

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

RESINACION EN PINUS PSEUDOSTROBUS CON ESTIMULANTE QUIMICO,
METODO PICA DE CORTEZA EN LA FINCA EL PINO,
SAN JOSE PINULA, GUATEMALA



Guatemala, mayo de 1988

TESIS DE REFERENCIA

NO

SE PUEDE SOLICITAR DE LA BIBLIOTECA
BIBLIOTECA CENTRAL USAC

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

-15
DL
01
+ (1079)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. RODERICO SEGURA TRUJILLO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
Vocal 1o.	Ing. Agr. Gustavo A. Méndez G.
Vocal 2o.	Ing. Agr. Jorge Sandoval Illescas
Vocal 3o.	Ing. Agr. Mario Melgar
Vocal 4o.	B. Marco Antonio Hidalgo
Vocal 5o.	T.U. Carlos Enrique Méndez M.
Secretario	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano	Ing. Agr. Anibal B. Martínez M.
Examinador	Ing. Agr. Julio Régil Barillas
Examinador	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
Examinador	Ing. Agr. Elmer Ayala
Secretario	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio

Guatemala, 10 de mayo de 1988

Ing. Agr. Aníbal B. Martínez M.
Decano
Facultad de Agronomía
Su Despacho

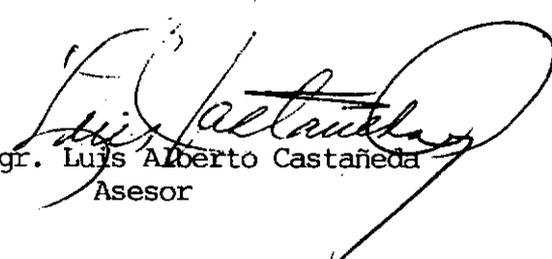
Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que atendiendo a la designación que me hiciera esa Decanatura, he procedido ha asesorar y revisar el trabajo de tesis del Estudiante Carlos Enrique Monroy Cordón, que tiene como título:

Resinación en Pinus pseudostrobus con estimulante químico, método de pica de corteza, en la finca El Pino, San José Pinula, Guatemala.

He de manifestarle que dicho trabajo reúne los requisitos académicos exigidos por la Facultad, por lo que solicito se apruebe como Tesis de Grado, ya que el mismo viene a ser de suma utilidad a la industria resinera y a toda la rama agro-forestal de Guatemala.

Quedo del señor Decano, deferentemente,


Ing. Agr. Luis Alberto Castañeda
Asesor

Guatemala, 18 de mayo de 1988

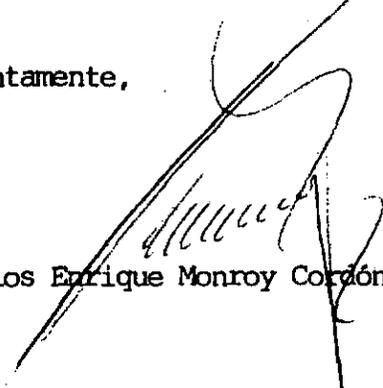
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

De conformidad con lo estipulado por los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado:

Resinación en Pinus pseudostrobus, con estimulante químico, método pica de corteza, en la finca El Pino, San José Pinula, Guatemala.

Al presentarlo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas, espero que merezca vuestra aprobación.

Atentamente,



Carlos Enrique Monroy Corzón

ACTO QUE DEDICO

A Dios	Supremo Creador, guía espiritual del camino del hombre
A mi madre	Angélica Cerdón Díaz
A mi esposa	Alba A. Chavarría de Monroy
A mis hijos	Angélica del Carmen Jessica María Ana Lucía y Juan Carlos Monroy Chavarría
A mis hermanos	Margarita Luis Alberto Mario René y Marco Tulio
A mi familia en general	
A mis padrinos de graduación	
A mi Asesor	Ing. Agr. Luis A. Castañeda
A mis compañeros y amigos	

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, INTECAP, en especial al señor Gerente, Arquitecto Mario Hugo Rosal García, por su ayuda desinteresada en la conclusión del presente trabajo.

Al Ingeniero Agrónomo Luis Alberto Castañeda, por su magnífica asesoría, revisión y corrección del trabajo.

A la Facultad de Agronomía, fuente de formación de los labradores de la tierra.

A los compañeros de la Sección Forestal del INTECAP, por su valiosa colaboración.

CONTENIDO

	<u>Pag.</u>
RESUMEN	
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
IV. REVISION DE LITERATURA	5
V. MATERIALES Y METODOS	11
V.1 Descripción del área experimental	11
V.1.1 Localización	11
V.1.2 Suelo	11
V.1.3 Clima	11
V.1.4 Vegetación	12
V.1.5 Datos de las parcelas	12
V.2 Diseño experimental	13
V.3 Tratamientos	13
A. Sistema de pica de corteza con estimulante	13
- Trazo de línea guía	14
- Apertura de la cara	14
- Remesa o recolección	14
- Composición de la pasta	14
B. Sistema de pica corteza sin estimulante	15
V.4 Materiales y equipo	15
V.5 Descripción de la especie	16
V.5.1 Pinus pseudostrobus, Lindley	16

	<u>Pag.</u>
V.5.2 Distribución	18
V.6 Periodo del experimento	20
V.7 Producción de resina (peso bruto)	20
V.8 Cálculo de resultados	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	22
VI.1 Producción de resina mensual y total con estimulante químico	23
VI.2 Producción de resina mensual y total sin estimulante químico	24
VI.3 Gráfica de comparación de resultados, producción de resina mensual lbs/árbol	25
VI.4 Resultado del análisis estadístico comparando la producción total de resina Lbs./árbol/periodo	28
VI.5 Datos de producción de resina en el periodo	29
VI.6 Costos de operación comparativos entre tratamientos por temporadas en el método de pica de corteza, con ácido sulfúrico en pasta al 60% de concentración química	31
VI.7 Alturas, diámetro y producción de los árboles	32
VI.8 Producción de resina de diversos pinos, métodos de pica de corteza lbs promedio/árbol/mes	33
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
VII.1 Conclusiones	35
VII.2 Recomendaciones	36
VIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	37

IX. APENDICE	39
IX.1 Croquis de la Finca El Pino	40
IX.2 Daños causados a la primera troza con el sistema tradicional de resinación guatemalteco	41
IX.3 Aplicación correcta del estimulante químico en pasta a la pica	42
IX.4 El sistema de pica de corteza ascendente, sistema chino	43
IX.5 Herramienta utilizada	44

EXTRACTION OF RESIN IN PINUS PSEUDOSTROBUS WITH CHEMICAL STIMULANT

SHELL PICA METHOD IN THE FINCA EL PINO, SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

RESUMEN

"RESINACION EN PINUS PSEUDOSTROBUS, CON ESTIMULANTE QUIMICO,

METODO DE PICA DE CORTEZA", EN LA FINCA EL PINO,

SAN JOSE PINULA, GUATEMALA

El trabajo de tesis consistió en hacer un experimento sobre la aplicación de estimulante químico, ácido sulfúrico al 60% en pasta, con el método pica de corteza en Pinus pseudostrobus, para determinar el efecto de la producción de resina en dicha especie.

Los objetivos son:

- Medir rendimiento de resina en árboles de Pinus pseudostrobus, mediante la aplicación de ácido sulfúrico en pasta al 60% de concentración.

El diseño experimental utilizado fue el de "muestras apareadas con prueba de T", donde cada árbol recibió los dos tratamientos, una cara con estimulante y la otra, opuesta, sin estimulante.

Las picas fueron hechas cada semana (sábados), por lo que cada mes se aplicaron cuatro, midiendo cada vez el rendimiento por cara de cada tratamiento, obteniendo resultados totales por mes.

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- Que el Pinus pseudostrobus es un alto productor de resina, mediante la aplicación de ácido sulfúrico en pasta al 60%.
- La mayor producción de resina se obtiene en la época seca.

- El costo de producción, con la aplicación de ácido sulfúrico en pasta al 60%, resultó ser de Q.35.14 más que el método de pica de corteza sin estimulante.
- El rendimiento final, debido al ácido sulfúrico fue de un 67.3%, lo que significa Q.57.36./día por peón o sea un 62% de ganancia, en relación con el método pica de corteza sin estimulante.

I. INTRODUCCION

La resinación en bosques de pino en América se ha venido practicando desde la época precolombina. Existen indicios de que los Náhuatl, Toltecas y Mayas, utilizaban un tipo de adhesivo proveniente de la resina de pino para pegar las piezas de Turquesa coral y concha nácar, a las máscaras que los indígenas usaban en sus ceremonias rituales. La resina de pino también era usada como material combustible en las antorchas para la iluminación nocturna, bajo la forma de trementina (brea) y en sus múltiples usos de carácter doméstico y religioso. Durante la conquista, la resina fue usada como combustible principal para alumbrar las mansiones coloniales.

En la actualidad la resina es de uso corriente en nuestro medio para la fabricación de ceras, pinturas, jabones, adhesivos y productos farmacéuticos.

La importancia de la resina en nuestro país, no estriba únicamente en su producción; sino en el renglón socioeconómico, pues la resinación constituye una fuente de ingreso en el medio rural y comunal en las zonas de coníferas.

En Guatemala se ha resinado varias especies de pino existentes en Huehuetenango, Baja Verapaz y parte de Chiquimula, sin haber hecho un estudio de cuál o cuáles métodos resultan más productivos y económicos, sobre todo que no dañen a la conformación de la madera.

Las autoridades forestales no han establecido con claridad las nor-

mas a seguir para un buen aprovechamiento de la resina en las especies coníferas de Guatemala.

Actualmente los campesinos se están agrupando en cooperativas resineras, con la colaboración de instituciones alemanas, razón aún más veledera para la investigación de esta índole, para brindarles datos confiables y que obtengan mejores resultados.

Este trabajo se efectuó para determinar la producción de resina de la especie "PINUS PSEUDOSTROBUS", bajo el método pica de corteza, con o sin aplicación de estimulante químico. Para tal fin se efectuó un ensayo en el bosque de pino de la finca El Pino, ubicada en el municipio de San José Pinula. Se evaluó durante 7 meses, la producción semanal de resina en 20 árboles de distintos diámetros, los cuales se sometieron a 2 tratamientos: resinación con ácido sulfúrico al 60% y resinación sin estimulante químico.

III. HIPOTESIS

La aplicación de ácido sulfúrico al 60% en pasta, con el método de pica de corteza, induce una mayor producción de resina en comparación con la pica de corteza sin estimulante químico sobre la especie Pinus pseudostrobus.

III. OBJETIVOS

- Medir el rendimiento de resina en árboles de Pinus pseudostrobus, mediante la aplicación de ácido sulfúrico en pasta al 60% en comparación con la resinación sin estimulante.
- Construir cuadros de rendimiento de resina mensual y total.
- Elaborar cuadro de costos.
- Elaborar cuadro comparativo de rendimientos obtenidos en trabajos de tesis anteriores.

IV. REVISION DE LITERATURA

El método pica de corteza, fue utilizado por primera vez en España, como una contraposición al sistema Hughes, pues este último daña tremendamente la madera al hacer el corte en la base del fuste, en cambio el método pica de corteza no provoca este daño. Otra diferencia de uno y otro método estriba en el rendimiento, pues el sistema Hughes con un corte mayor en la corteza del árbol produce más cantidad de resina por día, pero tiene consecuencias fatales al dañar la madera; daño que se nota cuando cicatriza la corteza y se hace el aprovechamiento del bosque.

En Guatemala se ha venido resinando casi todas las especies existentes de pino, pero con un sistema tradicional que automáticamente daña toda la primera troza del árbol, provocando luego enfermedades y sobre todo derrumbamiento de extensas masas boscosas, debido al viento y la debilidad de los árboles. El sistema tradicional guatemalteco se hace con un triple propósito, primeramente para obtener aguarrás^{1/} y brea^{2/}, segundo, para obtener rápidamente ocote y tercero para lograr la obtención de licencias de saneamiento y obtener permiso para derribar los árboles y así obtener madera y leña.(10)

1/ El aguarrás, es una fracción volátil, compuesta por hidrocarburos terpénicos, terpenos oxigenados, hidrocarburos terpénicos, monocíclicos, dipentene terpineno, terpinoleno, p-metano, cimeno, hidrocarburos tépidos bicíclicos, alpha pineno, beta pineno, terpenos oxigenados, terpineol, terpina, birneol y alcohol fenquílco.

2/ La brea es la fracción resinosa ácida, compuesta en un 90% por colofonia: ácidos carboxílicos de alquil fenantrenos y ácidos abiéticos pimaricos (5).

En los bosques de pino se ha utilizado en forma comercial desde hace más de 50 años diversos métodos de resinación, entre los cuales se transcriben los mencionados por Bello M. D. y García M. (1966) (8)(9).

Sistema de Cajete: Consiste en abrir una hoquedad hasta 50 cm. o más de profundidad en forma rectangular en la parte inferior del fuste para inducir el escurrimiento de resina. A medida que la cara ascendía se iban haciendo cortes oblicuos de profundidad excesiva por donde se canalizaba la trementina hasta la caja recolectora. Este procedimiento tuvo aspectos desastrosos y originó considerables daños al arbolado resinado, porque le hacía perder su vigor de crecimiento y lo debilitaba.

Sistema de Crott: Semejante al anterior pero con la diferencia que el "cajete" se hace en la tierra al pie del árbol para recoger la resina en la parte inferior. Aunque este sistema no dañaba al árbol las pérdidas de resina eran considerables y las impurezas de la recolección bajaban la calidad del producto.

Sistema de Espina de Pescado o Alemán-Americano: Consiste en abrir las caras mediante picas sucesivas en forma de "V" en orden ascendente, principiando a una altura de 18 - 30 cm. del suelo. La entalladura se aumenta en el sentido longitudinal del fuste de 28 - 60 cm. por año, trabajándose cada árbol de 2-8 años. La gran extensión de las caras y por consiguiente los ciclos de resinación tan cortos que se tenían, originaban el agotamiento rápido de las áreas arboladas susceptibles de resinación.

Sistema Francés o de Hughes: Debido a los efectos destructivos de los sistemas de resinación mencionados anteriormente, el Servicio Forestal (INAFOR), descartó su uso y ordenó la adopción del llamado Sistema Francés o de Hughes que se aplicaba en Francia, España y Portugal. Este sistema fue adoptado con algunas modificaciones en lo que se refería a la intensidad de resinación, dimensiones de la cara y diámetro mínimo. Sin embargo, debido a que no se respetan las especificaciones que se señalan para el uso de este sistema, los daños causados al arbolado sigue siendo de consideración, por lo que se ha recomendado el sistema de pica de corteza.

Sistema de Pica de Corteza con Estimulantes: Los primeros ensayos con este sistema de resinación se hicieron en Alemania en 1933 y en Rusia en 1934 por la necesidad de producir resina durante la segunda Guerra Mundial con especies de pino no resineras como es el Pinus sylvestris.

La idea principal era de activar la resinación mediante estimulantes químicos entre los cuales se experimentaron varios reactivos, como son los ácidos: acético, fórmico, nítrico, clorhídrico, sulfúrico y los alcalis: cloruro sódico, carbonato de potasio, hidróxido de amonio.

En Estados Unidos también se comenzó a experimentar la resinación activada en 1936, principalmente en las especies Pinus palustris. Aunque en un principio los resultados no fueron muy alentadores, posteriormente, al entrar a la guerra ese país se incrementaron las in-

vestigaciones de la resinación activada (principalmente con ácidos fuertes), con objeto de hacer frente a la alta demanda de productos resinosos. Actualmente en el 95% de los bosques resineros de Estados Unidos se aplica la resinación activada con la tendencia a utilizar pastas químicas con diversas concentraciones de ácido que han dado mejores resultados que las soluciones.

En Francia se iniciaron las investigaciones de la resinación activada hasta 1948 (Guinaudeau J. 1964), tomando como ejemplo principalmente las experiencias tenidas en Estados Unidos. No obstante que en un principio se tuvieron resultados poco alentadores, debido a las dificultades de adoptar la resinación activada a las caras abiertas por el Sistema de Hughes, actualmente en el 90% de los bosques resineros de Francia se aplica la resinación activada con resultados positivos.

En España inicialmente se tuvieron los mismos problemas que en Francia; sin embargo, tanto en estos dos países, como en Portugal se logró superar las dificultades de aplicación del Sistema de Pica de Corteza con estimulantes. Actualmente su empleo se extiende a la totalidad de los pinares resineros en Portugal y se trabaja activamente para hacerlo extensivo a los bosques resineros en España (Nájera y Angulo, 1961).

En México en 1950 se comenzó a ensayar la resinación activada con diferentes concentraciones de ácido sulfúrico en pinares de las especies Pinus herrerae, P. michoacana cornuta, P. leiophylla, P. monte-

zurnae y P. tenuifolia (Avila Mario, 1950). Las dimensiones de las caras fueron las mismas que para el Sistema Francés y en lo demás se siguieron las especificaciones del Sistema de Pica de Corteza. De los resultados de 2 años de observación se llegó a la conclusión preliminar de que el Pinus michoacana cornuta, que es de escasa producción resinera con el Método Francés, resultó ser más sensible a la acción del estimulante con una solución ácido sulfuroso al 40% (Bello M.D. 1966).

En Guatemala, se han realizado algunos trabajos de Tesis, comparando la producción de dos especies, P. oocarpa, y P. tenuifolia con el método pica de corteza y ácido sulfúrico, líquido al 60%, resultando mayor productor la especie P. oocarpa; aunque la especie P. tenuifolia tuvo producción más constante durante el año (2).

El método de resinación descendente usado en la República Popular China, varía al de pica de corteza, ya que el avance de las picas sobre la corteza es hacia abajo, descendiendo, en lugar de avanzar hacia arriba, ascendiendo. Con este método se ha logrado una producción de 5 a 14/kilogramos por cara/mes. La resinación en China es una ocupación auxiliar para los campesinos. Un campesino maneja de 500 - 600 árboles por temporada y obtiene una producción de 2 a 3 toneladas sin aplicación de estimulantes químicos. Usando estimulante, la producción ha subido de 5 a 6 veces más que en el método normal. Por otra parte, el resinero puede atender de 3 a 4 mil árboles por temporada y obtener una adecuada producción de 15 a 20 toneladas lo

que se ha conseguido a nivel experimental. La temporada de resinación comprende de cinco a seis meses, de junio a octubre, obteniéndose los rendimientos siguientes por temporada sin estimulante: 5 a 6 kilos en P. massoniana; 4 a 5 kilos P. yunnanensis; 10 a 14 kilos P. merkussi (14).

V. MATERIALES Y METODOS

V.1.1 DESCRIPCION DEL AREA EXPERIMENTAL

V.1.1 Localización

El lugar donde se llevó a cabo el experimento, es la Finca El Pino, propiedad del Ejército Nacional y ubicada en el Municipio de San José Pinula, cercana a la población de lo Diéguez. El sitio se encuentra a una altitud de 1620 msm. en terreno ondulado y con pendientes medias de 35% (4).

V.1.2 Suelo

Según la clasificación de Simons, Tarano y Pinto, el experimento se encuentra en suelos de la altiplanicie central de Guatemala, poco profundos sobre material volcánico a media altitud.

Pertenecen a la clase Pl (Palín), que poseen las características de relieve escarpado, buen drenaje, de color café oscuro, textura franca limosa grava friable, con una profundidad de 20-30 cm., con declive entre 20-40%, drenaje rápido, con peligro muy alto de erosión y fertilidad regular (12).

V.1.3 Clima

Según la clasificación de Holdrige; el sitio se encuentra

ubicado en bosque húmedo montano bajo subtropical, o sea templado moderado húmedo con invierno benigno, lluvias de mayo a octubre.

La temperatura media anual es de 18° con una máxima absoluta de 25° y una mínima absoluta de 9°. La precipitación media anual es de 1,200 mm. con una evapotranspiración de 0.75.

V.1.4 Vegetación

La vegetación arbórea dominante del sitio está formada principalmente por las especies de Pinus pseudostrobus; Cupressus lusitánica y Pinus tenuifolia. Entre las especies dominadas se encuentran árboles y arbustos de encino (Quercus sp.) y zacate para pastoreo (1).

V.1.5 Datos del material experimental

- No. de árboles	20
- No. parcelas	20
- Diámetro promedio	50 cm.
- Altura promedio	22 mts.
- Estado social	Dominante
- Estado fitosanitario	Ataque de liga
- No. de árboles por ha. de la masa forestal	200

V.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

La muestra fue tomada al azar en 1/10 de ha. en la cual se contaron todos los árboles existentes. Para propósitos de análisis se consideró a cada árbol como una unidad experimental. Se diseñó el experimento para ser analizado como muestras apareadas con prueba de "T"(3)

V.3 TRATAMIENTOS

A cada árbol contado dentro de la parcela se le marcaron dos caras en uno y otro extremo se le aplicaron dos tratamientos variando la exposición cada vez para uno y otro tratamiento. Una cara tuvo el tratamiento de pica de corteza con estimulante químico, Acido Sulfúrico en pasta al 60% y la otra cara sirvió de testigo, sistema pica de corteza, sin estimulante.

A. Sistema de Pica de Corteza con Estimulante

En la primera cara se le aplicó el sistema pica de corteza con estimulante, el cual consta de las siguientes etapas:

1. Desroñe: Consiste en un raspado de la corteza, eliminando todo lo áspero de la misma, hasta que quede lisa. Se inicia desde la base del árbol hasta la altura que alcanza la pica al cabo del año.

Esto se hace con el objeto de facilitar las operaciones de: apertura de cara, colocación de las laminillas, cacharro y

clavo galvanizado, para evitar así el desgaste inútil de la herramienta más fina que se utilizará para abrir la cara.

2. Trazo de Línea Guía: Con un aparato similar al desroñador, llamado trazador, se hace la línea guía que servirá para abrir la cara y continuar con una uniformidad constante en la longitud del árbol.
3. Apertura de la Cara: Consiste en hacer una incisión transversal en la parte inferior del fuste a una altura que permita la colocación del cacharro o pote (20 cms.) donde va a escurrir la resina. Las dimensiones de la cara son 10 cm. horizontal y 1 a 1.5 cm. vertical y 1/2 cm. de profundidad (hasta alcanzar el duramen), de esta manera la cara de superficie es convexa. Esta pica se hace con la herramienta llamada escoda o hacha de cajón. Las picas se hicieron cada 8 días.
4. Composición de la Pasta: 70% de ácido sulfúrico de 48^oB (concentración 60% en perol) 20% de caolín con finura de mollienda de tipo harinoso. Para la obtención de 1 kg. de pasta se adicionó 200 grs. de caolín a 700 grs. de ácido sulfúrico, agitando energéticamente hasta obtener una mezcla homogénea. Luego agitando constantemente, se añaden poco a poco 100 grs. de cloruro cálcico. El producto a obtener es una pasta homogénea parecida a la pasta dental, se deja en

reposo por un día y luego se agita y se procede a envasar en recipientes de cristal o plástico (13).

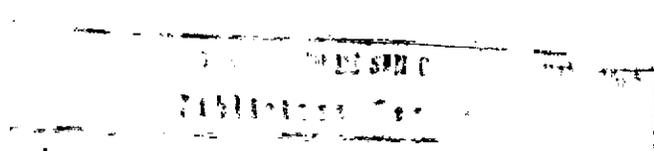
5. Aplicación de la Pasta: Una vez preparada la pasta, se llena la piceta o aplicador. Inmediatamente hecha la pica se procede a la aplicación del estimulante, procurando que el aplicador forme un ángulo de 45° con respecto a la generatriz del árbol. Presionando el aplicador para que salga la pasta, efectuando un movimiento de izquierda a derecha, la cantidad de estimulante aplicado debe ser parejo a lo largo de la pica.
6. Remasa o Recolección: Dependiendo de la producción de resina en cada árbol, la recolección se hizo diariamente o bien cada semana cuando se realizó la nueva pica. Para la remasa o recolección se usó una espátula, la cual raspa la resina de los cacharros o potes para luego vaciarla en los botes de recolección, antes de haber sido pesada y anotada la producción del árbol.

B. Sistema de Pica de Corteza sin Estimulante

Se siguieron los mismos pasos indicados en el punto (A) a excepción del quinto, ya que no se aplicó ningún estimulante químico.

V.4 MATERIALES Y EQUIPO USADO

- Acido sulfúrico



- Caolín
- Cloruro cálcico
- Aplicadores de pasta (picetas)
- Escodas
- Alisador-trazador- barrasquillo 1/
- Cubetas o potes de plástico para recolectar la miera
- Clavos galvanizados de 1" y 2"
- Laminillas de lámina galvanizada 3 cm. x 10 cm.
- Cinta diamétrica
- Forcípula
- Blume leiss
- Escaleras
- Reloscopio de Bitterlicht
- Cuña o prisma
- Balanza

V.5 DESCRIPCION DE LA ESPECIE

V.5.1 *Pinus pseudostrobus*, Lindley (6)

1839 *Pinus pseudostrobus* Lindley, Bot. Reg. XXV. Misc. 63

1888 Encycl. Trees & Shrubs, Loudon.

1846 *Pinus orizabae*, Gordon, Journal Hort. Lond. I, 237.

1/ Aparato corregido por el INTECAP, para facilitar su transporte y operación.

Esta especie está estrechamente relacionada con la especie de Pinus montezumae, con la cual se produce cruzamiento y los productos de aquella hibridación, producen variedades muy difíciles de identificar y de agrupar. En algunos casos, no es posible a simple vista resolver su identidad. Los largos y delgados retoños entrenodales, la corteza lisa en los árboles jóvenes, la ramificación y la parte superior de los fustes, la separa de la especie P. montezumae.

Hojas: En grupos de 5 por ascícula, de 17 a 29 cm. de largo muy delgadas, colgantes, flexibles.

Vainas: Perennes, anilladas de 12-28 mm. de largo, color 5Y R 4/2 castaño-ceniciento algo brillante.

Yemas: Oblongo-cónicas, de color anaranjado.

Conillos: Subterminales, oblongos, largamente pedunculados, solitarios o en grupos hasta tres.

Conos: Ovoides o largamente ovoides de 7.5 a 12 cm. de largo, color café claro, amarillento o moreno, extendidos, levemente encorvados, no profundamente caedizos, a veces los pedúnculos son casi sésiles. Los pedúnculos caen con los conos.

Escama: Delgadas, no muy duras, con ápice anguloso, umbo irregular, apófisis aplanada, quilla transversal por lo común baja y poco marcada; cúspide pequeña y deprimida.

Copa: Densa y redondeada, con las hojas finamente colgantes (no confundirse con la de Pinus tenuifolia). En árboles jóvenes, los entrenudos largos, esparcidos.

Corteza: Lisa durante mucho tiempo, en la vejez áspera y agrietada, de color gris moreno.

Uso: Múltiple uso en el aserrío, construcción, carpintería, pulpa y papel, placas de fibra y de astillas.

Maduración de las semillas: enero/febrero.

Reforestación: Tiene muy buenas propiedades para ser empleada para las reforestaciones en gran escala, en lugares de elevaciones sobre 1,500 m. con precipitaciones mayores de 800 mm. Hay que tener una gran atención en la recolección de semillas, pues tiene muchas variedades y fácilmente la gente le confunde con oaxaca y con las variedades de esta especie. Es importante emplearle donde no hay gran déficit de agua durante el año.

El Pinus pseudostrobus tipo lo encontramos en:

Huehuetenango: Chemal-San Juan Ixcoy, San Pedro Soloma, Sta. Eulalia, San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, Malacatancito, San Cristóbal Huehuetenango.

Totonicapán: Encuentros, María Tecún, Pachoc, Totonicapán-Pachoc, San Francisco El Alto, Momostenango-San Francisco

El Alto, Santa María Chiquimula, San Cristóbal-Totonicapán,
San Cristóbal-Alaska.

Quetzaltenango: Colinas de Quetzaltenango, San Carlos Sija,
Cerro Quemado, Las Esperanzas, San Martín Sacatepéquez, Quetzaltenango-Ostuncalco.

San Marcos: San Sebastián, San Pedro Sacatepéquez.

El Quiché: Chichicastenango, Encuentros-Chichicastenango,
Camanibal, Cunén, San Miguel Uspantán, Chajil, Santa Rosa-
Cucuyub.

Sololá: San Andrés Semetabaj, Panajachel, Godínez, Godínez-
San Lucas Tolimán, Sololá-Santa Lucía Utatlán, Argueta, Ar-
gueta-Nahualá, Santa Lucía Utatlán-Santa Clara La Laguna.

Chimaltenango: Comalapa, San José Poaquil, Santa Cruz Ba-
lanyá, Zaragoza, Colinas Santa Apolonia, Colina de Comalapa y
San Martín Jilotepeque, Patzún-Godínez, Patzún-Tecpán, Patzún-
Nueva carretera a Godínez, Chimaltenango, San Martín Jilote-
peque.

Sacatepéquez: Sumpango, Volcán de Acatenango.

Guatemala: Guatemala, San José Pinula.

Baja Verapaz: Montañas de Cubulco, Concuá, Rabinal.

Jalapa: Carretera a Jalapa, a Mataquescuintla, Mataquescuintla-San José Pinula, Montañas de Nubes y Miramundo.

V.6 PERIODO DE EXPERIMENTO

El experimento se inició el 10 de enero y se concluyó el 10 de agosto de 1987, o sea un total de 202 días.

V.7 PRODUCCION DE RESINA (PESO BRUTO)

La producción de resina se recolectó y peso cada semana, habiendo hecho recolecciones al día siguiente de las picas en algunos árboles, por ser éstos muy gruesos y frondosos, pero en todo caso el registro de pesos fue semanal.

V.8 CALCULO DE RESULTADOS

Para comprobar la producción de resina por cara, obtenida en los tratamientos, se utilizó un análisis de muestras apareadas con prueba de T.

V.7.1 Ho: M tratamiento -M Test

Ha: M tratamiento M Test

$$V.7.2 \quad t_c = \frac{\bar{d}}{Sd}$$

$$s\bar{d} = \sqrt{\frac{S^2_d}{n}}$$

$$\bar{d} = \frac{d}{n}$$

$$S^2_d = \frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n-1}$$

V.7.3 Decisión

Si $t_o \geq t_f$ o.o.l; n-1 se rechaza Ho.

En donde:

T_c = T de student calculada

t_t = T de student tabulada

S^2_d = Varianza

Sd = Variación standard

\bar{d} = Media aritmética

Ho = Hipótesis nula

Ha = Hipótesis a comprobar

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Con base en los resultados obtenidos para determinar la producción de resina en Pinus pseudostrobus con y sin estimulante químico, se observó que las caras sin estimulante, respondieron muy lentamente a la emanación de resina, mientras que los estimulantes lo hicieron rápidamente en mayor cantidad, según puede comprobarse en los Cuadros 1 y 2.

Las caras con estimulante químico produjeron 372.3 lbs. durante el período (7 meses), a un promedio de 18.65 libras/árbol/período.

Las caras sin estimulante produjeron 223 lbs. durante el período (7 meses), a un promedio de 11.15 libras/árbol/período.

Las caras con estimulante químico produjeron 2.66 libras/mes.

Las caras sin estimulante químico produjeron 1.60 libras/mes. Notándose una diferencia de 1.06 libras/mes/árbol.

Por otro lado puede notarse que a medida que se acercan los meses de verano (marzo-abril-mayo) la producción subió en ambos tratamientos, tendiendo a bajar en los de invierno (junio-julio)

En el Cuadro 1 se presentan los datos obtenidos en las caras de los árboles estimuladas con ácido sulfúrico, en el Cuadro 2 se presentan los datos obtenidos en las caras de los árboles sin estimulante químico.

Puede observarse que el rendimiento promedio mensual por árbol con estimulante estuvo entre 2.29 y 2.99 libras por árbol, dando un prome

CUADRO 1

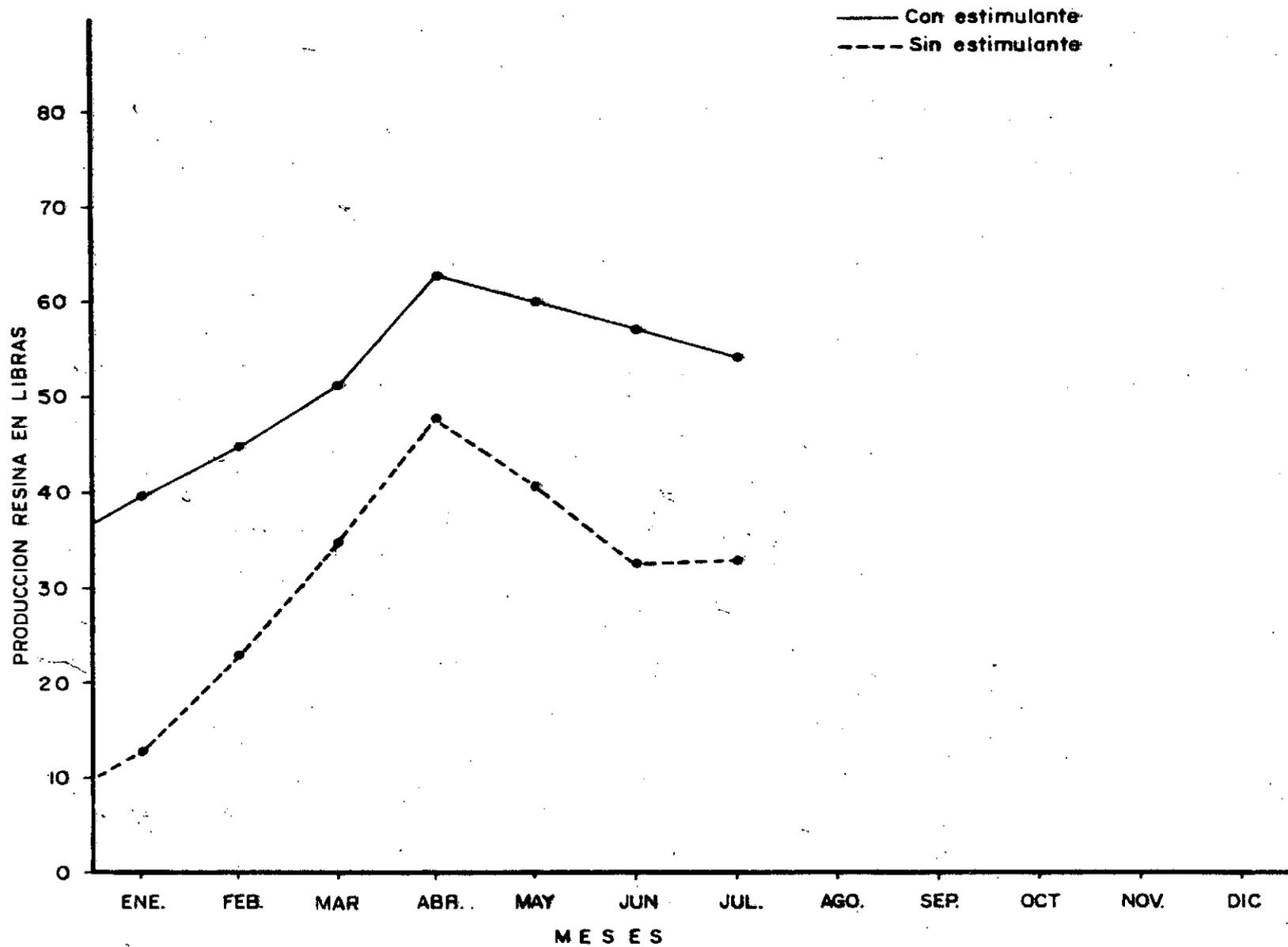
Producción de Resina Mensual y Total con Estimulante Químico

No. Arbol	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	Total	Promedio
	LBS./ARBOL								
1	2.5	2.6	2.2	3.2	3.2	3.0	2.7	19.4	2.77
2	2.0	2.9	3.2	3.5	3.2	3.1	3.0	20.9	2.99
3	1.7	2.0	3.0	3.5	3.0	2.9	2.8	18.9	2.70
4	1.8	2.0	2.6	3.4	3.1	3.0	2.8	18.7	2.67
5	2.2	2.1	2.7	3.3	3.2	3.0	2.8	19.3	2.76
6	1.4	2.0	2.3	2.9	3.2	3.0	2.	17.7	2.53
7	2.1	2.6	2.7	3.3	3.1	3.0	2.8	19.6	2.80
8	2.2	2.7	2.6	3.1	3.0	2.9	2.5	19.0	2.71
9	1.8	1.8	2.6	3.0	3.0	3.0	2.9	18.1	2.59
10	2.2	2.5	2.6	3.2	3.1	2.9	2.5	19.0	2.71
11	2.5	2.6	3.0	3.4	3.0	2.7	2.6	19.8	2.83
12	2.0	1.7	2.0	2.8	2.6	2.5	2.4	16.0	2.29
13	2.0	2.4	2.3	3.0	2.8	2.8	2.7	18.0	2.57
14	1.8	2.6	3.0	3.6	3.0	3.0	3.0	20.0	2.86
15	1.7	1.9	2.2	3.1	3.0	2.9	2.7	17.5	2.50
16	2.2	2.7	3.0	3.5	3.2	3.1	2.7	20.4	2.91
17	2.2	2.0	2.3	3.0	2.7	2.7	2.5	17.4	2.49
18	1.9	2.0	2.5	2.9	2.8	2.7	2.6	17.4	2.49
19	2.1	2.5	2.4	3.3	3.0	3.0	2.7	19.0	2.71
20	1.4	1.6	2.1	2.9	3.0	2.7	2.5	16.2	2.31
Total	39.7	45.2	51,3	63.9	60.2	57.9	54.1	372.3	53.19
Promedio	2.0	2.3	2.6	3.2	3.0	2.9	2.7	18.62	2.7

CUADRO 2

Producción de Resina Mensual y Total sin Estimulante Químico

No. Arbol	LBS./ARBOL								Total	Promedio
	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio			
1	0.8	1.0	1.5	2.3	2.4	2.5	2.0	12.5	1.79	
2	0.8	1.4	2.0	2.4	2.5	2.3	1.9	13.3	1.90	
3	0.6	1.5	2.2	3.0	2.5	1.6	1.2	12.6	1.80	
4	0.5	1.3	2.0	2.2	2.4	2.2	1.8	12.4	1.77	
5	1.0	1.1	1.5	2.6	2.3	1.3	2.2	12.5	1.79	
6	0.5	1.1	1.5	2.5	2.3	1.6	1.8	11.3	1.61	
7	0.5	1.5	2.0	2.7	2.0	1.6	1.5	11.8	1.69	
8	0.7	0.9	2.0	2.8	2.3	1.6	1.5	11.8	1.69	
9	0.5	1.5	1.7	2.3	2.0	1.8	1.6	11.4	1.63	
10	0.5	1.2	1.7	2.5	2.0	1.5	1.5	10.9	1.56	
11	1.0	1.5	2.1	2.9	2.1	1.6	1.4	12.6	1.80	
12	0.7	0.8	1.3	1.9	1.8	1.4	1.7	9.6	1.37	
13	0.5	0.9	1.5	2.2	2.0	1.5	1.6	10.2	1.46	
14	0.5	0.8	1.4	1.8	1.5	1.0	1.2	8.2	1.17	
15	0.5	0.9	1.4	2.2	1.6	1.2	1.4	9.2	1.31	
16	0.6	1.2	1.7	2.2	2.0	1.5	1.5	10.7	1.53	
17	0.6	1.0	2.0	2.5	2.0	1.7	2.2	12.0	1.71	
18	0.6	0.9	1.9	2.1	1.5	1.4	1.3	9.7	1.35	
19	0.5	1.5	1.9	2.3	2.0	1.7	1.7	11.6	1.66	
20	0.6	0.8	1.2	1.9	1.5	1.2	1.5	8.7	1.24	
Total	12.5	22.8	34.5	47.3	40.7	32.7	32.5	223.0	31.87	
Promedio	0.6	1.0	1.7	2.4	2.0	1.6	1.6	11.15	1.6	



GRAFICA 1

Comparación de resultados, producción de resina mensual, Lbs./arbol

dio de 2.7 libras por árbol y una desviación estandar de 0.19 libras/árbol. En el tratamiento testigo, sin estimulante, la producción promedio mensual fluctuó entre 1.17 libras/árbol/mes y 1.90 libras/árbol/mes, con un promedio de 1.6 libras/árbol/mes; la desviación standar fue de 0.21 libras/árbol/mes.

La Gráfica 1 muestra el rendimiento mensual total de los dos tratamientos estudiados. Puede observarse en esta gráfica que con ambos tratamientos la producción de resina fue en incremento a partir de enero - (12.5 libras sin estimulante y 39.7 libras con estimulante), hasta llegar al mes de abril, donde la producción tuvo un pico máximo (47.3 libras sin estimulante y 63.9 libras con estimulante). De abril a julio la producción fue decreciendo.

Las mayores diferencias de producción entre ambos tratamientos se obtuvieron en los meses de menor producción; así en los meses de enero y junio las diferencias fueron de 27.2 y 25.2 respectivamente. Esto significa un incremento de 218% en el mes de enero y de 77% de incremento en el mes de junio.

Durante los meses de mayor producción, la diferencia entre los tratamientos se redujo; en el mes de abril se registró una diferencia entre tratamientos de 16.6 libras, lo que significa un 35%.

Las anteriores comparaciones nos indican que el efecto del estimulante químico es mayor y más importante en los meses de menor producción.

En el Cuadro 3, se presentan los resultados obtenidos de la producción total mensual libras/árbol y su análisis estadístico correspondiente, donde se aprecian los resultados siguientes: una media aritmética de producción anual de 7.5 lbs./árbol, su varianza de 2.02 y su desviación standard es de 0.32. Con estos datos comparando la T tabulada con la T calculada, indica que en la misma existe una diferencia significativa de la producción de resina en favor de la estimulación con ácido sulfúrico en pasta al 60%. La desviación standard indica que hay una mejor dispersión en los datos correspondientes a la resinación con estimulante químico.

En base a las medias se nota una diferencia de 7.1 lbs/cara/árbol. En lo que se refiere a la región crítica de rechazo la T de Student calculada es mayor que la T de Student tabulada, tanto al 0.05 como 0.01 de significancia estadística, por lo que la hipótesis planteada es aceptada.

En el Cuadro 4, se presentan los datos de producción en el período notándose la producción total por tratamiento, la producción media por cara y la producción diaria durante el período.

En el Cuadro 5, se presentan los costos de uno y otro tratamiento, observándose que los mismos se mantienen constantes, variando únicamente por el valor del estimulante químico que es de Q.35.14 por cada 500 árboles picados. Se observa que la comercialización de la miera, tomando como base los promedios de producción de ambos tratamientos por árbol, para el tratamiento con estimulante químico es de 1.84 lbs./árbol/día, a un precio de

CUADRO 3

Resultado del Análisis Estadístico Comparando la Producción Total de Resina
LBS./ARBOL/PERIODO

No. Arbol	Producción con estimulante	Producción sin estimulante				
	d_1	d_2	$(d_1 - d_2)$	$(d_1 - d_2)^2$	t_c	tt
1	19.4	12.5	6.9	47.61	23.44	2.861
2	20.9	13.3	7.6	57.76		
3	18.9	12.6	6.3	39.69		
4	18.7	12.4	6.3	39.69		
5	19.3	12.5	6.8	46.24		
6	17.7	11.3	6.4	40.96		
7	19.6	11.8	7.8	60.84		
8	19.0	11.8	7.2	51.84		
9	18.1	11.4	6.7	44.89		
10	19.0	10.9	8.1	65.61		
11	19.8	12.6	7.2	51.84		
12	16.0	9.6	6.4	40.96		
13	18.0	10.2	7.8	60.84		
14	20.0	8.2	11.8	139.24		
15	17.5	9.2	8.3	68.89		
16	20.4	10.2	10.2	104.04		
17	17.	12.0	5.4	29.16		
18	17.4	9.7	7.7	59.29		
19	19.0	11.6	7.4	54.76		
20	16.2	8.7	7.5	56.25		
Suma	372.3	223.0	149.8	1160.40		
\bar{x}			7.5			

\bar{d} 7.5 s_d 0.32 tt 2.86 Significancia **
 s_d^2 2.02 t_c 23.44

CUADRO 4

Datos de Producción de Resina en el Período

No Arbol	Tratamiento	Producción Periódica por tratam. (lbs.)	Producción Periódica por cara (lbs.)	Producción media por cara (lbs.)
1	Con estimulante	19.4	2.77	0.11
	Sin estimulante	12.5	1.79	0.07
2	Con estimulante	20.9	2.99	0.11
	Sin estimulante	13.3	1.90	0.07
3	Con estimulante	18.9	2.70	0.10
	Sin estimulante	12.6	1.80	0.07
4	Con estimulante	18.7	2.67	0.10
	Sin estimulante	12.4	1.77	0.07
5	Con estimulante	19.3	2.76	0.11
	Sin estimulante	12.5	1.79	0.06
6	Con estimulante	17.7	2.53	0.09
	Sin estimulante	11.3	1.61	0.06
7	Con estimulante	19.6	2.80	0.11
	Sin estimulante	11.8	1.69	0.06
8	Con estimulante	19.0	2.71	0.10
	Sin estimulante	11.8	1.69	0.06
9	Con estimulante	18.1	2.59	0.09
	Sin estimulante	11.4	1.63	0.06
10	Con estimulante	19.0	2.71	0.10
	Sin estimulante	10.9	1.56	0.05
11	Con estimulante	19.8	2.83	0.11
	Sin estimulante	12.6	1.80	0.06
12	Con estimulante	16.0	2.29	0.09
	Sin estimulante	9.6	1.37	0.05
13	Con estimulante	18.0	2.57	0.09
	Sin estimulante	10.2	1.46	0.05
14	Con estimulante	20.0	2.86	0.11
	Sin estimulante	8.2	1.17	0.04
15	Con estimulante	17.5	2.50	0.09
	Sin estimulante	9.2	1.31	0.05
16	Con estimulante	20.4	2.91	0.11
	Sin estimulante	10.2	1.53	0.05
17	Con estimulante	17.4	2.49	0.09
	Sin estimulante	12.0	1.71	0.06
18	Con estimulante	17.4	2.49	0.10
	Sin estimulante	9.7	1.39	0.05
19	Con estimulante	19.0	2.71	0.10
	Sin estimulante	11.6	1.66	0.06
20	Con estimulante	16.2	2.31	0.09
	Sin estimulante	8.7	1.24	0.04
Total	Con estimulante	372.3	53.19	2.00
	Sin estimulante	223.0	31.87	1.14
Suma:		595.3		

Q.0.25/lb. en un total de 500 árboles, un gran total de Q.230.00. Para el tratamiento sin estimulante de 1.1 lbs./árbol/día, a Q.0.25/lb. en un total de 500 árboles, un gran total de Q.137.50.

La diferencia obtenida de Q.57.36/día/peón, después de restarle los Q.35.14 de la pasta, puede considerarse significativa.

Se tomó como un promedio 500 árboles por jornada diario, debido a que en nuestro medio aún no se cuenta con la suficiente experiencia, además que nuestros bosques no son uniformes y se encuentran en terrenos muy escarpados. En otros países, como Japón, España y Portugal, el operario es capaz de realizar hasta 6000 picas por día. Si se llegara a tal especialización, las ganancias en Guatemala fueran aún mayores.

En el Cuadro 6 se presentan los diámetros y alturas de los árboles en estudio, con su respectiva producción mensual, notándose la producción individual de acuerdo a su desarrollo diametral y epidométrico.

Así, es explicable que existan diferencias entre árboles, pues los de mayor DAP y altura normalmente fueron los mayores productores de resina.

En relación con la producción de Pinus pseudostrobus puede decirse que ésta fue relativamente, alta. Si se compara con producciones obtenidas con Pinus oocarpa, Pinus tenuifolia, Pinus massoniana, Pinus lawsoni, Pinus douglasiana, producto de investigaciones anteriores.

En el Cuadro 7 se indican algunas producciones registradas para el método pica de corteza con y sin estimulante en otros ensayos en comparación con el presente ensayo.

CUADRO 5

Costos de operación comparativos entre tratamientos por temporada en el método de pica de corteza, con ácido sulfúrico en pasta al 60% de concentración química.

	<u>CON ESTIMULANTE</u>	<u>SIN ESTIMULANTE</u>
1. <u>MANO DE OBRA</u>		
- Un jornal para 500 árboles Q.5.00/día	Q. 5.00	Q. 5.00
2. <u>MATERIALES</u>		
- Grapas o viseras 2/árbol, Q.0.10 c/u	100.00	100.00
- Recipientes o potes 1/árbol, Q.0.15 c/u	75.00	75.00
- Clavo galvanizado 1/árbol, Q.0.01 c/u	5.00	5.00
- Valor pasta 1 gr./pica, Q.0.00251 c/u	35.14	-----
TOTAL:	Q. 215.14	Q. 185.00
3. <u>COMERCIALIZACION</u>		
- Producción promedio por árbol		
- 1.84 lbs. a Q.0.25 c/u x 500 árboles	Q. 230.00	
- 1.10 lbs. a Q.0.25 c/u x 500 árboles		Q. 137.50

NOTA: 1 kg. de pasta vale Q.2.51

1 kg. de pasta para 1000 picas

1 hombre puede picar de 5,000 a 6,000 árboles

por día dependiendo del terreno y habilidad

del mismo. Para cálculos guatemaltecos se

tomó únicamente 500 árboles por hombre,

debido a la poca experiencia y condiciones del

terreno.

CUADRO 6

Altura, Diámetros y Producción de los Árboles

No. Arbol	Diámetro en cm.	Altura en mts.	Volumen m ³	Producción Tratamiento con estimulante	Producción Tratamiento sin estimulante
1	45	26	1.511	19.4	12.5
2	87	28	6.066	20.9	13.3
3	46	22	1.336	18.9	12.6
4	51	20	1.493	18.7	12.4
5	50	23	1.650	19.3	12.5
6	38	19	0.790	17.7	11.3
7	62	28	3.083	19.6	11.8
8	61	23	2.453	19.0	11.8
9	51	22	1.642	18.1	11.4
10	50	24	1.721	19.0	10.9
11	92	23	5.573	19.8	12.6
12	35	17	0.601	16.0	9.6
13	41	20	0.967	18.0	10.2
14	93	26	6.436	20.0	8.2
15	38	18	0.749	17.5	9.2
16	96	23	6.067	20.4	10.7
17	41	22	1.063	17.4	12.0
18	45	19	1.105	17.4	9.7
19	56	21	1.889	19.0	11.6
20	39	16	0.701	16.2	8.7
TOTAL	1097	440	46.986	372.3	223
PROMEDIO	55	22	2.345m ³	18.62	11.15

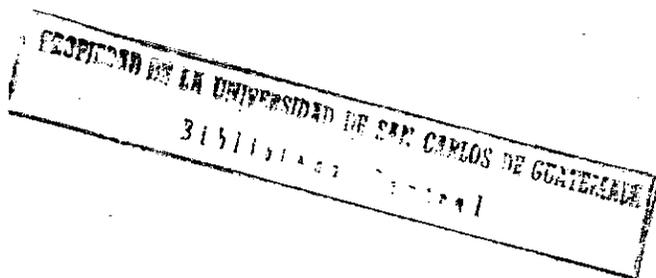
NOTA: Para el cálculo del volumen, se utilizó la fórmula derivada de la ecuación $V = 0.005081768 + 0.0000286052 (D^2H)$. Volumen cúbico total en metros cúbicos sin corteza (6).

CUADRO 7

Producción de Resina de Diversos Pinos, Método Pica de Corteza
Lbs. Promedio/árbol/mes

ESPECIE	LUGAR	TRATAMIENTO	AUTOR	RENDIMIENTO
<u>Pinus pseudostrobus</u>	Sn. José Pinula Guatemala	Acido sulfúrico en pasta al 60%	—	2.70
<u>Pinus pseudostrobus</u>	Sn. José Pinula Guatemala	Sin estimulante químico	--	1.60
<u>Pinus massoniana</u>	República China	Sin estimulante	13	2.20
<u>Pinus oocarpa</u>	Los Ramones Baja Verapaz, Guatemala	Acido sulfúrico líquido al 60%	2	1.64
<u>Pinus tenuifolia</u>	Los Ramones Baja Verapaz, Guatemala	Acido sulfúrico líquido al 60%	2	1.29
<u>Pinus lawsoni</u>	Michoacan México	Acido sulfúrico líquido al 12%	7	0.66
<u>Pinus douglasiana</u>	Michoacan México	Acido sulfúrico líquido al 12%	7	0.34
<u>Pinus oocarpa</u>	Jalisco Mexico	Acido sulfúrico en pasta al 60%	8	0.38
<u>Pinus douglasiana</u>	Jalisco Mexico	Acido sulfúrico en pasta al 60%	8	0.73

Aunque los resultados del presente trabajo, presentan una significancia en cuanto a la producción mediante la aplicación de ácido sulfúrico en pasta al 60%, utilizando el mismo árbol para los dos tratamientos, cabe la posibilidad de que el efecto de hacer la pica en ambas caras haga que exista una variación en la producción de resina. Esto demuestra la necesidad de diseñar investigaciones utilizando árboles con un sólo tratamiento.



VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

VII.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

1. El estimulante químico, ácido sulfúrico en pasta al 60% de concentración, produce un efecto positivo en la emanación de resina en la especie Pinus pseudostrobus, con el método de pica de corteza en un período de evaluación de 7 meses.
2. Debido a la aplicación de ácido sulfúrico en pasta al 60% de concentración, la producción se incrementó en un 67.3% durante el período de estudio.
3. Los costos adicionales por la aplicación del ácido sulfúrico en pasta al 60% de concentración, representa un 62% de ganancia diaria en producción.
4. El incremento en la producción de resina debido al estimulante químico, fue mayor en los meses de menor producción, obteniéndose incremento de hasta 218%.
5. El Pinus pseudostrobus parece ser una especie altamente resinosa y puede representar una alternativa económica para los resineros del país.

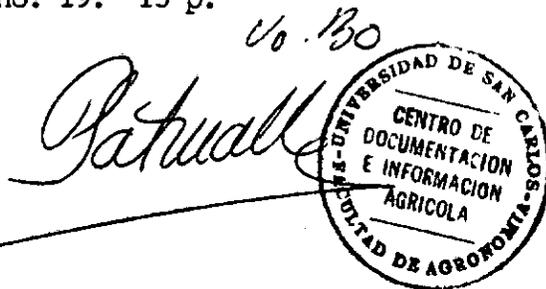
VII.2 Recomendaciones

1. Que se haga una investigación similar al presente trabajo, pero utilizando árboles testigo, es decir, árboles con aplicación de estimulante y árboles sin aplicación de estimulante.
2. En condiciones similares a las tenidas en el presente trabajo, para la especie Pinus pseudostrobus, se recomienda la resinación mediante el método pica de corteza con estimulante químico.

VIII. BIBIOGRAFIA CONSULTADA

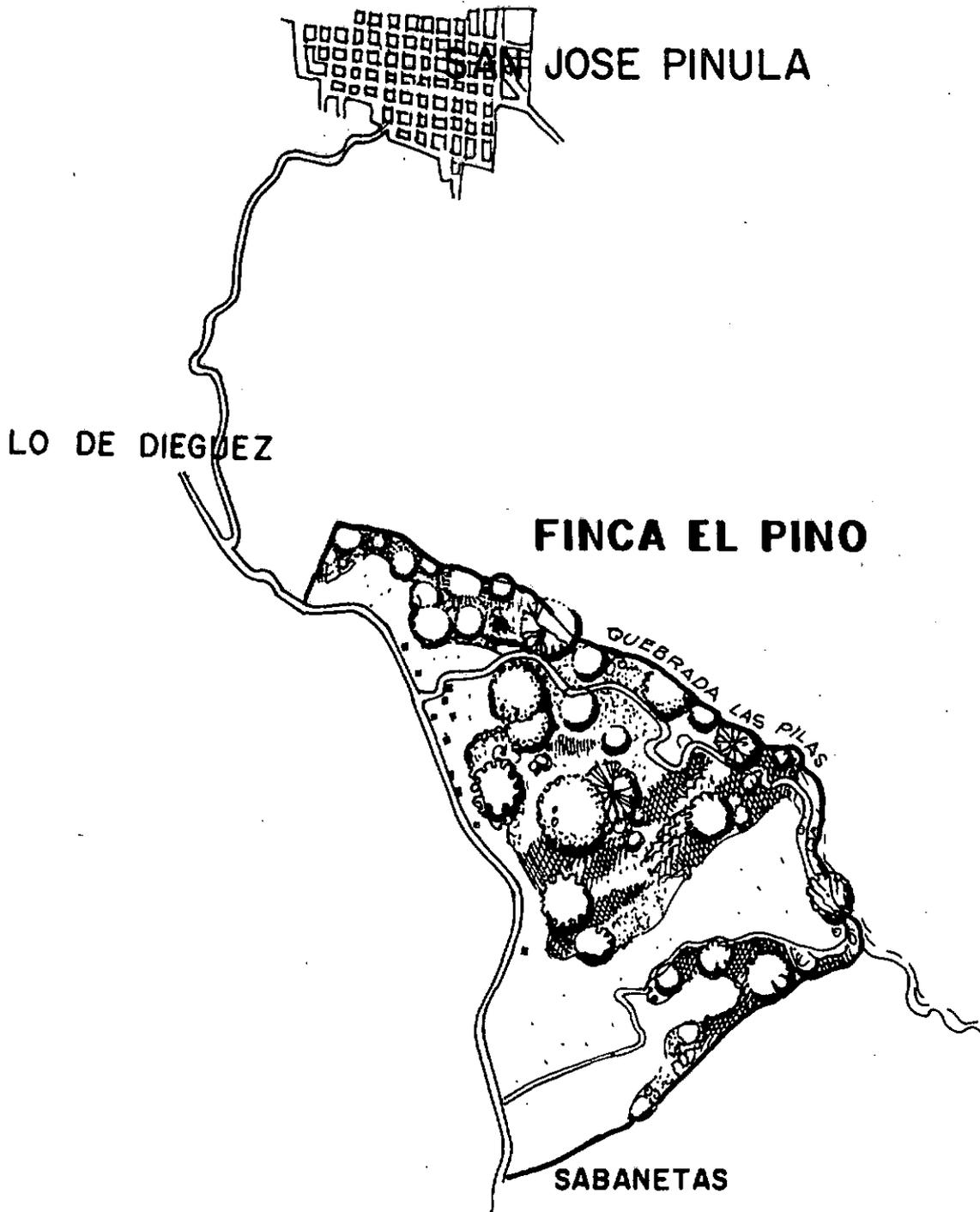
1. AGUILAR, J. I. 1968. Pinus de Guatemala. Guatemala, Dirección General Forestal. 33 p.
2. BARRERA FUENTES, C. P. 1982. Aplicación del método francés o de Hugues para la extracción de resina en Pinus oocarpa Schiede en el Municipio de Malacatancito, Departamento de Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 51 p.
3. CABALLERO DE LOYA, M. 1980. Métodos en la investigación forestal. México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial no. 10. 110 p.
4. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. 1973. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala. 82 p.
5. _____ . INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. 1977. Unidad de inventarios forestales; tablas de volumen para las especies coníferas de Guatemala. Guatemala. 1962 p.
6. GUTIERREZ JARQUIN, T. 1979. Reporte sobre el aprovechamiento resinero de la República de Guatemala. Guatemala, s.n. 17 p.
7. INDUSTRIAS FORESTALES GUATEMALA. 1975. Manual para la producción de oleoresina de pino bajo el sistema técnico moderno. Guatemala. 21 p.
8. MAS PORRAS, P. 1981. Comparación del método de resinación de pica de corteza con estimulantes contra el método Francés. México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Técnico no. 31. 47 p.
9. _____ . 1975. El método de pica de corteza con estimulantes ¿Aumenta realmente la productividad de la resinación? México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Técnico no. 45. 42 p.
10. PADILLA QUIROA, F.A. 1983. Aplicación del método de corteza con uso del ácido sulfúrico al 60% de concentración como estimulante químico para la extracción de resina en Pinus oocarpa y Pinus tenuifolia, en la finca Los Ramones, San Jerónimo, Baja Verapaz. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía. 69 p.

11. RESINAS DE CENTROAMERICA (GUA.) 1979. Estudio para el aprovechamiento resinero de los bosques de pino de Guatemala. Guatemala. 15 p.
12. SIMMONS CH. S.; TARANO, J. M.; PINIO J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Traducido por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José de Pineda Ibarra. 1000 p.
13. SOLIS SANCHES, W. 1971. Extracción de resina. Honduras. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Informe Técnico no. 2. 40 p.
14. WANG, T. H.; CHON, W. C. 1979. Método de resinación descendente usado en la República Popular China. México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicaciones Especiales no. 19. 15 p.



IX. APENDICE

Fig. 1
CROQUIS DE LA FINCA EL PINO, LUGAR DONDE SE REALIZO
EL EXPERIMENTO.



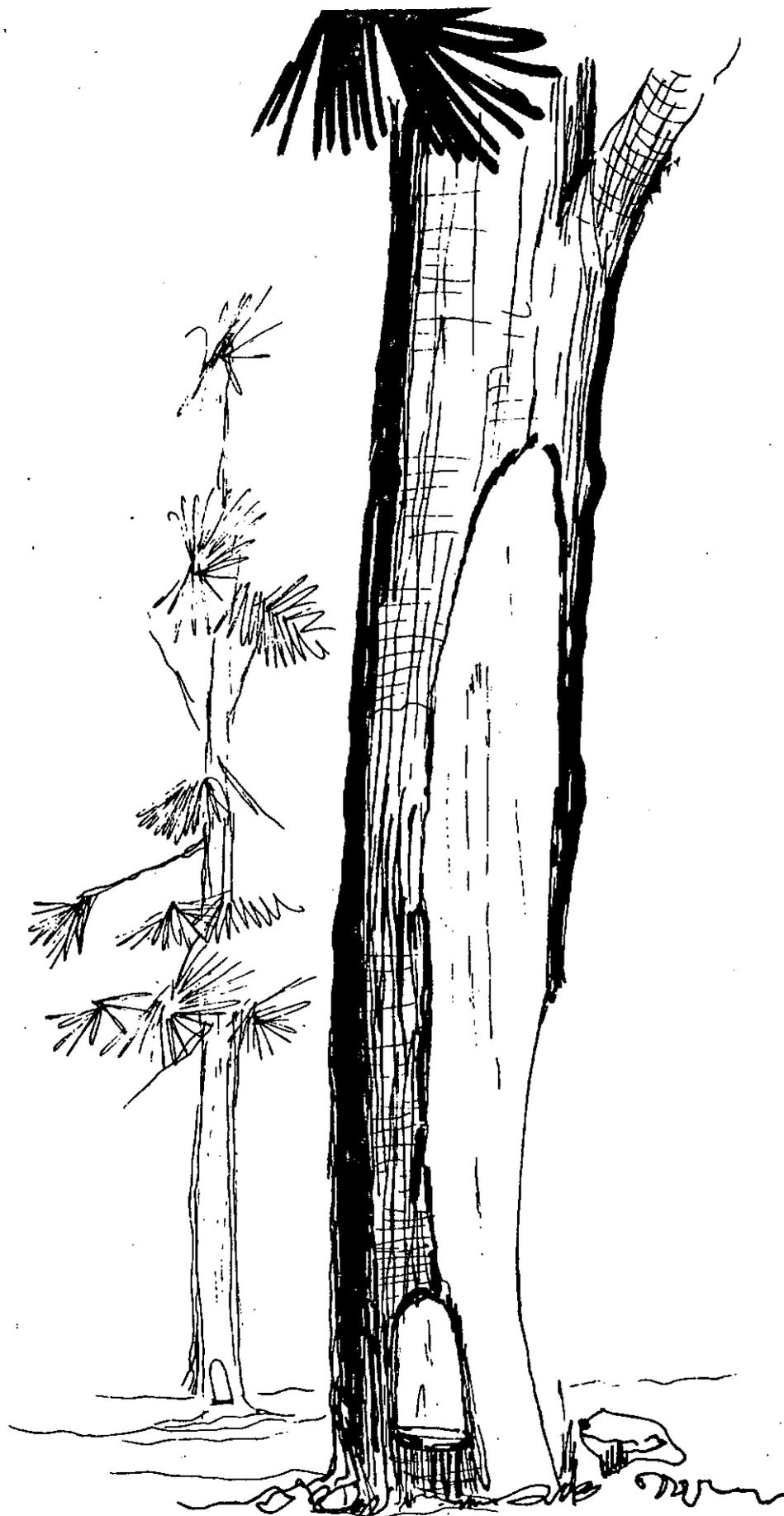
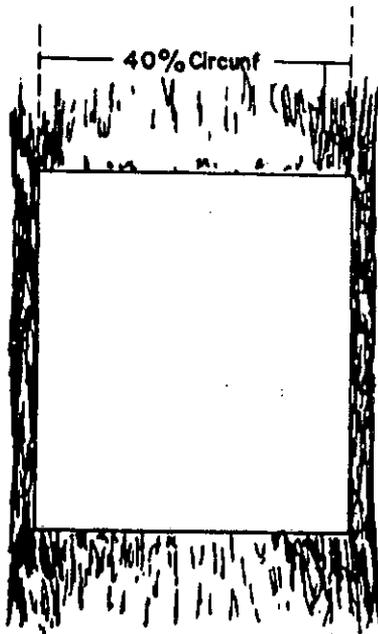
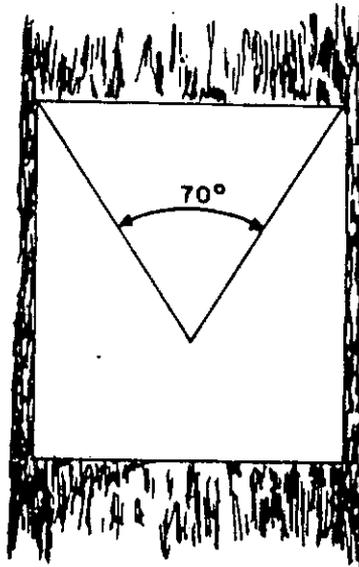


Fig. 2 Daños causados a la primera troza con el Sistema Tradicional de Resinación Guatemalteco.

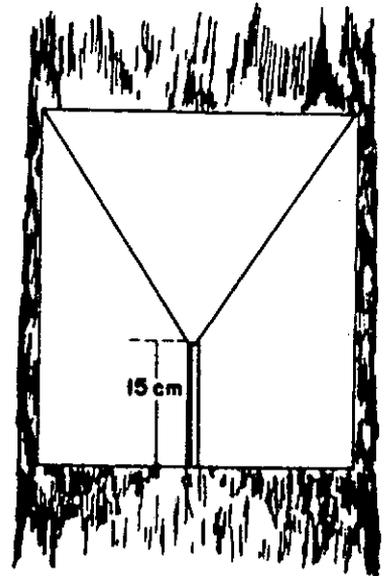
Fig. 4 INSTALACION Y DESARROLLO DE UNA CARA DE RESINACION DEL METODO DESCENDENTE EN UNA TEMPORADA



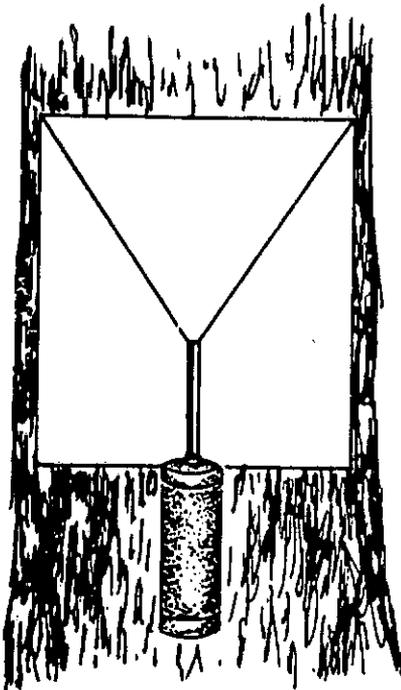
Allanamiento de corteza



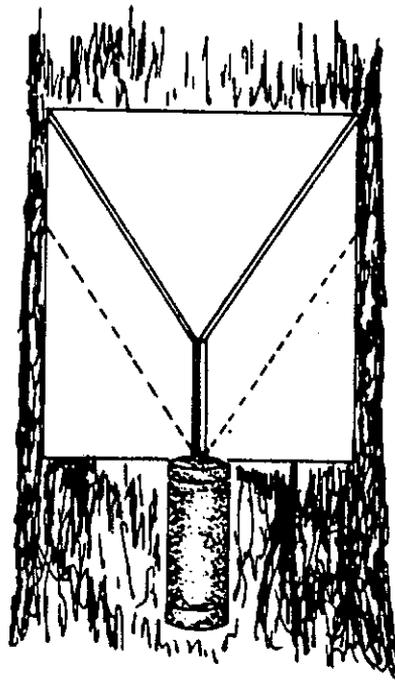
Trazo de la V



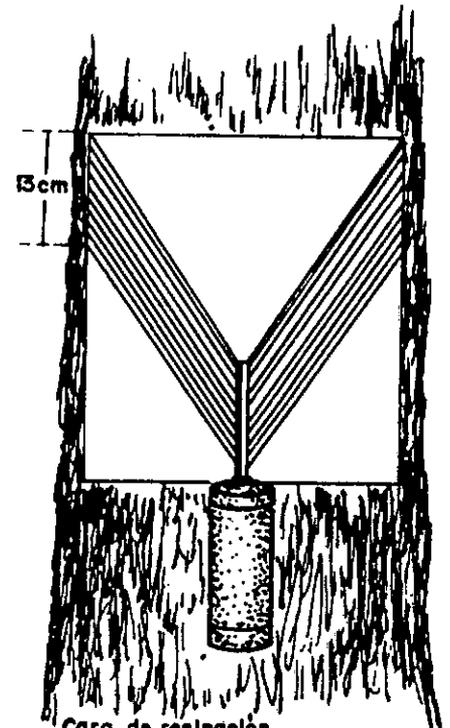
Hechuras del canal



Inserción de viseras y colocación del cacharro de bambu con tapa.



Pica y señalamiento del área que ocupará la cara.



Cara de resinación al cabo de una temporada.



Foto No. 1

Aplicación correcta del estimulante químico en pasta
a la pica.



Foto No. 2

Herramienta utilizada.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE AGRONOMIA

Ciudad Universitaria, Zona 12.

Apartado Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto 27 de mayo, 1988

"IMPRIMASE"




ING. AGR. ANIBAL B. MARTINEZ M.
D E C A N O