

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA

APLICACION DEL METODO PICA DE CORTEZA CON USO DE
ACIDO SULFURICO AL 60% DE CONCENTRACION COMO ES-
TIMULANTE QUIMICO PARA LA EXTRACCION DE RESINAS
EN P. OOCARPA Y P. TENUIFOLIA, EN LA FINCA LOS -
RAMONES, SAN JERONIMO, BAJA VERAPAZ.

TESIS

Presentada a la

Honorable Junta Directiva
de la
Facultad de Agronomía
de la

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Por

FRANCISCO ANTULIO PADILLA QUIROA

Al conferírsele el título de

INGENIERO AGRONOMO

En el grado académico de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS.

Guatemala, julio de 1983.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

R
01
T(749)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. EDUARDO MEYER MALDONADO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Decano	Ing. Agr. César Castañeda Salguero
Vocal 1o.	Ing. Agr. Oscar Leiva Ruano
Vocal 2o.	Ing. Agr. Gustavo Méndez G.
Vocal 3o.	Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
Vocal 4o.	Prof. Heber Arana
Vocal 5o.	Prof. Francisco Muñoz N.
Secretario	Ing. Agr. Carlos Fernández P.

TRIBUNAL QUE REALIZO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

Decano	Dr. Antonio Sandoval
Examinador	Ing. Agr. Manuel Martínez
Examinador	Ing. Agr. Carlos Sett
Examinador	Ing. Agr. Amilcar Gutierrez
Secretario	Ing. Agr. Carlos R. Fernández P.

Guatemala,
11 de Julio de 1983

Señor:
Decano de la Facultad de Agronomía
Ing. Agr. César Castañeda
Su Despacho.

Señor Decano:

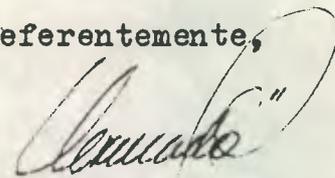
Atentamente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que atendiendo a la designación que me hiciera esa Decanatura, he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis del Estudiante Francisco Antulio Padilla Quiroá, que tiene como título:

"APLICACION DEL METODO DE PICA DE CORTEZA CON USO DE ACIDO-SULFURICO AL 60% DE CONCENTRACION COMO ESTIMULANTE QUIMICO-PARA LA EXTRACCION DE RESINAS EN PINUS OCCARPA Y P. TENUIFOLIA EN LA FINCA LOS RAMONES, SAN JERONIMO BAJA VERAPAZ".

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 del país.

Quedo del señor Decano,

Deferentemente,


Ing. Ftal. Carlos Arturo
Amado Ibarra.
ASESOR.

Guatemala,

13 de julio de 1983.

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA.

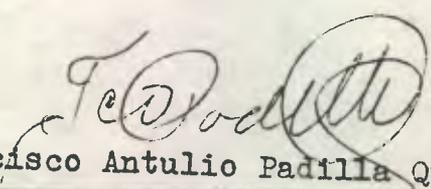
HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR.

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:

APLICACION DEL METODO PICA DE CORTEZA CON USO DE ACIDO SULFURICO AL 60% DE CONCENTRACION COMO ESTIMULANTE QUIMICO PARA LA EXTRACCION DE RESINAS EN P. OCCARPA Y P. TENUIFOLIA, EN LA FINCA LOS RAMONES, SAN JERONIMO, BAJA VERAPAZ.-

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

ATENTAMENTE.



Francisco Antulio Padilla Quiroa.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS SUPREMO CREADOR, GUIA ESPIRITUAL EN MI CAMINO

A MIS PADRES

JOSE ANTONIO PADILLA GODOY

ROSAURA QUIROA DE PADILLA
(Q.E.P.D)

A MI ESPOSA

MARITZA GARCIA DE PADILLA

A MIS HIJOS

FRANCISCO JOSE Y

CINDY CAROLINA PADILLA GARCIA

A MIS HERMANOS

A MI FAMILIA EN GENERAL

A MIS PADRINOS DE GRADUACION

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS.

AGRADECIMIENTO:

A la Empresa Resinas de Centro América, en especial al Sr. Gerente General Luis Salcedo Lezcano, por su ayuda desinteresada en la formación de éste trabajo.

Al Ingeniero Forestal Carlos Arturo Amado Ibara por su asesoría, revisión y corrección del presente trabajo.

A la Facultad de Agronomía, especialmente al personal Docente que participó en mi formación académica.

Al Instituto Nacional Forestal.

Y en general a todas aquellas personas que contribuyeron a la realización del presente trabajo.

CONTENIDO		Pág.
I	INTRODUCCION.	1
I.1	Justificación.	4
I.2	Antecedentes.	5
II.	OBJETIVOS.	7
II.1	Objetivos generales	7
II.2	Objetivos especificos	8
III.	FORMULACION DE HIPOTESIS.	8
IV.	REVISION BIBLIOGRAFICA.	8
IV.1	Resinación con estimulantes	10
IV.2	Tipos de estimulantes.	15
IV.3	Acción de los estimulantes.	15
IV.4	Sistema pica de corteza con estimu- lante químico.	16
IV.5	Producción de resina	16
IV.6	Daños de la resinación	17
IV.7	Productos y sub-productos obtenidos en resinación.	19
IV.8	Especies a estudiar.	23
V.	MATERIALES Y METODOS.	25
V.1	Descripción del área.	25
V.2	Material experimental.	26
V.3	Metodología del trabajo.	28
V.4	Equipo utilizado en resinación	33
V.5	Diseño experimental.	34
VI.	RESULTADOS.	34
VII.	DISCUSION DE RESULTADOS.	54

CONTENIDO		Pág.
VII.2	Resultado individual	54
VII.3	Resultado final	58
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
VIII.1	Conclusiones	61
VIII.2	Recomendaciones	62
IX.	BIBLIOGRAFIA	65
X.	ANEXOS.	68

RESUMEN:

APLICACION DEL METODO PICA DE CORTEZA CON USO DE ACIDO SULFURICO AL 60% DE CONCENTRACION COMO ESTIMULANTE QUIMICO PARA LA EXTRACCION DE RESINAS EN PINUS OCCARPA Y P. TENUIFOLIA.

El presente trabajo se realizó en la finca "Los Ramones" localizada en el municipio de San Jerónimo, departamento de Baja Verapaz, durante un período de evaluación de 12 meses, partiendo de Noviembre de 1981 a Octubre de 1982. Los objetivos que persigue son: 1.- Determinar cuál de las dos especies es la más productora de resina. 2.- - Cuál mantiene su producción más constante. 3.- Comparación de costos de producción. 4.- Aplicación del método Pica de Corteza, con uso de Acido Sulfúrico como estimulante químico. La hipótesis planteada fué la siguiente: Que el P. oocarpa y P. tenuifolia, son iguales en - la producción de resina en un período de análisis de 12 meses.

Se aplicó el método de Pica de Corteza con uso de Acido Sulfúrico como estimulante químico, ejecutándose 3 picas mensuales en una sola entalladura, en cada árbol resinado; recolectándose la resina al final de cada mes calendario. El material experimental en el análisis fueron - las especies P. oocarpa y P. tenuifolia, en un total de 3,500 árboles cada una, distribuidas en 7 parcelas de - 500 árboles. De acuerdo a los resultados del análisis - se concluye lo siguiente:

- Que el P. oocarpa, es mayor productor que el P. tenui-

folia.

- La mayor producción de resina se obtuvo durante la época seca.
- Es más variable la producción del P. oocarpa, que el P. tenuifolia.
- La aplicación del método Pica de Corteza es sumamente sencillo, el daño que causa al árbol es mínimo y los trastornos ambientales que pueda causar no son notorios.
- El costo de producción unitario para el P. oocarpa, resulta ser menor que la otra especie estudiada.
- La producción de resina para ambas especies está en función directa al diámetro del árbol.-

I. INTRODUCCION:

El presente estudio se refiere a la aplicación del Método moderno de resinación denominado Pica de - Corteza con uso de ácido sulfúrico como estimulante químico que se utiliza para la extracción y recolección de la resina en las especies P. oocarpa y P. tenuifolia en la Finca Los Ramones, localizada en el municipio de San Jerónimo, Baja Verapaz. El propósito de este trabajo consiste en evaluar, la producción anual de resina de las especies P. oocarpa y P. tenuifolia, verificar el comportamiento de la misma durante todo un año y la efectividad que tiene este método en la extracción de resina.

El bosque es un recurso natural que proporciona ocupación, beneficios e ingresos a muchos habitantes del país, desafortunadamente desde tiempos históricos, su degradación ha sido ascendente debido a su mal manejo. El cambio de áreas boscosas, por áreas agrícolas, no sólo ha producido un agotamiento severo de los recursos forestales, sino que también ha causado graves daños al suelo, a la vida silvestre, al régimen hidrológico; así como ha insidido en el desequilibrio ecológico de

los diferentes ecosistemas.

En nuestro país no se han empleado técnicas modernas y adecuadas para la extracción de resinas, ya que únicamente se han utilizado métodos irracionales que vienen a causar grandes daños y que contribuyen a la destrucción en forma progresiva, entre los que se pueden citar: el método de pila o de cajete y el método de entalladura profunda (2). Estos métodos forman parte de los sistemas tradicionales que se han venido utilizando desde tiempos remotos en ciertas áreas del territorio guatemalteco, los cuales son considerados altamente nocivos para el árbol que se encuentra en proceso de resinación, en vista que se pierde un alto porcentaje de madera de la primera treza, que es considerada la de mejor calidad y de mayor producción del mismo, incidiendo éste negativamente en el aprovechamiento racional del bosque y afectando su adecuado manejo y conservación(16).

Estos procedimientos erróneos aumentan la susceptibilidad de los árboles a la penetración de plagas, enfermedades; y proporciona un debilitamiento en relación a su crecimiento longitudinal y diametralmente del árbol, en el sentido que hay una altera-

ción en su metabolismo fisiológico, existiendo daños por efectos físicos y mecánicos, que contribuyen a la pérdida del flujo de la resina, por la ma la técnica usada en el proceso de recolección, obteniéndose una resina de baja calidad, debido a la mezcla de ésta con partículas de polvo é impurezas que existen en suspensión en el suelo.

I.1 JUSTIFICACION

Además de los objetivos planteados, el presente -
trabajo se pretende justificar mediante las si--
guientes razones:

- a) Ya establecido en el presente trabajo, que especie de las 2 evaluadas, es la más productora de resina, se tendrá una base estadística y científica, para poder recomendar en lo futuro que especie es la más indicada para llevar a cabo programas de reforestación, con el objeto de que -
la misma tenga como destino la producción de resina.
- b) El presente trabajo se justifica, en el sentido que en Guatemala no se ha efectuado ningún estudio de esta naturaleza y por tal motivo se hace necesario la realización del mismo, para mejo--
rar la implementación teórica que servirá de -
consulta a estudiantes y profesionales del Agro forestal.
- c) Viene a servir de gran ayuda a las diferentes -
Empresas forestales que se dedican a la extracción de resina, en el sentido que se tendrán -
los datos que servirán como base para, la recomendación que especie es la más productora e indicada resinar, en los lugares que presentan i-

dénticas condiciones ecológicas a las del lugar en estudio.

- d) Por otro lado es importante indicar que en nuestro país no existe la información básica y suficiente sobre el manejo de técnicas modernas de resinación en P. occarpa y P. tenuifolia, por lo que se hace necesario realizar el presente trabajo, para ayudar en parte a darle un mejor uso a nuestros recursos forestales.

I.2 ANTECEDENTES

Guatemala es un país que cuenta aproximadamente con 15 especies de coníferas de valor comercial, distribuidas sobre un área aproximada de 40,875 Kms. cuadrados, en el altiplano del país y parte nor-oriental (5), buena parte de éstas especies se han venido resinando mediante prácticas empíricas y tradicionales, como es el denominado método de cajete o de pila y el método de entalladuras profundas, consistente en la formación de incisiones profundas en los primeros 125 cms. de altura, a partir de la parte baja del tallo, ocasionando graves daños mecánicos y físicos al árbol que inciden en la pérdida de la madera, de la primera troza, así como la producción de árboles mal conforma

des, con plagas y enfermedades y de poco o ningún valor genético.

Los lugares donde más se han llevado a cabo los diferentes métodos de resinación, comprenden los municipios de: Joyabaj y Zacualpa en el departamento de El Quiché; El Chol, Granados y San Jerónimo en el departamento de Baja Verapaz; Algunos lugares - de Huehuetenango tal como Malacatancito; Ipala en Chiquimula; Sierra de las Minas y Gualán en Zacapa estos sin contar con la previa autorización de la Institución encargada.

Por otra parte el Instituto Nacional Forestal (INAFOR) (12) ha autorizado a partir del año 1975, licencia de resinación por medio del sistema Pica de Corteza, a la Empresa denominada Industrias Forestales S.A., en la Finca Cumbres del Pedregal, Gualán Zacapa, en una cantidad de 10,000 árboles de la especie P. occarpa; así también la Institución mencionada ha autorizado a la Empresa Resinas de C.A.S.A., aprovechamiento por resinación en los lugares siguientes:

- a) Finca Los Ramones, San Jerónimo, Baja Verapaz - en una cantidad de 50,000 árboles del genero Pinus.

- b) Finca Chuacús localizada en el mismo municipio de San Jerónimo B.V., en una cantidad de 105,000 árboles del género Pinus.
- c) Finca Veguitas, ubicada en el municipio de la Unión Zacapa, en la que se facultó la resinación de 40,000 árboles del mismo género.

II OBJETIVOS:

II.1. OBJETIVOS GENERALES:

1. Determinar que especie de P. oocarpa y P. tenuifolia evaluadas, es la más productora de resina, — cual mantiene la producción más constante durante el período evaluado, según el método de Pica de — Corteza, con uso de ácido sulfúrico como estimu— lante químico, con el fin de recomendar que espe— cie es la más indicada en futuros trabajos de re— forestación , siempre que la empresa forestal ten— ga como objetivo primario o secundario la produc— ción de resina.
2. Evaluación del método de Pica de Corteza con use de ácido sulfúrico como estimulante químico y su aplicación de acuerdo a las condiciones locales — del presente estudio.

II.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Determinar cual de las dos especies es la más - productora de resina, mediante el presente método.
2. Evaluar cual de las dos especies mantiene su producción más constante durante el período de evaluación.
3. Evaluar mediante costos de producción el método de Pica de Corteza, con uso de ácido sulfúrico - como estimulante químico para cada especie.
4. Aplicación del método Pica de Corteza con uso de ácido sulfúrico como estimulante químico, según las condiciones locales del presente estudio.

III. FORMULACION DE HIPOTESIS

La formulación de hipótesis bajo el cual se hace el presente estudio, es el siguiente: " QUE EL P.ocarpa y P. tenuifolia, SON IGUALES EN LA PRODUCCION DE RESINA EN UN PERIODO DE ANALISIS DE 12 MESES, EN - BOSQUE NATURAL DE LA FINCA LOS RAMONES, SAN JERONIMO, BAJA VERAPAZ".

IV. REVISION BIBLIOGRAFICA:

Guatemala es un país que cuenta con grandes recursos de coníferas, de diferentes especies productoras de resinas, las cuales no han sido aprovechadas en -

forma racional, aplicándoles técnicas modernas para su extracción e industrialización, a la vez que no se ha aprovechado en forma integral todos los productos y sub-productos derivados de estos, sinó únicamente han estado encaminados a talarlos para darle a los suelos diferentes usos agrícolas, los cuales muchas veces no presentan las condiciones adecuadas para su desarrollo. Por lo anterior es de urgencia e importancia nacional, impulsar nuevos métodos que permitan volver más rentables los recursos provenientes de los bosques productores de resina.

Barrera Fuentes (2) recomienda dentro del estudio efectuado sobre resinación del método Hugues, se estudie y experimente en el país la aplicación del método de Pica de Corteza con estimulantes a efecto de conocer los resultados económicos, de protección del bosque y poderlos comparar con otros métodos.

Romero Lanuza (18) de acuerdo al estudio efectuado, en la comparación de métodos irracionales contra métodos racionales de resinación, recomienda se declare oficialmente el método de pica de Corteza con estimulantes químicos para la extracción de resina, para la república de Honduras y C.A.

IV. 1. RESINACION CON ESTIMULANTES:

El uso de estimulantes químicos para la extracción de resinas tuvo su origen en Alemania y Rusia y - eran usados para acelerar la producción en P. sylvestris, que lo utilizaban en la fabricación de - material bélico a partir de la segunda guerra mun dial. De acuerdo al estudio efectuado descubrie- ron, que el uso de ácidos fuertes colocados sobre el corte de la pica en la corteza daba como resul- tado, acelerar y aumentar la producción de resina en los pinos. Los primeros trabajos de carácter científico con el uso de estimulantes químicos, o currió en Alemania a partir de los años 1933 a 19 35, en donde ensayaron una serie de ácidos como: fórmico, láctico, sulfúrico, clorhídrico, etilsul- fúrico, fosfórico, bórico, nítrico, crómico y tá- nico; también utilizaron cloruros sódicos, potási- cos, y cálcicos; utilizaron y ensayaron algunas - sales como: Carbonatos potásicos, hidróxido de a- monio. En Rusia ensayaron ácido sulfúrico, ácido clorhídrico y el cloro gaseoso (18).

Mas Porras(15) efectuó un experimento sobre la - comparación del método Hugues o Francés contra el método Pica de Corteza en dos localidades, en el

Estado de Michoacán, México, utilizando para el efecto el P. douglasiana en el primer sitio y P. oocarpa en el otro sitio, utilizando como estimulante químico, ácido sulfúrico al 30 y 60% de concentración, efectuando cada mes la recolección de la resina, la cual le dió los resultados siguientes:

Cuadro uno y dos, aparece la producción mensual y total para las diferentes especies de pino, indica que el método Francés es superior al método de Pica de Corteza en un 100% contra 77% en el primer cuadro; y 100% contra 36% en el segundo cuadro.

En el cuadro tres y cuatro, aparecen las producciones mensuales de las dos especies y métodos, todo en gramos, en la que se vé claramente que el método de Pica de Corteza es superior en el cuadro No 3, que el método Francés; en el otro cuadro es lo contrario, siéndo más significativo el segundo.

Hay que tomar muy en cuenta en el análisis de resinación en la comparación de los 2 métodos anteriores, el número de Picas efectuadas en el método Francés es el doble que en el sistema Pica de Corteza.

CUADRO No. 1

PRODUCCION DE RESINA POR CARA OBTENIDA COMO PROMEDIO EN 51 CARAS EN EL SITIO No. I EN
PINUS DOUGLASIANA, H₂SO₄ AL 30%.

Recolección	METODO FRANCES Prod. de resina					METODO PICA DE CORTEZA Prod. de resina				
	No.	Picas	Act.	Rel.	Acum.	No.	Picas	Act.	Rel.	Acum.
	act.	acum.	Kg.	%	Kg.	Act.	Acum.	Kg.	%	Kg.
Febrero 1973	5	5	0.175	100	0.175	3	3	0.096	55	0.096
Marzo	4	9	0.183	100	0.358	2	5	0.186	101	0.282
Abril	4	13	0.183	100	0.541	2	7	0.170	93	0.452
Mayo	4	17	0.207	100	0.748	2	9	0.208	100	0.660
Junio	4	21	0.188	100	0.936	2	11	0.212	113	0.872
Julio	4	25	0.191	100	1.127	2	13	0.189	99	1.061
Agosto	4	29	0.144	100	1.271	2	15	0.179	124	1.240
Septiembre	4	33	0.172	100	1.443	2	17	0.101	59	1.341
Octubre	4	37	0.109	100	1.552	2	19	0.082	75	1.423
Noviembre	4	41	0.397	100	1.949	2	21	0.420	106	1.843
Diciembre	4	45	0.185	100	2.134	2	23	0.122	66	1.965
Enero 1974	4	49	0.202	100	2.336	2	25	0.133	66	2.098
Enero 29	4	53	0.235	100	2.571	2	27	0.126	54	2.224
Prod. Anual.	53		2.571	100		27		2.24	86	
Prod. Pica			0.049	100				0.082	167	
Febrero	4	57	0.235	100	2.806	2	29	0.090	38	2.314
Marzo	4	61	0.230	100	3.036	2	31	0.122	53	2.436
A-bril	4	65	0.204	100	3.240	2	33	0.068	33	2.504
SUMA	65		3.240	100		33		2.504	77	

Fuente de Investigación (15).

CUADRO No. 2

PRODUCCION DE RESINA POR CARA OBTENIDA COMO PROMEDIO EN 37 CARAS EN EL SITIO No. 2 EN
PINUS OCCARPA H₂SO₄ AL 30%.

Recolección	METODO FRANCES					METODO PICA DE CORTEZA				
	Prod. de resina					Pred. de resina.				
	No.	Picas	Act.	Rel.	Acum.	Num.	Picas	Act.	Rel.	Acum.
	Act.	Acum.	Kg.	%	Kg.	Act.	Acum.	Kg.	%	Kg.
Marzo 1973	4	4	0.101	100	0.101	2	2	0.030	30	0.030
abril 10	4	8	0.170	100	0.271	2	4	0.121	71	0.151
Mayo 8	4	12	0.186	100	0.457	2	6	0.101	54	0.252
Junio 5	4	16	0.224	100	0.681	2	8	0.096	43	0.348
Julio 17	6	22	0.316	100	0.997	3	10	0.151	48	0.499
Agoste 14	4	26	0.190	100	1.187	2	13	0.065	34	0.564
Sept. 12	4	30	0.183	100	1.370	2	15	0.067	37	0.631
Octubre 9	4	34	0.166	100	1.536	2	17	0.046	28	0.677
Nov. 6	4	38	0.293	100	1.829	2	19	0.105	36	0.782
Dic. 4	4	42	0.223	100	2.052	2	21	0.072	32	0.854
Ene.lo.1974	4	46	0.227	100	2.279	2	23	0.079	35	0.933
Ene. 29	4	50	0.251	100	2.530	2	25	0.080	32	1.013
Feb. 26	4	54	0.264	100	2.794	2	27	0.070	26	1.083
Pred. anual	54		2.794	100		27		1.083	39	
Pred. Pica			0.052	100				0.040	70	
Marzo 26	4	58	0.275	100	3.069	2	29	0.070	25	1.153
Abril 23	4	62	0.306	100	3.375	2	31	0.077	25	1.230
SUMAS	62		3.375	100		31		1.230	36	

Fuente de Investigación (15)

CUADRO No. 3

PRODUCCION MENSUAL DE RESINA EN Gr. POR CARA SITIO No. 1. (P. douglasiana)

Método de Resinación	May.	Jun.	Jul.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	SUMAS	\bar{X}
Francés	259	154	335	196	195	268	181	207	174	161	183	186	178	203	2880	205
Pica de Corteza	217	115	316	277	289	289	333	321	296	303	357	345	297	328	4023	287

CUADRO No. 4

PRODUCCION MENSUAL DE RESINA EN Gr. POR CARA EN SITIO No. 2 (P. oocarpa)

14 Método de Resinación	May.	Jun.	Jul.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	SUMAS	\bar{X}
Francés	215	211	355	189	191	183	177	179	170	227	174	211	217	265	2964	212
Pica de Corteza	83	47	131	103	150	139	163	156	139	170	168	150	197	226	2022	144

Fuente de investigación (15).

IV. 2. TIPOS DE ESTIMULANTES:

De los experimentos investigados, tuvieron como resultado que las soluciones de ácidos fuertes eran más significativos para su uso, los cuales al aplicarlos a una pica recién formada daba como resultado una gran producción de Resina segregada; entre los ácidos que más se utilizaron se mencionan: fórmico, láctico, sulfúrico y clorhídrico; además cloruros, carbonatos e hidróxidos (16).

De todos los estimulantes investigados, los que mayores resultados han dado en su uso, son el ácido sulfúrico y el clorhídrico, siendo el sulfúrico el que más se utiliza en la actualidad(14).

IV. 3. ACCION DE LOS ESTIMULANTES:

Existen dos fenómenos en el método de Pica de Corteza, el producido por el corte de la pica y el que ocasiona la aplicación del ácido sulfúrico; la acción producida por el ácido es la siguiente: (16).

IV.3.1. Acción traumática, que contribuye al aumento de los canales patológicos y a la vez a la producción de resina patológica (14).

IV.3.2. El ácido como disolvente de la celulosa, la cual taponea los canales resiníferos evitando en tal

sentido la salida de la resina (16).

- IV.3.3 El ácido mantiene a la resina en un estado an hidrido en tal sentido evita que esta se cris talice y llegue a taponear los tubos resinífe ros (14).
- IV.3.4. Por lo anterior el ácido provoca un aumento - de los tubos e canales resiníferos, con la - acción que ejerce sobre la celulosa; evita la cristalización de la resina y fluir^á en mejor forma por las traqueidas resiníferas(16).

IV. 4. SISTEMA PICA DE CORTEZA CON ESTIMULANTE QUIMICO:

Este método tuvo su origen en Estados Unidos de - Norte América, por investigaciones durante un - tiempo de 15 años, el cual emprende tres fases: - preparación del pino, ejecución de las picas y a- plicación del ácido (18).

Consiste en quitar pequeñas tiras de corteza, li- ber y cambium en la acción de cada pica, a fin de exponer la albura, sin dañarla, para que a conti- nuación aplicar una pasta de estimulante químico, a base de ácido sulfúrico, que oscila entre el - 40% y 60% de concentración, lo cual provoca la sa lida del producto resina (16).

IV. 5. PRODUCCION DE RESINA:

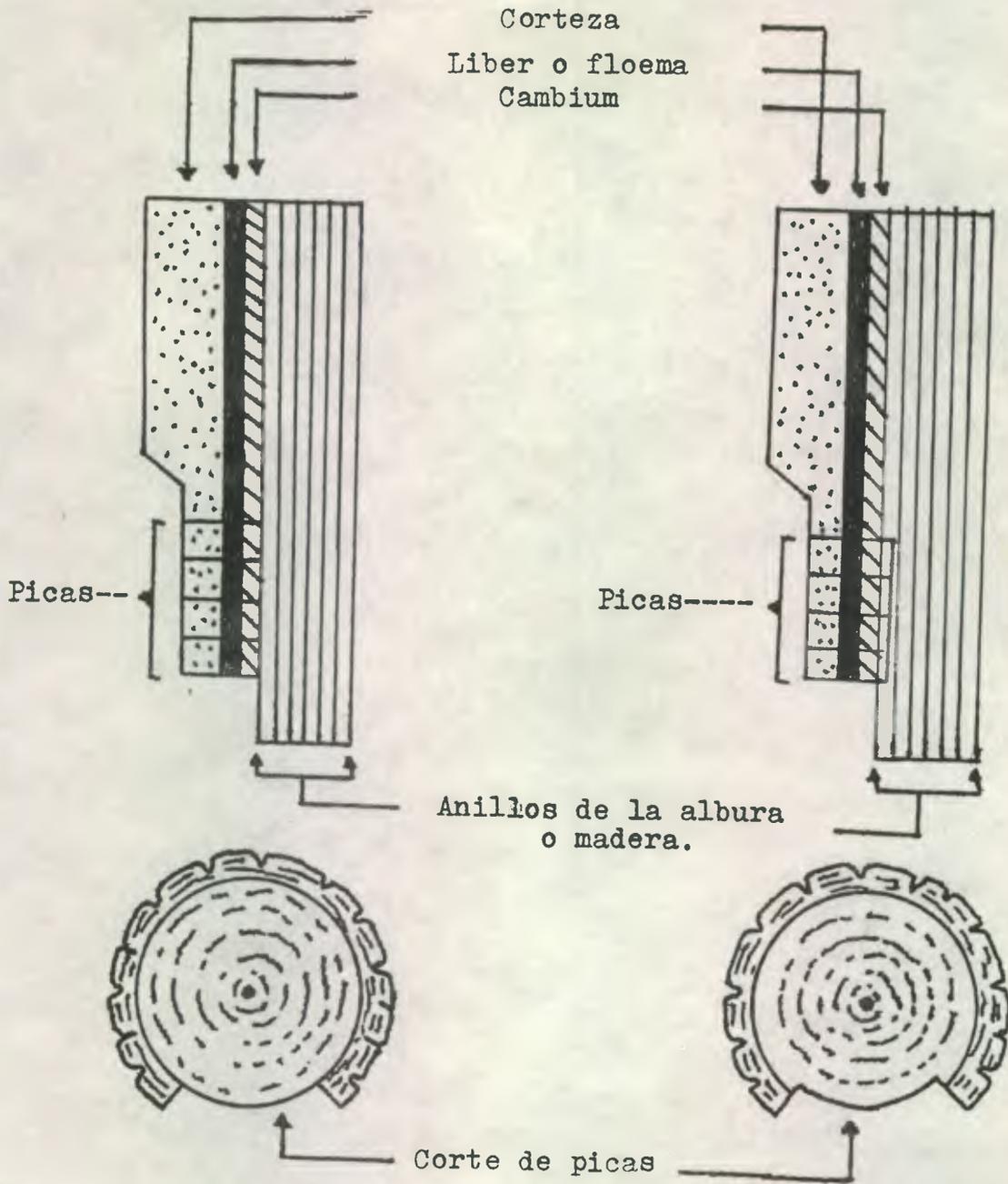
La producción de resina en los árboles del género Pinus, está directamente relacionado con el tamaño de la copa del árbol y el diámetro del fuste. Los árboles de mayor ramaje y D.A.P.* producen más resina. Para lograr una buena producción de resina, se requiere que el alto de la copa o ramas vivas tengan por lo menos un tercio de la altura total del árbol. (4).

IV.6 DAÑOS DE LA RESINACION:

Mas Porras (15) indica que el daño provocado al árbol en el sistema de Pica de Corteza, es menos que el daño provocado en el sistema Francés, ya que la cicatrización ocurre en mayor rapidéz en el primer método, debido a que el segundo método se daña la albura e madera propiamente dicho.

En la figura No. 1 se hace una comparación del corte que se efectúa en la pica a las coníferas, tanto en el sistema Francés como en el sistema Pica de Corteza, se vé claramente que es mayor el daño que ocurre en el primer sistema (14).

* Diametro Altura del Pecho.



Método pica de corteza

Método de Hugues o Francés.

FIGURA 1.

Comparación del corte que se hace en el sistema pica de corteza y Hugues o Francés.

IV. 7. PRODUCTOS Y SUB-PRODUCTOS OBTENIDOS EN RESINACION:

IV. 7.1. RESINA:

Recibe también el nombre de trementina y Oleoresina, la cual proviene de células vivas, que rodean los canales resinosos o tubos resinosos, los cuales están conectados entre sí, por canales radiales similares llamados traqueidas radiales o parenquimas radiales. Solamente la madera joven del árbol exuda resina, no así el duramen o corazón. Está compuesta en un 75% de ácidos resinosos, un 20% de aceite de trementina o aguarrás y un 5% de materias solubles, principalmente sacarosas complejas (9).

En un sentido más amplio la resina no es más que:

- a) Fracción Volátil: (aguarrás) compuesta primordialmente por hidrocarburos terpénicos, terpenos oxigenados, hidrocarburos terpénicos monocíclicos, Dipentene, Terpineno, Terpinoleno, P-metano, cimeno, Hidrocarburos terpénicos bicíclicos, Alpha pineno, Beta Pineno, Terpenos oxigenados, Terpeneol, Terpina, birneol, Isoborneol y Alcohol fenquilo.
- b) Fracción Resinosa Acida (Brea) Constituida -

en un 90% por la colofonia o Brea, llamados ácidos resínicos como: ácidos carboxílicos - de alquil fenantrenos y ácidos abiéticos pimarico.

- c) Fracción Neutra: Constituidos en un 60% por ésteres de ácidos resínicos y grasos (11).

CUADRO No. 5.

DERIVADOS DE LA BREA O COLOFONIA Y SU APLICACION INDUSTRIAL.

<u>Productos derivados</u>	<u>Uso Industrial.</u>
Aducto del ácido levopimarico maleico	En preparación de resinas alquílicas.
Resinato de Ca, Mg, Mn, Pb y Na.	Fabricación de secantes, barnices, lacas, lacres, industria papelerera e jabonera.
Triabietate de glicerol, ester de glicerol.	Recubrimiento donde la resistencia a la humedad es necesaria.
Ester de glicerol o esteres etilenglicol de la colofonia y dietilenglicol e trietilenglicol.	Esteres de mayor dureza y punto de reblandecimiento, amplios usos por estas características.
Ester de pentaeritriol e eritriol.	" " " "
Ester respectivo con me-	plastificante formador de -

Continuación del cuadro No. 5

dificación maléica.	películas, como la étil celu- losa, el caucho clorado y - ciertas resinas vinílicas.
Ester metílico de colofonia, hidrogenada se obtendrá colofonia hidrogenada.	" " " "
Ester metílico de la colofonia hidrogenada, puede servir de materia prima.	Produce alcohol abietílico o hidroabietílico, se emplea en: lacas, barnices, pulimentos, plastificantes, formador de películas.
Nitrilo de colofonia	Estabilizador y plastificante, en formadores de películas o como materia prima para la fabricación de una amina agente de flotación catiónica, bactericida, fungicida y algicida antiemulsificante y anticorrosivo.
Ester de resina modificada.	Pinturas, barnices y aditivos.
Aducto como ester en presencia de glicerol de la resina modificada.	Recubrimientos en fórmulas con sustancias de películas lacas, en tintas para retrogravado.
Resina alquílica con modificación maléica.	Capilímeros vinílicos en recubrimientos y fórmulas de losetas asfálticas.

Cont. cuadro No. 5

Celofonia endurecida y mezclada con nitrocelulosa.	En lacas y sustitutos de goma, lacas con esteres de celulosa y alcanfor.
Colofonia hidrogenada y estabilizada a la acción del oxígeno	Modificador de resinas alquílicas, ablandador y aumentador de la densidad, plastificante.
Ester de pentanitriol o de glicerol de la resina hidrogenada.	Más amplio que el anterior por las características.
A temperaturas superiores de 300 grados C. produce reteno.	En forma de jabón, como emulsionante en la industria hulerá.
Colofonia polimerizada	materia prima para esterificación, con modificación málica.

Tomado de la bibliografía (11).

IV.8. ESPECIES A ESTUDIAR:

IV.8.1. P. oocarpa Schiede:

Recibe el nombre de pino colorado, su altura oscila entre los 14 a 25 mts., el diámetro es de 50 a 85 cms. en su base; la corteza forma estrechas placas longitudinales escamosas en su parte superior, de color moreno grisaseo, las hojas presentan una coloración morena violacea, - posee comúnmente 5 fascículas, raras veces de 3 a a 4, de 12 a 24 cms. de longitud (1).

Sus conos son persistentes y numerosos de forma ovoide cónica hasta globulosa, miden de 3 a 9 cms. de largo con escamas duras; las flores masculinas son largas y cilíndricas de color amarillo llamativo, las femeninas son de color azulado (13).

Su distribución va desde México, Guatemala El Salvador y Honduras, se presenta en elevaciones bajas y medianas, se encuentra mezclado con el género Quercus y P.Montezumae, P.pseudostrobus, P. tenuifolia, la zona ideal para su desarrollo es la sub-tropical húmedo y montano bajo húmedo. Los departamentos donde se encuentra dicha especie están: Huehuetenango, Totonicapán, El Quiché

Chimaltenango, Guatemala, Baja Verapaz, El Progreso, Jalapa, Zacapa, Chiquimula, Santa Rosa y Jutiapa.

IV.8.2. P. tenuifolia Benth:

Esta especie está estrechamente relacionada con el P. oocarpa y P. pseudostrobus, pero sus características la han clasificado como una especie diferente. El árbol llega hasta 48 mts. de altura, su corteza es lisa y gris en árboles jóvenes, mientras que en árboles maduros presenta corteza gruesa y tosca, de color café; sus ramillas presentan entrenudos largos, las bracteadas son poco marcadas y espaciadas. Las ascículas en grupo de 5 llegan a medir de 16 a 28 cms. de largo; los canales resiníferos son medios en número de 2 a 3 y rara vez uno interno, los conos son oblongos, ovoides, en la base aplanados, asimétricos, miden de 6.5 a 10 cms. de largo, son décimos; su copa redondeada densa suave porque sus hojas son colgantes (13).

Su distribución oscila entre los 1100 a los 2400 mts. de altura sobre el nivel del mar (1), requiere de suelos medianamente profundos, precipitación abundante y clima sub-tropical; se presenta en los departamentos de: El Quiché, Al

ta Verapáz, Baja Verapáz, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, So_lolá y Santa Rosa (13).

V . MATERIALES Y METODOS:

V . 1. DESCRIPCION DEL ÁREA:

V . 1.1. LOCALIZACION:

El presente trabajo se realizará en el área, - que corresponde a: 14 grados 58' 53" de latitud norte y 90 grados 13' 01" de longitud oeste (10); la cual corresponde a la Finca Los Ramenes, San Jerónimo, Baja Verapáz, que tiene - como limites lo siguiente:

Al norte: Hacienda San Jerónimo

Al Sur: Finca Las Minas

Al Oeste: Hacienda San Jerónimo

Al Este: Finca Palo Verde y Finca Matriz de Los Ramones, terrenos del Jícaro.

V .1.2. CLIMA:

Según Holdridge, (8), el clima prevaleciente - del lugar corresponde a la zona bosque húmedo sub-tropical (templado), la biotemperatura anual varía de 20 a 26 grados centígrados; la precipitación pluvial, oscila de 1100 a 1349 mm. de lluvia anual en relación a la altitud varía

de 650 a 1700 mts. S.N.M.*

V.1.3. SUELOS:

Según Simmons (19) en la clasificación de los suelos de la república de Guatemala, corresponden a la série Suelos Chol, el cual contiene - las siguientes características:

A una profundidad de 5 cms. textura franco arenoso finogravoso, color café amarillento a café, contienen materia orgánica moderada, estructura granular, P.H. oscila entre 4.5 a 5.

A una profundidad de 10 cms. textura franco arenoso a franco arcilloso arenoso, consistencia friable, color café grisaseo o rojiso, estructura cúbica, P.H. de 4.5 a 5.

El sub-suele de 30 a 40 cms. de profundidad, - textura franco arcilloso gravoso, color café a café rojiso, estructura cúbica P.H. de 4.5 a 5.

V.2 MATERIAL EXPERIMENTAL:

El material experimental que se utilizó para el presente estudio, lo constituye un bosque natural mixto, coetaneo, maduro, compuesto por dos rodales bien diferenciados de P. occarpa y P. tenuifolia, el primero se localiza en la parte baja, mientras que el segundo en la parte alta

de la Finca; además tiene mezcladas otras especies latifoliadas entre las que destacan las - del género Quercus y Liquidambar. Cada especie en estudio está compuesta por 7 parcelas de - 500 árboles cada una, las que poseen las características siguientes:

Cuadro No. 6 DATOS RECABADOS DEL MATERIAL EXPERIMENTAL:

No. de Parcelas	RODAL DE P. cocarpa			RODAL DE P. tenuifolia		
	D.A.P.	Alt.	Dens.	D.A.P.	Alt.	Dens.
	\bar{X} Cms	\bar{X} Mts.	árb/ha.	\bar{X} Cms.	\bar{X} Mts.	árb/ha.
1	44.00	22,64	144	38.31	27.18	127
2	41.17	25.11	153	38.33	26.53	170
3	46.63	24.00	144	39.00	27.81	144
4	38.45	24.73	119	39.89	29.18	161
5	35.07	21.90	127	49.56	29.54	153
6	40.85	22.89	144	38.90	28.53	144
7	40.08	22.81	127	41.67	29.75	127

Fuente citada (campo)

V .3 . METODOLOGIA DEL TRABAJO:

El presente trabajo consiste en el empleo del -- sistema de resinación llamado Pica de Corteza, u tilizando como estimulante químico el ácido sul- fúrico al 60% de concentración para la extracción de resina o trementina, durante un tiempo de eva- luación de 12 meses, trabajo que se empezó en no viembre de 1981 y finalizó en octubre de 1982.

Las especies forestales que se utilizan en el - presente trabajo son: el P. oocarpa y P. tenuifo lia, las cuales son predominantes del lugar en - estudio.

Los pasos a seguir en el método Pica de Corteza, después de haber efectuado las limpieas de los di ferentes árboles a resinar son:

V .3.1. DESROÑE:

Consiste en quitar la parte de la corteza más - rustica, tratando de dejar un espesor de la mis ma de 3 cms. para lo cual se utiliza como herra- mienta el machete, evitando llegar a la zona - del durámen.

V .3.2. ALISADO DE LA CORTEZA:

El alisador lo trasladamos dando pasos de arriba hacia abajo sobre la corteza, dejando la misma

lisa y uniforme, sin que desaparesca el agrietamiento de ésta.

V .3.3. TRAZADO DE LA ENTALLADURA O MARCADO:

No es más que la marca en la cual se estará determinando el ancho de la cara de la Pica, y - que consiste en trazar dos líneas verticales sobre el lugar a resinar, el cual será del mismo ancho al D.A.P. cuando se trata de la primera - entalladura, se efectúa a 20 cms. del suelo.

V .3.4. COLOCACION DE GRAPAS:

Consiste en la colocación de una lámina metálicca en forma de "V" • 2 láminas en la misma formma, tratando que estas queden en forma inclinadda, con el objeto de que la resina escurra faccilmente para su recolección. La herramienta - para su colocación es la Media luna o cola de - pescado.

V .3.5. COLOCACION DEL RECIPIENTE O COPA:

Este aparato es el depósito en el cual se va al macenando la resina que va escurriendo sobre - las grapas, para su colocación se utilizan 2 - clavos de acero, uno se coloca abajo de las grappas inclinando hacia arriba, luego se le hace - un agujero a la copa en la parte de arriba y se

introduce en el clavo; el segundo clavo se coloca abajo de la copa con el objeto de que ésta quede fija y segura. Hay que tener el cuidado de que la copa quede perfectamente en el vertice "V" formado por las grapas.

V .3.6. FORMACION DE PICAS:

Esta acción no es más que poner los canales resiníferos al descubierto con el objeto de que exista una mejor fluidéz de la resina. Con la herramienta llamada escoda se corta una capa de corteza delgada de aproximadamente 2 pulgadas de ancho, tratando de no dañar la albura. Para la realización de las picas hay que tener muy en cuenta las siguientes normas:

- Para ejecutar la primera pica, debe hacerse a partir de 20 cms. de la superficie del suelo, en el sentido que exista el espacio necesario para la colocación del depósito o copa.

- La siguiente pica se realiza en el momento que haya cesado de salir la resina de los tubos resiníferos.

Los pasos a seguir para la realización de las picas son los siguientes:

- Tener el cuidado de tapar la copa, con el objeto de que no caigan astillas de corteza so-

bre la resina recolectada y si existe agua so
bre la copa debe vaciarse.

- Se clavará el alma de la escoda sobre la li
nea guía derecha de la entalladura.

- Se dirige la escoda en sentido horizontal -
hasta llegar a la línea guía izquierda sacan-
do una tira de corteza sin dañar la albura ó
madera.

- Si no se vé una zona de madera fresca, se -
procederá a quitar otra tira de corteza de -
unos 0.5 cms. hasta dejarla al descubierto.

V .3.7. APLICACION DEL ESTIMULANTE:

Una vez se tenga la concentración del ácido sul-
fúrico al 60% en forma líquida, se llena el pul-
verizador hasta $3/4$ partes de su capacidad, en
el sentido que el liquido salga en forma de ne-
blina uniforme. Inmediatamente terminada la pi-
ca se procede a la aplicación del estimulante -
 H_2SO_4 al 60%, mediante los pasos siguientes:

- Colocar el pulverizador a una distancia de 2
a 3 cms. del borde izquierdo de la entalladura.
- El pulverizador debe formar un ángulo de 45 -
grados respecto al tallo del pino.
- Presionar el pulverizador, para que salga el

estimulante en forma de neblina efectuando un -
movimiento de derecha hacia izquierda sobre el
corte del ancho de la pica en forma uniforme.

- La cantidad del estimulante debe ser la co-
rrecta, para evitar que esta gotee sobre toda -
la cara de la entalladura y pueda ser absorbida
por los tubos resiníferos.

V . 3 . 8 . RECOLECCION DE LA RESINA:

Los pasos a seguir para la recolección de la -
resina son los siguientes:

- Se toma el depósito o copa del árbol y se le
vota el agua que pueda contener.

- Se toma la paleta y se vacía la resina que -
contiene la copa dentro de una cubeta de apro-
ximadamente 2 a 3 galones de capacidad.

- Al tenerse varios barrilitos listos se tras-
ladan al lugar central de almacenamiento, los
cuales se vaciarán sobre toneles de 54 galones
pasando antes la resina sobre un sedazo o tamíz
con el objeto de extraerle todas las impurezas
que esta pueda tener.

- Se procede después a la acción que se denomi-
na BARRASCADO, el cual consiste en raspar toda
la resina que se ha solidificado sobre la enta

lladura de las diferentes picas; se coloca un -
brin en la parte de abajo para su recolección.

- Se procede a efectuar las diferentes pesadas
de la producción por parcela cada mes en libras
(ver cuadros No. 7 y 8).

Fuente de investigación en la metodología (17)

V.4. EQUIPO UTILIZADO EN RESINACION:

- Machete
- Alizador
- Grapas
- Copa o depósito recolector
- Marcador
- Aplicador del estimulante
- Limas y esmeril
- Paleta o espátula
- Cubetas de 3 a 4 galones
- Barrilitos de 8 a 10 galones
- Toneles de 54 galones
- Romanas para efectuar las diferentes medidas de peso.

V.4.1. EQUIPO PARA RECABAR DATOS EN EL BOSQUE:

- Forcípulas
- Brújula.

- Pistola de Haga
- Cinta métrica
- Barreno para toma de muestra de suelos
- Bolsas de polietileno.

V. 5 DISEÑO EXPERIMENTAL:

El diseño utilizado para el presente trabajo con siste en la "Comparación de hipótesis de medias independientes", en el que se compara las medias de producción de 7 parcelas de P. oocarpa y 7 - parcelas de P. tenuifolia, en forma individual y total, en un periodo de analisis de 12 meses par tiendo de noviembre de 1981 a octubre de 1982, - en la Finca Los Ramenes, San Jerónimo Baja Vera- paz.

V.5.1 ESTADISTICO DE PRUEBA:

$$t_c = \frac{X. - X_1^2}{SX. - X_1}$$

En donde:

tc: t student calculada

tt: t student tabulada

S²: varianza

S : desviación standar

\bar{X} : Media aritmética.

VI. RESULTADOS:

CUADRO No. 7

VI.I PRODUCCION MENSUAL DE RESINA LBS./ARBOL DE 7 PARCELAS DE P. ~~ecor~~
pa EN SISTEMA PICA DE CORTEZA AL 60% de CONCENTRACION QUIMICA.

FECHAS	NUMERO DE PARCELAS							TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5	6	7		
Nov. 1981	1.80	1.50	1.80	2.70	1.00	1.80	1.29	11.89	1.70
Dic. 1981	1.80	1.50	0.90	1.69	1.00	1.80	0.96	9.65	1.38
Ene. 1982	2.70	1.50	1.80	2.70	1.00	1.80	1.29	12.79	1.83
Feb. 1982	1.80	1.50	1.80	3.60	2.00	2.70	1.29	14.69	2.10
Mar. 1982	1.80	2.00	1.80	3.60	1.50	1.80	1.61	14.11	2.01
Abr. 1982	0.90	2.50	1.80	1.80	1.00	1.80	1.61	11.41	1.63
May. 1982	0.90	1.00	1.80	1.80	1.00	2.70	1.29	10.49	1.50
Jun. 1982	1.80	1.00	0.90	1.17	1.00	2.70	1.29	9.86	1.41
Jul. 1982	1.80	1.00	0.90	1.17	1.50	1.13	1.29	8.79	1.26
Ago. 1982	2.70	3.00	0.90	1.17	1.50	1.69	1.61	12.57	1.80
Sep. 1982	1.80	1.50	0.90	1.75	1.00	1.69	0.96	9.60	1.37
Oct. 1982	1.80	1.50	1.80	1.80	2.00	1.69	1.29	11.88	1.70
SUMA	21.60	19.50	17.10	24.95	15.50	23.30	15.78	137.73	19.69
\bar{X}	1.80	1.63	1.43	2.08	1.29	1.94	1.32		1.64

Fuente de investigación (Campo)

CUADRO No. 8

VI.2

PRODUCCION MENSUAL DE RESINA LBS./ARBOL DE 7 PARCELAS DE *P. tenuifolia* EN SISTEMA PICA DE CORTEZA AL 60% de H_2SO_4 DE CONCENTRACION QUIMICA.

FECHAS	NUMERO DE PARCELAS							TOTAL	\bar{X}
	1	2	3	4	5	6	7		
Nov. 1981	0.76	0.87	1.74	1.74	1.00	1.25	1.05	8.41	1.20
Dic. 1981	1.01	0.87	1.31	1.74	1.33	1.67	1.05	8.98	1.28
Ene. 1982	1.01	0.87	1.31	2.61	1.67	2.08	1.05	10.60	1.51
Feb. 1982	0.76	1.31	1.74	1.74	1.67	1.00	1.05	9.27	1.32
Mar. 1982	1.01	2.18	1.52	1.52	2.00	1.33	1.05	10.61	1.52
Abr. 1982	1.01	1.31	1.31	1.31	2.00	2.67	1.57	11.18	1.60
May. 1982	1.01	2.18	1.31	1.31	2.00	1.00	2.09	10.90	1.56
jun. 1982	1.52	0.87	0.87	0.87	1.00	1.00	1.05	7.18	1.03
Jul. 1982	0.76	0.87	0.87	1.31	1.00	1.33	1.05	7.19	1.03
Ago. 1982	1.01	1.31	1.20	1.26	1.33	1.00	1.05	8.16	1.17
Sep. 1982	0.76	1.31	0.90	1.26	1.33	1.33	1.06	7.94	1.13
Oct. 1982	1.01	0.87	1.20	1.26	1.33	1.00	1.05	7.72	1.10
SUMA	11.63	14.82	15.28	17.93	17.66	16.66	14.16	108.14	15.45
\bar{X}	0.97	1.24	1.27	1.49	1.47	1.39	1.18		1.29

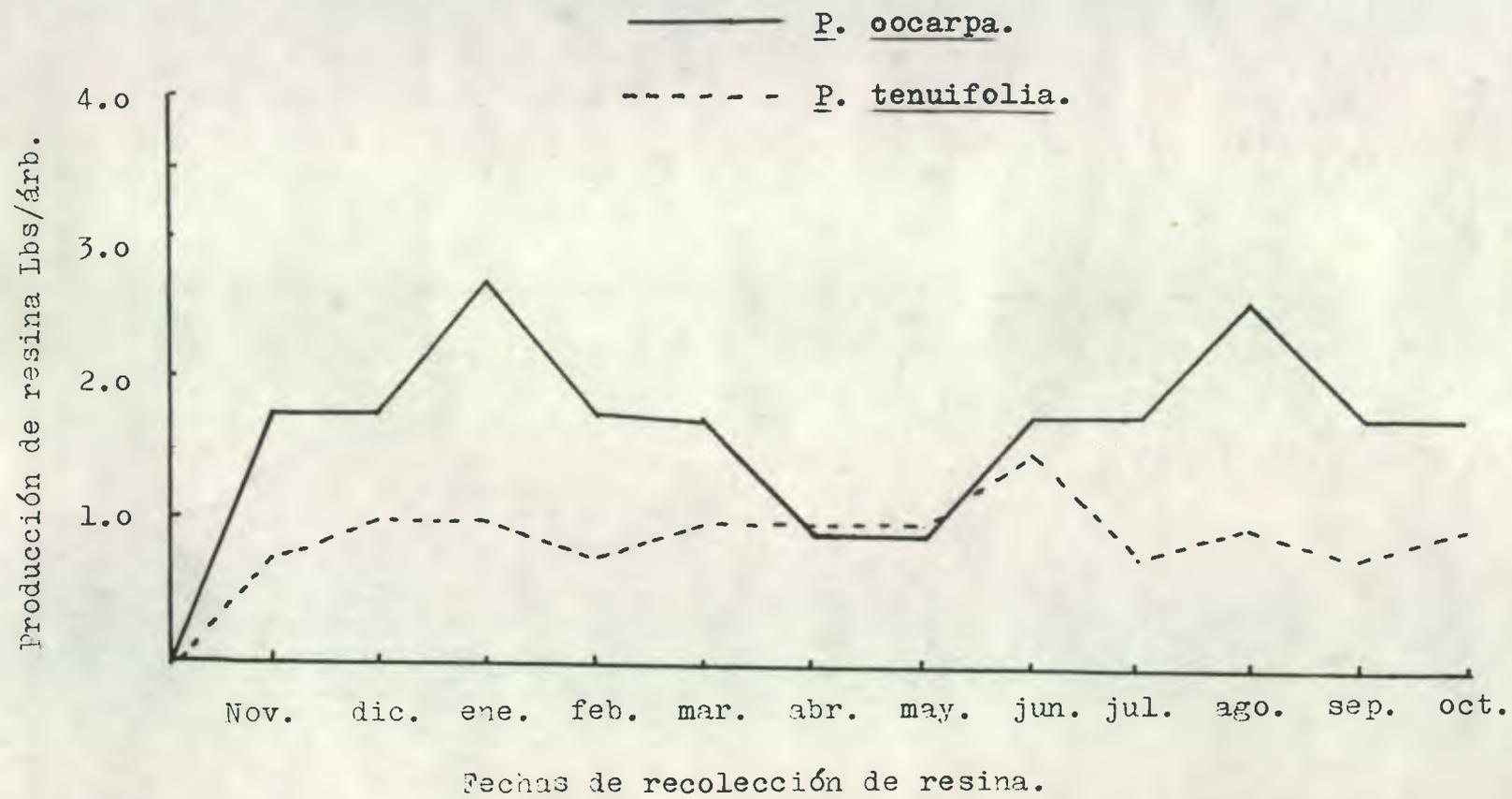
Fuente de investigación (campo)

CUADRO No. 9

VI.3 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 1 de P. oocarpa y P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia		tc	tt
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2		
1.80	3.24	0.76	0.58	4.88	2.07
1.80	3.24	1.01	1.02		
2.70	7.29	1.01	1.02		
1.80	3.24	0.76	0.58		
1.80	3.24	1.01	1.02		
0.90	0.81	1.01	1.02		
0.90	0.81	1.01	1.02		
1.80	3.24	1.52	2.31		
1.80	3.24	0.76	0.58		
2.70	7.29	1.01	1.02		
1.80	3.24	0.76	0.58		
1.80	3.24	1.01	1.02		
SUMA	21.60 42.12	11.63	11.77		
\bar{X}	1.80	0.97			
s^2	0.29	0.05			
s	0.54	0.22			

GRAFICA No. 1: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No.1, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE 1981 a OCTUBRE 1982, DE P. oocarpa y P. tenuifolia.

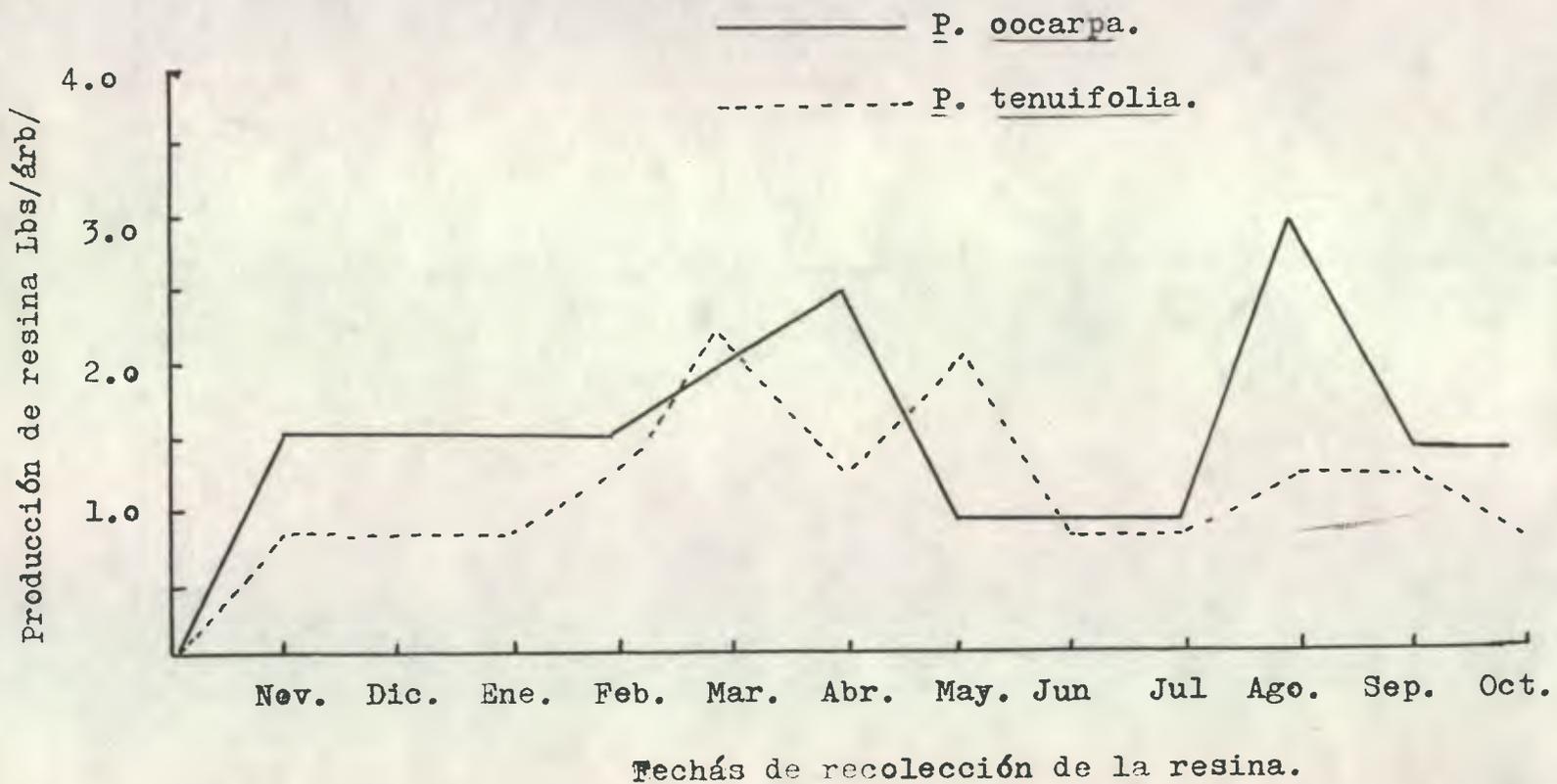


CUADRO No. 10

VI.4 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 2 de P. oocarpa y P. teunifolia.

P. oocarpa		P. teunifolia		tc	tt
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2		
1.50	2.25	0.87	0.76	1.70	2.07
1.50	2.25	0.87	0.76		
1.50	2.25	0.87	0.76		
1.50	2.25	1.31	1.72		
2.00	4.00	2.18	4.75		
2.50	6.25	1.31	1.72		
1.00	1.00	2.18	4.75		
1.00	1.00	0.87	0.76		
1.00	1.00	0.87	0.76		
3.00	9.00	1.31	1.72		
1.50	2.25	1.31	1.72		
1.50	2.25	0.87	0.76		
SUMA	19.50	35.75	14.82	20.94	
\bar{X}	1.63		1.24		
s^2	0.37		0.24		
s	0.61		0.49		

GRAFICA No. 2: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No. 2, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE 1981 A OCTUBRE 1982, DE P. oocarpa y P. tenuifolia.

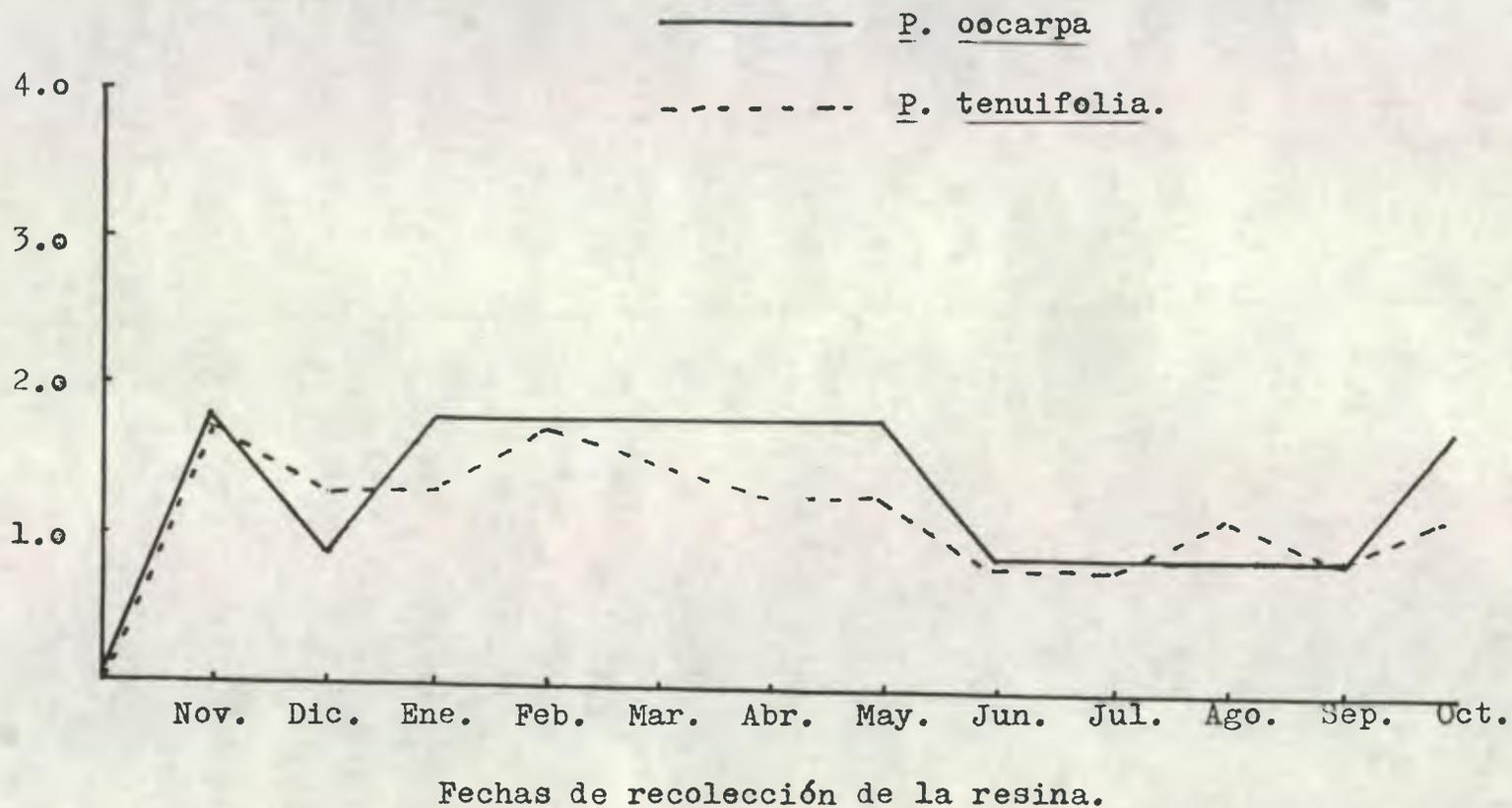


CUADRO No. 11

VI.5 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 3 de P. oocarpa y P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia		tc	tt
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2		
1.80	3.24	1.74	3.03	1.00	2.07
0.90	0.81	1.31	1.72		
1.80	3.24	1.31	1.72		
1.80	3.24	1.74	3.03		
1.80	3.24	1.52	2.31		
1.80	3.24	1.31	1.72		
1.80	3.24	1.31	1.72		
0.90	0.81	0.87	0.76		
0.90	0.81	0.87	0.76		
0.90	0.81	1.20	1.44		
0.90	0.81	0.90	0.81		
1.80	3.24	1.20	1.44		
SUMA	17.10	26.73	15.28	20.46	
\bar{X}	1.43		1.27		
s^2	0.21		0.09		
s	0.46		0.30		

Producción resina Lbs/árb.



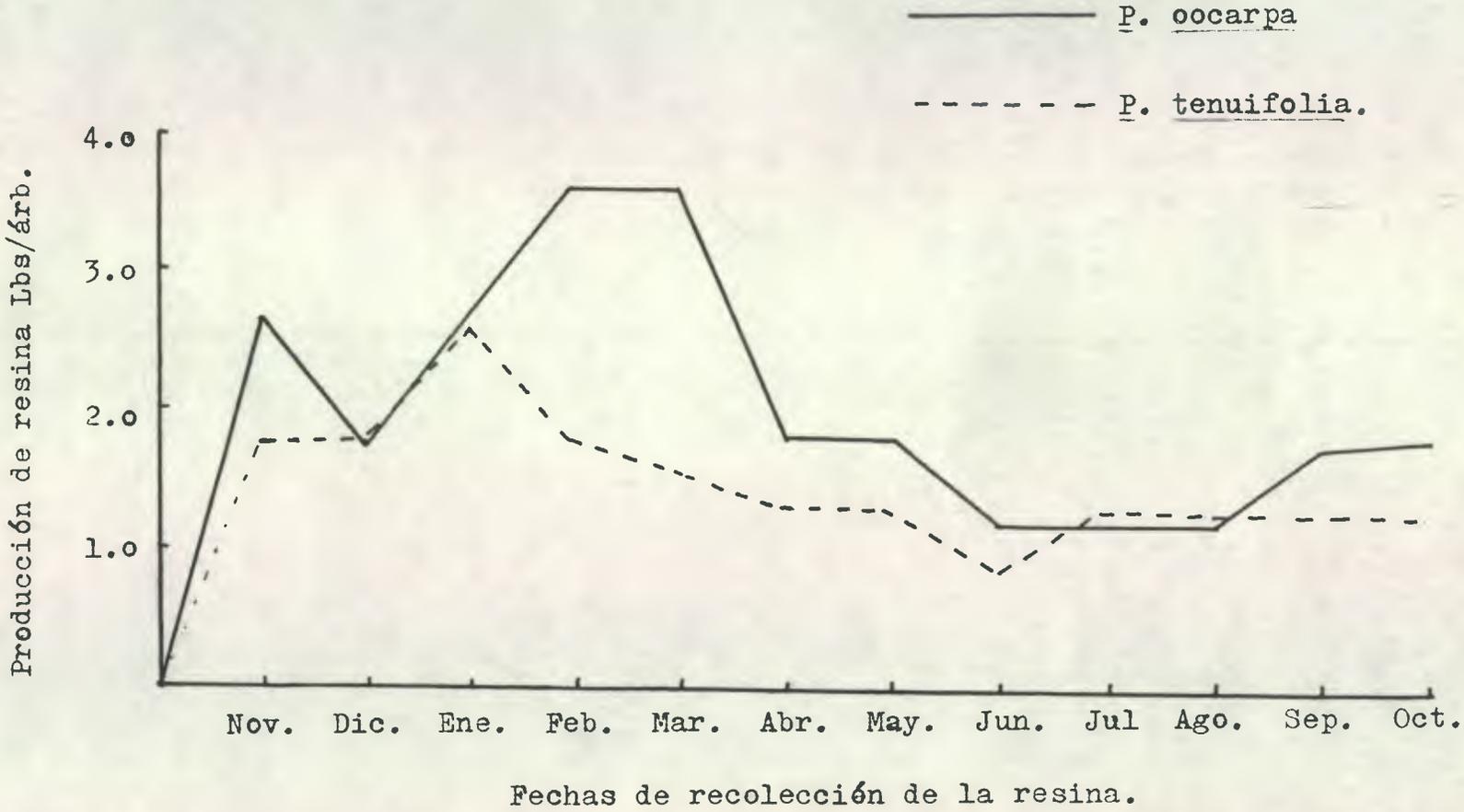
GRAFICA No. 3: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No. 3, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE 1981 A OCTUBRE DE 1982, - DE P. oocarpa y P. tenuifolia.

CUADRO No. 12

VI.6 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 4 de P. oocarpa y P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia			
\bar{x}_0	\bar{x}_0^2	\bar{x}_1	\bar{x}_1^2	tc	tt
2.70	7.29	1.74	3.03	2.11	2.07
1.69	2.86	1.74	3.03		
2.70	7.29	2.61	6.81		
3.60	12.96	1.74	3.03		
3.60	12.96	1.52	2.31		
1.80	3.24	1.31	1.72		
1.80	3.24	1.31	1.72		
1.17	1.37	0.87	0.76		
1.17	1.37	1.31	1.72		
1.17	1.37	1.26	1.59		
1.75	3.06	1.26	1.59		
1.80	3.24	1.26	1.59		
SUMA	24.95 60.25	17.93	28.90		
\bar{x}	2.08	1.49			
s^2	0.76	0.19			
s	0.87	0.43			

GRAFICA No. 4: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No. 4, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE DE 1981 A OCTUBRE DE 1982, DE P. oocarpa y P. tenuifolia.

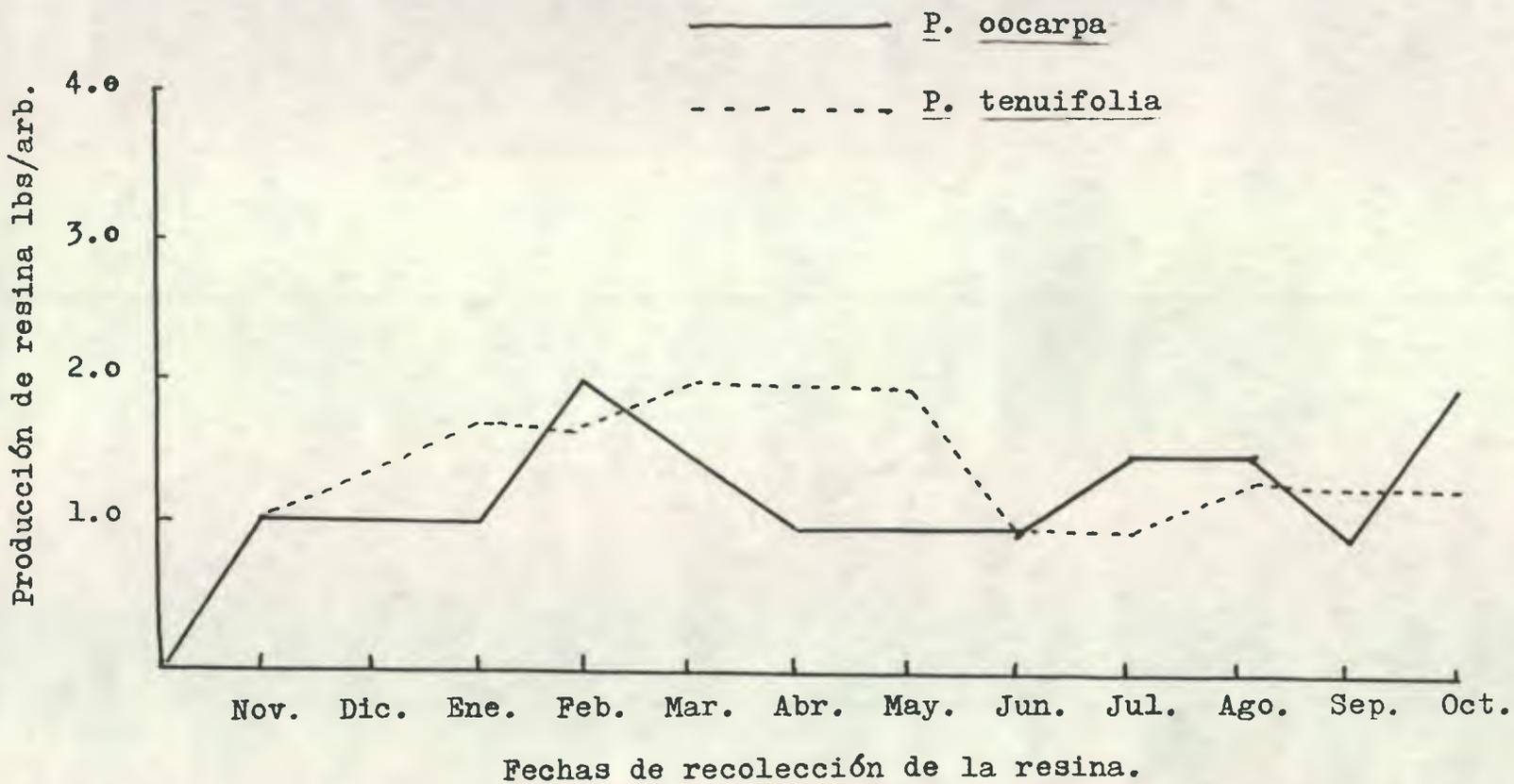


CUADRO No. 13

VI.7 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 5 de P. oocarpa y P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia			
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2	tc	tt
1.00	1.00	1.00	1.00	-1.12	2.07
1.00	1.00	1.33	1.77		
1.00	1.00	1.67	2.79		
2.00	4.00	1.67	2.79		
1.50	2.25	2.00	4.00		
1.00	1.00	2.00	4.00		
1.00	1.00	2.00	4.00		
1.00	1.00	1.00	1.00		
1.50	2.25	1.00	1.00		
1.50	2.25	1.33	1.77		
1.00	1.00	1.33	1.77		
2.00	4.00	1.33	1.77		
SUMA	15.50 21.75	17.66	27.66		
\bar{X}	1.29	1.47			
s^2	0.16	0.15			
S	0.40	0.39			

GRAFICA No. 5: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No. 5, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE 1981 A OCTUBRE 1982, DE P. oocarpa y P. tenuifolia.

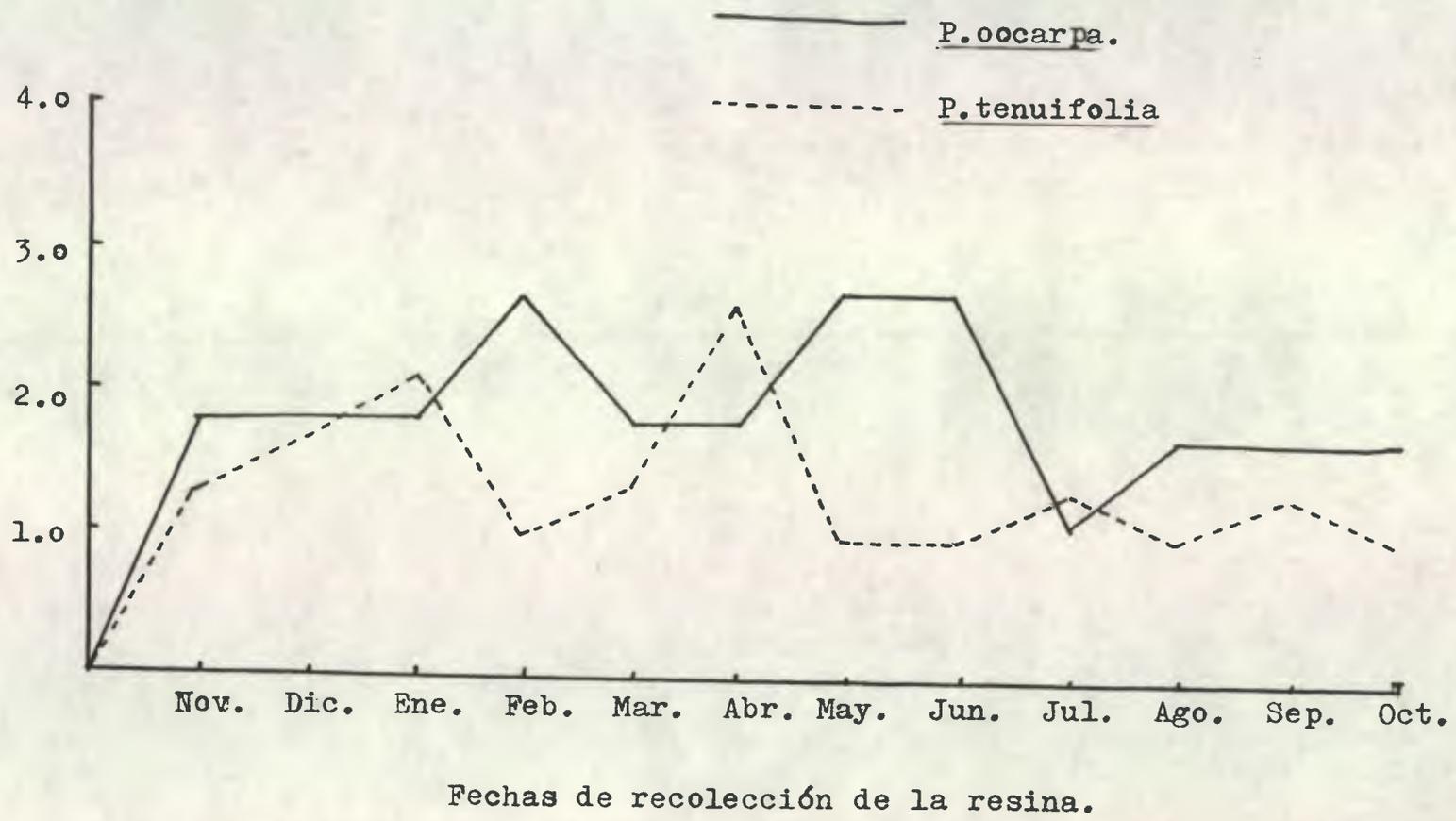


CUADRO No. 14

VI.8 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 6 de P. oocarpa y P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia			
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2	tc	tt
1.80	3.24	1.25	1.56	2.	2.07
1.80	3.24	1.67	2.78		
1.80	3.24	2.08	4.31		
2.70	7.29	1.00	1.00		
1.80	3.24	1.33	1.78		
1.80	3.24	2.67	7.11		
2.70	7.29	1.00	1.00		
2.70	7.29	1.00	1.00		
1.13	1.27	1.33	1.78		
1.69	2.85	1.00	1.00		
1.69	2.85	1.33	1.78		
1.69	2.85	1.00	1.00		
SUMA	23.30	47.89	16.66	26.10	
\bar{X}	1.94	1.39			
S^2	0.24	0.27			
S	0.49	0.52			

Producción de resina Lbs/árb.



Fechas de recolección de la resina.

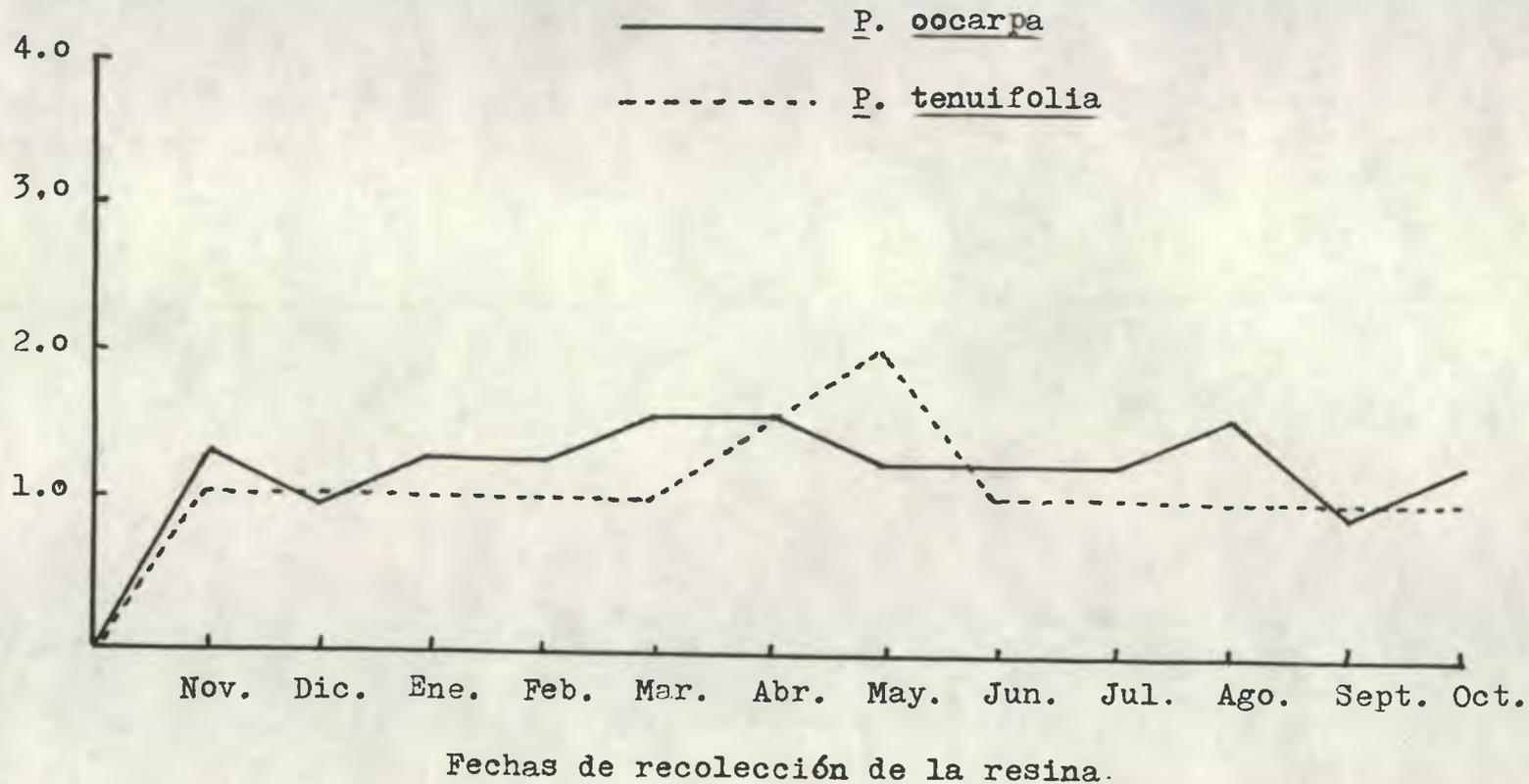
GRAFICA No.6: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No. 6, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE, 1981 A OCTUBRE 1982, DE P. occarpa y P. tenuifolia.

CUADRO No. 15

VI.9 RESULTADO DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES No. 7 de P. oocarpa y P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia		tc	tt
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2		
1.29	1.66	1.05	1.10	1.27	2.07
0.96	0.92	1.05	1.10		
1.29	1.66	1.05	1.10		
1.29	1.66	1.05	1.10		
1.61	2.59	1.05	1.10		
1.61	2.59	1.57	2.46		
1.29	1.66	2.09	4.37		
1.29	1.66	1.05	1.10		
1.29	1.66	1.05	1.10		
1.61	2.59	1.05	1.10		
0.96	0.92	1.05	1.10		
1.29	1.66	1.05	1.10		
SUMA	15.78 21.23	14.16	17.83		
\bar{X}	1.32	1.18			
S^2	0.044	0.102			
S	0.21	0.32			

Producción de resina Lbs./arb.



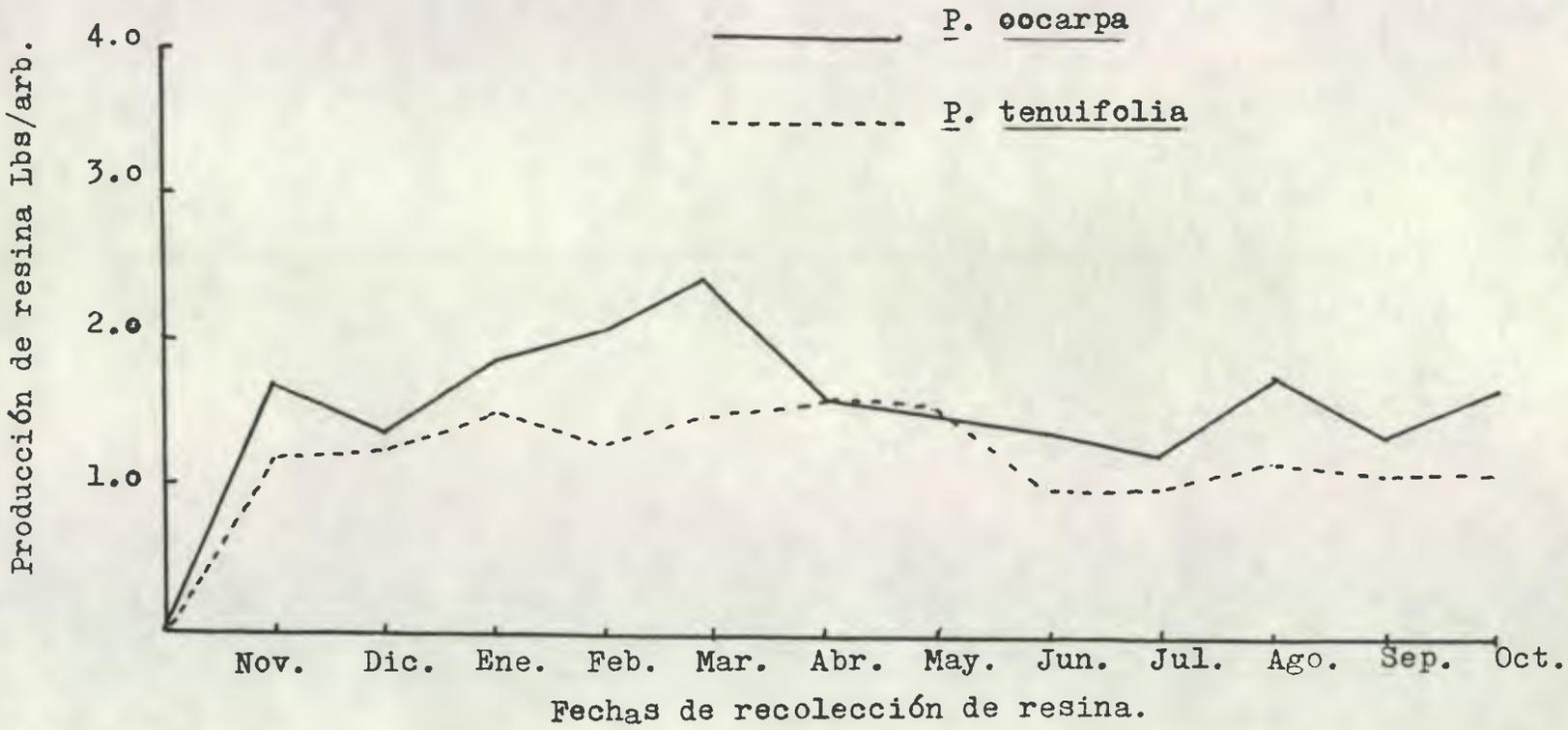
GRAFICA No. 7: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DE LA PARCELA EXPERIMENTAL No. 7, CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE 1981 a OCTUBRE 1982, DE P. oocarpa y P. tenuifolia.

CUADRO No. 16

VI. 10 RESULTADO FINAL DEL ANALISIS ESTADISTICO EN LA COMPARACION DE LA PRODUCCION DE RESINA MENSUAL LBS/ARBOL DE 7 PARCELAS EXPERIMENTALES DE P. oocarpa y 7 de P. tenuifolia.

P. oocarpa		P. tenuifolia			
\bar{X}_0	\bar{X}_0^2	\bar{X}_1	\bar{X}_1^2	tc	tt
1.70	2.89	1.20	1.44	3.50	2.07
1.38	1.90	1.28	1.64		
1.83	3.35	1.51	2.28		
2.10	4.41	1.32	1.74		
2.01	4.04	1.52	2.31		
1.63	2.66	1.60	2.56		
1.50	2.25	1.56	2.43		
1.41	1.99	1.03	1.06		
1.26	1.59	1.03	1.06		
1.80	3.24	1.17	1.37		
1.37	1.88	1.13	1.28		
1.70	2.89	1.10	1.21		
SUMA	19.69 33.09	15.45	20.38		
\bar{X}	1.64	1.29			
s^2	0.071	0.045			
s	0.27	0.21			

GRAFICA No. 8: PRODUCCION DE RESINA LBS/ARB. DEL TOTAL PARCE LAS EXPERIMENTALES CORRESPONDIENTE A LOS MESES DE NOVIEMBRE 1981 A OCTUBRE 1982, DE P. oocarpa Y P. tenuifolia



VI.11 COSTOS DE PRODUCCION COMPARATIVOS DE UN AÑO EN EL METODO PICA DE CORTEZA DE RESINACION, CON USO DE ACIDO SULFURICO AL 60% DE CONCENTRACION QUIMICA EN 3,500 DE C/ESPECIE.

<u>GASTOS DIRECTOS:</u>	<u>P. eocarpa</u>	<u>P. tenuifolia</u>
- Renta de la tierra	469.63	369.36
<u>LABORES CULTURALES INICIALES:</u>		
- Desroñe 3%	123.06	123.06
- Alisado de la corteza 3%	123.06	123.06
- Trazado de entalladura 3%	123.06	123.06
- Colocación de grapas 8.5%	348.67	348.67
- Colocación de las copas 8.5%	348.67	348.67
<u>LABORES CULTURALES CONTINUAS:</u>		
- Formación de Picas 7%	287.14	287.14
- Aplicación del estimulante 7%	287.14	287.14
- Recolección de la resina	2,755.20	2,167.20
<u>INSUMOS Y MATERIALES:</u>		
- Grapas o e vicerias 3 c/árb. Q. 0.10 c/u 10 años vida útil.	105.00	105.00
- Recipientes o copas Q.018 C/u 4 años vida útil	157.50	157.50
- Estimulante Químico 36 gls/año a Q.12.00 c/u.	432.00	432.00
<u>GASTOS DE COMERCIALIZACION:</u>		
- Empaques 30 toneles, c/u Q.7.00, 2 años vida útil	105.00	105.00
- Transporte Q.3.00 c/tonel	459.20	361.20
Total gastos directos	5,654.70	4,968.70
<u>GASTOS INDIRECTOS:</u>		
- Interés (11% anual s/gastos directos) calc. s/3meses	155.50	136.64
COSTO TOTAL.....	5,810.20	5,105.34
	=====	=====

Fuente de investigación (Contabilidad Resinas S.A.)

VII. DISCUSION DE RESULTADOS:

VII.1 Los resultados obtenidos en los cuadros No. 7 y 8 del presente trabajo, corresponden al promedio aritmético, de la producción de resina - (lbs/árbol), en las especies de P. oocarpa y P. tenuifolia, computados a partir de noviembre - de 1981 a octubre de 1982, dichos resultados - se obtuvieron, mediante la división de la producción total referida a la parcela entre el - número de árboles en proceso de resinación de la misma (500 árb/parcela).

En relación a la extracción y recolección de la resina, esta se llevó a cabo en la última - semana de cada mes calendario de producción, - habiéndose ejecutado tres picas mensuales, en la única cara bajo éste sistema de resinación.

VII.2 RESULTADO INDIVIDUAL:

Del análisis estadístico correspondiente a las parcelas experimentales No. 1, de P. oocarpa y P. tenuifolia, la media aritmética de producción anual de resina de la primera especie es de 1.80 lbs/árb, su varianza es de 0.29 y su - desviación standard es de 0.54; mientras que - en la segunda especie su media anual es de 0.97

lbs/árbel de resina, su varianza es de 0.05 y desviación standar de 0.22. Con los datos anteriores y comparando la t calculada con la t tabulada, indica que en la misma existe una diferencia significativa de la producción de resina en favor al P. oocarpa. Las desviaciones standar nos indican que existe una mayor dispersión en los datos que corresponden al P. oocarpa en relación a los datos del P. tenuifolia (ver cuadro No. 9).

VII.2.2 En el cuadro No. 10, corresponde a la comparación de la producción de resina de las parcelas experimentales No. 2, en el que se encuentra una media aritmética de producción anual de resina de 1.63 lbs/árb. para P. oocarpa: - su varianza de 0.37, con su desviación standar de 0.61, mientras que en P. tenuifolia - la media aritmética de producción anual de resina es de 1.24, la varianza es de 0.24 y su desviación standar de 0.49. Con estos datos es evidente la mayor producción de resina del P. oocarpa en 0.16 lbs/árb. sobre el P. tenuifolia; la variación y dispersión de los datos

es menor en la segunda especie.

VII.2.3

Los resultados obtenidos del análisis estadístico, de las parcelas experimentales No. 3, el P. oocarpa nos arrojó una media aritmética de producción anual de resina de 1.43 lbs/árbol, una varianza de 0.21 y su desviación standar de 0.46; por otro lado el P. tenuifolia nos muestra una media aritmética de producción anual de resina de 1.27 lbs/árbol, una varianza de 0.09 y desviación standar de 0.30. Estos datos nos indican que existe una mayor producción de resina del P. oocarpa en 0.16 lbs/árbol, demuestra también una mayor dispersión en los datos que el P. tenuifolia. (ver cuadro No. 11).

VII.2.4

Los resultados obtenidos del análisis estadístico de las parcelas experimentales No. 4, existe unadiferencia de producción entre las medias aritmeticas de 0.59 lbs/árbol de resina en favor del P. oocarpa; así mismo las desviaciones standar nos demuestran una mayor dispersión de los datos en el P. oocarpa en relación al P. tenuifolia. (ver cuadro No. 12).

VII.2.5 Los resultados obtenidos del análisis estadístico de las parcelas experimentales No. 5, - existe una diferencia en la producción de resina entre las medias aritméticas anuales de 0.18 lbs/árbol, de resina en favor del P. tenuifolia; la variación o dispersión de los datos es similar en las dos especies. (ver cuadro No. 13). Esta diferencia de producción ocurrió, dado a que la parcela del P. tenuifolia, posee mayor D.A.P., densidad árbol/Ha, - altura e intensidad de copas, que el P. oocarpa.

VII.2.6 En relación a las parcelas experimentales No. 6, los resultados estadísticos computados demuestran una diferencia de producción anual - de resina entre las medias aritméticas de las dos especies de 0.55 lbs/árbol, la cual está en favor de la especie P. oocarpa; así mismo, la variación y desviación de los datos es menor en el P. oocarpa en relación al P. tenuifolia. (ver cuadro No. 14).

VII.2.7 De acuerdo al análisis estadístico efectuado a las parcelas experimentales No. 7, existe - una diferencia de producción anual entre las

medias aritméticas de ambas especies estudiadas de 0.14 lbs/árbol de resina, en favor del P. oocarpa; así mismo las variaciones y desviaciones de los datos fué menor en este, en relación a los datos del P. tenuifolia. (ver cuadro No. 15).

VII.3 RESULTADO FINAL:

Al hacer el análisis estadístico de las 7 parcelas P. oocarpa vrs. 7 parcelas P. tenuifolia, los datos obtenidos fueron los siguientes:

Especie	\bar{X} . lbs/árb. resina.	S^2	S	tc	tt
<u>P. oocarpa</u>	1.64	0.071	0.27	3.50	2.07
<u>P. tenuifolia</u>	1.29	0.045	0.21		

En base a lo anterior se determinó una diferencia de producción anual de resina de 0.35 lbs/árbol, consistente en la comparación de las medias generales de las 2 especies en estudio; así mismo las variaciones y desviaciones de los datos son menores en el P. tenuifolia, en relación a los datos del P. oocarpa. En los que se refiere a la región crítica de rechazo, la t. student calculada es mayor que la

t student tabulada al 0.05 de significancia es estadística, por lo que la hipótesis planteada se rechaza. (Ver cuadro No. 16).

- VII.4 Revisando la gráfica general No. 8, en la cual están los datos correspondientes al comportamiento de la producción de resina en forma mensual lbs/árbol, durante el período de un año, del total de parcelas de las dos especies estudiadas. Se puede notar que durante la época seca hay una alza en la producción, bajando paulatinamente en la entrada de la época lluviosa, la cual se mantiene más o menos constante durante toda esa temporada; al final de la curva en el mes de octubre, se puede ver que las mismas tienden a elevar su producción ya que durante este mes es la entrada de la siguiente época seca en esta zona.
- VII.5 Los árboles de las especies que fueron sujetas al proceso de resinación, por medio del método de Pica de Corteza en una sola cara, con uso de estimulante químico, no sufrió baja alguna de las mismas por lo que se considera un sistema bastante práctico, moderno y con resultados.

tados satisfactorios en su aplicación para la extracción de resina; así mismo viene a servir de ayuda, para realizar un mejor uso y aprovechamiento integral del recurso potencial de los bosques de coníferas del país, sin que los mismos sufran trastornos en el equilibrio ecológico.

VII.6 Tomando en cuenta la comparación de costos para las dos especies, podemos notar que la mayoría de gastos de las diferentes actividades en el proceso de resinación, permanece constante para ambas; esto sucede porque el número de árboles que se resinaron ha sido el mismo para el P. oocarpa y el P. tenuifolia.

Los únicos rubros que se diferencian, encontramos la renta de la tierra, que se paga Q. 0.015 por kilo resinado; la recolección de la resina, la cual está en función de la producción; y los intereses que su monto está en relación al costo directo, el cual ha sido calculado por 3 meses, ya que durante ese tiempo se recupera el capital invertido.

El coste por tonel de 450 lbs. en el P. oocarpa es de Q.37.96 y el del P. tenuifolia es de Q.42.40, dicha diferencia se debe porque la primera especie produce mayor cantidad de resina que la segunda.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

VIII.1 CONCLUSIONES:

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye lo siguiente:

- 1) que la especie P. oocarpa es más productora de resina que el P. tenuifolia, en el Método de Pica de Corteza con uso de ácido sulfúrico al 60% de concentración como estimulante químico en un período de evaluación - de doce meses.
- 2) Con la aplicación del Sistema Pica de Corteza con estimulante químico, la mayor producción de resina fué más notoria durante la época seca del año.
- 3) El P. tenuifolia posee menor variación y - desviación de su producción que la especie P. oocarpa.
- 4) La aplicación del Sistema Pica de Corteza - con estimulante químico es sumamente sencillo y práctico en el aprovechamiento resinero de los bosques de coníferas, el daño que causa es relativamente mínimo y no causa - trastornos ambientales. en su ecología.

- 5) El costo de producción unitario para el P. oocarpa, resultó ser menor que el del P. tenuifolia.
- 6) La producción de resina en ambas especies está en función directa al diametro del árbol.
- 7) Aún cuando en la época lluviosa existe una baja en la producción de resina, se establece la factibilidad económica y posibilidad silvicultural de llevar a cabo esta actividad durante todo el año.
- 8) El nivel de producción de resina para ambas especies representa una alternativa económica en el aprovechamiento integral del recurso forestal.

VIII.2 RECOMENDACIONES:

- 1- Reconocer en la República de Guatemala, como sistema oficial, el método de resinación Pica de Corteza con uso de ácido sulfúrico a diferentes concentraciones de estimulante químico para cualquier aprovechamiento resinero que se ejecute, mientras la investigación en el campo forestal no establezca nuevas metodologías que mejoren técnicamente el aprovechamiento de este recurso.
- 2- Continuar la investigación sobre este método de resinación en nuestro país, en base a los

siguientes parámetros:

- a) comparar la producción de resina con otras especies coníferas.
 - b) Estudiar la producción de resina en la especie P. oocarpa y P. tenuifolia tomando en cuenta las diferentes clases diametrales, edad de la planta, intensidad de copas de los árboles, 2 o más caras de picas y pruebas de diferentes concentraciones de estimulante químico.
 - c) Estudiar el efecto que causa la aplicación de este método en el incremento diametral de los árboles.
- 3- Tomar en cuenta por parte de las Industrias resineras del país en sus programas de reforestación la especie P. oocarpa, siempre que, las condiciones ambientales y edáficas sean adecuadas para su establecimiento, ya que de las dos evaluadas es la especie más productora de resina.
- 4- Incentivar la Industria resinera del país, ya que la misma puede ser una fuente de ingreso de divisas y de trabajo a muchos habitantes de las zonas rurales, lo cual vendría a solucionar en parte el desempleo existente en el país.

- 5- Fomentar y establecer cooperativas resineras en el país, especialmente en aquellas zonas - en las cuales se encuentra el mayor porcentaje de P. oocarpa y de fácil acceso.
- 6- Resinar aquellos bosques de especies coníferas cuyos árboles estén comprendidos en las - mayores clases diametrales.
- 7- Realizar el aprovechamiento resinero, en cualquier época del año, como una posibilidad de utilización racional e integral del bosque.

IX. BIBLIOGRAFIA.

1. AGUILAR G.J. Pinus de Guatemala. Guatemala, Dirección General Forestal, 1961. 33p. Documento presentado a la 4a. Reunión Forestal Latinoamericana.
2. BARRERA FUENTES, G.J. Aplicación del método Francés o de Hugues para la extracción de resina en P. o ocarpa Schiede, en el municipio de Malacatancito, Depto de Huehuetenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1979. 51p.
3. BOVAY ENGINEERS, INC. Reporte de silvicultura y recomendaciones estudio de prefactibilidad para un plan maestro de desarrollo para los recursos renovables de Guatemala. Houston, Texas, 1973. 50p. Volumen 4, contrato No. L-016-1-77.
4. CLEMENTS RALP, W. Manual modern gun naval stores - methods. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. Se-7, - 1974 29p.
5. GUATEMALA, CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. Estudios de prefactibilidad para un plan - maestro de los recursos naturales de Guatemala. Guatemala, 1975. V.1, 199p. AID, 520-6-016.

6. _____ DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA. Censo agropecuario 1964 sobre uso de la tierra y cultivos. Guatemala, 1971. V.2, 771p.
7. _____ INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL. Atlas nacional de Guatemala. Guatemala, 1973. 82p.
8. _____ INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. UNIDAD DE ADMON. - DE REC. FTALES. Archivo general sobre licencias de aprovechamiento forestal de resinación. Guatemala, 1982. s.p.
9. _____ Tablas de volumen para las especies coníferas de Guatemala. Guatemala, 1977. 162p Proyecto PNUD/FAO/GUA/72/006.
10. _____ INSTITUTO TECNICO DE CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD. DIVISION AGROPECUARIA. RAMA FORESTAL Y PICA. Manual de resinación, sistema pica de corteza. Guatemala, 1979. 95p.
11. GUTIERRES JARQUIN, T. Reporte sobre el aprovechamiento resinero de la república de Guatemala. Urapan, Mich, 1979. 17pp.
12. HOLDRIDGE, L.R. Zonificación ecológica de Guatemala, según su formación vegetal. Guatemala, SCIDA, 1958. 19p.
13. INDUSTRIAS FORESTALES S.A. (Guatemala), Manual para la reproducción de oleoresina de pino bajo el sistema -

- técnico moderno. Guatemala, 1975. 21p.
14. MAS PORRAS, J. El método de pica de corteza con estimulante aumenta realmente la productividad de la resinación. México, Inst. Nac. de Invest. For., Boletín técnico No. 45. 1975. 47p.
15. MELGAR, M.M., Introducción a la estadística. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, 1979. 27p.
16. MEXICO. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES. Situación de la industria resinera en México. México, 1977. 138p. Publicación especial No. 2.
17. RESINAS DE CENTROAMERICA, S.A. (Guatemala) Estudio para el aprovechamiento resinero de los bosques de pino en Guatemala. Guatemala, 1979. s.p.
18. ROMERO LANUZA, F.G. Sistemas y métodos de resinación en el pino. Honduras, Editorial Universitaria, 1979. 57p.
- 19 SIMMONS, S.L., TARANO J.M. Y PINTO J.H. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala, Guatemala, José Pineda Ibarra, 1959. 1000p.
20. VIRCHEZ ALANIS, I. La industria resinera Mexicana. México, 1961. 196p.

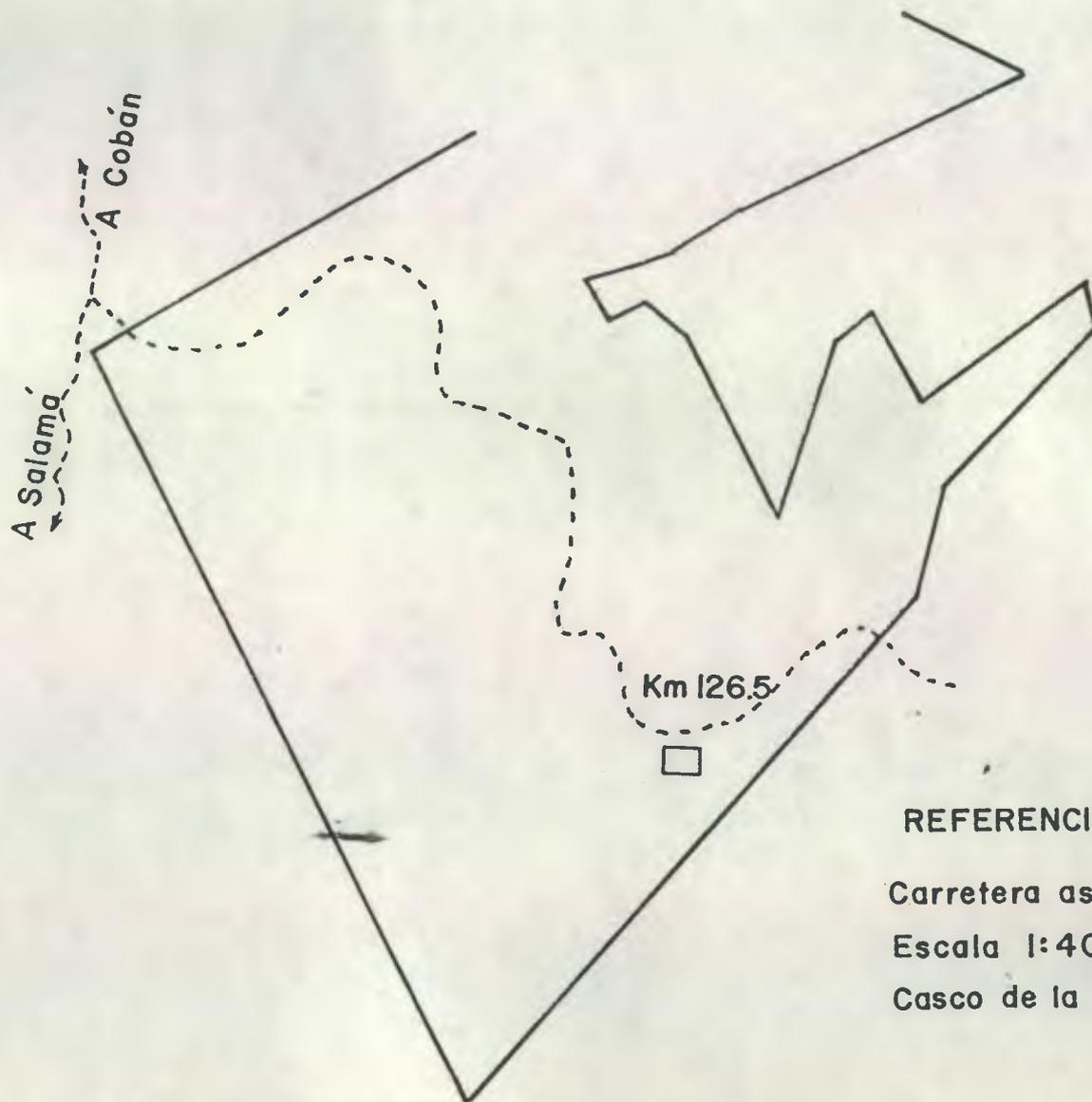
10/03
[Handwritten signature]



X ANEXOS.

CROQUIS DE LA FINCA "LOS RAMONES"

N



REFERENCIAS

Carretera asfaltada 

Escala 1:40,000

Casco de la finca 

Sector Público Agrícola
INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
 DISCIPLINA DE MANEJO DE SUELOS
 7a. Av. 3-67, Zona 13, La Aurora, Tel. 63942

212

7-7-83

Nombre de la Finca LOS RAMONES
 Aldea más cercana _____
 Municipio SAN JERONIMO
 Departamento Baja VERAPAZ
 Agricultor FRANCISCO PADILLA

DIRECCION A DONDE SE ENVIARAN LOS RESULTADOS

Nombre FRANCISCO PADILLA
 Dirección Zona 6-80 3 13 IANFER.

NOTA: Use una casilla para cada muestra, llenando original y copia

Campo No.														
Muestra No.	1	2												
Area que representa cada muestra	20 M ²	25 M ²												
Cultivo Anterior	PINO	PINO												
Fertilizante usado (fórmula)	-	-												
Cuántos quintales usó por manzana	-	-												
Rendimiento que obtuvo	1.64 t/ha	1.24 t/ha												
Para que cultivo desea recomendación	MISMO	MISMO												
Mes que sembrará	-	-												
Edad si son cultivos perennes	90 - 100 años													
Rendimiento que espera obtener (qq/Mz)														

Muestra No.	Laboratorio	pH	Microgramos / ml.		Meq / 100 ml de Suelo		Recomendación Número
			P	K	Ca	Mg	
1	6335	6.0	9.75	105	7.47	2.46	P. oocarpa p. tenuifolia
2	6336	5.5	4.17	63	1.50	0.45	

OBSERVACIONES

Resultados del análisis de las muestras de suelo de las 2 especies.

[Handwritten Signature]
 Laboratorio de Suelos

Fecha: 12/1/83

AGRICULTOR ANOTATA USOLABORATORIO

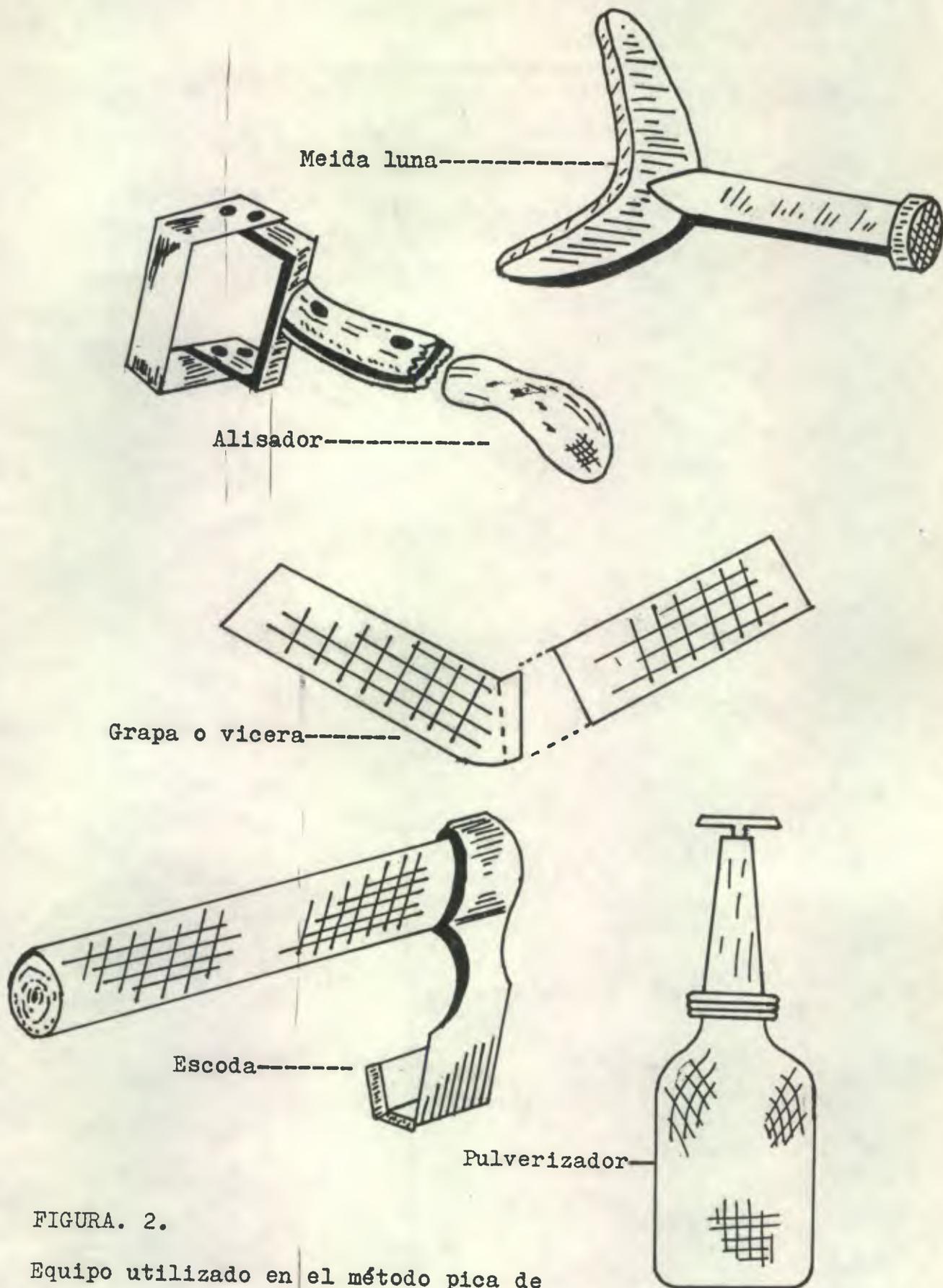


FIGURA. 2.

Equipo utilizado en el método pica de corteza.

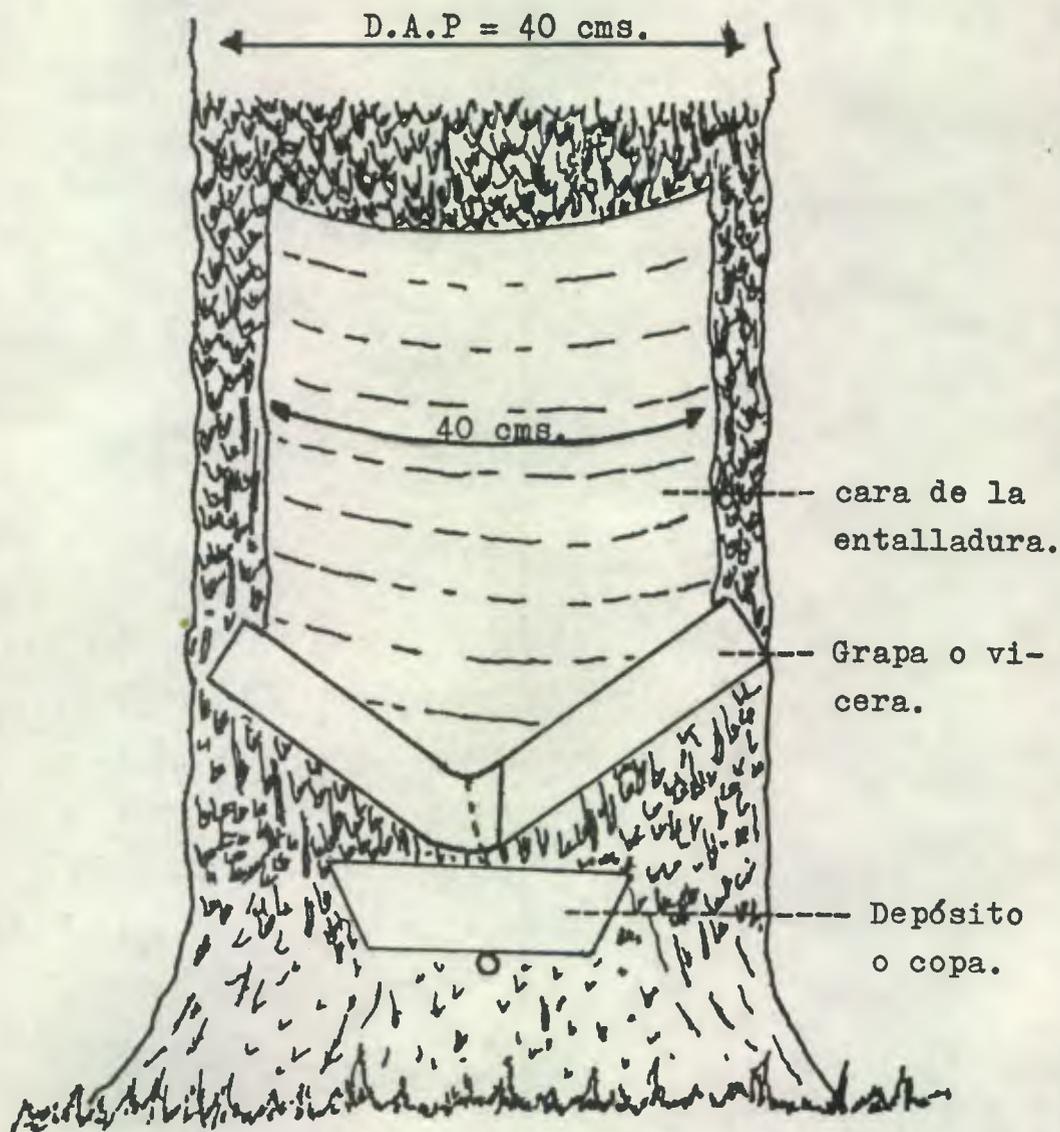


FIGURA No. 3.

En el método de pica de corteza de cara ancha, el ancho de la entalladura debe ser igual al Diámetro de altura del pecho.

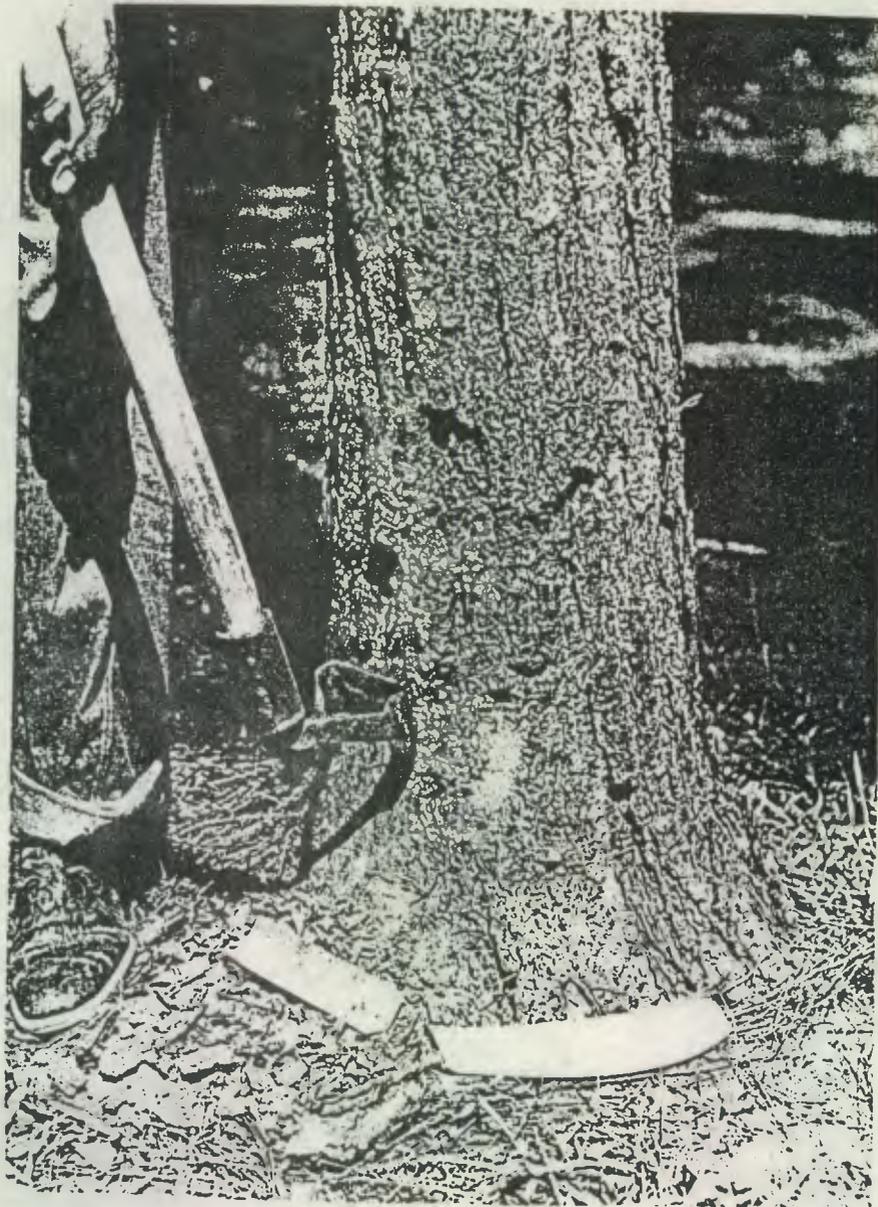


FOTO. 1.

Alisado de la corteza, al pie se encuentran las
grapas o vicerias.



FOTO 2.

Colocación de la grapa,



FOTO 3.

Arbol preparado, con su grapa y depósito, lista para la ejecución de la primera pica.



FOTO 4.

Arbol con su primera pica formada.



FOTO 5.

Forma de ejecutar las siguientes picas, vease que se tapa el depósito, evitando la caída de residuos de corteza sobre la recina recolecta en el depósito.



FOTO 6.

Aplicación del ácido sobre el corte efectuado en la corteza, la posición del pulverizador debe formar - un ángulo de 45 grados, respecto a la vertical del árbol.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



ESCUELA DE AGRONOMIA

Universidad, Zona 12.

Código Postal No. 1545

GUATEMALA, CENTRO AMERICA

Referencia

Asunto

"IMPRIMASE"

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Castañeda S.", written over a circular stamp.



ING. AGR. CESAR A. CASTAÑEDA S.
D E C A N O