

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

COMPARACIÓN DE HORARIOS DE PICA EN LA PRODUCCIÓN DE LATEX DE HULE, GREMIAL
DE HULEROS, SAN MIGUEL PANÁN, SUCHITEPEQUEZ
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

JUAN CARLOS PAZ CARCEDO
CARNET 20243-13

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA

COMPARACIÓN DE HORARIOS DE PICA EN LA PRODUCCIÓN DE LATEX DE HULE, GREMIAL
DE HULEROS, SAN MIGUEL PANÁN, SUCHITEPEQUEZ
SISTEMATIZACIÓN DE PRÁCTICA PROFESIONAL

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
JUAN CARLOS PAZ CARCEDO

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA EN EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, SEPTIEMBRE DE 2018

CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO ING.
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J. LIC.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
ING. HARRY FLORENCIO DE MATA MENDIZABAL

Guatemala 25 de septiembre 2018

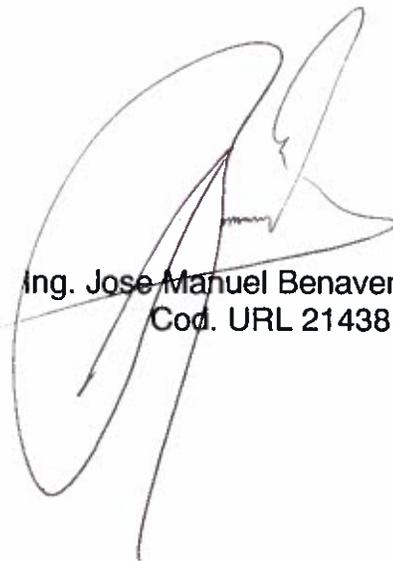
Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Señores Miembros del Consejo

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Juan Carlos Paz Carcedo, carnet 20243-13, titulado: "Comparación de los horarios de pica en la producción de látex de hule, Gremial de Huleros, San Miguel Panán, Suchitepéquez".

Considero que el trabajo que cumple con los requisitos establecidos por facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,



Ing. Jose Manuel Benavente Mejía
Cod. URL 21438



**Universidad
Rafael Landívar**
Tradición Jesuita en Guatemala

**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 061024-2018**

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Sistematización de Práctica Profesional del estudiante JUAN CARLOS PAZ CARCEDO, Carnet 20243-13 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA, del Campus Central, que consta en el Acta No. 06171-2018 de fecha 27 de septiembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

**COMPARACIÓN DE HORARIOS DE PICA EN LA PRODUCCIÓN DE LATEX DE HULE,
GREMIAL DE HULEROS, SAN MIGUEL PANÁN, SUCHITEPEQUE**

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN GERENCIA AGRÍCOLA en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 27 días del mes de septiembre del año 2018.



**MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar**

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios primero que me ha dado la vida, las fuerzas para no decaer en momentos difíciles, proveyéndome de la sabiduría necesaria y la humildad.

Mi Familia, por el apoyo incondicional tanto económico como moralmente, por el esfuerzo que hicieron para que pudiera lograr mis sueños.

Los ingenieros que me brindaron la ayuda necesaria para que concluyera de manera correcta mi proyecto especialmente a: José Mota, Juan Carlos Sosof, Harry Florencio de Mata y Mauro Francisco León Sifuentes.

Mis amigos que pude aprender tanto de ellos durante todos años de mi carrera y que me apoyaron brindándome su amistad y cariño, en especial a: Daniela Flores, Juan Miguel Soberanis Figueroa, Julio Javier Maldonado, Jonathan Ardany Guzmán Ramírez y Ricardo Fernández.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, por ser parte de mi formación y por el apoyo que recibí de cada ingeniero a lo largo de los años de estudio.

DEDICATORIA

A:

Dios: Quien me dio sabiduría e inteligencia para llegar a culminar una etapa de mi vida, que me bendice cada día y me da fuerzas para cumplir mis sueños.

Mis padres: Juan Carlos Paz Solares y Luz María de Paz quienes fueron mi incentivo para poder lograr mi cometido, les agradezco infinitamente por haber confiado en mí.

Mis hermanas: Liza María, Stephania y Ana Lucía que estuvieron todos estos años a mi lado apoyándome moralmente. Esto se los dedico con mucho cariño ya que es una felicidad muy grande compartir con ustedes este gran logro.

Mis familiares: María Elena Dardón, Edna Ruth Paz, Francisco Labraña, Luis Alejandro, Marcela, Willy Dullaga y otros familiares que me apoyaron durante mis prácticas.

ÍNDICE

RESUMEN.....	I
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. Revisión de literatura.....	2
2.1.1. Origen del cultivo de hule (<i>Hevea brasiliensis</i>).....	2
2.1.2. Descripción botánica y taxonomía del hule.....	2
2.1.3. Explotación del cultivo de hule.....	3
2.1.4. Metabolismo de cada clon	3
2.1.5. Sistematización de pica para explotación del hule	4
2.1.6. Características e intensidad del corte de pica.....	5
2.1.7. Pica descendente (normal), sistema convencional en 1/2S, d/5.	6
2.1.8. Pica ascendente (inversa), sistema en 1/4 S, d/5.	6
2.1.9. Pica de baja intensidad y empleo de estimulante	6
2.1.10. Recolección y transformación del látex.....	7
2.1.11. Contenido de hule seco (DRC)	8
2.1.12. Factores limitantes para el cultivo de hule.....	8
2.1.13. Enfermedades de panel de pica	9
2.2. Descripción de la actividad de la institución anfitriona.....	11
2.2.1. Localización.....	11
2.2.2. Ubicación Geográfica.....	11
3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA.....	12
3.1. Descripción de la actividad de la empresa/organización.....	12
3.2. Necesidad empresarial y eje de sistematización.....	14
4. OBJETIVOS	15
4.1. General	15
4.2. Específicos	15
5. PLAN DE TRABAJO	16
5.1. Programa desarrollado	16
5.2. Indicadores de resultados	17
5.3. Cronograma.....	17
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
6.1. Comparación de cuatro horarios de pica en la producción de látex de hule.....	18
6.1.1. Comparación del horario de pica para el clon PB 260 de metabolismo rápido.	19
6.1.2. Comparación del horario de pica para el clon RRIM 600 de metabolismo medio.	21
6.1.3. Comparación del horario de pica para el clon PB 217 de metabolismo bajo.	23
6.1.4. Comparación general abarcando los clones PB 260, RRIM 600 y PB 217	26
6.1.5. Recolección de datos de temperatura para los clones PB 260, RRIM 600 y PB 217.....	27

6.2.	<i>Determinación del horario más adecuado para la extracción de látex, evaluando el metabolismo de los clones PB 217, RRIM 600 y PB 260.</i>	29
6.3.	<i>Supervisión de parámetros de calidad de pica; profundidad, consumo de corteza y ángulo de pica.</i>	30
7.	CONCLUSIONES	31
8.	RECOMENDACIONES	32
9.	BIBLIOGRAFÍA	33
10.	ANEXOS	34

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Taxonomía del Hule (Gremhule, 2017)</i>	2
Tabla 2. <i>Comparación prueba T en época de lluvia para el clon PB 260</i>	20
Tabla 3. <i>Comparación prueba T en época seca para el clon PB 260</i>	21
Tabla 4. <i>Comparación prueba T en época lluviosa para el clon RRIM 600</i>	22
Tabla 5. <i>Comparación prueba T en época seca para el clon RRIM 600</i>	23
Tabla 6. <i>Comparación prueba T en época lluviosa para el clon PB 217</i>	25
Tabla 7. <i>Comparación prueba T en época seca para el clon PB 217</i>	25
Tabla 8. <i>Comparación prueba T general para el clon PB 260</i>	28
Tabla 9. <i>Comparación prueba T general para el clon RRIM 600</i>	28
Tabla 10. <i>Comparación prueba T general para el clon PB 217</i>	29
Tabla 11. <i>Datos obtenidos durante los 6 meses de practica en CLON PB 260</i>	37
Tabla 12. <i>Datos obtenidos durante los 6 meses de practica en CLON RRIM 600</i>	38
Tabla 13. <i>Datos obtenidos durante los 6 meses de practica en CLON PB 260</i>	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de Finca Santa Ana Mixpillá (Google 2017).....	11
Figura 2. Organigrama de la Finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán; Suchitepéquez. (Barrera 2001).....	13
Figura 3. Cronograma de prácticas profesionales en Gremial de Huleros.....	17
Figura 4. Análisis de horario de pica en clon PB 260.....	19
Figura 5. Análisis de horario de pica en clon RRIM 600.....	22
Figura 6. Análisis de horario de pica en clon PB 217.....	24
Figura 7. Análisis de producción por tipo de clon y horario de pica.....	26
Figura 8. Registro general de temperatura durante época seca y lluviosa.....	27
Figura 9. Análisis estadístico en época lluviosa y seca relacionados con los horarios de pica en CLON PB 260.....	34
Figura 10. Análisis estadístico en época lluviosa y seca relacionados con los horarios de pica en CLON RRIM 600.....	34
Figura 11. Análisis estadístico en época lluviosa y seca relacionados con los horarios de pica para el CLON PB 217.....	35
Figura 12. Análisis estadístico general de los horarios de pica en CLON PB 260.....	35
Figura 13. Análisis estadístico general de los horarios de pica en CLON RRIM 600.....	35
Figura 14. Análisis estadístico general de los horarios de pica en CLON PB 217.....	36
Figura 15. Tabla utilizada para toma de datos en Finca Mixpilla.....	36
Figura 16. Identificación de parcelas por colores para los clones PB 260, RRIM 600 y PB 217.....	40
Figura 17. Evaluación de parámetros de calidad.....	40
Figura 18. Verificación del proceso de pica.....	41
Figura 19. Recolección de látex en finca Santa Ana Mixpilla.....	41
Figura 20. Área utilizada finca Santa Ana Mixpillá Clon PB 260.....	42
Figura 21. Área utilizada finca Santa Ana Mixpillá Clon RRIM 600.....	42
Figura 22. Área utilizada finca Santa Ana Mixpillá Clon PB 217.....	42
Figura 23. Estaciones con GPS en la finca Santa Ana Mixpilla para los CLONES PB 260, PB217, RIMM 600.....	42

COMPARACION DE HORARIOS DE PICA EN LA PRODUCCION DE LATEX DE HULE, GREMIAL DE HULEROS, SAN MIGUEL PANÁN, SUCHITEPEQUEZ

RESUMEN

La presente práctica profesional se realizó en la finca Santa Ana Mixpillá (Centro de Experimentación Gremhule) situada en el municipio de San Miguel Panán, Suchitepéquez, el objetivo principal fue, comparar cuatro horarios de pica en la producción de látex de hule con la finalidad de conocer el horario adecuado para la extracción de látex mejorando así, su rentabilidad y producción. Se efectuaron 4 parcelas comparativas de 25 árboles cada una, las cuales fueron diferenciadas por los siguientes colores: blanco, verde, rojo y amarillo obteniendo un total de 100 palos por clon, los clones a evaluar fueron PB 260, RRIMM 600 y PB 217 todos de forma descendente (pica normal), para la identificación se hizo un anillado con un punto a la altura de 1.80 metros aproximadamente, los aspectos que se tomaron en cuenta: incidencia de enfermedades, la simetría en el diámetro de los arboles objeto de experimentación, la exactitud y precisión en el ángulo para la obtención de datos confiables. En consideración con los aspectos mencionados se llegó a la siguiente conclusión: evaluando los resultados tanto en época lluviosa como en seca el rendimiento de látex en litros, el horario de mayor producción fue a las 5:20 am; recomendando que la mejor hora para la obtención de chipa húmeda sigue siendo horas tempranas. Estos resultados se trabajaron con pica descendente (normal), con un sistema convencional en $\frac{1}{2}S$, d/5.

1. INTRODUCCIÓN

El hule (*H. brasiliensis*) dentro del sector agrícola se ha representado como un factor importante para la economía de Guatemala. Cabe destacar que en los últimos años los precios del hule a nivel internacional son muy cercanos a los costos de producción, así que para que todo el ciclo de extracción de látex lleve un proceso correcto es necesario conocer varios factores importantes que generan un gran impacto sobre dicha producción y también así los costos. Uno de los factores que ha sido considerado con alguna influencia sobre la cantidad de látex obtenido por árbol, es el horario de pica.

La importancia de obtener un sistema de pica según el horario adecuado en la explotación de látex natural, es para obtener una mayor rentabilidad y un control adecuado de las enfermedades, así mismo, una regeneración total y rápida de la corteza. En los cuales se persigue la reducción de frecuencias de pica; utilizando en algunos casos la estimulación química en los árboles, para compensar la producción.

Este documento desde el punto de vista, agrícola y principalmente como generador de información para la empresa dio a conocer experiencias a través de la Sistematización de la Práctica Profesional, que fue realizada en la Finca Santa Ana Mixpilla, Suchitepéquez, la cual se dedica a la producción e investigación del cultivo de hule entre otras actividades.

Durante la etapa de práctica se comparó el rendimiento del horario de pica, evaluando tres tipos de clones de diferentes metabolismos como los son: PB 217, RRIM 600 y el PB 260, estos clones se trabajaron con pica descendente de $\frac{1}{2}$ de espiral, para ello se estuvo picando cada 5 días. Así mismo como otras actividades se evaluó parámetros de calidad como un buen trazo y marcación de panel de pica, ángulo de corte de pica correcto, control fitosanitario, aplicación de estimulantes, recolecta de látex en cada horario y pesado de coágulos de taza húmeda (chipa).

2. ANTECEDENTES

2.1. Revisión de literatura

2.1.1. Origen del cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*)

El Caucho o hule natural es originario de la región amazónica en América del sur. La especie *H. brasiliensis* es la más estudiada y de mayor provecho por el hombre, ya que esta ha sido cultivada por más de una década, debido a su alta calidad y producción para la obtención de látex. (Compagnon, 1998).

2.1.2. Descripción botánica y taxonomía del hule

El hule es un árbol mediano con alturas que oscilan entre 15 y 20 metros, las ramas son robustas y con mucho jugo lechoso, las hojas son pequeñas, de color verde oscuro en la parte superior y verde claro en la parte inferior, las flores también son pequeñas, de color amarillo claro, los frutos son grandes y presentan lóbulos, los que normalmente se dividen en tres bayas. Su explotación tiene inicio entre los 6 y 7 años y su vida comercial es de 30 a 35 años (Nájera, 2010). En el cuadro 1 se presenta la clasificación Taxonómica del Cultivo de hule.

Tabla 1
Taxonomía del Hule (Gremhule, 2017).

Reino:	Vegetal
Sub-Reino:	Embryobinta
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnolio sida
Sub-clase:	Rosidae
Orden:	Euphorbiales
Familia:	Eufhorbiaceae
Género:	Hevea
Especie:	Hevea brasiliensis

2.1.3. Explotación del cultivo de hule

El método utilizado para la explotación del árbol de hule es comúnmente llamado pica. La pica es el proceso mediante el cual el hombre obtiene el látex o el producto extraído del árbol de hule, a través de una incisión a la corteza. La forma como se extrae el látex puede provocar resultados negativos o positivos en la producción, dependiendo de la técnica y horario utilizado para realizar la pica (Gremhule, 2017).

La explotación se determina bajo dos factores, constantes y variables, como lo son:

- a.) Factor constante: clon, suelo, en cierto punto las condiciones ecológicas, los cuales son aquellas que no pueden ser manejadas.
- b.) Factor variable: técnicas de pica, estado de panel, estimulación los cuales son susceptibles a ser manejados.

La pica se lleva a cabo de una a tres veces por semana todo este proceso es anualmente y a lo largo de unos treinta años. Al iniciar la explotación de una plantación de hule se debe proceder a abrir los paneles de pica. A estos paneles se les debe orientar de este a oeste, iniciando entonces el corte de pica de izquierda a derecha en un ángulo de 30° en los arboles injertados (Cruz, 1983).

2.1.4. Metabolismo de cada clon

Las características fisiológicas de un clon se determinan genéticamente. Cada clon tiene características propias que determinan su sensibilidad y capacidad de respuesta a la estimulación; esto es lo que se conoce como “metabolismo” y de él depende el sistema de explotación y estimulación a adoptar. El metabolismo de los clones puede ser rápido, medio o lento. Otro término que es indispensable conocer de los clones es lo que se refiere a las “Reservas de Azúcares”, las cuales nos indican juntamente con el metabolismo la intensidad de estimulación que soporta un clon determinado (Gremhule, 2000).

2.1.5. Sistematización de pica para explotación del hule

El trabajo de una pica adecuada es uno de los factores más importantes en el cultivo de hule *Hevea*, ya que a través de eso se extrae el producto final, látex para luego ser comercializado. Además, la labor de pica también depende del trato que se le dé al árbol eso repercutirá al rendimiento y la vida económica de la plantación.

Al abrir los paneles de pica se debe utilizar una banderola que está diseñada con un ángulo de 30° a 35° que es la inclinación requerida para abarcar al realizar el corte, la mayor parte de vasos laticíferos, y de esta manera obtener mayor flujo de látex. Una vez marcado el ángulo de inclinación se procede a romper la corteza con la cuchilla de pica o gubia. Con esta misma cuchilla se desbasta la pared superior del canal de apertura de pica, y seguidamente se marca el consumo de corteza mensual (2.5 centímetros) con un marcador de 15 picas (Cruz, 1983).

La labor, requiere una considerable destreza por parte del picador. Para obtener una buena producción, con la cuchilla se corta a una distancia de 1.5 a 2 milímetros del cambium, donde el mayor número de vasos laticíferos están situados. Además, de la labor de pica depende el rendimiento y la vida económica de una plantación (Clavijo, 2004).

Se recomienda realizar las aplicaciones de la mezcla estimulante como mínimo 4 horas antes de que se presenten las lluvias (6 a 10 a.m.) que puedan lavar el producto del panel de pica. Los días en que las precipitaciones se dan muy temprano es mejor retrasar las aplicaciones hasta los días en que las condiciones del clima sean más estables, (Gremhule, 2000).

Las herramientas necesarias para la pica son: cuchilla de sangrado y piedra de afilar, canaleja o cepilla para escurrimiento, soporte del alambre, tazas recolectoras, marcador de 15 picas, recipientes de recolección de látex, recipientes de recolección de hule coagulado, equipo para control de enfermedades o estimulación y, recipientes conteniendo anticoagulante (Cruz, 1983).

2.1.6. Características e intensidad del corte de pica

Se define en función:

Del número de cortes efectuados en el árbol;

Del tipo de corte (“S” = pica en espiral y “V” para una pica en dos medias espirales opuestas).

La longitud del corte (fracción de circunferencia del tronco; ej.: 3/4 S, 1/2 S, 1/4 S, entre otros.) (Compagnon, 1998).

La intensidad de pica es el intervalo de tiempo entre pica y pica, al árbol de hule en explotación expresado en días. La práctica de la pica a lo largo de todo un año implica la necesidad de definir los intervalos entre picas sucesivas. Para ello, se distingue:

- La frecuencia teórica, que corresponde al intervalo entre dos picas consecutivas, suponiendo que la pica es continua. Esta se representa por una fracción: $d/2$, $d/3$, $d/4^*$... en la cual el número indica los días que separan dos picas, respectivamente 2, 3, 4 días.
- En la práctica, la frecuencia teórica se encuentra modificada por el descanso semanal. En este caso, se añade una precisión sobre la periodicidad del ritmo; Ejemplo: $d/2$ $6d/7$ (pica cada 2 días, 6 de cada 7 días con 1 día de descanso por semana). Este nuevo elemento corresponde en el ejemplo citado a la antigua notación francófona siguiente: $j/2$ $j/2$ $j/3$. Así mismo, $d/3$ $6d/7$ o $d/4$ $6d/7$ corresponderán respectivamente a las anotaciones francófonas $j/3$ $j/4$ y $j/4$ $j/5$ $j/5$ (Anacafé, 2004).

Los sistemas de picas que más se han utilizado son tres en donde se describen por una combinación de símbolos que ciertamente los describen de una forma sencilla que es la longitud del corte y la frecuencia de pica o sangría.

2.1.7. Pica descendente (normal), sistema convencional en $\frac{1}{2}$ S, d/5.

Consiste en la extracción racional del látex, a cada cinco días de una media espiral trazada en los árboles y su adecuado manejo, hasta obtener el producto que se envía al beneficio para su procesamiento (Palencia, 2010).

2.1.8. Pica ascendente (inversa), sistema en $\frac{1}{4}$ S, d/5.

Consiste en la extracción racional del látex, a cada cinco días de un cuarto de espiral. En la pica inversa la corteza es desgastada hacia arriba, incrementado el ángulo del corte de pica a 45°, no con el fin de incrementar producción, sino para evitar derrames de látex sobre la corteza desgastada del árbol y a pesar de las pérdidas de corteza por el mayor consumo (GREMHULE, 2014).

2.1.9. Pica de baja intensidad y empleo de estimulante

El sistema de explotación se había caracterizado por su frecuencia de pica a cada dos días, la cual posibilita la utilización de la plena capacidad de los árboles, pero el consumo de mano de obra, insumos vinculados a la explotación es alto, también acorta el período de vida productiva de los árboles. Para contrarrestar esto se ha hecho necesaria la adopción de nuevos sistemas de explotación adaptados para cada clon y edad de la plantación. Además, hay que tomar en cuenta que los diferentes componentes de nuestra economía hacen que la disponibilidad de mano de obra y el nivel de salarios hagan antieconómica la pica de frecuencia intensa como la realizada cada dos días (Gremhule, 2000).

Esta situación ha llevado a la inclusión de nuevos sistemas que incluyan el uso de estimulantes de la producción, con el objeto de compensar la producción haciendo menos picas en un mismo período de tiempo (cada 3, 4 ó 5 días). Estos sistemas de pica de baja intensidad tienen la ventaja de disminuir la utilización de mano de obra, reducir el consumo de corteza y de insumos implicados en la producción, mejorando la rentabilidad del cultivo (Gremhule, 2000).

2.1.10. Recolección y transformación del látex

Se inicia con la recolección del látex generalmente a las 11 o 10 de la mañana. Se colecta al momento de realizar la pica en tazas de vidrio, aluminio o plástico, los cuales son resistentes a la acción del amoniaco.

Para evitar que se coagule en la taza se aplican 4 a 5 gotas de solución amoniacal al 2 %. De no hacerse lo anterior se iniciará una coagulación natural por la acidez del látex donde se propagan bacterias causantes de la coagulación, es importante mantener los recipientes limpios ya que de lo contrario se puede afectar negativamente la calidad del látex o hule producido. (Cruz, 1983).

El látex en el campo contiene aproximadamente un 30 % de su peso en hule, aunque este porcentaje varía de acuerdo a la estación del año. También se puede coagular el látex mediante aplicación de ácido fórmico, cítrico o acético. Una vez que ha sido recolectado, la taza se coloca en el mismo lugar pues aun seguirá escurriendo látex del árbol. Este se coagula solo, posteriormente. A este látex coagulado en la taza se le da el nombre de burruca (o chipa) y la greña es hule en forma de tira que se encuentra en el corte de la pica anterior. Estos tipos de látex coagulado son de menor calidad que el látex recolectado y puede utilizarse en diversas industrias, mediante un procesamiento especial (Cruz, 1983).

Beneficio: la producción obtenida de látex puede ser beneficiada de acuerdo al estado físico del hule, ya sea como látex (líquido) o bien como coágulo (sólido). Como se menciona anteriormente, en su estado líquido el látex natural contiene aproximadamente 30% de hule seco. Existen diferentes procesos para extraer el agua o suero del látex. El más utilizado es la centrifugación a 300 rpm para eliminar el 50 % de agua contenida lo que produce un látex con contenido seco de 60%. Otro método creado en el cual se pone a repasar látex en recipientes especiales a los cuales se agregan algunas sustancias orgánicas e inorgánicas que producen al cabo de 30 días que el hule se separe del agua obteniéndose este por decantación; estos procedimientos producen un látex con 60% de hule seco (Cruz, 1983).

2.1.11. Contenido de hule seco (DRC)

Es el valor porcentual del contenido real de caucho comerciable, después de la separación del látex y es importante conocer. DRC es una abreviatura muy usada por los heveicultores de la expresión inglesa Dry Rubber Content. Es la fase dispersa del látex separada del suero por el método convencional de coagulación seguido de la separación, el lavado, prensado y secado del coagulo. El contenido de DRC del látex es variable según el origen clonal, la edad de la plantación, las condiciones climáticas, el ciclo vegetativo y las modalidades de la pica (intensidad de pica, estimulación y situación del corte). Debido a la mezcla que interviene en el momento de la cosecha entre los látex de diferentes procedencias, el DRC del látex, a su llegada al beneficio, se sitúa generalmente 15 entre 30 y 40% (salvo dilución accidental por las lluvias), eventualmente entre 25 a 30%, si proviene en una proporción importante de cultivos muy jóvenes (Solis, 2010).

2.1.12. Factores limitantes para el cultivo de hule

Para la parte costera de Guatemala, el agua es conocida como el factor limitante más clásico del crecimiento y de la producción en numerosas plantas cultivadas y esto se comprueba también en el caso del hule. Si, en el momento del derrame, la dilución del látex por el agua y las soluciones provenientes de los tejidos cercanos permite una recuperación parcial de la presión de turgencia inicial, y por lo tanto un derrame prolongado, está claro que todos los factores limitantes de la hidratación de los tejidos de la corteza blanda limitarán la producción. En cambio, valores bajos del déficit de saturación en agua del aire, temperaturas relativamente bajas, es decir, todos los factores conduciendo a una baja evapotranspiración potencial, favorecerán un buen equilibrio hídrico del árbol y una producción elevada.

Los países cuya pluviometría está bien repartida a lo largo del año y para los cuales, sin embargo, una nubosidad importante no reduce de manera muy marcada la fotosíntesis, estos países serán, a priori, favorables para un derrame prolongado y una producción importante de hule. Sin embargo, es difícil establecer relaciones entre la producción y los factores climáticos ya que factores tales como la lluvia pueden tener un efecto positivo en el potencial

de producción de los árboles, pero en el plan práctico ser al mismo tiempo la causa de pérdidas de producción (Compagnon, 1998).

Transpiración:

Es la pérdida de agua que se da en forma de gas a través de las hojas de la planta, especialmente por las estomas, que son poros situados en la cara inferior o envés de las hojas, no apreciables a simple vista. También hay transpiración a través de la epidermis de la hoja, pero en menor proporción (Compagnon, 1998).

2.1.13. Enfermedades de panel de pica

Los problemas más serios de hule, los ocasiona la Mancha mohosa (*Ceratocystis fimbriata*) y Raya negra (*Phytophthora palmívora*) las que causan la destrucción del cambium evitando la regeneración y reduciendo en esta parte la producción de látex (GREMHULE, 2014).

a. Mancha Mohosa

Agente causal: *Ceratocystis fimbriata*

Importancia y distribución:

Enfermedad que causa severos daños sobre la madera expuesta por el corte de pica especialmente durante la época lluviosa y en áreas donde continuamente la atmósfera es húmeda. En el país es raro encontrar una finca libre de éste patógeno; daños mínimos de infección se dan en aquellas fincas (para la zona Sur occidente) situadas cerca del rango mínimo altitudinal de siembra es decir unos 180 msnm (600psnm) dadas las condiciones de menor precipitación y humedad. (GREMHULE, 2014).

Los primeros daños empiezan a observarse a mediados de junio en la región Sur y en la zona norte durante la mayor parte del año. Los clones RRIM 600, PR 107, LCB 1320 son susceptibles.

Diseminación:

La enfermedad es diseminada por esporas que son llevadas por el viento, insectos o a través de cuchillas, manos y ropa del picador, por lo que es fácilmente propagado.

Síntomas:

La primera señal de la infección es el apareamiento de depresiones leves, manchas o pústulas de 0.5 a 2 cm de diámetro apareciendo justamente sobre el corte de pica las cuales son oscuras y llegan a ser cubiertas por moho gris-blanco. La parte afectada llega a formar una banda irregular que corre paralelamente, dejando una depresión húmeda en 3 o 4 semanas después de la infección. Masas de micelio son observables cuando la infección está bastante avanzada sobre el panel de pica. El color de dicho micelio varía de acuerdo a su madurez del blanco al grisáceo. La destrucción de los vasos laticíferos ocasiona una baja de producción (GREMHULE, 2014).

b. Raya Negra

Agente Causal: *Phytophthora palmívora*

La Raya Negra, es una enfermedad que se da generalmente en épocas de verano causando daños severos a la corteza en regeneración. Los primeros síntomas no son muy notables con una serie de áreas decoloradas arriba del corte, las fisuras verticales pueden verse en la corteza en regeneración y cuando esta se elimina deja ver líneas verticales oscuras. Conforme la infección progresa las rayas se unen formando lesiones más grandes que finalmente se extienden al ancho total del panel. Cuando la enfermedad es severa se disemina verticalmente en la madera hasta 15 cm. Por debajo del corte de pica y arriba hasta 5 cm a veces se forman tapones de látex debajo de la corteza y exudación. (Tejada, 1981).

Los factores que afectan la incidencia y severidad de la Raya Negra son: topografía, densidad de la siembra, susceptibilidad de los clones, aparición de la caída de la hoja, densidad de follaje, profundidad de pica, sistema de pica y control fitosanitario. Las infecciones de Raya Negra están asociadas con el tiempo húmedo, siendo favorecidos por los periodos de lluvia y alta humedad. También son relevantes áreas bajas alrededor de vegas,

pantanos y cerca de plantaciones con follaje denso, creando un microclima favorable al desarrollo de la enfermedad. La raya negra es más severa cuando el corte de pica es más profundo y el sistema es diario o en espiral entera (Tejada, 1981).

2.2. Descripción de la actividad de la institución anfitriona

2.2.1. Localización

Las prácticas profesionales se realizaron al noroeste del municipio de San Miguel Panán, del departamento de Suchitepéquez, a 147.5 kilómetros de distancia con la ciudad capital de Guatemala y a 2.9 kilómetros del municipio de Chicacao, del departamento de Suchitepéquez.

2.2.2. Ubicación Geográfica

La finca Santa Ana Mixpillá (Centro de Experimentación Gremhule), se encuentra en las coordenadas 14°31'29" latitud Norte y -91°20'45" longitud Oeste, con respecto al meridiano de Greenwich. Colinda al Norte con el parcelamiento candelaria y finca Chinan; al Sur con la Finca Santa Ana Elena y Finca La Felicidad; al Este con la cocha y al Oeste con La finca Felicidad (figura 1) (Roesch, 1,996).

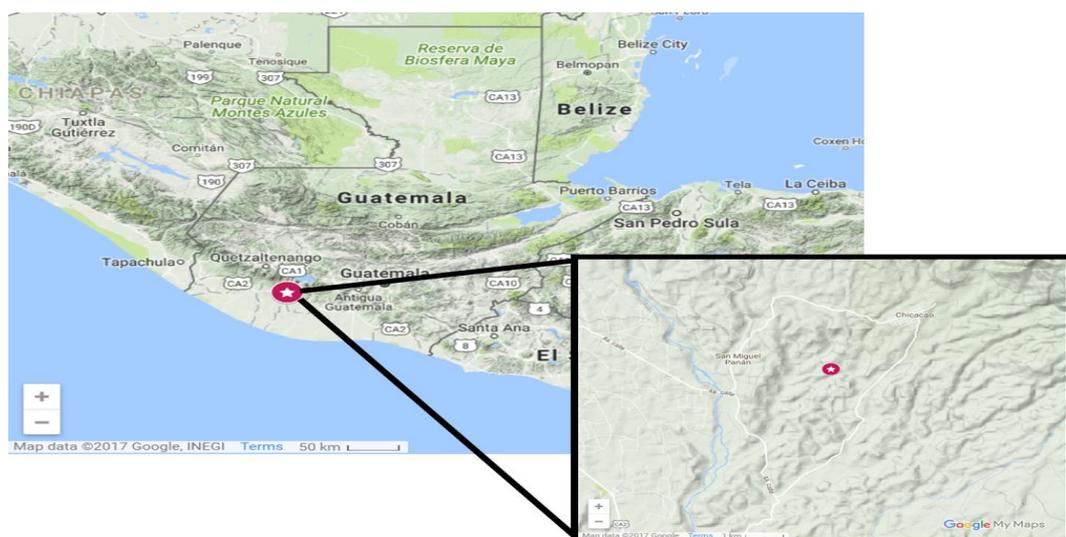


Figura 1. Ubicación de Finca Santa Ana Mixpillá (Google 2017).

3. CONTEXTO DE LA PRÁCTICA

3.1. Descripción de la actividad de la empresa/organización

Las practicas se llevaron a cabo en La Finca Santa Ana Mixpilla, se encuentra en la jurisdicción del municipio de San Miguel Panán, Suchitepéquez perteneciente a la Gremial de Huleros de Guatemala. Esta finca es empleada como centro de investigaciones, donde se evalúan nuevos clones que en otros países están funcionando de la manera correcta, así mismo se evalúan clones resistentes a enfermedades y clones altamente productivos. Debido a la crisis actual que se está viviendo en el cultivo de hule se ve la necesidad de ser más eficientes para obtener mayor productividad.

La empresa Gremial de Huleros fue fundada en el año de 1970 por lo que tiene 47 años de experiencia en la producción de hule, siendo esta una institución privada (compañía formada por los heveicultores de la región), sirve como centro de experimentación e investigación y es financiada por los asociados, quienes aportan el 1% del total de ventas en producción de hule seco anualmente. La organización de la finca está constituida de la siguiente manera:

Administración:

Por una junta directiva, luego por gerencia, jefaturas de técnicos y Personal, secretaria; Departamentos Técnicos y de investigación los que asumirán eventualmente la administración de la finca, donde se tiene dos mayordomos, personal de seguridad, de limpieza y trabajadores eventuales (ver figura 2).

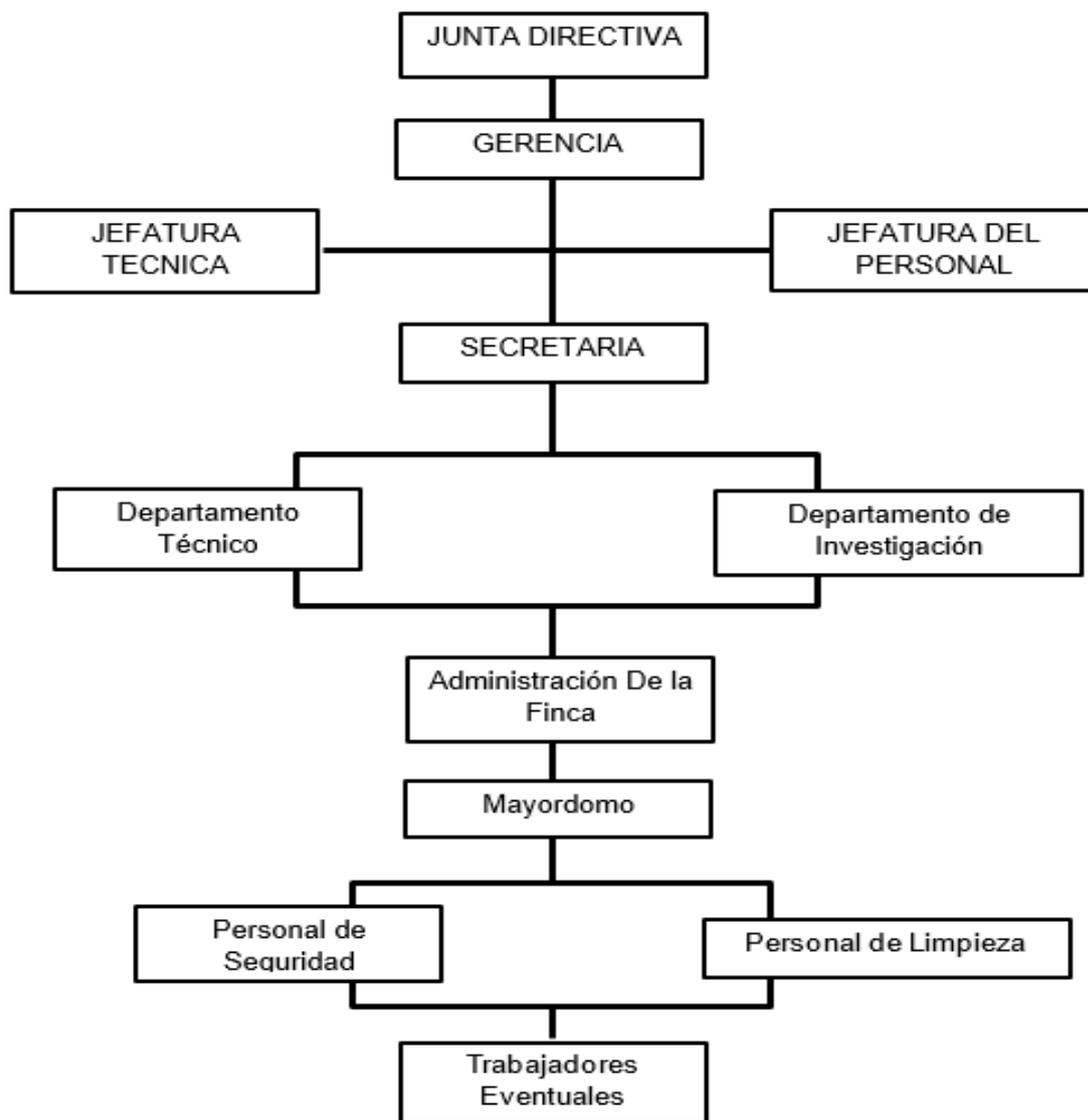


Figura 2. Organigrama de la Finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán; Suchitepéquez. (Barrera 2001).

3.2. Necesidad empresarial y eje de sistematización

El 50 % de fincas comerciales aun no cree en las bondades del horario de pica, debido a eso tienen un rendimiento bajo en sus producciones.

La necesidad de evaluar la hora de pica surgió a partir de la problemática respecto a la obtención de hule, ya que se han presentaron diferencias en la producción, debido a horas de pica ineficientes. Esta problemática no causa solamente deficiencia en la producción, sino que también provoca un efecto negativo en la economía de la Gremial de Huleros.

A razón de esto, se decidió comparar específicamente que hora de pica es la más adecuada, para una mayor extracción de látex. Estudiando así tres tipos de clones diferentes, en cuatro horarios a comparar, los cuales son 4:00,5:20,6:40 y 8:00 AM, esto con el fin de evaluar el metabolismo de cada clon, ya que no se sabe con certeza cuál es el tiempo optimo en el que el árbol produzca más látex, sin embargo, la información que se obtendrá es realmente significativa ya que no se cuenta con dicha información, para generar datos y recomendaciones que puedan beneficiar y apoyar al gremio hulero. Realizando estrategias de selección, muestreo y monitoreo, para conocer algunas de las variables que pueden llegar a afectar el rendimiento productivo del cultivo de hule según cada horario estipulado.

4. OBJETIVOS

4.1. General

- Comparar cuatro horarios de pica en la producción de látex de hule (*Hevea brasiliensis*).

4.2. Específicos

- Determinar el horario más adecuado para la extracción de látex, evaluando el metabolismo de los clones PB 217, RRIM 600 y PB 260.
- Supervisar parámetros de calidad de pica; profundidad, consumo de corteza y ángulo de pica.

5. PLAN DE TRABAJO

5.1. Programa desarrollado

La sistematización de la práctica profesional le permitió al autor interactuar con actividades de los diferentes sistemas de producción que se tienen en finca Santa Ana Mixpilla, la intervención fue para comparar cuatro horarios de pica específicamente, ya que se desconocía cuál fue el tiempo óptimo en el que el árbol iba a producir más, los horarios que se compararon fueron los siguientes: 4:00, 5:20, 6:40 y 8:00 AM.

5.1.1. Se determinó cuál de estos horarios fue el más adecuado para la extracción de látex en litros por árbol, evaluando tres tipos de clones diferentes, los cuales fueron PB 217, que es de metabolismo lento, el RRIM 600, de metabolismo medio y el PB 260 de metabolismo rápido.

5.1.2. la práctica consistía en diseñar parcelas comparativas donde se seleccionó 100 árboles de cada clon, evaluando los 4 horarios de pica, cada horario estaba representado por 25 árboles establecidos por un color diferente según el horario, los cuales fueron; Blanco 4:00 am, Verde 5:20 am, Rojo 6:40 am, y finalmente el Amarillo a las 8:00 am.

5.1.3. Actividades: Se llevó una tabla de datos y algunas herramientas, como lo fue una probeta para medir cuanto látex se está generando, en cada horario establecido, una pesa digital para pesar la chipa que quedo de la producción anterior, y toneles para recolectar todo lo que fue del látex obtenido.

Así mismo se superviso los parámetros de calidad que consistió en evaluar la calidad de pica, profundidad, consumo de corteza ángulo de pica y control fitosanitario, si se aplicó o no estimulante todo esto se adjuntó en la tabla de datos.

5.1.4. el sistema de explotación del cultivo de hule que se estuvo manejando en la empresa es un D5, esto significa que se picó y se recolecto chipa húmeda cada 5 días con el fin de prolongar la regeneración de la corteza.

5.2. Indicadores de resultados

- Documento final comparativo sobre análisis productivo de clones con diferente metabolismo
- Cuatro horarios de pica donde se brindó monitoreo sobre la producción en litros de látex por árbol.
- Tiempo de finalización de la pica en los diferentes horarios.
- Comparación de los datos obtenidos durante los 6 meses de práctica, donde se utilizó infostat para obtener si hay o no diferencia significativa.

5.3. Cronograma

El cronograma de actividades presenta las actividades desarrolladas durante los 6 meses de práctica profesional las cuales son:

No.	Actividad	Mes	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
			Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
			Días																															
1	Redacción del Anteproyecto	1	X																															
2	Revisión del Anteproyecto	4					X	X	X	X																								
3	Presentación del anteproyecto	1								X																								
4	Marcación de Parcelas Comparativas	1									X																							
5	Toma de Datos	20									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
6	Control Fitosanitario	20									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					

Figura 3. Cronograma de prácticas profesionales en Gremial de Hueleros

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Comparación de cuatro horarios de pica en la producción de látex de hule.

A lo largo de los seis meses de práctica profesional, se recolectaron datos que permitieron comparar que horario de pica es el más productivo en época seca y en época lluviosa. Tomando en cuenta que se evaluaron tres clones de diferentes metabolismos; dentro de estos se encuentran el clon PB 260 con metabolismo rápido, RRIM 600 con metabolismo medio y PB 217 con metabolismo lento.

La producción de látex es influida por el tipo de metabolismo de cada clon. Esto quiere decir que cada clon posee reservas de azúcares y resistencias climáticas distintas entre ellos. Por esta razón, se analizó cada clon individualmente para poder comparar los horarios de pica e identificar cual fue el más eficiente en la producción de látex.

Además, para la extracción de chipa húmeda es necesario estimular la herida para que esta no cierre los vasos laticíferos y continúe la fluidez de látex. El estimulante es aplicado solamente en épocas de invierno, ya que si se aplica en épocas de verano puede causar que el árbol de hule se seque; lo que provoca que el árbol muera.

A continuación, se presenta detalladamente la comparación de cada uno de los datos por épocas lluviosa y seca.

6.1.1. Comparación del horario de pica para el clon PB 260 de metabolismo rápido.

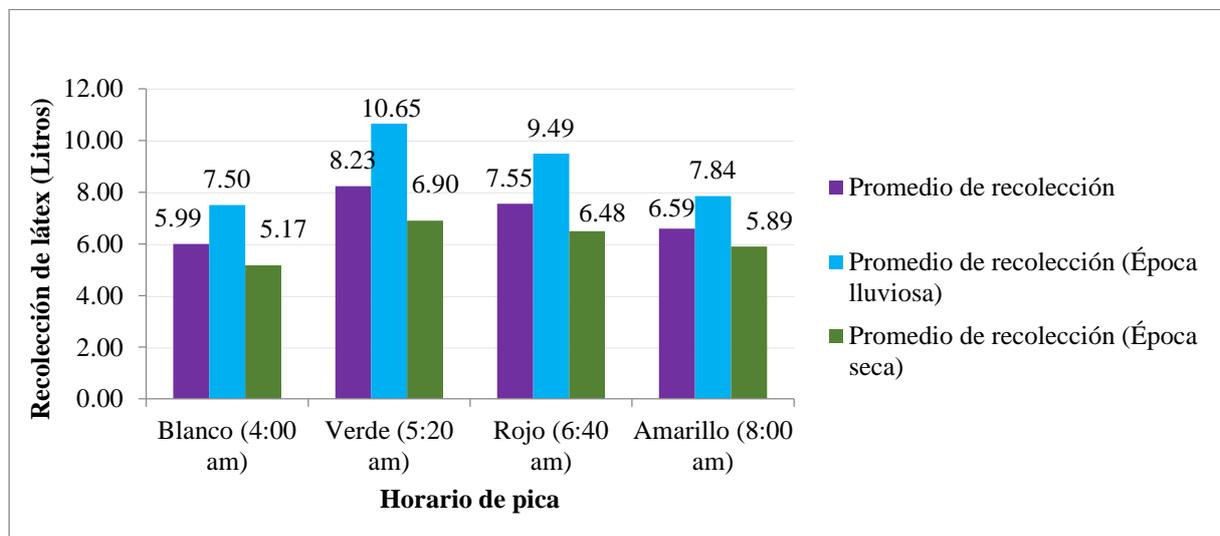


Figura 4. Análisis de horario de pica en clon PB 260

En la figura 3 se presenta la producción de chipa húmeda expresada en Litros. Según el promedio obtenido durante 6 meses de práctica, se tiene que el horario de las 5:20 am es el más productivo. Durante la época lluviosa, el clon PB 260 tuvo una producción significativamente alta en comparación a la época seca en los diferentes horarios, esto significa que este clon posee un metabolismo alto en producción, por lo que tiene un nivel de reserva de azúcar medio.

Por consecuente en épocas de invierno no se requiere de muchas estimulaciones para la producción de látex. Sin embargo, se puede apreciar que hay una diferencia de aproximadamente 2 a 3 litros de chipa húmeda en época lluviosa en relación a el promedio de recolección en época seca de cada horario. Por lo que es aconsejable picar en época lluviosa debido a que hay mayor humedad y por ende mayor producción.

Como se puede apreciar en la figura 5 los cambios de temperatura aumentan conforme el tiempo por lo que la producción tiende a bajar naturalmente ya que los arboles pierden humedad sin, embargo se tiene que durante la época seca como la época lluviosa hay diferencia de temperaturas esto significa que tiene una correlación del porque los cambios de producción bajan drásticamente entre épocas y horarios, esto también depende del clon evaluado.

a. Resultados de la prueba de T comparativa de los tratamientos

Por tratarse de parcelas comparativas no se disponía de un diseño experimental específico para investigación, por lo que se procedió a analizar la información disponible para la incidencia de factores climáticos, con una prueba T comparando los resultados de todos contra todos los tratamientos.

Para la prueba T se estableció una comparación de todos contra todos realizada en el programa de infostat, por lo que se presenta de la siguiente manera.

Tabla 2

Comparación prueba T en época de lluvia para el clon PB 260.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	Si	<0.0001
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0003
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	No	0.3139
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0123
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0001
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0002

En la Tabla 2 se muestra la comparación de la media en el clon PB 260 durante la época lluviosa, se puede observar que hay una diferencia significativa para los tratamientos 1 versus

2, 1 versus 3, 2 versus 3, 2 versus 4 y 3 versus 4, sin embargo, el tratamiento 1 versus 4 muestra que no hay diferencia significativa.

Tabla 3

Comparación prueba T en época seca para el clon PB 260.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	Si	<0.0001
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0004
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0313
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	No	0.1492
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0088
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	No	0.0081

En el Tabla 3 se muestra la comparación de la media en el clon PB 260 durante la época seca, lo que se puede apreciar para los tratamientos 1 versus 2, 1 versus 3, 1 versus 4, 2 versus 4, existe una diferencia significativa, sin embargo, el tratamiento 2 versus 3 y 3 versus 4 muestra que no hay diferencia significativa.

Por lo que estadísticamente la mayor parte de la época seca tuvo mayor significancia de chipa obtenida

6.1.2. Comparación del horario de pica para el clon RRIM 600 de metabolismo medio.

El siguiente cuadro muestra el promedio del clon RRIM 600, durante la época seca y lluviosa haciendo el procedimiento del clon anterior, promediando los datos y fortaleciéndolos con una prueba T, demostrando si hay o no significancia en épocas.

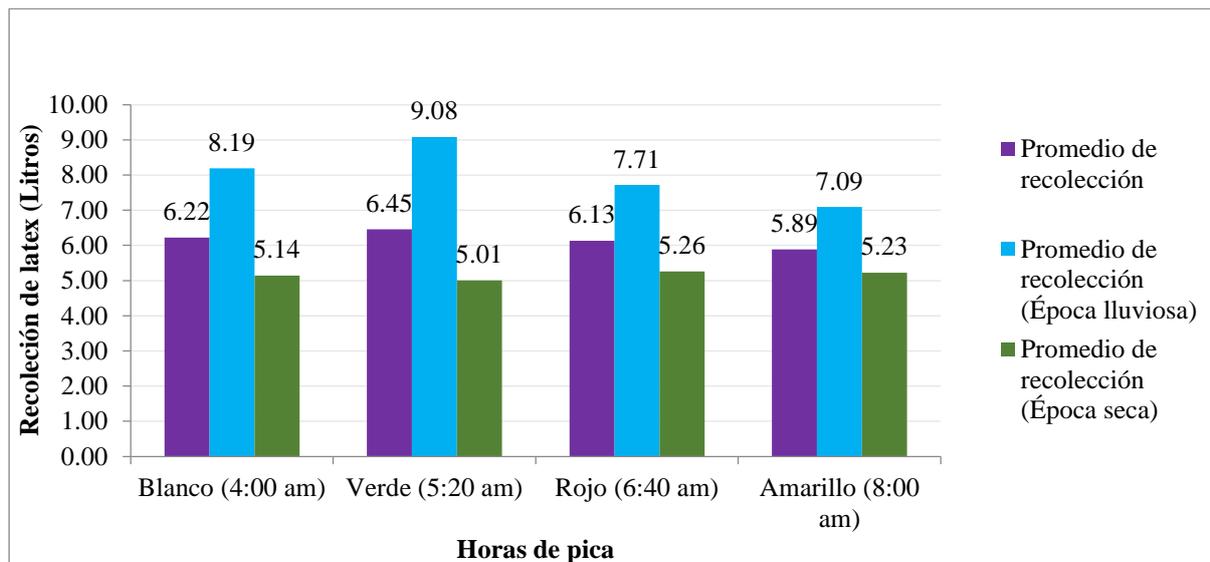


Figura 5. Análisis de horario de pica en clon RRIM 600.

En el caso del clon RRIM 600, se identificó que no hubo una gran variación en el promedio de recolección total en época lluviosa y seca; debido a que el metabolismo del clon es medio, por consecuente tiene una reserva de azúcar media y la estimulación también fue media. Al analizar la producción promedio de recolección del clon RRIM 600 observada en la figura 5, se pudo apreciar que no existió mucha variación entre los diferentes horarios. Tomando en cuenta que durante la época lluviosa se presentó una producción alta en comparación a la época seca.

Tabla 4

Comparación prueba T en época lluviosa para el clon RRIM 600.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	No	0.0508
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	No	0.1761
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0117
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0090
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0109
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	No	0.1131

En el Tabla 4 se muestra la comparación de la media en el clon RIMM 600 durante la época lluviosa, se puede observar que no hay una diferencia significativa para los tratamientos 1 versus 2, 1 versus 3 y 3 versus 4, por lo que el tratamiento 1 versus 4, 2 versus 3 y 2 versus 4 poseen una diferencia significativa.

Tabla 5

Comparación prueba T en época seca para el clon RRIM 600.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	No	0.2048
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	No	0.4269
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	No	0.5732
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	No	0.0950
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	No	0.1777
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	No	0.8075

En la Tabla 5 se muestra la comparación de la media en el clon RIMM 600 durante la época seca, lo que se puede apreciar es que en todos los tratamientos no hubo una diferencia significativa.

6.1.3. Comparación del horario de pica para el clon PB 217 de metabolismo bajo.

El siguiente y ultimo clon que se presenta en la figura 5 también fue evaluado en cuanto al procedimiento, de la misma forma que los dos anteriores teniendo en cuenta que, la prueba T fue un factor más determinante en los resultados de promedios.

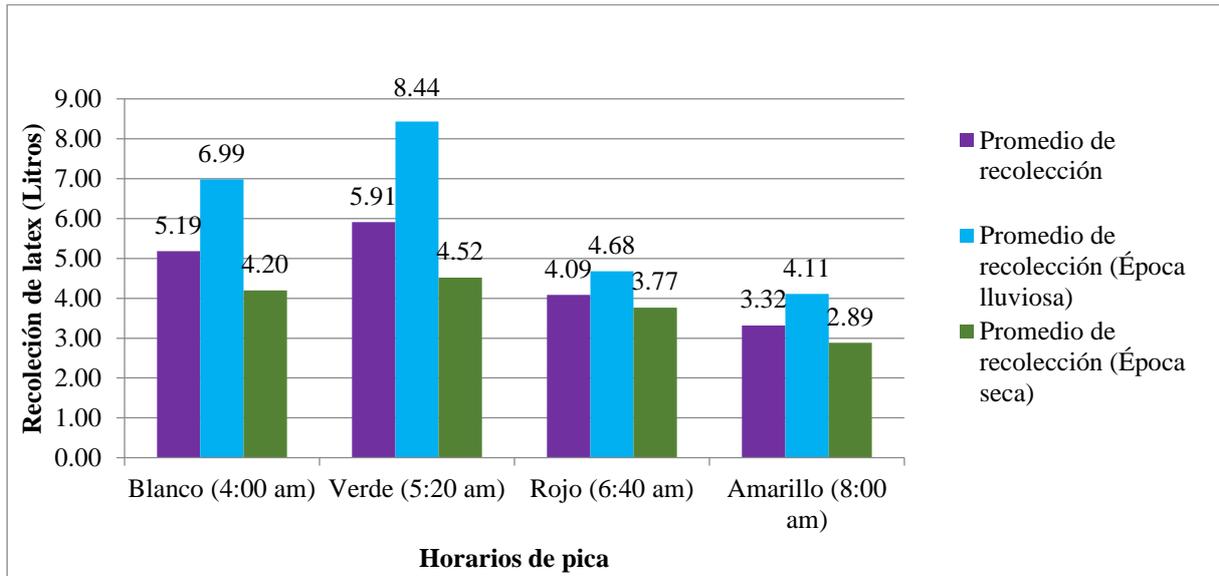


Figura 6. Análisis de horario de pica en clon PB 217.

Se observó que hubo una producción escasa en el PB 217 debido a que es un clon de metabolismo lento. Tomando en cuenta que se logró identificar un cambio significativo entre el horario de las 5:20 a 6:40 debido a la presencia de luz, ya que la producción está influida por la humedad, temperatura, precipitación que afectan la fluidez en los vasos laticíferos.

A través de la figura 5, se confirma la influencia que tiene la luz y la humedad en la producción de látex, ya que en los horarios de las 4 a 5 am, no cuentan con presencia de radiación solar por lo que son más productivos. Debido a que el árbol cuenta con mayor presencia de humedad y por consecuente, provoca que los vasos laticíferos no se cierren causando que el goteo sea constante.

Tabla 6

Comparación prueba T en época lluviosa para el clon PB 217.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	Si	0.0004
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	Si	<0.0001
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	Si	<0.0001
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0002

En el Tabla 6 se muestra la comparación de la media en el clon PB 217 durante la época lluviosa, es que en todos los tratamientos existe una diferencia significativa.

Tabla 7

Comparación prueba T en época seca para el clon PB 217.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	Si	0.0418
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0323
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0001
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0011
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0011

En el Tabla 7 se muestra la comparación de la media en el clon PB 217 durante la época lluviosa, y es repetitivo con la época seca ya que demuestra que no hay diferencia significativa entre los tratamientos.

6.1.4. Comparación general abarcando los clones PB 260, RRIM 600 y PB 217

El siguiente cuadro muestra una comparación generalizada de promedio sumando todos los totales de las dos épocas para posteriormente poder determinar cuál fue el horario más adecuado para la extracción de látex.

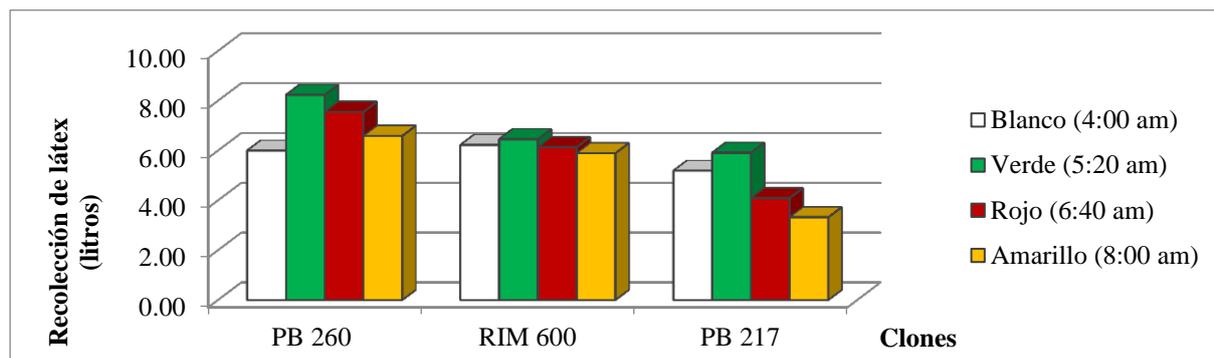


Figura 7. Análisis de producción por tipo de clon y horario de pica.

En cuanto al promedio comparativo según la figura 6 se tiene que los horarios van en disminución si se observa el horario de las 5:20 am mantuvo su nivel productivo al máximo. La segunda hora de pica más productiva resultó ser la de las 4:00 am, teniendo una alteración para el clon PB 260 ya que el horario de 6:40 am fue el segundo más productivo. Esto debido a que se presentaba en un territorio con pendiente y a una altitud diferente. Además, algunos de los árboles que se seleccionaron para el horario de las 4:00 am del PB 260 que se ubicaban en el borde del terreno por lo que presentaba las raíces expuestas que pudieron provocar una menor absorción de nutrientes y agua que causó un menor rendimiento productivo del árbol.

También se logra identificar un comportamiento ligeramente similar en los clones PB 260 y PB 217 en la producción de látex a lo largo de los diferentes horarios de pica. En donde, en el clon RRIM 600 se observó un leve cambio productivo a lo largo de la recolección ya que, al ser de metabolismo medio tiene una reserva de azúcar “media” y la estimulación también es media; lo que permite que tenga mayor resistencia climática y por consecuente no se vean cambios drásticos entre horarios. Tomando en cuenta que este clon suele adaptarse fácilmente al clima presente en la costa sur de Guatemala que no hubo una gran variación debido a que el metabolismo del clon es medio.

Según datos tomados de la Gremial de Huleros se tiene que los horarios sin presencia de luz suelen tener una mayor producción. En el caso de la Finca Santa Ana Mixpillá se presentó que en los primeros dos horarios que se encontraban de 4 a 5 de la mañana no contaban con presencia de luz y resultaron como los más productivos. Por lo que estos datos les fueron útiles ya que no tenían previsto que el horario de las 5 iba a ser el más productivo.

6.1.5. Recolección de datos de temperatura para los clones PB 260, RRIM 600 y PB 217

En la siguiente figura se muestra los cambios de temperatura entre horarios.

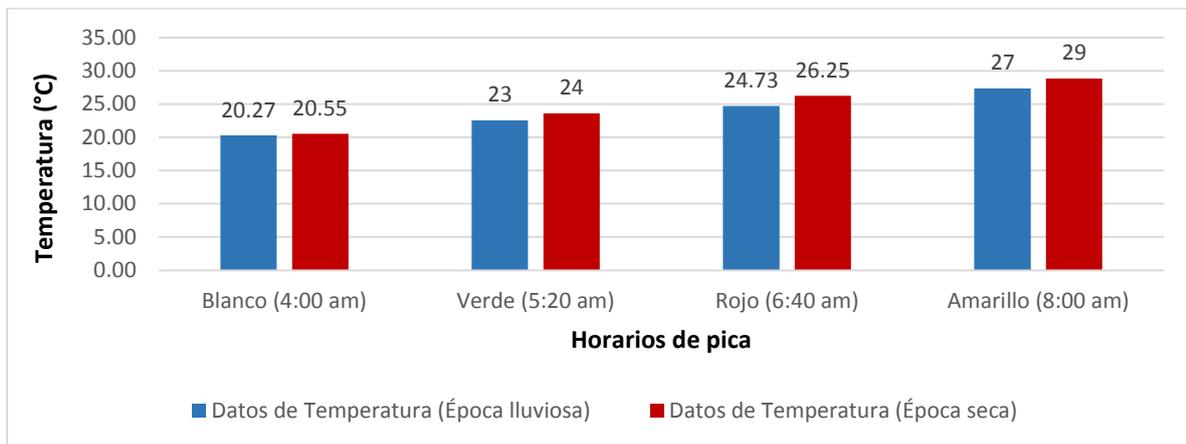


Figura 8. Registro general de temperatura durante época seca y lluviosa.

Como se puede apreciar en la figura 5 los cambios de temperatura aumentan conforme el tiempo por lo que la producción tiende a bajar naturalmente ya que los arboles pierden humedad y los vasos laticíferos del árbol tienden a secarse por el calor y la presencia de luz solar, sin embargo se tiene que durante la época seca como la época lluviosa hay diferencia de temperaturas esto significa que tiene una correlación del porque los cambios de producción bajan drásticamente entre épocas y horarios, esto también depende del clon evaluado.

A continuación, se presentarán los resultados de los clones como datos generales durante los 6 meses de practica utilizando el programa infostat, para hacer una comparación estadística.

Tabla 8

Comparación prueba T general para el clon PB 260

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	Si	<0.0001
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	Si	<0.0001
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	Si	0.0159
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	Si	0.0059
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001

En la Tabla 8 se muestra la comparación de medias del clon PB 260 durante los 6 meses de recolección incluyendo tanto época seca como lluviosa obteniendo un dato general, se puede observar, según la prueba T que hay diferencia significativa para los 4 tratamientos evaluados. Esto significa que tanto promedio como estadísticamente hay cambios drásticos en la obtención de látex en época seca como lluviosa, sin embargo, el clon PB 260 es un clon que tiene una alta productividad, teniendo en cuenta que es vulnerable a cambios drásticos como las épocas de invierno y verano, la temperatura humedad y erosión.

Tabla 9

Comparación prueba T general para el clon RRIM 600.

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	No	0.1966
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	No	0.5763
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	No	0.0893
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	No	0.1599
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	No	0.0774
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	No	0.1419

En la Tabla 9, se presenta la comparación de medias del clon RRIM 600, lo que se puede observar según la prueba T es que no hay diferencia significativa, para ninguno de los tratamientos, esto demuestra que este clon no le afecta los cambios climáticos por lo que su nivel productivo se mantiene constante tomando en cuenta que el horario no influye en la producción. Es por eso que este clon es el más utilizado en Guatemala seguido del clon GT1, aunque las cantidades no fueron mayores a las de clon PB 260 este clon no fue afectado al cambio de las horas luz la temperatura la humedad y las épocas, por consiguiente, el resultado fue el esperado ya que a un principio se desconocía que el clon RRIM 600 también tendría variaciones de obtención de látex en cuanto a los horarios.

Tabla 10
Comparación prueba T general para el clon PB 217

Tratamiento	Comparación	Significancia	P-Valor
T1 (4:00 am)	T2 (5:20 am)	Si	0.0001
T1 (4:00 am)	T3 (6:40 am)	Si	<0.0001
T1 (4:00 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001
T2 (5:20 am)	T3 (6:40 am)	Si	<0.0001
T2 (5:20 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001
T3 (6:40 am)	T4 (8:00 am)	Si	<0.0001

En la Tabla 10 con relación a la figura 6, presenta la comparación de medias del clon PB 217, según la prueba T se tiene que hay diferencia significativa en todos los tratamientos.

6.2. Determinación del horario más adecuado para la extracción de látex, evaluando el metabolismo de los clones PB 217, RRIM 600 y PB 260.

Según los datos obtenidos de los resultados anteriores se pudo determinar que el horario más adecuado para la extracción de látex de hule es el horario de 5:20 am, evaluado y comparado estadísticamente hay una diferencia significativa para los clones PB 260 y PB 217 ya que estos clones, si les afecta los cambios de temperatura humedad y erosión de suelos.

6.3. Supervisión de parámetros de calidad de pica; profundidad, consumo de corteza y ángulo de pica.

Se supervisó los parámetros de calidad de pica durante los 6 meses de práctica y se obtuvo que el consumo de corteza, la profundidad y el ángulo de pica eran los adecuados para un cultivo de 16 a 18 años de edad. En donde se monitoreo periódicamente que la apertura del panel se realizara a 35°, trabajando con un sistema convencional de media espiral de forma descendente. Para la profundidad se tuvo una medida de 2mm por panel, por lo que el consumo de corteza fue el óptimo para que se desarrollara la productividad del látex. Además, también se verificó el diámetro para verificar la edad real de los árboles.

7. CONCLUSIONES

Se comparó cada uno de los clones en forma descendente trabajando con un sistema de pica de $\frac{1}{2}$ espiral cada 5 días, obteniendo los resultados esperados, aunque hubo ciertas variaciones en clones como PB 260 y PB 217 en época tanto seca como lluviosa, estos cambios pudieron ser por que los clones no son tan resistentes a condiciones tan cambiantes como la temperatura y factores variables que fueron las técnicas de pica, en cuanto a derrames durante época lluviosa y las estimulaciones que se aplicaron.

Se determinó que la hora más adecuada es a las 5:20 am, para los clones PB 260, RIMM 600 y PB 217, por lo que fue un resultado esperado debido a que es un horario que no contaba con presencia de luz, por lo tanto, hay mayor fluidez del látex ya que el árbol está húmedo; recibiendo ayuda de estimulante durante la época lluviosa para que los vasos laticíferos se mantuvieran abiertos por más tiempo y por ende la producción fue mayor.

Los parámetros de calidad y supervisión se evaluaron cada 5 días, obteniendo información de profundidad de pica, consumo de corteza y ángulo correctos, teniendo como resultados de profundidad de pica de 1 milímetro, en cuanto al consumo de corteza fue entre 2 a 3 milímetros con un ángulo de 35° por ser de pica de $\frac{1}{2}$ espiral de forma descendente ya que los árboles que se evaluaron tienen aproximadamente 8 a 12 años de edad, durante el inicio y hasta el final de la práctica no se encontró incidencia de enfermedades.

8. RECOMENDACIONES

Evaluar cuales son los factores que llegarían a afectar al clon RRIM 600 de metabolismo medio.

Se recomienda a la gremial de huleros tomar en cuenta que el horario de las 5:20 de la mañana tiene una mayor producción.

Durante la época seca es recomendable la producción del látex solamente en el clon RRIM 600 ya que este es más resistente a condiciones climáticas.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar B. (2001). Organigrama de la finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán, Suchitepéquez. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 63p.
- Clavijo, J. (2004). Caucho natural, alternativa viable para tierras marginales cafeteras. Tesis. Especialista en la gestión de proyectos de desarrollo agroindustrial. Universidad nacional de Colombia. 32. p.
- Compagnon, P. (1998). El Caucho Natural Biología-Cultivo-producción, Paris, Francia, IRCA, Edición Maisou pp 679.
- Cruz, A. (1983). Guía Técnica para el cultivo de Hule. Estación experimental “El Recreo”, Nicaragua, 30p.
- Gremial de Huleros de Guatemala. (2014). Manual práctico del cultivo del Hule. (1ra ed.; 2da ed.) Guatemala 106 pág.; 128 pág.
- Gremial de Huleros de Guatemala (Gremhule). (2017). Manual Práctico del Cultivo de Hule. Guatemala.
- León, J. (2000). Botánica de los Cultivos Tropicales, San Jose Costa rica, 3ª. Ed. Rev. Y aum.
- Najera, C. (2010). Manual Práctico 2010 del Cultivo de Hule. Gremial de Huleros de Guatemala, 127p.
- Palencia, C. (2010). Manual general del cultivo de hule. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad San Carlos de Guatemala. 100. p.
- Peter, H. R. (2005) Información general y cálculos básicos en la heveicultura(3ra.ed.). Servicaucho S.A.
- Roesh, E. (1,996). Mapa de ubicación de la finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán, Suchitepéquez. Guatemala, Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 45p.
- Rivano, F.; Soto, S. y Sánchez, J. (1996). La heveicultura en Guatemala. Plantations. Paris.
- Solis, I. (2010) Informe final de las actividades realizadas en la Industria productora de Hules refinados S.A. Programa PPS, ITAC Coatepeque PP. 35-37.
- Tejada, J. Informe preliminar sobre las enfermedades observadas de hule en Guatemala. Gremial de Huleros, 1981.

10. ANEXOS

Nueva tabla : 26/04/2018 - 12:45:55 a. m. - [Versión : 02/03/2018]

Prueba T (muestras apareadas)

Época	Obs(1)	Obs(2)	N	media(dif)	DE(dif)	T	Bilateral
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	11	-3.15	1.41	-7.40	<0.0001
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	11	-1.99	1.22	-5.42	0.0003
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	11	-0.34	1.07	-1.06	0.3139
lluviosa	Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	11	1.16	1.26	3.05	0.0123
lluviosa	Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	11	2.80	1.48	6.29	0.0001
lluviosa	Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	11	1.64	0.95	5.77	0.0002
seca	Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	20	-1.73	1.20	-6.45	<0.0001
seca	Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	20	-1.32	1.37	-4.29	0.0004
seca	Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	20	-0.73	1.40	-2.33	0.0313
seca	Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	20	0.42	1.24	1.50	0.1492
seca	Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	20	1.01	1.54	2.92	0.0088
seca	Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	20	0.59	0.89	2.96	0.0081

Figura 9. Análisis estadístico en época lluviosa y seca relacionados con los horarios de pica en CLON PB 260

Nueva tabla : 26/04/2018 - 12:50:58 a. m. - [Versión : 02/03/2018]

Prueba T (muestras apareadas)

Época	Obs(1)	Obs(2)	N	media(dif)	DE(dif)	T	Bilateral
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	11	-0.89	1.33	-2.22	0.0508
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	11	0.48	1.09	1.46	0.1761
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	11	1.10	1.19	3.08	0.0117
lluviosa	Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	11	1.37	1.41	3.23	0.0090
lluviosa	Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	11	1.99	2.12	3.12	0.0109
lluviosa	Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	11	0.62	1.19	1.74	0.1131
seca	Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	20	0.13	0.44	1.31	0.2048
seca	Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	20	-0.12	0.69	-0.81	0.4269
seca	Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	20	-0.09	0.70	-0.57	0.5732
seca	Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	20	-0.25	0.65	-1.76	0.0950
seca	Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	20	-0.22	0.70	-1.40	0.1777
seca	Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	20	0.04	0.63	0.25	0.8075

Figura 10. Análisis estadístico en época lluviosa y seca relacionados con los horarios de pica en CLON RRIM 600

Nueva tabla : 26/04/2018 - 12:56:22 a. m. - [Versión : 02/03/2018]

Prueba T (muestras apareadas)

Época	Obs(1)	Obs(2)	N	media(dif)	DE(dif)	T	Bilateral
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	11	-1.45	0.91	-5.28	0.0004
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	11	2.31	0.79	9.69	<0.0001
lluviosa	Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	11	2.88	0.80	11.93	<0.0001
lluviosa	Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	11	3.76	1.07	11.63	<0.0001
lluviosa	Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	11	4.33	0.98	14.70	<0.0001
lluviosa	Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	11	0.57	0.34	5.62	0.0002
seca	Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	20	-0.32	0.66	-2.18	0.0418
seca	Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	20	0.43	0.83	2.31	0.0323
seca	Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	20	1.31	1.17	5.01	0.0001
seca	Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	20	0.75	0.88	3.84	0.0011
seca	Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	20	1.63	1.16	6.32	<0.0001
seca	Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	20	0.88	1.02	3.85	0.0011

Figura 11. Análisis estadístico en época lluviosa y seca relacionados con los horarios de pica para el CLON PB 217

Nueva tabla : 26/04/2018 - 1:23:20 p. m. - [Versión : 02/03/2018]

Prueba T (muestras apareadas)

Obs(1)	Obs(2)	N	media(dif)	Media(1)	Media(2)	DE(dif)	LI(95%)	LS(95%)	T	Bilateral
Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	31	-0.23	6.22	6.45	0.98	-0.59	0.13	-1.32	0.1966
Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	31	0.09	6.22	6.13	0.88	-0.23	0.41	0.56	0.5763
Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	31	0.33	6.22	5.89	1.05	-0.05	0.72	1.76	0.0893
Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	31	0.32	6.45	6.13	1.24	-0.13	0.78	1.44	0.1599
Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	31	0.56	6.45	5.89	1.72	-0.07	1.20	1.83	0.0774
Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	31	0.24	6.13	5.89	0.90	-0.09	0.57	1.51	0.1419

Figura 12. Análisis estadístico general de los horarios de pica en CLON PB 260

Nueva tabla : 26/04/2018 - 1:18:01 p. m. - [Versión : 02/03/2018]

Prueba T (muestras apareadas)

Obs(1)	Obs(2)	N	media(dif)	DE(dif)	LI(95%)	LS(95%)	T	Bilateral
Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	31	-2.23	1.43	-2.76	-1.71	-8.69	<0.0001
Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	31	-1.55	1.34	-2.05	-1.06	-6.47	<0.0001
Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	31	-0.59	1.29	-1.06	-0.12	-2.56	0.0159
Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	31	0.68	1.28	0.21	1.15	2.96	0.0059
Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	31	1.64	1.73	1.01	2.28	5.29	<0.0001
Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	31	0.96	1.03	0.58	1.34	5.20	<0.0001

Figura 13. Análisis estadístico general de los horarios de pica en CLON RRIM 600

Nueva tabla : 26/04/2018 - 1:30:22 p. m. - [Versión : 02/03/2018]

Prueba T (muestras apareadas)

Obs(1)	Obs(2)	N	media (dif)	Media(1)	Media(2)	DE (dif)	LI (95%)	LS (95%)	T	Bilateral
Blanco (4:00 am)	Verde (5:20 am)	31	-0.72	5.19	5.91	0.92	-1.06	-0.38	-4.36	0.0001
Blanco (4:00 am)	Rojo (6:40 am)	31	1.10	5.19	4.09	1.22	0.65	1.54	5.02	<0.0001
Blanco (4:00 am)	Amarillo (8:00 am)	31	1.87	5.19	3.32	1.29	1.39	2.34	8.06	<0.0001
Verde (5:20 am)	Rojo (6:40 am)	31	1.82	5.91	4.09	1.73	1.18	2.46	5.85	<0.0001
Verde (5:20 am)	Amarillo (8:00 am)	31	2.59	5.91	3.32	1.70	1.97	3.21	8.49	<0.0001
Rojo (6:40 am)	Amarillo (8:00 am)	31	0.77	4.09	3.32	0.85	0.46	1.08	5.05	<0.0001

Figura 14. Análisis estadístico general de los horarios de pica en CLON PB 217

Fecha: __/__/____					Clon RRIM 600					Fecha: __/__/____					Clon RRIM 600				
Nombre del picador:										Nombre del picador:									
COLOR	Blanco	Verde	Rojo	Amarillo						COLOR	Blanco	Verde	Rojo	Amarillo					
HORARIO	4:00 a.m.	5:20 a.m.	6:40 a.m.	8:00 a.m.						HORARIO	4:00 a.m.	5:20 a.m.	6:40 a.m.	8:00 a.m.					
TIEMPO DEL PICADOR										TIEMPO DEL PICADOR									
LATEX (LTS)					Total:					LATEX (LTS)					Total:				
CHIPA DE 2DA. (LBS)					Total:					CHIPA DE 2DA. (LBS)					Total:				
ESTIMULACION					Total:					ESTIMULACION					Total:				
OBSERVACIONES:					Sub Total de Latex + Chipa de 2da:					OBSERVACIONES:					Sub Total de Latex + Chipa de 2da:				
Fecha: __/__/____					Clon RRIM 600					Fecha: __/__/____					Clon RRIM 600				
Nombre del picador:										Nombre del picador:									
COLOR	Blanco	Verde	Rojo	Amarillo						COLOR	Blanco	Verde	Rojo	Amarillo					
HORARIO	4:00 a.m.	5:20 a.m.	6:40 a.m.	8:00 a.m.						HORARIO	4:00 a.m.	5:20 a.m.	6:40 a.m.	8:00 a.m.					
TIEMPO DEL PICADOR										TIEMPO DEL PICADOR									
LATEX (LTS)					Total:					LATEX (LTS)					Total:				
CHIPA DE 2DA. (LBS)					Total:					CHIPA DE 2DA. (LBS)					Total:				
ESTIMULACION					Total:					ESTIMULACION					Total:				
OBSERVACIONES:					Sub Total de Latex + Chipa de 2da:					OBSERVACIONES:					Sub Total de Latex + Chipa de 2da:				

Figura 15. Tabla utilizada para toma de datos en Finca Mixpilla

Tabla 11

Datos obtenidos durante los 6 meses de practica en CLON PB 260

ÉPOCA	FECHA DE RECOLECCIÓN	BLANCO (4:00 AM)	VERDE (5:20 AM)	ROJO (6:40 AM)	AMARILLO (8:00 AM)	TOTAL RECOLECTADO
LLUVIOSA	15/10/2017	4.32	6.25	4.61	5.00	20.18
	20/10/2017	8.61	14.10	11.80	10.22	44.73
	25/10/2017	8.81	13.30	10.40	7.50	40.01
	30/10/2017	10.10	11.00	9.59	8.85	39.54
	04/11/2017	6.53	9.96	7.71	6.20	30.40
	09/11/2017	7.8	11.70	10.28	8.70	38.48
	14/11/2017	5.35	9.20	8.50	6.65	29.70
	19/11/2017	9.40	13.10	11.90	9.50	43.90
	24/11/2017	7.94	11.30	10.35	8.40	37.99
	29/11/2017	7.15	8.30	9.70	6.87	32.02
	04/12/2017	6.50	8.90	9.53	8.40	33.33
	09/12/2017	6.15	8.56	8.30	7.37	30.38
	14/12/2017	7.51	11.11	9.93	7.25	35.80
	19/12/2017	7.00	10.90	8.89	9.00	35.79
SECA	23/12/2017	6.63	8.92	8.50	6.46	30.51
	29/12/2017	9.15	10.00	8.01	6.45	33.61
	03/01/2018	5.80	9.60	7.30	6.00	28.70
	08/01/2018	9.00	9.16	6.01	6.50	30.67
	13/01/2018	5.80	8.86	9.10	7.78	31.54
	18/01/2018	6.64	8.83	7.71	8.41	31.59
	23/01/2018	4.42	6.70	7.22	6.57	24.91
	28/01/2018	3.56	5.29	5.70	6.10	20.65
	02/02/2018	3.31	3.78	5.33	4.58	17.00
	07/02/2018	3.85	5.00	5.07	5.03	18.95
	12/02/2018	3.42	5.11	4.55	4.27	17.35
	17/02/2018	3.40	5.33	4.76	4.26	17.75
	22/02/2018	3.22	4.5	4.12	4.36	16.20
	27/02/2018	2.9	3.4	4.71	4.74	15.75
04/03/2018	4.08	4.4	4.6	3.8	16.88	
09/03/2018	3.27	3.55	4.65	3.66	15.13	
14/03/2018	4.22	5.01	5.2	5.3	19.73	

Tabla 12

Datos obtenidos durante los 6 meses de practica en CLON RRIM 600

ÉPOCA	FECHA DE RECOLECCIÓN	BLANCO (4:00 AM)	VERDE (5:20 AM)	ROJO (6:40 AM)	AMARILLO (8:00 AM)	TOTAL RECOLECTADO	
LLUVIOSA	16/10/2017	5.11	6.20	4.10	3.35	18.76	
	21/10/2017	6.90	8.01	5.02	4.22	24.15	
	26/10/2017	8.05	10.22	6.4	5.04	29.71	
	31/10/2017	7.1	11.04	8.32	6.21	32.67	
	05/11/2017	9.11	9.50	8.90	9.42	36.93	
	10/11/2017	9.09	10.50	10.00	7.00	36.59	
	15/11/2017	7.35	7.82	7.64	8.01	30.82	
	20/11/2017	9.83	10.40	8.50	8.71	37.44	
	25/11/2017	9.88	9.00	8.20	9.00	36.08	
	30/11/2017	8.8	8.86	9.08	8.25	34.99	
	05/12/2017	8.91	8.37	8.70	8.82	34.80	
	SECA	10/12/2017	6	6.30	5.40	6.08	23.78
		15/12/2017	5.9	6.00	6.56	6.75	25.21
		19/12/2017	6.63	6.10	5.65	6.60	24.98
23/12/2017		6.72	7.01	7.40	6.00	27.13	
29/12/2017		6.3	6.83	6.72	6.90	26.75	
04/01/2018		8.1	8.63	7.55	7.22	31.50	
09/01/2018		7.67	6.80	6.40	6.01	26.88	
14/01/2018		5.7	5.67	6.60	5.30	23.27	
19/01/2018		5.38	5.65	6.14	6.10	23.27	
24/01/2018		4.95	5.02	5.75	5.60	21.32	
29/01/2018		4.08	3.95	5.50	4.93	18.46	
03/02/2018		4.56	4.70	4.82	5.90	19.98	
08/02/2018		4.72	4.58	4.77	5.16	19.23	
13/02/2018		4.25	3.70	4.06	4.60	16.61	
18/02/2018		4.5	4.00	4.10	4.05	16.65	
23/02/2018		3.66	2.95	3.56	3.76	13.93	
28/02/2018		4.1	3.25	3.8	3.87	15.02	
05/03/2018	3.1	2.6	3.8	3.3	12.80		
10/03/2018	2.77	2.56	2.82	2.61	10.76		
15/03/2018	3.67	3.87	3.85	3.81	15.20		

Tabla 13

Datos obtenidos durante los 6 meses de practica en CLON PB 217

ÉPOCA	FECHA DE RECOLECCIÓN	BLANCO (4:00 AM)	VERDE (5:20 AM)	ROJO (6:40 AM)	AMARILLO (8:00 AM)	LITROS DE RECOLECCIÓN
LLUVIOSA	15/10/2017	5.30	6.45	3.41	3.26	18.42
	20/10/2017	5.80	8.30	4.60	3.82	22.52
	25/10/2017	7.01	10.3	5.08	4.57	26.96
	30/10/2017	7.7	7.90	6.24	5.40	27.24
	04/11/2017	5.83	7.48	4.21	3.42	20.94
	09/11/2017	7.6	8.00	4.30	3.05	22.95
	14/11/2017	7.67	8.90	4.10	3.70	24.37
	19/11/2017	7.2	9.10	4.40	4.10	24.80
	24/11/2017	7.52	9.35	4.40	4.30	25.57
	29/11/2017	7.56	8.38	5.40	4.75	26.09
	04/12/2017	7.66	8.64	5.32	4.80	26.42
	09/12/2017	5.1	5.57	5.30	5.76	21.73
	14/12/2017	5.26	5.50	4.60	3.24	18.60
	19/12/2017	4.45	3.70	3.40	3.30	14.85
SECA	24/12/2017	5.975	6.15	4.62	3.50	20.25
	29/12/2017	4.585	6.70	4.10	4.17	19.56
	03/01/2018	5.5	6.30	4.35	3.80	19.95
	08/01/2018	6.075	6.30	4.05	3.00	19.43
	13/01/2018	3.41	3.50	3.51	3.22	13.64
	18/01/2018	4.25	4.42	3.28	5.30	17.25
	23/01/2018	2.5	2.75	3.90	2.33	11.48
	28/01/2018	2.01	2.20	2.00	1.10	7.31
	02/02/2018	1.05	2.10	2.25	1.10	6.50
	07/02/2018	3.5	3.00	2.34	1.20	10.04
	12/02/2018	3.11	3.92	3.33	1.24	11.60
	17/02/2018	3.27	4.47	3.41	1.70	12.85
	22/02/2018	5.35	5.05	4.9	2.41	17.71
	27/02/2018	4.6	3.95	3.72	2.46	14.73
04/03/2018	4.65	5.01	3.8	3.72	17.18	
09/03/2018	4.37	4.8	4.05	2.5	15.72	
14/03/2018	4.9	5	4.4	2.68	16.98	



Figura 16. Identificación de parcelas por colores para los clones PB 260, RRIM 600 y PB 217



Figura 17. Evaluación de parámetros de calidad



Figura 18. Verificación del proceso de pica



Figura 19. Recolección de látex en finca Santa Ana Mixpilla

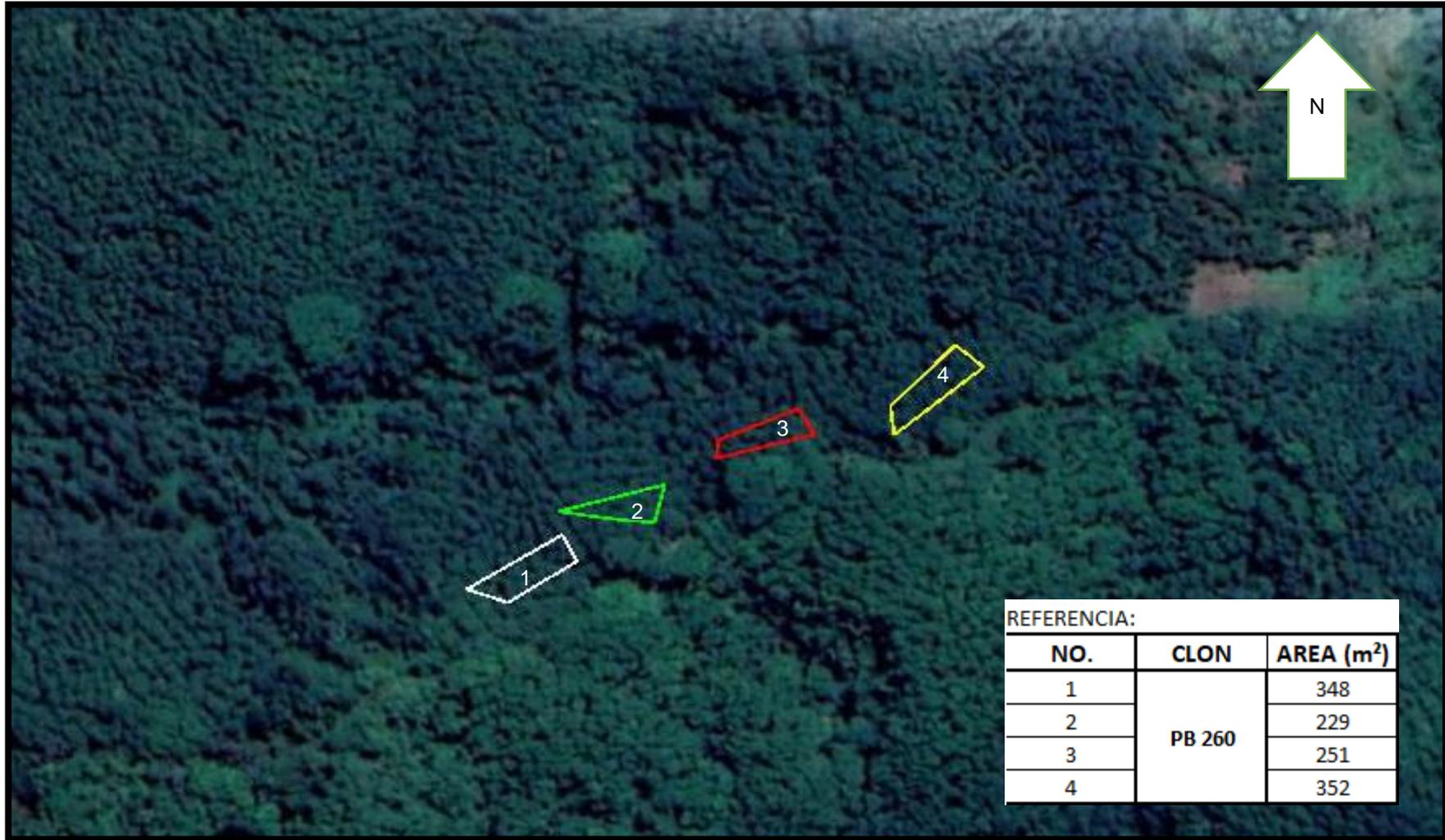


Figura 20. Área utilizada finca Santa Ana Mixpillá Clon PB 260

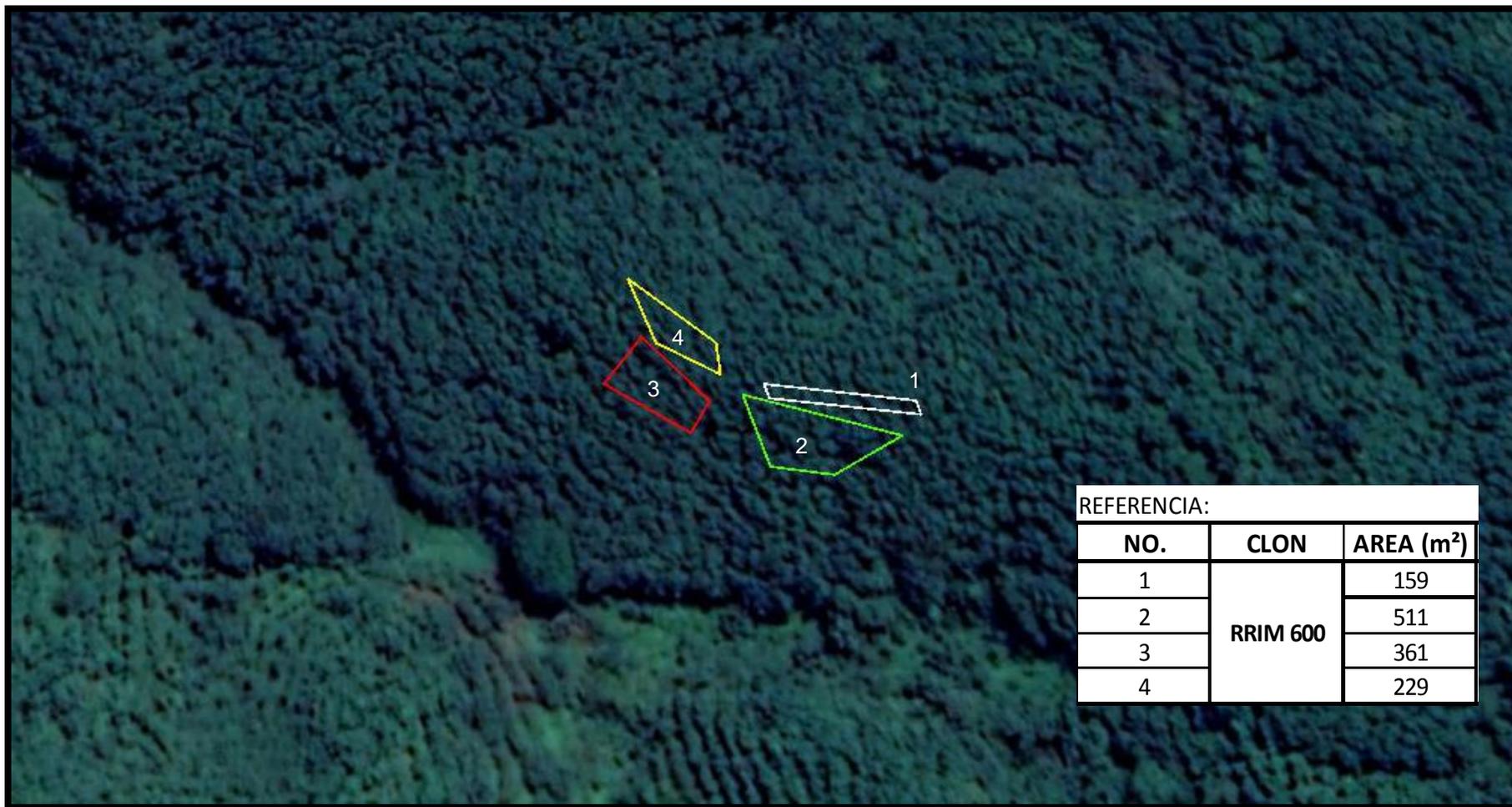


Figura 21. Área utilizada finca Santa Ana Mixpillá Clon RRIM 600

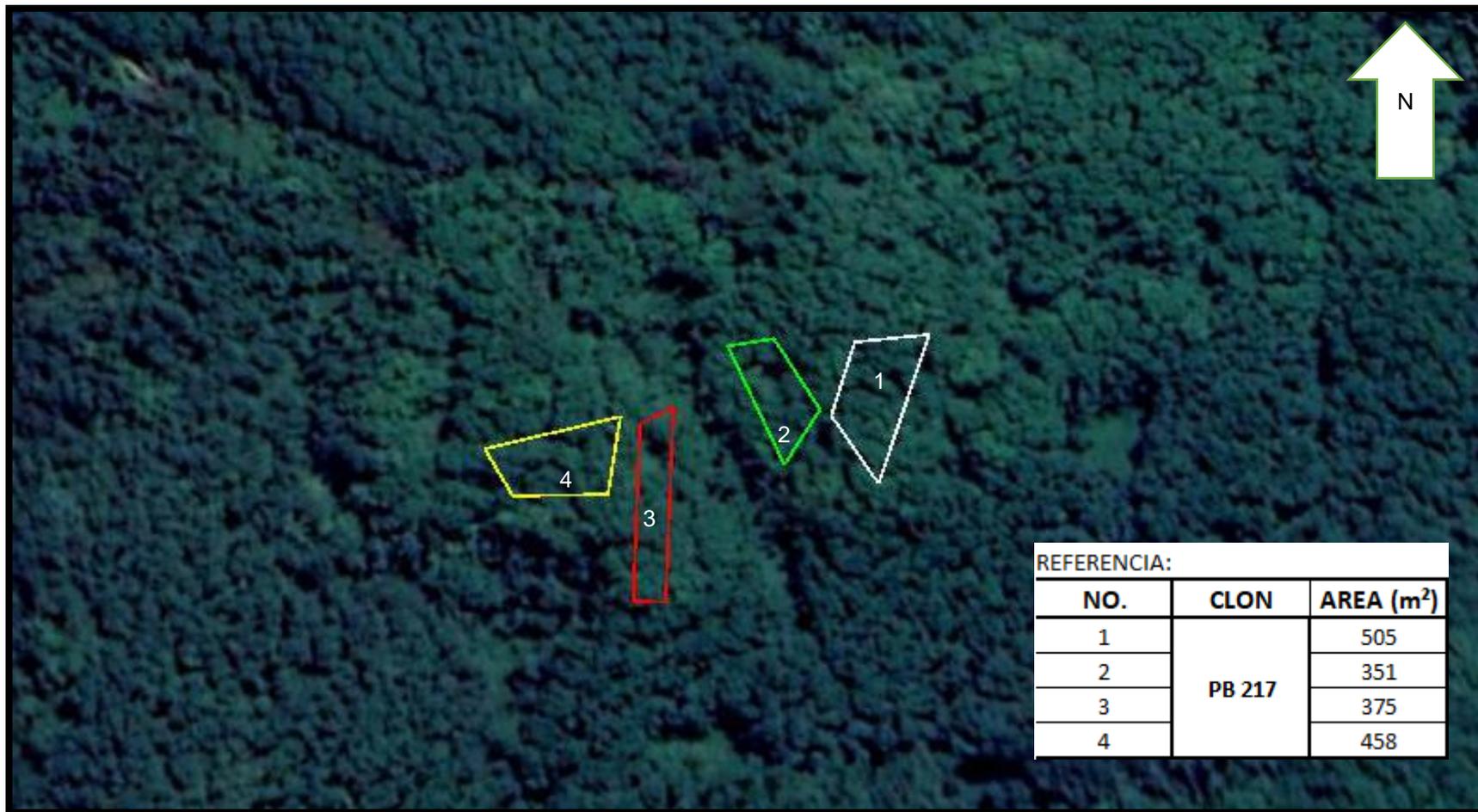


Figura 22. Área utilizada finca Santa Ana Mixpillá Clon PB 217

No. Estaciones	ALTURA	P	UTM	NORTE	OESTE	
1	397 m	678063	1606172	14°31'21.4"	091°20'51.1"	
2	394 m	678050	1606177	14°31'21.7"	091°20'51.4"	
3	395 m	678082	1606196	14°31'22.3"	091°20'50.5"	
4	396 m	678086	1606186	14°31'22.0"	091°20'50.3"	
5	400 m	678102	1606201	14°31'22.3"	091°20'49.8"	
6	402 m	678081	1606205	14°31'22.7"	091°20'50.5"	
7	394 m	678116	1606213	14°31'22.7"	091°20'49.4"	
8	387 m	678112	1606200	14°31'22.4"	091°20'49.5"	
9	387 m	678133	1606222	14°31'23.2"	091°20'48.8"	
10	405 m	678134	1606229	14°31'23.3"	091°20'48.7"	
11	417 m	678161	1606239	14°31'23.8"	091°20'48.7"	
12	428 m	678166	1606230	14°31'23.3"	091°20'47.6"	
13	418 m	678192	1606229	14°31'23.3"	091°20'46.8"	
14	424 m	678222	1606252	14°31'23.9"	091°20'45.7"	
15	435 m	678213	1606260	14°31'24.2"	091°20'46.0"	
16	415 m	678191	1606239	14°31'23.6"	091°20'46.8"	
17	406 m	678016	1606076	14°31'18.3"	091°20'52.6"	
18	392 m	678034	1606079	14°31'18.4"	091°20'52.2"	
19	381 m	678020	1606040	14°31'17.3"	091°20'52.5"	
20	380 m	678010	1606058	14°31'17.8"	091°20'53.0"	
21	394 m	678007	1606059	14°31'17.8"	091°20'52.9"	
22	390 m	677996	1606078	14°31'18.3"	091°20'53.2"	
23	385 m	677985	1606076	14°31'18.4"	091°20'53.6"	
24	385 m	677974	1606078	14°31'18.4"	091°20'53.9"	
25	369 m	677998	1606045	14°31'13.4"	091°20'53.2"	
26	372 m	677971	1606060	14°31'17.8"	091°20'54.3"	
27	376 m	677963	1606056	14°31'17.8"	091°20'54.4"	
28	374 m	677961	1606011	14°31'16.2"	091°20'54.5"	
29	371 m	677969	1606010	14°31'16.3"	091°20'54.2"	
30	378 m	677955	1606038	14°31'17.2"	091°20'54.7"	
31	369 m	677932	1606038	14°31'17.1"	091°20'55.5"	
32	381 m	677925	1606050	14°31'17.5"	091°20'55.7"	
33	380 m	677958	1606058	14°31'17.8"	091°20'54.8"	
34	374 m	677950	1605783	14°31'09.0"	091°20'55.1"	
35	372 m	677949	1605787	14°31'09.0"	091°20'55.0"	
36	372 m	677909	1605791	14°31'09.0"	091°20'56.3"	
37	373 m	677911	1605786	14°31'09.0"	091°20'56.3"	
38	369 m	677903	1605789	14°31'08.9"	091°20'56.6"	
39	370 m	677910	1605768	14°31'09.0"	091°20'56.3"	
40	372 m	677927	1605766	14°31'08.2"	091°20'55.9"	
41	374 m	677945	1605777	14°31'08.6"	091°20'55.1"	
42	368 m	677894	1605787	14°31'09.1"	091°20'56.8"	
43	366 m	677889	1605778	14°31'08.7"	091°20'57.1"	
44	362 m	677866	1605792	14°31'09.2"	091°20'57.7"	
45	369 m	677876	1605806	14°31'09.6"	091°20'57.5"	
46	369 m	677872	1605823	14°31'10.2"	091°20'57.6"	
47	365 m	677896	1605804	14°31'09.5"	091°20'56.7"	
48	370 m	677880	1605804	14°31'09.6"	091°20'57.2"	
49	373 m	677897	1605795	14°31'09.1"	091°20'56.7"	

CLON PB 260

CLON PB 217

RIMM 600

Figura 23. Estaciones con GPS en la finca Santa Ana Mixpilla para los CLONES PB 260, PB217, RIMM 600