia agropecuaria terranova. (2001). Producción agrícola 2 Bogotá, Co. Edit. Terranova. 200p.
- 7.4. López Coculista S. 2015. Datos del cultivo de hule. (Entrevista personal). Administrador. Finca "san isidro". Mazatenango, Suchitepéquez, Gt.
- 7.5. Moreno, R., Capparelli-Mattoso, L., Biagi, M., Ferreira, M., & Gonçalves, P.de S. (2003). Avaliação do látex e da borracha natural de clones de seringueira no Estado de São Paulo. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 38(5), 583-590.
- 7.6. Moreno, R., Ferreira, M., Gonçalves, P.de S., & Capparelli-Mattoso, L. (2005). Propriedades tecnológicas do látex e da borracha natural de clones de *Hevea brasiliensis*. Scientia Agricola, 62(2), 122-126.
- 7.7. Agricultura, revista. La salud de los árboles de hule, Ing. Carlos Najera, Gremial de huleros de Guatemala. Pagina 23, año III No. 32 Guatemala.

Vo.Bo.


Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria



VIII. ANEXOS.



Figura 11: Arboles marcados de 46
Fuente: El autor (2015).



Figura 12: Arboles marcados de 47cm.
Fuente. Elaborado por el autor (2015)



Figura 13. Arboles marcados de 48cm
Fuente: Elaborado por el autor (2015).



Figura 14: Arboles marcados de 49cm.
Fuente: El autor (2015).



Figura 15: recolección de latex.
Fuente: Elaborado por el autor (2015).



Figura 16: Secamiento de látex
Fuente: Elaborado por el autor (2015).

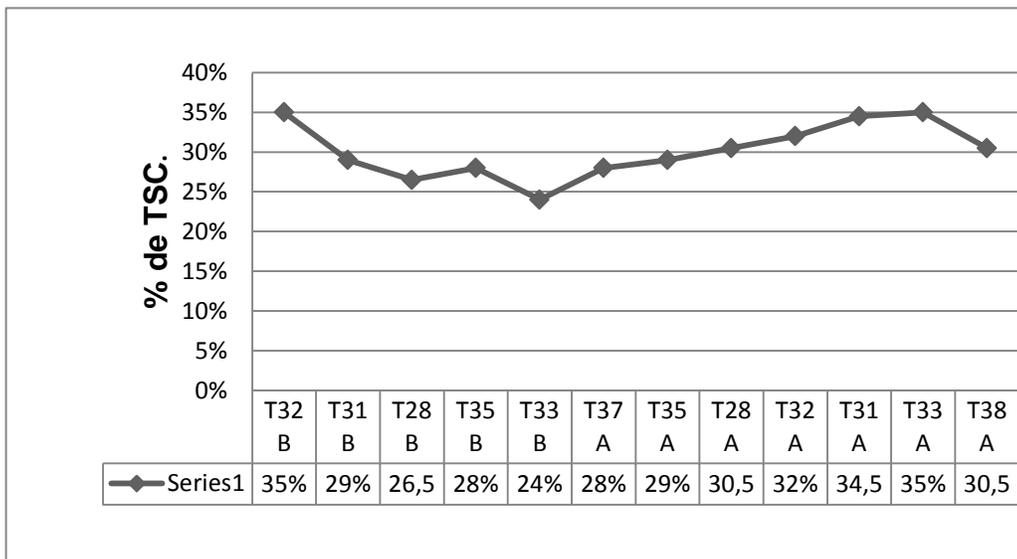
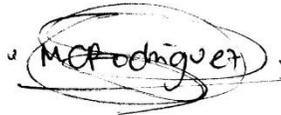


Figura 17: Comportamiento de TSC, Esperanza 3.
Fuente: Elaborado por el autor (2015).

Mazatenango, 05 de noviembre de 2015.



Gianni Gibrán Ortíz Serrano
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola



Vo. Bo. _____
Inga. Agr. María Clarisa Rodríguez García
Supervisor – Asesor



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



“IMPRIMASE”



Vo. Bo. _____
Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora CUNSUROC

