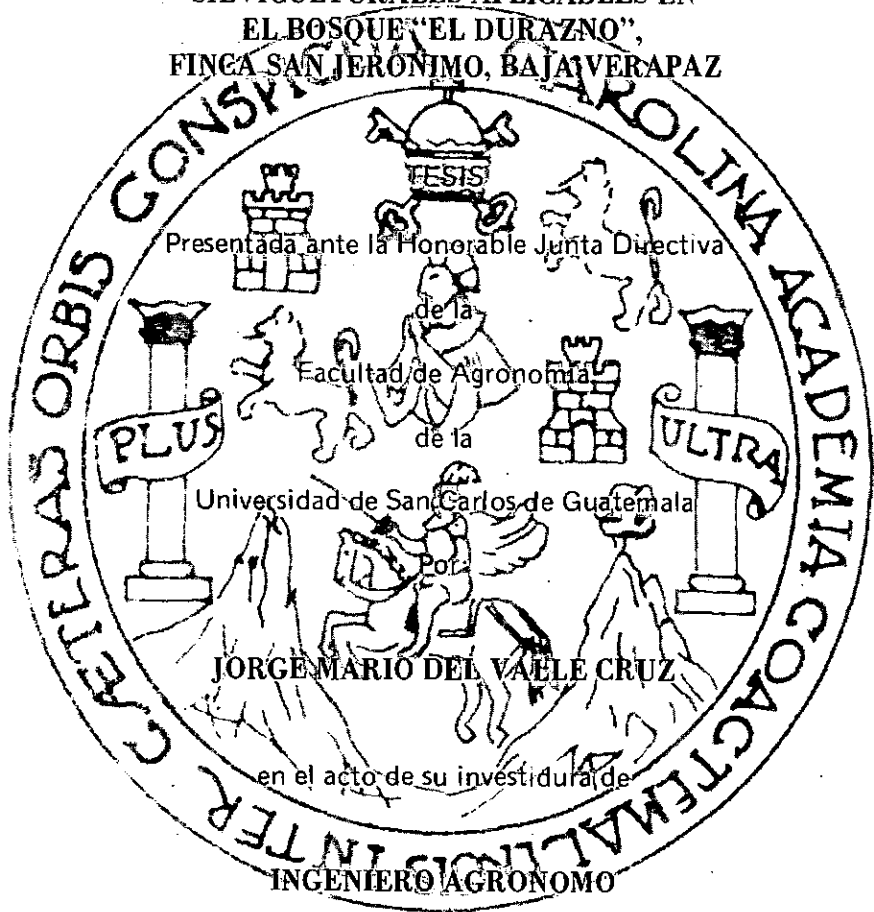


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

CONSIDERACIONES SOBRE LAS PRACTICAS  
SILVICULTURALES APLICABLES EN  
EL BOSQUE "EL DURAZNO",  
FINCA SAN JERÓNIMO, BAJA VERAPAZ



en el grado de

LICENCIADO EN CIENCIAS AGRICOLAS

Guatemala, Agosto de 1975.

DL  
01  
T(70)

**RECTOR DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN CARLOS**  
**DOCTOR ROBERTO VALDEAVELLANO PINOT**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

Decano: Ing. Agrónomo Carlos Estrada Castillo  
Vocal Primero: Ing. Agrónomo Salvador Castillo Orellana  
Vocal Segundo: Ing. Agrónomo Ronaldo Prado  
Vocal Tercero: Ing. Agrónomo Guillermo Aldana  
Vocal Cuarto: Perito Agrónomo Napoleón Medina  
Vocal Quinto: Perito Agrónomo Miguel Angel Carvalho  
Secretario: Ing. Agrónomo Oswaldo Porres G.

**TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN**  
**GENERAL PRIVADO**

Decano: Ing. Agrónomo Edgar Ibarra Arriola  
Examinador: Ing. Agrónomo Marco Antonio Curley G.  
Examinador: Ing. Agrónomo José Manuel del Valle  
Examinador: Ing. Agrónomo Leonel E. Coronado C.  
Secretario: Ing. Agrónomo Oswaldo Porres G.  
Tribunal Suplente: Ing. Agrónomo Ronald Estrada  
Ing. Agrícola Romeo Samayoa

Guatemala, 15 de julio de 1975

Señor Decano  
Ing. Agr. Carlos Estrada Castillo  
Facultad de Agronomía  
Ciudad Universitaria, Zona 12  
Presente.

Distinguido señor Decano:

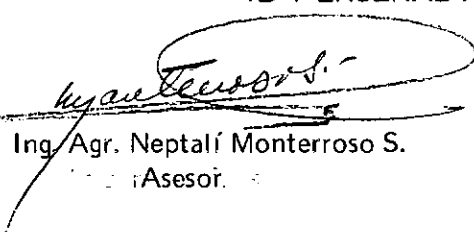
Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para comunicarle que en cumplimiento de la misión que se nos encomendara, hemos asesorado al Bachiller Jorge Mario del Valle Cruz en su trabajo de tesis titulado "Consideraciones sobre las prácticas silviculturales en el bosque El Durazno, Finca San Jerónimo Baja Verapaz".

Estamos seguros que el Bachiller del Valle Cruz ha hecho un adecuado trabajo. Presenta las técnicas silviculturales en forma clara y concisa bajo los lineamientos a seguir para la explotación racional del recurso bosque, en áreas pequeñas y así como de fácil comprensión, cuya metodología está claramente expresada y enfocada.

Por lo expuesto y dado que observamos muy de cerca la dedicación del Bachiller del Valle Cruz para la realización de este trabajo, lo aprobamos plenamente y recomendamos sea aprobada como trabajo de tesis de grado.

Del Señor Decano con toda consideración,

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Agr. Neptalí Monterroso S.  
Asesor.



Ing. Agr. Fernando Luna O.  
Asesor.

Guatemala, 16 de julio de 1975.


Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
Presente.

De acuerdo a lo establecido en los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el presente trabajo de Tesis:

“Consideraciones sobre las Prácticas Silviculturales aplicables en el Bosque El Durazno, Finca San Jerónimo, Baja Verapaz”.

Este trabajo fue elaborado pensando en contribuir al desarrollo forestal de Guatemala, y como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Al agradecerles su atención, me suscribo con muestras de mi consideración y estima,



B. Jorge Mario del Valle C.

## RECONOCIMIENTOS

Expreso por este medio mis agradecimientos a los Ingenieros Agrónomos Fernando Luna O. y Neptalí Monterroso S. como asesores, y al Ingeniero Agrónomo M.<sup>c</sup> Marco Antonio Aguilar C. y al Perito Forestal José María Aguilar C. por sus valiosas sugerencias y aportes técnicos.

Sinceros reconocimientos al personal que constituía la antigua División Forestal por su amplitud en facilitarme información técnica.

A todas las personas que en diferente forma han participado y colaborado en el presente estudio.

## DEDICATORIAS

A Dios Todopoderoso

A mis Padres

A mi esposa e hijitas

A todos mis familiares, catedráticos y compañeros

A la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos

A mi patria, Guatemala

## CONTENIDO

Capítulo		Página
<b>I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
	1.1 Antecedentes	3
	1.2 Objetivos del estudio	6
<b>II</b>	<b>REVISION DE LITERATURA</b>	<b>9</b>
	2.1 El estudio de los recursos naturales	9
	2.2 El estudio del recurso forestal	10
	2.3 Trabajos de ordenación forestal	11
<b>III</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>15</b>
	3.1 Fase de obtención de datos	15
	3.1.1 Método histórico	15
	3.1.2 Entrevistas personales	15
	3.1.3 Observación estructurada	16
	3.1.4 Cartográficos : fotointerpretación	16
	3.1.5 Climatológicos, ecológicos y edáficos	16
	3.1.6 Silviculturales: inventario	16
	3.2 Fase de procesamiento de datos	17
<b>IV</b>	<b>DESCRIPCION DEL AREA</b>	<b>19</b>
	4.1 Selección del área	19
	4.2 Descripción del área	19
	4.2.1 General y socio-económica	19
	4.2.2 Física	21
	4.2.3 Forestal	23
	4.3 Inventario forestal	25

Capítulo	Página
<b>V</b>	<b>PLAN DE SILVICULTURA</b>
5.1	Criterios de planificación 29
5.2	Plan de manejo forestal 29
5.2.1	Áreas de manejo 29
5.2.2	Descripción de los métodos y sistemas aplicables a las áreas con rodales 30
5.2.3	Descripción de los métodos y sistemas aplicables a las áreas con regeneración natural 34
5.2.4	Descripción de los métodos y sistemas aplicables a las áreas denudadas 35
5.2.5	Establecimiento del vivero forestal 36
5.3	Plan de aprovechamiento forestal 37
5.3.1	Corte y utilización de madera 37
5.3.2	Extracción de trementina 38
5.3.3	Productos adicionales: carbón y leña 41
5.4	Plan de Protección Forestal 42
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b> 45
	<b>BIBLIOGRAFIA</b> 47
	<b>APENDICE</b> 51



## I. INTRODUCCION

“Soy amigo de la madera. El hombre no tiene en la tierra mejor amigo que el árbol. Cuando hacemos del árbol un uso respetuoso y económico, tenemos a nuestra disposición uno de los mejores recursos de la tierra. La madera es un material noble, provechoso para el hombre e inmejorable para la construcción de viviendas. El hombre no debe vivir separado de la madera”, sabias palabras pronunciadas por el famoso arquitecto estadounidense Frank Lloyd Wright.

Los bosques aportan producción de alimentos; mantienen la permeabilidad del suelo, fundamental para la captación y retención del agua de lluvia, transportándola lentamente y con regularidad a las tierras de cultivo; ellos dan abrigo al hombre y a los animales domésticos, protegen el suelo y las cosechas; de sus productos elaborados, se forman industrias y bases comerciales que elevan el nivel de vida de la población.

Debe darse énfasis al estudio de la Silvicultura y difundirla por los canales de comunicación masiva para lograr como respuesta una conciencia forestal nacional; no para limitar el aprovechamiento de los bosques, sino para utilizarlos sin destruirlos. La ciencia forestal tiene como objetivo primordial aprovechar el recurso bosque adecuadamente, es decir aprovecharlo sin destruirlo.

Al aplicar la tecnología silvicultural de acuerdo al tipo de bosque que se nos presente, se hace necesario el conocimiento de aspectos técnicos y prácticos como, ecología del bosque, población forestal, volumetría, etc. Siendo la silvicultura el arte de hacer producir y mantener los bosques, el problema principal que se le plantea al que la aplica, es el tipo de tratamiento que debe darle al bosque que se le presenta, de acuerdo a sus características ecológicas y florísticas, de tal forma que la misma naturaleza contribuya a la producción del recurso con la intervención armoniosa de la actividad del hombre. Los bosques

sin control, sometidos a trato inadecuado, como la mayoría de los nuestros, al igual que los suelos agrícolas maltratados, no producen como debieran, dando productos de baja calidad y cantidad. Es precisamente aquí donde el dueño del bosque debe auxiliarse de la práctica silvicultural para beneficiar al bosque, y elevar el valor del recurso que está bajo su potestad.

Guatemala de acuerdo a sus condiciones topográficas es un país eminentemente forestal y no agrícola como se ha venido especulando por mucho tiempo.

Analizando el panorama forestal del país nos damos cuenta que existe un gran vacío en cuanto a la técnica forestal aplicada.

En la actualidad no existen bosques naturales ni artificiales en los cuales se estén efectuando trabajos de silvicultura y ordenación controlada que respalden un aprovechamiento racional.

Restablecer la fertilidad de las zonas áridas formadas por la destrucción inmoderada de los bosques, es una actividad costosa y de mucho tiempo, es mejor evitar los errores que se cometen por la falta de conocimiento.

Al proponer este trabajo de tesis se trata de enmarcar la explotación del recurso bosque dentro de normas, métodos y lineamientos técnicos y científicos para que ya no destruyan ni se desperdicien los productos forestales que cada año se hacen más escasos dentro de nuestra patria.

Inicialmente se hace una revisión de literatura sobre técnicas relacionadas con silvicultura. Luego se describen los métodos empleados para realizar el trabajo. Para finalizar ofreciendo las fases y etapas del plan de prácticas silvícolas que se propone.

## 1.1 Antecedentes

Es notoria la destrucción que del recurso forestal se hace en nuestra patria, principalmente en las áreas de vocación forestal.

Expresa Guerra Borges que "La explotación de los bosques de Guatemala ha sido irracional y ello ha dado lugar a su destrucción paulatina".

En nuestro país como en otros muchos, los bosques son aprovechados irracionalmente para la obtención de leña, pero como los leñadores trabajan sin métodos técnicos y sin fiscalización, el resultado es que se afecta profundamente la contextura de las masas arbóreas que no llegan a ser capaces de producir más ramaje".

"Los campesinos en busca de una labor menos pesada, apean dejando tocones de 0.40 a 1 metro de altura, pues si cortaran los árboles para aprovecharlos íntegramente, tendrían que agacharse y la labor sería más fatigada. De tal manera que las personas que se dedican al aprovechamiento del bosque, no hacen más que explotarlo, siempre buscando la mayor comodidad sin importarles la aplicación de las más elementales normas administrativas de aprovechamiento que beneficien aunque sea en mínima parte el bosque. Lo lógico debería ser el corte al ras del suelo juntamente con la maleza, de los árboles mal conformados bajo bases técnicas y administrativas. Al venir la regeneración natural, la nueva masa estará compuesta por especies de fuste recto, que se desarrollarán con mayor rapidez que la maleza, eliminándola. Por otra parte, con el manejo que se les ha dado a ciertas áreas, el suelo ha ido degradando parcial o completamente, por lo que la regeneración se tiene que efectuar artificialmente, lo que resulta sumamente costoso.(11).

Por otra parte Luna Orive expresa que "Otro producto que se consume en grandes cantidades es el carbón y la leña, éste consumo es mayor en los países en vía de desarrollo, en las

regiones en donde aún no resulta barata la adquisición de estufas y combustible de petróleo y electricidad. En Guatemala, estos productos son los que han agotado los bosques, ya que únicamente se extrae leña y no se vela siquiera por la reforestación natural".(14)

Rodas Zamora (19) al preocuparse también de la cuestión forestal indica que "Guatemala tiene zonas intensamente degradadas y áreas de zonas críticas. Debe buscarse la forma de recuperación de estas zonas con carácter de inmediato, usando procesos altamente positivos y efectivos, pues si no se trata de recuperar estas áreas, cuando se haga será inútil por no existir ya, capa vegetal o suelo, convirtiéndose así en áreas totalmente denudadas. Este panorama lo presentan regiones de los departamentos de El Quiché, Huehuetenango, Sololá, San Marcos, Totonicapán y Chimaltenango y algunos departamentos del oriente de la República. La consecuencia es el mal uso de la tierra, especialmente la práctica de agricultura migratoria, quemas, sobrepastoreo y talas inmoderadas".

Otros autores como Aguilar Cumes y Ayala, también nos ayudan a conocer un poco sobre el problema de la explotación forestal. El primero de ellos nos dice que "Perentorio es, lo que he logrado colegir, la aplicación inmediata de una política dasocrática a estos bosques, que por su situación viene a representar, no solo uno de los renglones más importantes de nuestra economía, sino también nuestro principal patrimonio".(1).

Ayala (5) por su parte indica que "El manejo inadecuado de nuestros bosques ha hecho que grandes extensiones se encuentren actualmente deforestadas y que sean la causa de los grandes daños ocasionados por la erosión de los suelos. Siendo la región del Altiplano un área bastante extensa y su población dedicada en su mayoría a la agricultura, notoriamente ha avanzado sobre las áreas prohibitivas, deforestándolas; claro está, que estas áreas sometidas a un manejo adecuado pueden aprovecharse como una cosecha ininterrumpida cuyos productos

y servicios se recogen de manera periódica y cuya capacidad productiva puede ser mantenida indefinidamente. La productividad de la tierra forestal y de los bosques, pueden ser sostenidas únicamente a través de una administración cuidadosa”.

Hace poco se comentó en la prensa escrita la falta de agua en diferentes poblaciones del país, hechándoles la culpa con razón a la tala inmoderada que se realiza en todas las áreas con bosque aprovechable de GUATEMALA.

El caso más reciente denunciado por varios diarios en 1972 y luego comprobado por el Departamento de Protección Forestal y el Departamento de Aprovechamientos Forestales de la División Forestal, fue el que se llevó a cabo en el Departamento de Zacapa, en donde se otorgó una licencia de 50 árboles y fueron talados 2,000. Falta que se debe primordialmente, a un desconocimiento de que extraer todos los árboles aprovechables de una sola vez destruye no sólo un recurso natural, El Bosque, sino que también El Suelo, El Agua y la emigración y destrucción de la Fauna y la Flora nativas.

Al visitar la División Forestal de la Dirección de Recursos Naturales Renovables, dependencia del Ministerio de Agricultura, encargada de las políticas relacionadas con el campo forestal, se detectó como problemas principales la falta de control de las explotaciones, la forma irracional del manejo del recurso, cortas y quemas sin licencia, evasión de impuestos, licencias menores que amparan cortas en gran escala; cuando se presenta un inventario forestal de la zona de explotación y sus trabajos que llevará a cabo para dar la persistencia al bosque trabajado, no se cumplen con las labores contenidas dentro del documento y al nombrarle a un Perito Forestal para que controle la explotación por ser pagado por el propietario no puede cumplir a cabalidad la función para la que fue asignado.

“Hasta fecha reciente se han puesto en práctica medidas administrativas, técnicas y legislativas, cuya armonía no ha sido suficiente para lograr la resolución del problema. Aún aquella

persona que dentro de sus obligaciones de trabajo tiene que abordar el tema, y otras que espontáneamente lo hacen —como los maestros simpatizantes de la causa— llegan a incurrir en errores tan lamentables como lamentable es el hecho de que los cometan de buena fe”.

“Para encauzar los esfuerzos tendientes a resolver los problemas forestales, no sólo de las personas descritas, sino de todos los ciudadanos, se considera necesario crear y unificar el criterio nacional de modo que no haya controversia sino armonía para que los esfuerzos no se opongan: Se sumen”. (12).

En el presente trabajo se tratarán de enmarcar dentro de un esquema básico los lineamientos a seguir para poder establecer las prácticas silviculturales en el bosque “El Durazno” de la Finca San Jerónimo a fin de iniciar con prontitud su recuperación y utilización para el futuro.

Además se tratará de demostrar que con estas prácticas este bosque se puede aprovechar en forma indefinida manteniendo un rendimiento sostenido de acuerdo a su posibilidad.

## 1.2 Objetivos del Estudio

- a) Ofrecer una metodología para la investigación del aprovechamiento racional del recurso forestal, cuya aplicación pueda utilizarse como una forma de concientización para demostrar que el cultivo del bosque, en terrenos de vocación forestal, es rentable.
- b) Ofrecerle a los propietarios con terrenos con bosque una metodología que les permita elaborar el inventario forestal de su propiedad.
- c) Ofrecer la técnica básica de los trabajos a seguir por los explotadores racionales del recurso forestal (plan silvicultural) en cualquier régimen de propiedad, ya sea

nacional, municipal, comunal o particular, para contribuir en esta forma a salvar parte de los bosques que aún quedan intactos en nuestra patria.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 El Estudio de los Recursos Naturales

La ciencia en su continuo avance y desarrollo ha creado auxiliares físicos de diversa índole para conocer en mejor forma los recursos naturales.

El uso de diversos "Sensores Remotos", aparatos que detectan a grandes distancias, diversas características de objetos de la naturaleza, se ha generalizado. Se realizan estudios en etapas múltiples desde tierra, aviones a baja y alta elevación, desde laboratorios espaciales y desde satélites; estos estudios los hemos realizado en Guatemala y trabajamos sobre fotografías tomadas por el Satélite "Erts I" situado a 900 Kms. de altura en donde pudimos determinar áreas boscosas, el área o franja del café, y áreas de coníferas.

En la actualidad se están empleando en otros países para la detección de plagas, localización de incendios y ejecución de inventarios forestales. Los Sensores Térmicos, están constituidos por un equipo mecánico óptico que capta variaciones de temperatura de los diferentes objetos y elementos presentes en la superficie terrestre, obteniéndose imágenes térmicas que se forman por la transformación de la energía calórica refractada del suelo en energía eléctrica de intensidad variable, la que es transformada en luz visible y fijada en películas fotográficas, formándose así la imagen del área de estudio con diferente intensidad tonal. Al interpretar estas imágenes, los objetos más fríos, aparecen en tonos oscuros y las regiones o áreas cálidas aparecen en tonos claros.

Otra técnica empleada es la llamada del "Falso Color", o sea la superposición de películas de varios colores. También se le llama multibanda. Presenta una alta posibilidad de estudio ya que las imágenes así obtenidas nos dan términos de comparación y resaltan detalles en la vegetación y otros recursos naturales que podrían pasar desapercibidos al hacer el estudio de una sola banda.



En Guatemala se ha utilizado en varios estudios tanto los sensores como el falso color, en el recurso agua y en estudios cartográficos, de suelos y ecológicos. El equipo entrenado en la Zona del Canal de Panamá, Berkeley California y Sioux Falls, es el que ha iniciado estos estudios; en la actualidad, los siete profesionales que integramos ese equipo, estamos ubicados en diferentes campos en los Ministerios de Agricultura y Comunicaciones y Obras Públicas. La sede oficial del Proyecto de Sensores Remotos se encuentra en el Instituto Geográfico Nacional.

También se están utilizando en Guatemala las primeras imágenes del Satélite Ertis I, así como aparatos sofisticados como el Adcol y diversas técnicas fotográficas para obtener datos sobre infraestructura necesaria y potencial para el desarrollo futuro del país. Sin embargo, el estudio del país por medio de técnicas elaboradas o de investigación reciente (sensores remotos, falso color, Satélite Erst I, Adcol, etc.), nos lleva a un panorama general que unicamente da indicadores de zonas prioritarias de desarrollo para iniciar investigaciones más detalladas o específicas. Por lo que, es necesario profundizar más en estudios para áreas igualmente específicas en donde deberán aplicarse técnicas con mayor detalle. Tal es el caso en los estudios de ordenación forestal.

## **2.2 El Estudio del Recurso Forestal**

En la rama forestal y en estudios de vegetación se han empleado principalmente los sensores fotográficos y los térmicos. Los sensores fotográficos tienen su apoyo en diferentes tipos de película en blanco y negro, así como en color y color infrarojo.

En dasonomía se les ha empleado en detección de incendios forestales y en la detección de fuegos menores.

En la Facultad de Agronomía, las Tesis que sobre asuntos forestales se han escrito están relacionadas a temas específicos como Ley Forestal, Viveros, Utilización del género Pinus, Conservación de Cuencas, Semillas Forestales y otras. Todas ellas

coinciden en señalar las necesidades que en materia de legislación, conservación, utilización y manejo del recurso bosque tiene el país. El Ministerio de Agricultura trabajó en la elaboración del inventario de los recursos naturales renovables por el cual se persigue coadyuvar el multienfoque que deberá dárseles por medio de un plan maestro de dichos recursos y entre ellos el desarrollo del recurso forestal.

El Congreso aprobó la Ley Forestal con el número 58-74 el 12 de junio de 1974 y que entró en vigor 60 días después de su publicación en el diario oficial, o sea el 24 de agosto de 1974.

Dentro del contexto de la ley se establece la creación del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) que será el organismo encargado de aplicar y ejecutar la ley. Dicha ley consta de 13 capítulos y de 73 artículos. Los capítulos comprenden las disposiciones generales; categorías de bosques; protección forestal; estadística y comercio; aprovechamiento forestal; transporte de madera; reforestación; incentivos forestales; régimen impositivo; delitos forestales y sanciones; distinciones forestales, terminología forestal y disposiciones transitorias. Así queda estructurado el instrumento técnico del recurso forestal que será de aplicación inmediata a nuestro país.

### **2.3 Trabajos de Ordenación Forestal**

Hasta el momento, en Guatemala, no se tienen experiencias concretas y trabajos bibliográficos serios sobre ordenación forestal. Los pocos esfuerzos realizados no han quedado registrados debido posiblemente a la poca cuantía de sus realizaciones. Dentro de la División Forestal (actualmente parte de INAFOR) se trabajó en 9 proyectos de reforestación.

Respecto a este tipo de trabajos, deben buscarse referencias en países de los que cito algunos; en México la legislación forestal de 1942 creó las unidades de ordenación forestal cuya formación y funcionamiento satisfacen perfectamente las exigencias y tendencias particulares tanto

técnicas como gubernamentales. Los aprovechamientos anuales sistematizados siguen las normas prácticas y técnicas de un proyecto general de ordenación, en constante revisión.

En Gascoña, (18) parte sur de Francia, se han realizado trabajos sobre dunas recientes ya que gracias a los trabajos forestales realizados en los proyectos de control de dunas iniciados en el Siglo XVIII se ha logrado convertir en una próspera región de más de 1.000,000 de hectáreas lo que fue en un tiempo un páramo sobre arenas infértiles.

En Nueva Zelandia (22) se han realizado trabajos de ordenación, siembra y plantación de diversas especies forestales, principalmente del género pinus y donde se cuenta con una gran cantidad de datos silvícolas desde bastantes años atrás.

En Trinidad, (27) se trabaja en ordenación de bosques tipo pluvial desde 1926 en un área de reserva forestal llamada "Arena" de 14,000 hectáreas.

En Nicaragua, (11), se recomiendan planes de ordenación y manejo para una producción continua y programas basados en las industrias madereras y en la demanda del mercado externo, así como mejoramiento en la protección y manejo de áreas forestales particulares.

Dentro de otro enfoque, también en Nicaragua (21), se recomienda la ordenación forestal dentro de la sombra de cafetales situados en pendientes mayores de 45o/o, recomendando la sustitución de los mismos para explotación forestal y sugiriendo que cada propiedad sea considerada como un cuartel de ordenación para hacerle un tratamiento específico. Para obtener la renta continua se establecen el tamaño mínimo de cuarteles y para fijar el turno de corte se supeditan estrictamente a la protección del suelo en las regiones con pendientes mayores de 45o/o. En pendientes menores del turno de corte puede ser una combinación del turno físico o natural y el turno tecnológico. Se hace énfasis en que el estado estimule el

fomento de las zonas boscosas ordenadas y el de las industrias madereras, así como los trabajos para la corrección de la cuenca de recepción. Estos son algunos de los innumerables trabajos realizados en este tema en varios países del mundo.

### **III. METODOLOGIA**

La investigación desde el punto de vista metodológico, comprendió dos fases. La fase de obtención de datos, que incluye todos aquellos métodos y técnicas empleadas para reunir la información necesaria a la investigación; y la fase de procesamiento de datos, que se refiere a la serie de métodos y técnicas empleadas para analizar los datos obtenidos en la fase anterior.

#### **3.1 Fase de Obtención de Datos**

##### **3.1.1 Método Histórico**

Se empleó para revisar los archivos de la División Forestal de la Dirección de Recursos Naturales Renovables del Ministerio de Agricultura; dicha División tiene como finalidad dictar y regir las políticas forestales del país (actualmente corresponde a INAFOR). El propósito de la revisión era conocer los trabajos que sobre ordenación forestal o sobre bosque en general se han realizado.

También se efectuó una exhaustiva consulta de leyes, reglamentos y normas forestales que sobre aprovechamiento, uso, zonas de veda y refugios, existen en la legislación guatemalteca relacionada con vegetación forestal, parques y zonas de protección.

##### **3.1.2 Entrevistas Personales**

Se realizaron entrevistas con técnicos y personal de la División mencionada con el objeto de conocer los resultados de los planes de ordenación y prácticas silviculturales propuestos y en vigor.

### 3.1.3 Observación Estructurada

Se efectuó por medio de visitas al lugar en donde se llevó a cabo la investigación con el fin de determinar el tipo de vegetación natural y poder comprobar los datos obtenidos en la estratificación forestal.

### 3.1.4 Métodos Cartográficos

La estratificación forestal se realizó sobre las fotografías 651 y 652 del año 1954 obtenidas en el Instituto Geográfico Nacional. Se definieron áreas o grupos dentro del campo de estudios y se planimetró cada una de ellas. Para la ubicación de la finca e indicar su relieve, así como para elaborar el mapa de pendientes, se utilizaron hojas cartográficas de Salamá y San Jerónimo, escala 1:50,000 de las que se hizo una ampliación para trabajarlas a una escala de 1:10,000; las corrientes de agua principales se establecieron utilizando también los mapas anteriores.

### 3.1.5 Métodos Climatológicos, Ecológicos y Edáficos

Para determinar el clima se utilizaron datos obtenidos en el Observatorio Meteorológico Nacional sobre precipitación, temperatura y humedad relativa, empleándose el sistema Thornthwaite para caracterizar el tipo de clima. Para el establecimiento de las zonas ecológicas se utilizó el estudio realizado por el Dr. L. Holdridge y se situó el área dentro de la categoría de la vegetación correspondiente. Asimismo, para dejar registrado lo correspondiente a suelos, orografía y fisiografía se utilizó el estudio de suelos, realizado por C. Simmons, Pinto y Tárano.

### 3.1.6 Métodos Silviculturales

Se utilizaron principalmente para formular el inventario forestal. Se consultó el inventario de la Finca San Jerónimo, elaborado en la División Forestal, sirviendo de base para realizar el plan de prácticas silviculturales que se propone en el presente estudio.

Debe dejarse indicado que, cuando se llevó a cabo el levantamiento del inventario forestal, se tropezó con la dificultad de carecer de fotografía aérea actualizada para dar una idea completa de la situación de las masas forestales y de esta forma, establecer los controles de tierra que determinarían la localización de las parcelas de prueba. Ante esa circunstancia, se optó por cuadricular en unidades de una hectárea el plano general de la finca. Posteriormente se trazaron tres líneas transversales de este a oeste, las que fueron consideradas como las líneas básicas para la localización de las áreas donde se pretendía levantar las parcelas. Cada cuadrícula fue debidamente numerada para el sorteo en la elección de localización de parcelas (ver mapa topográfico No.2).

Con respecto al tipo de muestreo utilizado para el inventario, éste fue simple al azar. Para el efecto se numeraron todas las cuadrículas del plano que se preparó; estos números se colocaron en un recipiente y se sacaron uno por uno hasta completar 106 parcelas que corresponden a un porcentaje de 80/o del área total. Después de haber sido determinado el número de cada parcela, se localizaron en el plano y se sombrearon para que pudiera orientarse el personal de campo.

De acuerdo a la precisión, perseguida, se estableció el tamaño de la parcela de prueba de 1/10 de hectárea, con dimensiones de 20 metros de ancho por 50 metros de largo. Finalmente se procedió al establecimiento del inventario y se elaboró un formulario para recopilar toda la información necesaria para los trabajos silviculturales y aprovechamiento que se piensan efectuar. (ver apéndice).

### **3.2 Fase de Procesamiento de datos**

El proceso de análisis y cómputo de las observaciones efectuadas en el campo, se hizo en el gabinete utilizando métodos estadísticos. La volumetría se determinó desarrollando la ecuación de regresión que calculó FAO para la región de Baja Verapaz en sus trabajos de inventario forestal nacional y corresponde al volumen de fuste limpio.

A pesar de que en las parcelas se reportó el género *Quercus*, este no se cubió, por considerarse de poca significancia con respecto al rodal de pinus. Como el sorteo de las muestras a levantarse en toda el área fue enteramente al azar, y debido a que como ya se dijo se carece de fotografía aérea adecuada para el trabajo fotogramétrico, se establecieron categorías de parcelas según su cubierta vegetal: sin vegetación, con bosque bajo, con agricultura migratoria y parcelas con bosques de características independientes. Todos los datos de las parcelas entraron al análisis para determinar el estado actual del bosque.

En resumen, las técnicas estadísticas utilizadas fueron las siguientes: media aritmética, desviación-standard, coeficiente de variación, regresión y cálculo del error standard de la muestra.



## IV. DESCRIPCION DEL AREA

### 4.1 Selección del área

El área del bosque "El Durazno" fue seleccionada por haber sido parte de los trabajos desarrollados por la Sección de Manejo de Bosque, contándose para ello con material de trabajo como el inventario forestal de toda el área; además se conoció la próxima construcción del camino para poder llegar a la parte central del bosque, el cual permitiría iniciar trabajos propiamente forestales en breve plazo.

Por haber concluido las actividades de la División Forestal y estar en un período de reubicaciones para pasar a formar parte de INAFOR, quedaron inconclusos los trabajos iniciales; esta situación dio mayor motivo para elaborar y estructurar el estudio de una parte del bosque nacional y recomendar las etapas de las prácticas silviculturales a seguir para usarlo como inicio de la ordenación forestal, a un área mayor.

### 4.2 Descripción del área

#### 4.2.1 General y socio-económica

- a) Localización, límites y extensión: el bosque "El Durazno" pertenece a la jurisdicción del municipio de San Jerónimo, Baja Verapaz, situado dentro de la Región V subregión 1 de la regionalización agrícola del Ministerio de Agricultura; se localiza geográficamente por las coordenadas  $15^{\circ} 01' 36''$  latitud norte y  $90^{\circ} 16' 30''$  longitud oeste y con una extensión aproximada de 323 hectáreas (verse mapa No.1).
- b) Vías de comunicación: externas: carreteras al Atlántico, hasta llegar a El Rancho; luego por la ruta que conduce a Cobán y finalmente se separa para continuar por la carretera hacia Salamá. Este recorrido se hace en dos horas ya que dista de la ciudad capital 135 kilómetros.

Internas: Camino de 5 kilómetros transitables en todo tiempo de balastro hasta llegar al límite del bosque y dentro del mismo un camino de las mismas condiciones que conduce a una estación repetidora de GUATEL y pasa por el centro del bosque "El Durazno" (verse mapa No.1).

c) Situación legal de la propiedad:

La propiedad del lugar donde se encuentra el bosque "El Durazno" es nacional, aunque en la actualidad (1972) no se había resuelto la posesión del bosque de San Jerónimo entre el INTA y el Ministerio de Agricultura, encontrándose en la fase final de otorgamiento a favor de este último.

d) Población:

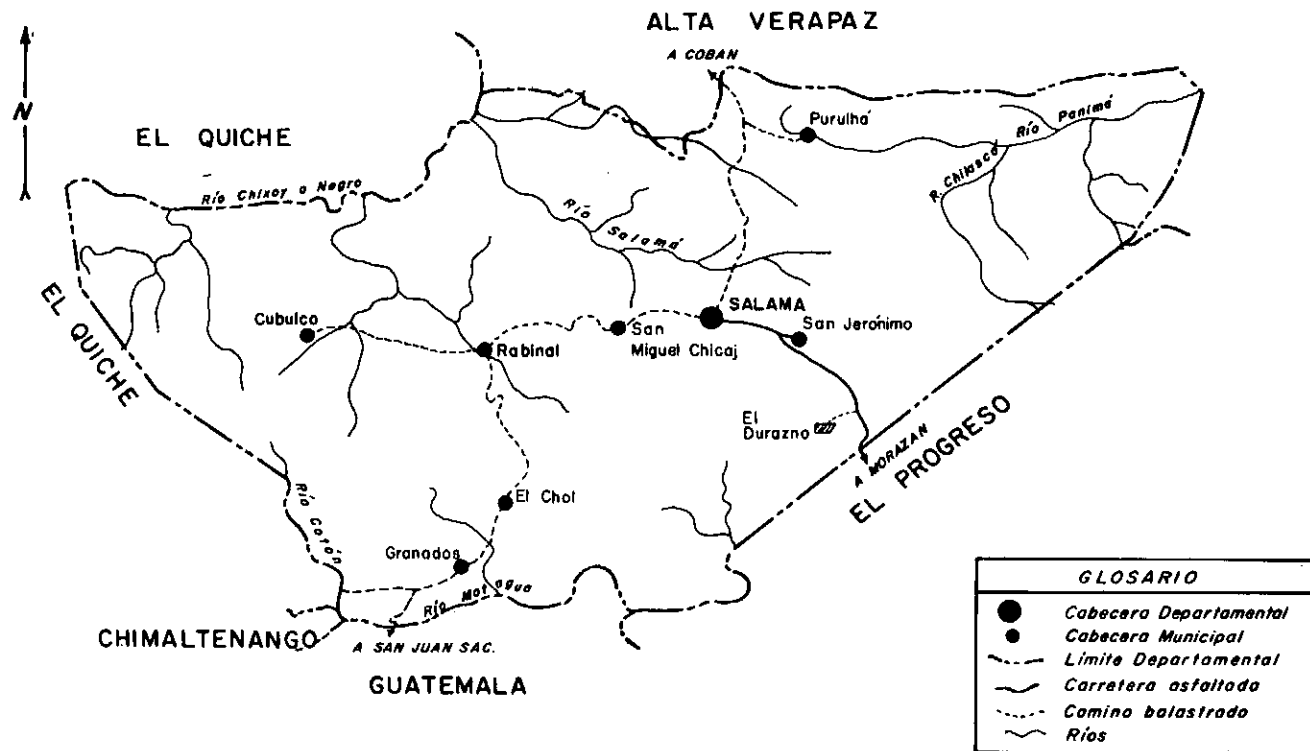
Viven en el bosque 36 familias que hacen un total de 139 personas que se ocupan principalmente de trabajos en agricultura.

e) Facilidades de mercado:

El aserradero más cercano está en San Jerónimo. Luego, existe otro en Pasasagua y tres en la aldea El Rancho. Estos aserraderos demandan gran cantidad de madera, tanto para uso interno como para la exportación. En la actualidad el precio del producto ha subido en un 50o/o y aún tiende a subir más, especialmente la madera de pino cuyo uso es muy versátil y sirve para diferentes aplicaciones tales como triplay, pilotes, postes, construcciones, etc.

El mercado externo del producto se ha incrementado especialmente hacia Estados Unidos, Europa y Japón.

MAPA N° 1 UBICACION DEL BOSQUE EN EL DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ



#### 4.2.2 Física

- a) Geología, Fisiografía, Orografía y Topografía: La geología de estos suelos, está formada por rocas ultrabásicas de edad desconocida, predominantemente serpentinas. En cuanto a su fisiografía y orografía, el área total de la fracción "El Durazno" de la finca San Jerónimo, en donde se elaboró el inventario, se localiza en un pliegue lateral orientado hacia el sur de la sierra de Chuacús.

La topografía es quebrada en un 95o/o considerándose el área de vocación forestal (verse mapa No.2).

- b) Suelos:

Se caracterizan por pertenecer a la altiplanicie central, generalmente poco profundos, en pendientes escarpadas, donde aflora en algunos casos el material madre. En las partes altas se encuentran áreas con suelos color café oscuro a café claro y de textura franco limoso friable.

Algunas partes bajas poseen suelos poco profundos sobre caliza y serpentina y esquistos; el color predominante es el café grisáceo y textura franco limoso friable. Otras partes bajas poseen suelos poco profundos sobre caliza y serpentina y esquistos; el color predominante es el café grisáceo y textura franco limosa.

- c) Clima:

La altura sobre el nivel del mar es de 1,520 a 1,900 m. con una altura media de 1,710. La temperatura promedio es de 22°C y humedad relativa de 70o/o. Precipitación entre 1,000 y 2,000 mm. y un promedio de 1,500 mm. En el sistema Thornthwaite el clima del bosque corresponde a los rangos B' b' Ci cuyas características son semicálido, con invierno benigno, semiseco.

## d) Hidrografía:

El bosque no posee ríos importantes, pero la región es irrigada por pequeñas corrientes de agua que se mantienen en época seca y se incrementan durante la época lluviosa, que al correr superficialmente de sur a norte llegan a desembocar en el río Negro. Se consideran importantes la quebrada Mojarrilla y El Mango que vierten sus aguas en el valle de San Jerónimo.

## e) Ecología:

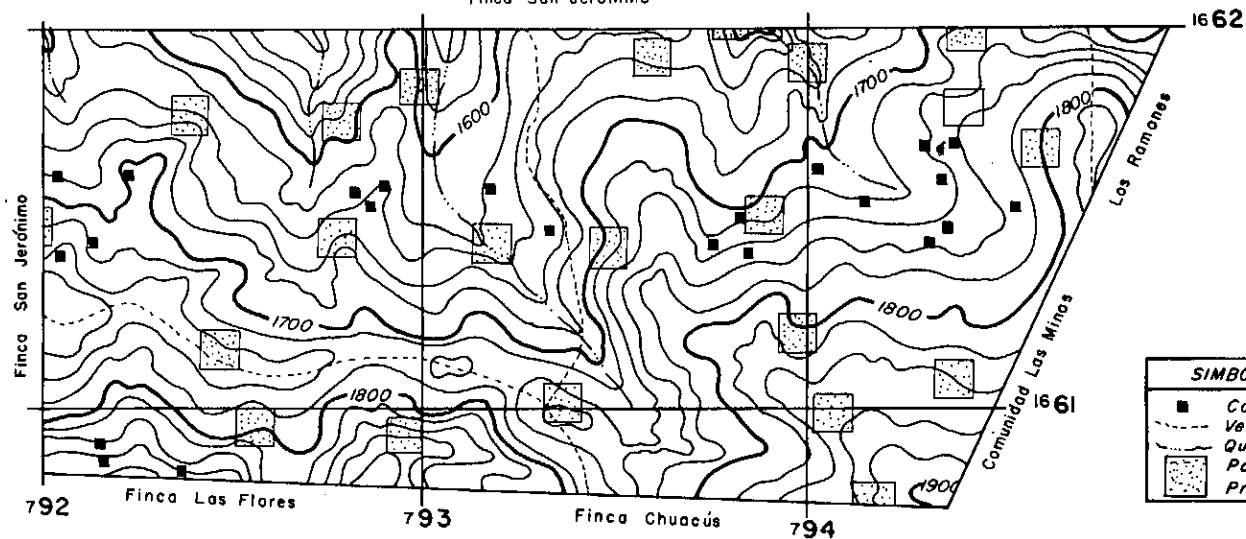
La cubierta vegetal boscosa está representada por una población en que la mayoría ha alcanzado su cortabilidad, en donde están las siguientes especies: **Pinus pseudostrobus** en las partes altas, **Quercus sp.** y **Liquidámbar styraciflua** en varias partes; la masa predominante corresponde al género pinus. Existen áreas completamente taladas que se consideran como bosques bajos que fueron utilizados para cultivos agrícolas anteriormente.

Aunque el área es de aptitud forestal, existen zonas dedicadas a cultivos agrícolas con maíz, frijol y caña de azúcar en forma de agricultura migratoria. Además, algunos agricultores que viven en el área, cuidan ganado vacuno. En cuanto a la fauna del bosque, se ha determinado la existencia de venados y tigrillos, así como gran variedad de aves e insectos.

Estas actividades deben tomarse en consideración para establecer el plan de prácticas silviculturales para su reubicación o eliminación dentro del bosque.

# MAPA N° 2 TOPOGRAFICO Y PLANIMETRICO

Finca San Jerónimo



SIMBOLOGIA	
■	Casa
---	Vereda
~	Quebrada
▨	Parcela de Prueba

Calco y Dibujo Jorge Mario del Valle C.  
Curvas a nivel con intervalos de 20 metros  
Guatemala noviembre 1974

ESCALA 1:15,500

### 4.2.3 Forestal:

#### a) Tipos de bosque:

La espesura actual del bosque es muy pobre en gran parte del área y está poblada de árboles decrepitos, torcidos, estannados, enfermos y bifurcados.

Este es el aspecto que presentan los bosques cuando se talan sin misericordia, extrayendo los mejores ejemplares, pagando poco por ellos, ofreciéndoles a los dueños o al alcalde de turno dinero o "carreteras" (como le llaman los que comercian con la madera) que no son mas que caminos o veredas estrechas con fuertes pendientes, que sólo tienen vida para uno o dos inviernos y luego quedan completamente destruidos.

Los bosques tipo en el área de estudio son: bosques puros de **Pinus pseudostrobus** en las partes altas y bosques compuestos de **Pinus oocarpa** y **Pinos pseudostrobus** en las partes bajas.

#### b) Estado fitosanitario:

Se notan algunos rodales con evidencias de quemaduras, presentando los árboles muestras del fuego en las partes bajas del fuste. La masa boscosa se daña en la época de verano por los incendios forestales. La quema en algunas partes y la destrucción del sotobosque ha favorecido la regeneración natural, especialmente porque los árboles se encontraban en semillación; se notan briznales creciendo en forma adecuada. En otras áreas el fuego ha debilitado los árboles que se muestran agotados. No se nota en ninguna parte del bosque, ninguna evidencia de enfermedades y plagas.

#### c) Acción climática y de prácticas o de usos negativos: Se estableció que existen vientos fuertes que aunados a la falta de prevención al cocinar o al quemar y rozar han

producido incendios en los meses secos. No se detectó peligro de heladas. La agricultura migratoria y el pastoreo causan serios destrozos a la masa forestal, especialmente a la regeneración natural así como a la masa del bosque, cortan árboles sin haber llegado a su madurez y luego no los aprovechan, sino que los dejan tirados y se pierden por la acción del tiempo.

Cerca de la mitad del área del bosque se encuentra deforestada por aprovechamiento fuera de técnica y control que anteriormente realizaban los colonos y moradores de un caserío cercano llamado "Los Ramones". La consecuencia inmediata de esta práctica para el bosque, es que se ha detenido la regeneración natural en esas áreas, y los pocos árboles que se encuentran diseminados son de baja calidad tanto en forma como en condiciones genéticas (torcidos, bifurcados); por lo que no es adecuado usarlos como árboles porta granos ya que ello incidiría en una masa boscosa degradada y sin utilidad económica.

Actualmente, el bosque se encuentra bajo vigilancia preventiva de dos guardianes que cuidan el área y a ello se debe que no hay explotación. Colindante con el área de estudio se encuentra el astillero municipal de San Jerónimo en donde se puede apreciar la forma en la que se ejecuta la explotación del recurso forestal en el área.

- d) Influencias de caminos y servidumbres de paso: Existen dos caminos de tierra que llegan al bosque, pero debido a que no se explota, no se utilizan para el transporte de madera. Existe una servidumbre en la actualidad para la repetidora de GUATEL que no causa ninguna influencia sobre el bosque, pero que se podría utilizar al tratar de aprovecharlo y ordenarlo.



### 4.3 Inventario Forestal

El inventario se realizó en el año 1972, como parte de los trabajos programados por la División Forestal de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (actualmente pertenece a INAFOR).

El Método Cartográfico utilizado es la estratificación; ésta se efectuó por medio de las fotografías 651 y 652 tomadas en 1954 por el Instituto Geográfico Nacional. Se logró definir los siguientes grupos dentro del bosque bajo estudio: área de bosque alto (Ba) 97 hectáreas, área de bosque bajo (Bb) 33 hectáreas; área de Regeneración (R) 185 hectáreas y tierra no forestada o desnuda (Nf) 8 hectáreas (véase el mapa No.3 de estratificación, en el cual las áreas fueron calculadas por planímetro).

En el análisis para determinar el estado actual del bosque, entraron todas las parcelas de la muestra sin separar aquellas que resultaron sin vegetación, con bosque, bajo agricultura migratoria, etc.

## Cuadro No. 1

**CLASES DIAMETRALES, INVENTARIO FORESTAL  
DE LA FINCA SAN JERONIMO  
BAJA VERAPAZ**

Diámetro (en pulgadas)	Número de árboles	o/o
20" a 25"	246	22
26" a 30"	130	20
31" a 35"	97	15
36" a 40"	79	12
41" a 45"	77	12
46" a 50"	57	9
51" a 55"	19	3
56" a 60"	14	2
61" a 65"	16	3
66" a 70"	7	1
71" a 75"	5	1
76" a 80"	1	-
81" a 85"		
86" a 90"	1	--
91" a 95"		
96" a 100"		
101" a 105"	1	-
<b>TOTAL:</b>	<b>650</b>	<b>100o/o</b>

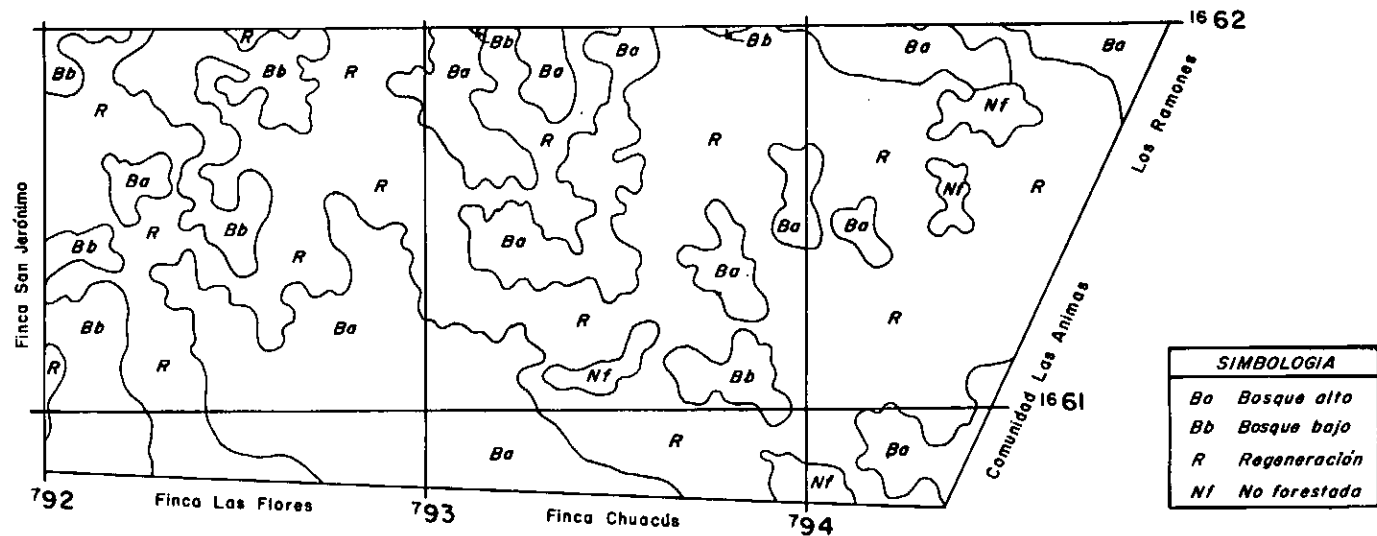
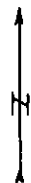
## Cuadro No. 2

**RESUMEN DEL INVENTARIO FORESTAL DEL  
BOSQUE "EL DURAZNO" DE LA  
FINCA SAN JERONIMO, B.V.**

Superficie total del área hectáreas	--	--	323
Superficie inventariada en hectáreas	3o/o	--	10.6
Número promedio de árboles por hectárea	--	--	61
Número total de árboles en 97 Has.	--	--	5,817

# MAPA N° 3 ESTRATIFICACION FORESTAL

Finca San Jerónimo



SIMBOLOGIA	
Ba	Bosque alto
Bb	Bosque bajo
R	Regeneración
Nf	No forestada

Calco y Dibujo: Jorge Mario del Valle C.  
Guatemala noviembre 1974

ESCALA 1:15,625

Cuadro No. 3

**AREA DE LA CUBIERTA VEGETAL DEL  
BOSQUE "EL DURAZNO"**

Bosque alto	--	--	97 hectáreas
Bosque bajo	--	--	33 hectáreas
Regeneración o pastos	--	--	185 hectáreas
No reforestada o desnuda	--	--	8 hectáreas
		TOTAL	323 hectáreas

Cuadro No. 4

**VOLUMETRIA DEL BOSQUE "EL DURAZNO"  
DE LA FINCA SAN JERONIMO,  
BAJA VERAPAZ**

Fórmula base	--	$(D^2 \times h \times 0.3052 \times 0.1143)$
Volumen por décimo de hectárea	--	5,7275 m <sup>3</sup>
Volumen por hectárea	--	57,2750 m <sup>3</sup>
Volumen total en 97 hectáreas		5,555.675 m <sup>3</sup>
Promedio por árbol	-	0 9389 m <sup>3</sup>

## V. PLAN DE SILVICULTURA

### 5.1 Criterios de Planificación

Tomando como base los datos obtenidos del área boscosa, se presenta en este capítulo un plan práctico de las actividades silvícolas que deben efectuarse en el área de estudio. Lo ideal hubiera sido poder estructurar un plan de ordenación sistemática de los rodales, pero por la escasa área con que se cuenta, por la distribución de la masa boscosa, y por la falta de datos básicos (crecimiento del bosque, dinámica de la población y de la regeneración, competencia en la sucesión, etc.), nos inclinamos más a iniciar la ordenación de los rodales existentes, por medio de las técnicas silvícolas más adaptables al caso; mas que todo en un afán de comprobar las mismas, aplicándolas, a efecto de favorecer y fomentar el bosque existente.

Por haber comprobado que un gran porcentaje del bosque ha sido talado, en el Plan se presta especial atención a la recuperación del mismo, ensayando los métodos silviculturales más adecuados en las masas que aún existen, a efecto de iniciar una política forestal que conlleva al aprovechamiento racional de los rodales y a la vez a la habilitación de los suelos pelados y abandonados. En tal sentido se consultó la Ley Forestal, reglamentos y normas forestales, las que no son contrarias al mejor aprovechamiento de este bosque, determinándose como restricción principal los numerosos nacimientos de agua y no se deben cortar árboles a menos de 50 metros de ellos.

### 5.2 Plan de Manejo Forestal

#### 5.2.1 Areas de Manejo

En sí el bosque a tratar constituye una sola unidad forestal, donde se aplicarán los sistemas silviculturales de acuerdo a su propio estado. Los tratamientos según sean los resultados que se obtengan, se podrán extender a toda la finca San Jerónimo.

Con fines de planificación, el bosque se ha dividido en las siguientes áreas de manejo.

- a) Con rodales
- b) Con regeneración natural
- c) Denudadas

### **5.2.2 Descripción de los métodos y sistemas aplicables a las áreas con rodales**

Las áreas con rodales comprenden aquellos espacios cubiertos de bosque alto (97 Has.) en estado natural con mínima intervención, y los de bosque bajo (33 Has.) en donde los rodales están llegando a su período de madurez. En estas áreas se aplicará el sistema de cortas progresivas o sucesivas, o bien cortas selectivas según los desniveles y el estado del suelo a criterio del técnico encargado.

Si tomamos en cuenta que las Coníferas del género *Pinus* de la zona se pueden aprovechar para madera a una edad de 30 años, éste dato nos sirve como fracción del turno para aplicar los métodos y sistemas silviculturales.

Para el aprovechamiento de esta parte del bosque se recomienda la corta de aclareo sucesivo o progresivo en sus diferentes modalidades (grupos o bosquetes y fajas o franjas).

Debe tomarse en cuenta que las cortas en los tramos deben ser contiguas en los años sucesivos y sus perímetros lo más regulares posibles para dividirlos en subtramos. Para la aplicación del método de cortas sucesivas se requieren tres o más operaciones para extraer la totalidad de la madera en pie. Siguiendo las normas conservacionistas es recomendable aplicar de tres a seis operaciones de corte, según la extensión del rodal y del estado del mismo. La ubicación de los aprovechamientos deberá estar de acuerdo al desarrollo de las brechas y caminos forestales que se requieren. El procedimiento usado estará de acuerdo a los desniveles donde se encuentra la masa, utilizándose las modificaciones de fajas en terrenos de menor desnivel y el de

grupos de diferentes áreas según la erosionabilidad potencial que presente el suelo en zonas de mayor desnivel. (ver mapa No. 4).

Con el método de corta aclareo sucesivo se persigue obtener regeneración natural de la masa bajo cubierta protectora de los árboles padres; para este propósito el bosque debe irse aclarando en fases sucesivas hasta efectuar la totalidad de las cortas en un solo período. De acuerdo a las operaciones de corta que se establezcan, se podrá extraer del bosque el volumen de madera adecuado para favorecer la regeneración en los tramos. Si suponemos 4 operaciones de aclareo, calcularemos un porcentaje de la existencia real en el bosque para que en la operación final quede libre completamente la regeneración existente.

La intensidad de corta es precisamente la que debe variar en cada operación de acuerdo a la situación del bosque, pudiéndose establecer intensidades iguales en cada operación, o bien modificarlas después de aplicar el primero o segundo tratamiento de acuerdo a los progresos de la regeneración existente, (véase Fig. 5.1). Por ejemplo, si tuviéramos un rodal en área topográfica adecuada para tratarlo como una sola unidad, con un área de 10 Has. y un volumen de 57.17 mts<sup>3</sup>/Ha., podríamos iniciar el tratamiento con una intensidad de corta de 25o/o y aplicar a intervalos de tres a cinco años nuevas cortas. Utilizando la fórmula siguiente:

$$P = (Vht) \times (Ic)^4 \times (Sac)$$

en donde: Vht = Vol. en m<sup>3</sup>/ha.  
 P = posibilidad en m<sup>3</sup>  
 Ic = intensidad de corta  
 Sac = Superficie media de las áreas donde se aplicará la corta.

Entonces: Vht = 57.17 m<sup>3</sup>/Ha  
 Ic = 25o/o  
 Sac = 10 Has.  
 $P = 57.17 \times 0.25 \times 10$   
 P = 142.92 m<sup>3</sup>

Será conveniente establecer fases para el desarrollo de las cortas y también combinar estas fases con fuegos controlados a fin de obtener mejores resultados en la regeneración.

Cuando las especies se encuentren en su máxima fructificación se procederá de la siguiente manera:

a) Fase Preparatoria:

La intensidad de la corta varía entre 1/4 y 1/3 de los árboles de la masa (25-33o/o) y en todo caso deberá tenerse muy en cuenta la posibilidad de transformación del humus existente, el empedecimiento (apareamiento de pastos y herbáceos) del suelo o su erosión. Los árboles padres deberán ser especies Codominantes, lo mejor conformado posible.

b) Fase Diseminatoria:

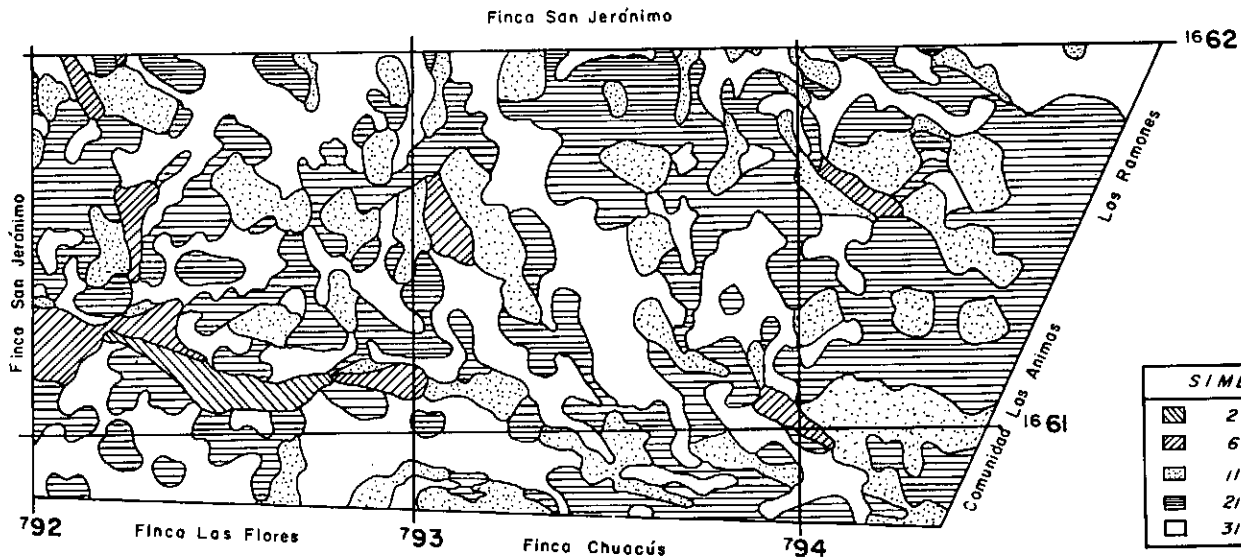
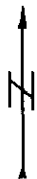
Estas cortas deberán hacerse al momento de la diseminación de la semilla, por lo tanto, deberán aprovecharse los años en que la semillación es abundante, lo que se podrá diagnosticar mediante la inspección ocular de los árboles semilleros; para dejar libre el suelo arbustos y así preparado de antemano, se cubrirá de repoblación total o parcialmente; esta corta diseminatoria debe ser uniforme y con más intensidad relativa (25o/o, 33o/o hasta 50o/o) de los árboles quedaron al aplicarles las cortas preparatorias anteriores y de 4 a 6 años después.

c) Fase Final:

Esta fase se podrá dividir en otras cortas aclaradoras y corta final, en las que sucesivamente se irán eliminando los árboles que han quedado después de efectuarse las cortas de las fases anteriores, comprenderá un período de 4 a 6 años después de la fase anterior.



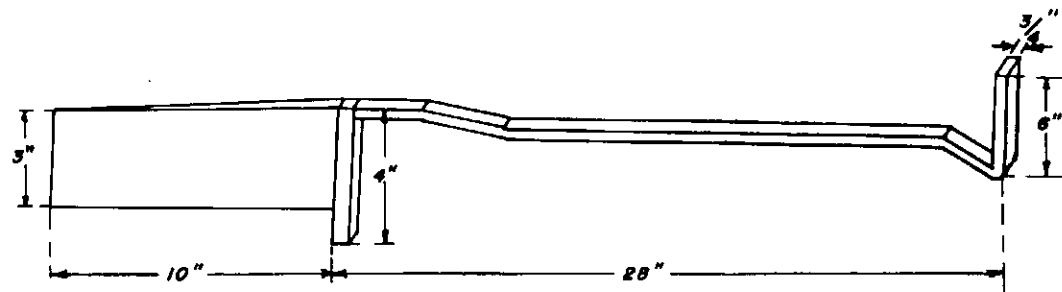
**MAPA N° 4 PENDIENTES**



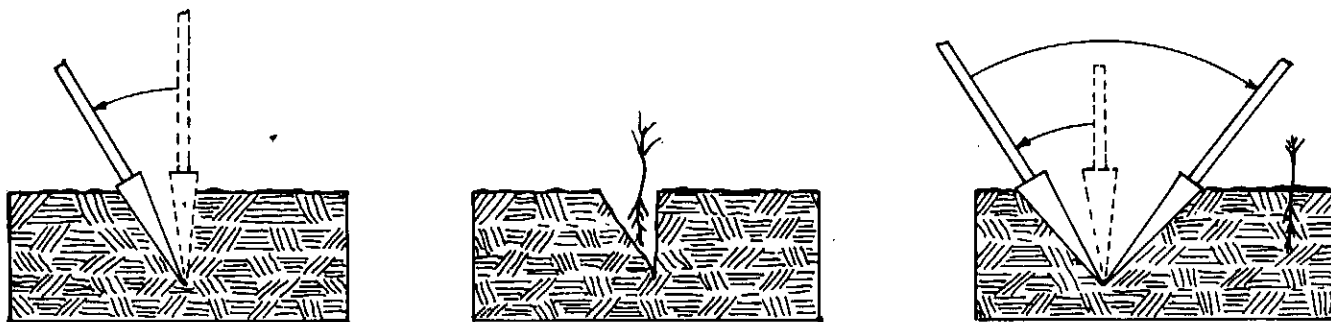
SIMBOLOGIA	
	2 - 5 %
	6 - 10 %
	11 - 20 %
	21 - 30 %
	31 a + %

*Diseño y Dibujo: Jorge Mario del Valle C.  
Guatemala noviembre 1974*

ESCALA 1:15,460



*Barra plantadora*



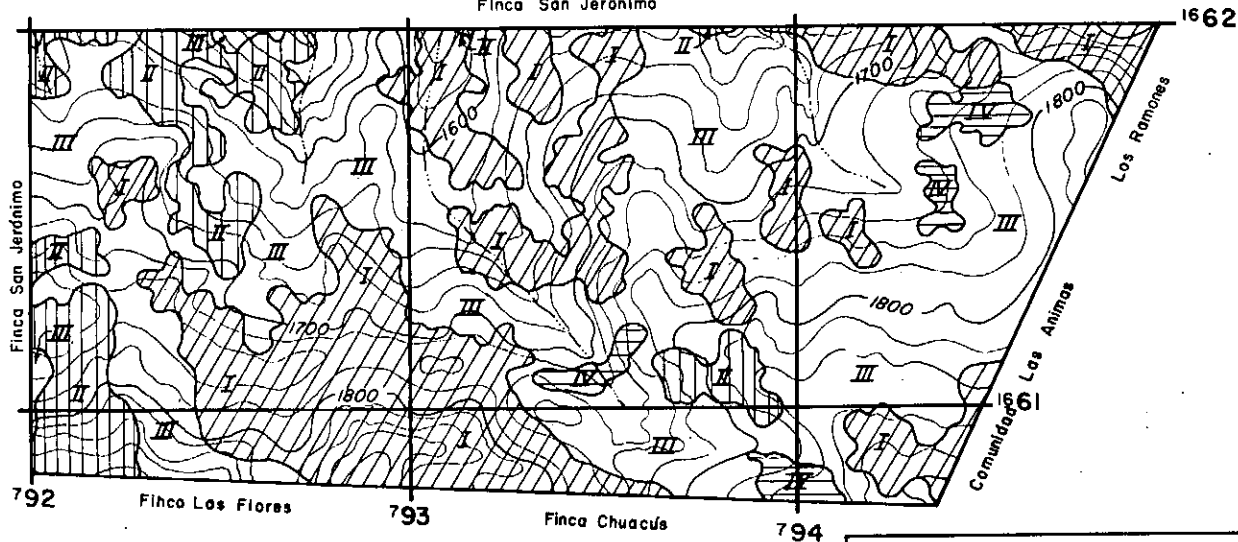
J. M. del V.

*Figura 5.1 Siembra de árboles o plantación usando la barra plantadora*



### MAPA N°5 TRATAMIENTOS SILVICULTURALES





Finca San Jerónimo



ESCALA 1:15,385

Calco y Dibujo: Jorge Mario del Valle C.  
Guatemala junio 1975

#### TRATAMIENTOS

-  Area I Aplicar cortas sucesivas en grupos o en fajas
-  Area II Aplicar podas y forestación artificial
-  Area III Aplicar podas, limpias y clareos
-  Area IV Aplicar sistema Taungya

El criterio que debe privar en estas cortas en cuanto a su intensidad y ritmo, es el de conservar la fertilidad del suelo y dar la máxima protección compatible con el desarrollo del repoblado, no solo de agentes atmosféricos sino que también de plagas.

El número de cortas será por lo tanto de 1 a 5; en cada una de ellas deberá cortarse entre  $1/5$  y  $1/2$  de los árboles que queden de la masa.

La última de estas cortas será la final quedando solamente el repoblado.

Si se establece la modalidad de cortas de bosquetes o cortas sucesivas en grupos, deben de tomarse en cuenta las variantes siguientes:

- a) Las fases de las cortas serán las ya establecidas. El criterio que se debe seguir para cada una de ellas es el mismo que se expuso en el método anterior y solo variará en que las cortas se harán anularmente (en forma de anillo), iniciando la apertura del claro en una superficie pequeña donde existan pocos árboles o hasta llegar a 1,6 hectárea según el grado de erosionabilidad del suelo.
- b) En lugar de extenderse las cortas a la totalidad del tramo, se reducirán aquellos lugares en donde ya existen claros, con más o menos regeneración, o en las zonas donde se considere que los vientos sean variables en dirección, y por lo tanto, causen molestias al repoblado.
- c) La forma de iniciar las cortas se indica en el mapa No. 5. En cambio, si el método que se establece es el de cortas por fajas, las variantes a considerar son:
  - Las cortas se efectuarán por fajas trazadas a curvas de nivel y apoyadas en vías de saca normales a la dirección del viento dominante. El ancho será un poco más de la altura de los árboles.

- Las cortas deberán hacerse después de determinar la posibilidad, siguiendo una marcha contraria a la dirección de los vientos dominantes, extrayendo una a una en estas fajas o en fajas alternas, lo que corresponde a la posibilidad en las cortas preparatorias. Todos los años de corte se hará esto en fajas contiguas, y cuando llegue un año de buena semillación, se hará la corta correspondiente en la ó las fajas en que ya se han efectuado todas las cortas preparatorias; la supresión de los árboles será entonces 1/4 a 1/3 de los árboles existentes.
- Se seguirá haciendo cortas diseminatorias en años de buena fructificación y cuando se logre la regeneración total se iniciarán las cortas secundarias en un lapso de tiempo prudente para proteger el repoblado.
- Este tratamiento debe considerarse como alternativo del anterior.

### **5.2.3 Descripción de los métodos y sistemas aplicables a las áreas con regeneración natural:**

Estas áreas (185 Has. en total), comprenden aquellos espacios boscosos que fueron aprovechados o dañados por cualquier factor (incendios, cortas, etc.) a donde la abertura del dosel ha permitido la regeneración natural a la masa joven.

Las prácticas que se recomiendan para estas 185 Has. del bosque, son las siguientes:

- a) Podas: extracción de las ramas basales de la copa cuando los pies han alcanzado de 4 a 6 metros en un 25o/o de las mismas, a una altura no mayor de 1.00 a 2.00 m. del suelo. Cuando lleguen a una altura 10m. se puede llevar la supresión de las ramas hasta los 5.5 metros.
- b) Limpias: se deben efectuar para suprimir los pies sumergidos y mal conformados dentro del área de

regeneración, así como las especies secundarias. Se debe hacer la primera limpia según lo requiera la vegetación espontánea.

Las limpias que se llevarán a cabo incluirán también todo tipo de vegetación no deseable y variarán según las sucesiones y el criterio del técnico encargado.

- c) **Clareos:** Se trata de la eliminación de los pies en exceso para facilitar mejor desarrollo de los que constituirán el futuro bosque.

Las cortas afectan los árboles de poco incremento, defectuosos o dañados por cualquier motivo, obteniéndose al final fustes de buena calidad y volumen, sobre los cuales se aplicarán los tratamientos culturales.

#### **5.2.4 Descripción de los métodos y sistemas aplicables a las áreas denudadas:**

En las áreas donde sólo se encuentren matorrales o suelo desnudo (8.3 Has.), es necesario efectuar previamente limpias y acondicionamiento del suelo, por medios manuales o mecánicos. La eliminación de arbustos y hierbas indeseables, será necesaria para evitar la competencia con las plántulas usadas en la reforestación. Para el reacondicionamiento del suelo en zonas totalmente degradadas, serán recomendables tratamientos de conservación de acuerdo al estado del suelo. En cuanto a las actividades de reforestación que se necesitan en esta área, en donde lo que se nota es la tala irracional y la agricultura nómada que han llevado al suelo forestal a un estado crítico, es recomendable la aplicación de métodos artificiales de regeneración, tales como plantación a raíz desnuda, o bien el sistema Taungya, donde por cuestiones de orden social y declive del suelo, se estén realizando prácticas agrícolas.

- a) **Plantación a raíz desnuda:**

Primeramente, es necesaria la formación de viveros volantes que produzcan árboles aptos para plantarlos

iniciando así la regeneración artificial. Las especies convenientes para esta operación deben ser seleccionadas en áreas circunvecinas, adquiriendo semillas de árboles que llenen los requisitos de portagranos o padres. Dentro del vivero se deben seleccionar las plantitas con tallos derechos y con raíz que pueda extenderse en un plano vertical. Además, deberán ser embaladas adecuadamente antes de su plantación. Para plantar los arbolitos se usará el método de comprensión con barra plantadora en suelos suaves, y el de hoyos excavados en suelos duros (ver figura 5.2). Cuando exista abundante regeneración y de buena calidad en áreas circunvecinas, podrá utilizarse ésta trasplantándola para repoblar estas áreas. Se recomienda sembrar al cuadrado o al tresbolillo con una separación de 1.5 a 3.0 metros.

Se deben incrementar las especies de *p.pseudostrobus* en las partes altas del bosque y el *p.oocarpa* en las partes bajas.

b) Sistema Taungya:

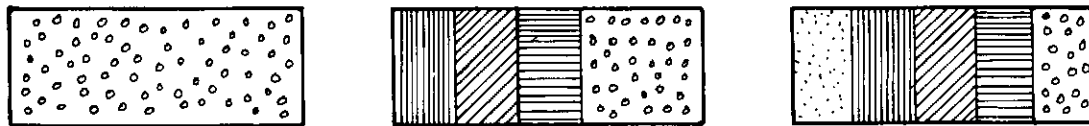
Este sistema se aplicará en aquellas zonas donde se están efectuando labores agrícolas; consiste en plantación de árboles dentro de los cultivos agrícolas, cuidándolos conjuntamente con el cultivo, durante los primeros 3 a 4 años de la vida de la plantación, para luego ya no sembrar y cuidar solo a los árboles.

### 5.2.5 Establecimiento del Vivero Forestal:

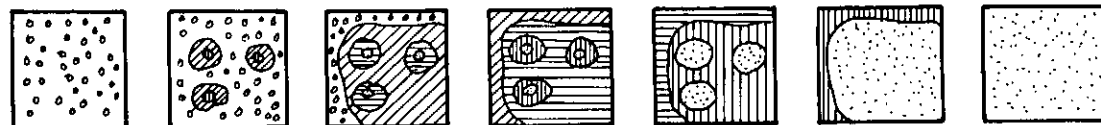
Con el propósito de completar en algunos lugares las repoblaciones obtenidas por medios naturales, se establecerá un vivero para propagar especies exclusivamente de la región.

Estas plantas también servirán para reforestar eventualmente aquellos lugares que han sido afectados por la agricultura, en algunos casos, y de ser posible para cambiar

**A) FAJA o FRANJA**



**B) GRUPOS**



*Masa madura*



*Corta final*



*Corta preparatoria*



*Corta diseminatoria*



*Repoblado*

J. M. del V.

*Figura 5.2 Ejemplos de tratamientos silviculturales*

*A) Cortas sucesivas por fajas o franjas*

*B) Cortas sucesivas por grupos*



algunas áreas del bosque mediante la introducción de especies de la región con mejores características.

El tipo de vivero que se considera es el volante y siendo éste un vivero temporal no se necesita de todos los trabajos que implicaría un vivero fijo. Se utilizará para la reforestación artificial de 8.3 Has. denudadas y también para cubrir los claros calculados en un 50/o del área de regeneración, lo cual equivale a un total de 9 Has., por lo que, el vivero deberá contener unas 50,000 plantitas, que se pueden distribuir en 170 m.<sup>2</sup> de viveros en la forma siguiente:

25 m<sup>2</sup> de semillero

145 m<sup>2</sup> para colocarlos en bolsa o en tablones en surco.

### 5.3 Plan de Aprovechamiento Forestal

#### 5.3.1 Corte y Utilización de Madera:

El aprovechamiento de la madera se efectuará en una extensión de 97 hectáreas de bosque.

Al aplicar una intensidad de corta del 250/o por año del área total, obtenemos un área de trabajo de 24.25 hectáreas. Las cortas serán distribuidas en bosquetes dentro del área de rodales.

La cantidad de madera a obtenerse por año de corta será de 1,386.37 m<sup>3</sup>; dato que se obtiene al multiplicar 24.25 hectáreas por 57.17 metros cúbicos promedio por hectárea obtenido en el inventario forestal.

Los 1,386.37 m<sup>3</sup> de madera corresponden a 587,821 pies tablares al aplicar el equivalente de 424 pies por metro cúbico.

Esta cantidad es pequeña para trabajarla comercialmente, pero se hará con fines experimentales y educativos.

La cantidad total de metros cúbicos en los 97 hectáreas es de 5,545.49 que equivalen a 2.351,287.76 pies tablares que se podrán extraer en cuatro años de cortas.

El uso principal será madera de construcción y que podría utilizarse en las instalaciones del campamento en el área de estudio.

### 5.3.2 Extracción de trementina:

Trementina: es la resina vegetal amorfa segregada en especial por árboles coníferos; a la resina de los pinos se le llama "miera". Los trabajos para la obtención de la resina se llaman "resinación"; resinar es la forma de picar un árbol para obtener resina.

Se debe iniciar la resinación en pinos que estén comprendidos entre los 18 y 23 años; las masas suelen tener dentro de estas edades, de 400 a 500 árboles por hectárea.

El fin primordial de la resinación es obtener buena y abundante miera mientras se forma la madera comercial; la resinación se inicia en los árboles destinados a la entresaca, sin tocar los árboles que se dejarán para la resinación final, o sea a los árboles de asiento.

#### a) Resinación de los árboles destinados a entresaca:

- Marcar los árboles o pinos de asiento para que no sean molestados durante 20 a 30 años en que durará el aprovechamiento de la resina.
- El número de pinos de asiento seleccionados debe oscilar entre 180 a 210 pinos por hectárea, para dar margen, de manera que el efecto silvicultural de la espesura sea moderado.
- Se debe considerar que el destino final de los pinos de asiento es obtener madera para construcción, por lo cual, deben ser escogidos por un experto en ciencias forestales.

- Se inicia la resinación con los primeros árboles que saldrán del bosque durante 15 a 20 años, obteniéndose en esta forma algunos ingresos económicos para trabajar el bosque.
- Cuando los trabajos se realizan en masas sin espesura, se inicia con los árboles más próximos a los pinos de asiento. La entalladura deberá ser enérgica y de acuerdo a su diámetro para los primeros árboles que salen.
- Las primeras entalladuras deben hacerse únicamente a los árboles que estén entre 13 y 18 cms. de diámetro a los cuales se les hacen dos entalladuras; y tres a los 23 a 26 cms. de diámetro.
- Las entalladuras, deben hacerse a diferentes alturas del fuste, se recomienda tener especial cuidado con los árboles de menor diámetro.
- Los árboles que corresponden a la corta, se resinan con una entalladura.

Cada período de resinación dura de 5 a 6 años. A los lugares de masas con espesura se les hace un aclareo, previo a iniciar la resinación, hasta llegar a considerar la espesura como normal; los períodos de resinación serán más cortos conforme se realicen prácticas correctas basadas en la silvicultura, hasta llegar a realizar una resinación sistemática y adecuada.

b) Resinación de los pinos de asiento:

- Las entalladuras en el tallo del árbol se efectuarán de tal manera que no afecten más de lo debido al desarrollo regular del árbol, ni disminuyan el valor y calidad de la madera.
- Las primeras entalladuras se realizarán sobre pinos con diámetros comprendidos entre 30 a 35 cms. y sólo en la parte baja, a 1.15 m. del suelo.

- Considerando que los árboles tienen 2 partes definidas, una llamada cara y otra llamada espalda; las entalladuras deberán hacerse en la cara, que está colocada hacia el lado donde están inclinados la mayoría de los pinos de la masa; al transcurrir 5 años, la espalda tendrá las características de la cara y es cuando le toca su turno de resinación.
- El tamaño recomendado de las entalladuras es de 8 a 9 cms. de ancho en su base; cerrándose un poco más, conforme avanza hacia arriba y con una altura de 50 a 55 cms. durante el primer año de resinación.

En el segundo año deberán tener de 7 a 8 cms. de ancho y 60 cms. de alto. En el 3er. año de 6 a 7 cms. de ancho con una altura de 65 cms. y en el 4o. año y restantes 5 cms. de ancho y con una altura de 70 cms. más; lo que hará una altura total de 2.50 mts. y 1.15 m. de suelo.

Hay que hacer notar que el escurrimiento de la resina no depende de la extensión que se de, ya que una extensión grande sólo debilita el árbol.

- La profundidad de la entalladura no debe ser mayor de 1 cm., debido a que una profundidad mayor sólo debilitará el árbol y no se debe seguir con el raspado de la entalladura después del 4o. año. La segunda entalladura se efectúa a la derecha de la primera en el otro tercio del fuste. La tercera se hará en el tercio del segmento a la derecha de la segunda entalladura, éstas deben quedar equitativamente distribuidas. La cuarta entalladura tendrá que hacerse entre la primera y la segunda y así sucesivamente, según el estado del árbol e hiriendo siempre donde está mejor cicatrizado.
- Se debe dejar un período de reposo de dos años intercalados; en los cuatro años de extracción se hacen normalmente tres entalladuras dejándose un año de descanso y así poder llevar la resinación continua.

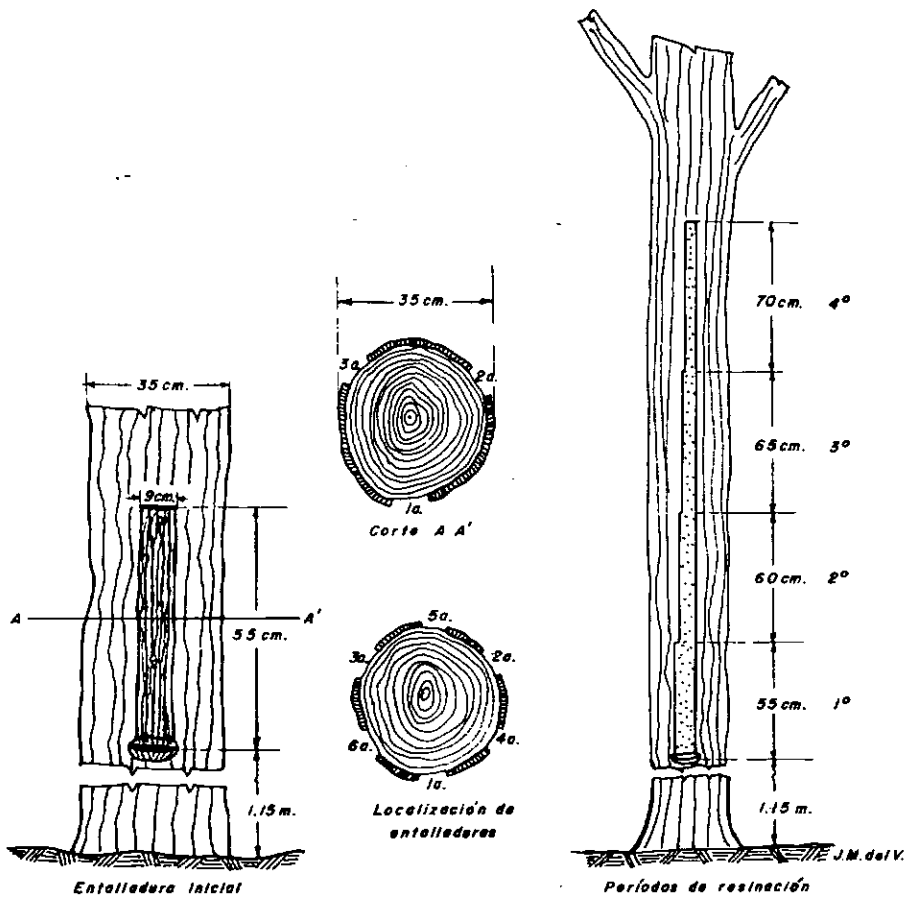


Figura 5.3 Extracción de resina del Género Pinus

J.M. del V.

- Cuando se hacen más de dos entalladuras a la vez en pinos de asiento se debe dejar parte del tejido intacto para que el árbol no muera por ahorcamiento; las entalladuras se deben hacer a lo largo del hilo de madera.

Es importante hacer notar que la resinación se debe hacer cuando hay buenos precios en el mercado.

Cuando se ha decidido vender la madera de los pinos se hace una resinación a muerte; ésta se realiza efectuando más entalladuras en los árboles en un solo período. Con pinos viejos y decréptos no es recomendable hacer esto para no exponerlos a que pierdan su mercado.

El que realiza la resinación debe tener mucha experiencia y estar bien entrenado.

Los árboles se deben preparar antes de la época en que se realicen las entalladuras, quitándoles la corteza en el lugar donde se practicarán las mismas sin excederse del tamaño de las entalladuras y sin dejar al descubierto la madera.

- La recolección de la resina se puede realizar en colectores de barro o galvanizados con una capacidad mas o menos de 400 a 500 cms<sup>3</sup>; se fijan con hilo o grampones, éstos no se deben introducir más de medio centímetro para facilitar su extracción y poderlos usar nuevamente, y además para que no dañen las sierras al no poderlos extraer. Existen colectores con el grampón incluido que se pueden trasladar rápidamente a diferentes alturas sin el uso de herramienta adicional; con esto se logra disminuir el recorrido de la resina mejorando su calidad.

### 5.3.3 Productos Adicionales: Carbón y Leña

En base experimental, también se pueden establecer carboneras con los materiales sobrantes, ocoteras obtenidas de los tocones, restos de los árboles aprovechados y la leña.

Generalmente el leñador emplea el hacha para el apeo, seccionado y rajado, y se orienta según las corrientes de aire para botar el árbol; elabora la cama, que así se le llama al corte previo de forma triangular. Luego se efectúa otro corte pequeño al lado opuesto que hace que el árbol caiga por gravedad.

El árbol así derribado se procede a seccionarlo en trozos de 50 a 60 cms. y luego éstos se rajan para obtener lo que se llama "leña rajada", de las ramas del árbol se saca el "palito" que es de inferior calidad que la leña rajada. Una tarea de leña la componen: cinco cargas, cada una de éstas consta de 40 pares de leños; las que ocupan cuatro varas lineales por vara de alto de leña correctamente jateada.

El precio pagado por la elaboración de leña (que aumenta conforme está más cerca de los centros de consumo), oscila entre Q. 0.48 a Q. 0.60 por tarea rajada y de Q. 0.40 a Q. 0.50 en la elaboración de palito. El precio que paga el camión por tarea de leña puesta en el lugar donde se beneficia varía de Q. 1.80 a Q. 3.00 y de Q. 2.00 a Q. 2.40 por la tarea de palito (\*).

Los datos siguientes pueden utilizarse para estimar los productos obtenidos por diámetro de árbol:

- 2 árboles de 15" D.A.P. produce una tarea.
- 1 árbol según talla puede producir de 1/2 a 2.5 tareas de palito.
- 1 árbol según talla puede producir de 5 a 8 redes de carbón.

#### 5.4 Plan de Protección Forestal

Cuando sean llevadas a cabo las cortas dentro del bosque, se deben aplicar diferentes prácticas de protección a efecto de evitar daños posteriores a las masas existentes y a la regeneración.

(\*) Precios vigentes en 1973

Algunas de las prácticas recomendables son las siguientes:

- a) Eliminación de restos de aprovechamientos. Esto incluye todos aquellos desechos dejados en el bosque como consecuencia de la tala de árboles, además incluye los árboles dañados o derribados por cualquier motivo, ya que pueden poner en peligro de incendio a las masas boscosas. Para seguridad del arbolado, es recomendable el uso de fuego controlado, ya sea por quemas generales del área talada con sus respectivos cortafuegos; quemas parciales en una determinada área, utilizándose en lugares donde se considere como de concentración de peligro de incendio; o también, por quemas progresivas amontonando el material verde en épocas húmedas y consumiéndolo de acuerdo al aprovechamiento, o bien reuniendo todo el material combustible que queda de las talas y quemándolo en épocas adecuadas o húmedas.

- b) Plagas y Enfermedades:

Es necesario que conforme se trate el bosque, se hagan observaciones preliminares sobre insectos y enfermedades que puedan dañar algunos árboles en forma endémica, para poderles hacer su clasificación taxonómica y aplicar así métodos recomendables en caso de tornarse peligrosos para el rodal.

- c) Prevención de Incendios Forestales:

El fuego incontrolado o incendio forestal es uno de los principales enemigos de los bosques. Este ocurre por la acumulación de materiales combustibles de origen vegetal dentro de las masas, y su origen puede ser debido a las prácticas agrícolas en zonas aledañas, descuidos en el uso de fogatas, cigarrillos encendidos, etc.

Para evitar este fenómeno en los bosques en general, es necesario lo siguiente:



- Concientización a las personas que viven de la agricultura en la zona.
  
- Formación de fajas cortafuegos en la periferia del bosque, así como en su interior, situándolas en las partes más altas, en los fondos de las quebradas y de los cerros. Estas fajas deberán estar limpias por medio de quemas controladas en épocas y horas oportunas y su ancho debe ser mayor que la altura total de los árboles de mayor tamaño. Se debe prohibir el tránsito de personas ajenas dentro del bosque en épocas críticas. Asimismo, contar con personal de guardafuegos que vigilen constantemente el bosque; dentro del equipo mínimo a usarse en el manejo del bosque, se deberán tener materiales, herramientas y personal entrenado para hacer frente a los incendios forestales. Así como una torre de observación o detección de incendios.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones:

1. Guatemala de acuerdo a sus condiciones topográficas es un país eminentemente forestal. Si se analiza el recurso bosque del país nos damos cuenta que existe un gran vacío en cuanto a técnica forestal aplicada. En la actualidad no existen bosques naturales ni artificiales en los cuales se están efectuando trabajos de silvicultura y ordenación controlada que respalden un aprovechamiento racional.
2. En el conocimiento del recurso forestal, en el país se han empleado sensores fotográficos y térmicos. Sin embargo, hasta el momento, no se tienen experiencias completas y trabajos bibliográficos serios sobre ordenación forestal. Los pocos esfuerzos realizados no han quedado registrados debido posiblemente a la poca cuantía de sus realizaciones.
3. El bosque "El Durazno" fue seleccionado por haber sido parte de los trabajos de la sección de Manejo de Bosques de la ex-División Forestal del Ministerio de Agricultura, con el fin de aplicar una metodología que puede utilizarse para posteriores estudios de ordenación forestal, y que sirve, dicho bosque como un área piloto de ordenación en la que estén comprendidas las partes y etapas de que puede constar un plan inicial de trabajos dasocráticos. Este bosque pertenece a la jurisdicción del municipio de San Jerónimo y está situado dentro de la Región V Sub-región I de la regionalización agrícola aplicada por el Ministerio de agricultura. Posee una extensión aproximada de 323 hectáreas.
4. El bosque "El Durazno" así como todo el bosque de la Finca San Jerónimo, es natural. Las especies dominantes

son del género Pinus: **P. pseudostrobus** localizada en suelos ricos de las partes altas y **P. oocarpa** en suelos pobres de las partes bajas del bosque; existiendo además dentro del mismo, laurel de olor y otras especies menores.

5. En el bosque existe regeneración natural adecuada de diferentes edades desde 3 años hasta 15 y en algunos casos muy densa.

Tiene áreas deforestadas y aprovechadas por cultivos limpios maíz y frijol, principalmente; también cuidan ganado y siembran caña de azúcar.

6. En el bosque no se ha realizado ningún trabajo silvicultural, en la actualidad no se cuenta con personal entrenado para cumplir a cabalidad las tareas de guardabosque.

### **Recomendación:**

El plan elaborado y propuesto en la tesis constituye la principal y única recomendación que debe efectuarse para iniciar el aprovechamiento racional del bosque.

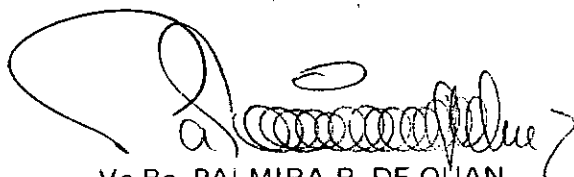
**BIBLIOGRAFIA****LITERATURA CONSULTADA**

1. AGUILAR CUMES, MARCO ANTONIO. Aprovechamiento de Coníferas de Género Pinus en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía, 1971. 43 P. (Mimeografiado) (Tesis Ing. Agr.)
2. AGUILAR G., JOSE IGNACIO. Relación de unos aspectos de la Flora Útil de Guatemala, 2a. edición, Guatemala, Tipografía Nacional de Guatemala, 1966. 386 pp.
3. AGUILAR C. JOSE MARIA, AGUILAR C., CESAR AUGUSTO, AGUILAR C., MARCO ANTONIO, Introducción al estudio de los árboles en Guatemala, segundo tomo: Familias y Géneros. Guatemala, Talleres Gráficos 1974, 111 p. (Mimeografiado).
4. ALBIZURES PALMA, JOSE HERLINDO, Consideraciones sobre el Aprovechamiento y Conservación de los Recursos Forestales de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía, 1968. 47 p. (Impreso) (Tesis Ing. Agr.).
5. AYALA LOPEZ, ROLANDO. Estudios preliminares para la elaboración de un proyecto de Manejo de Bosques de Coníferas en Altiplano Central. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía, 1971. 31 p. (Mimeografiado) (Tesis Ing. Agr.).
6. BERESFORD PEIRSE, HENRY. El Bosque, los alimentos y El Hombre. Roma, Italia, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudio Básico No. 20, 1968. 83 p.

7. CANCIO G. "Et Al". Manual de Capacitación Forestal. Madrid, Ministerio de Agricultura; Dirección General de Coordinación, Crédito y Capacitación Agraria. Madrid Gráficas Uguina, 1957. 453 p.
8. CORONADO CABARRUS, LEONEL ENRIQUE. Localización, Descripción y Diseño de Viveros Regionales en un Plan Nacional de Reforestación en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía, 1968. 47 p. (Impreso), (Tesis Ing. Agr.).
9. FLETES GONZALO ARMANDO. Consideraciones Económicas Básicas para la elaboración de una Ley Forestal en Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Fac. de Agronomía 1958. 64 p. (Tesis Ing. Agr.)
10. FREESE, FRANK. Métodos Estadísticos elementales para técnicos forestales. México, Centro Regional de Ayuda Técnica 'y' Agencia para el Desarrollo Internacional AID, Manual de Agricultura No. 317. 1970. 104 p.
11. GONZALES SANCHEZ, CARLOS. Influencia de los Bosques en las Inundaciones de Managua (contribución al manejo de cuencas hidrográficas). Managua, Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura. 1966. 234 p. (Tesis Ing. Agr.).
12. GUERRA BORGES, ALFREDO. Geografía Económica de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos, Editorial Universitaria 1968. 168 p.
13. GUTIERREZ, PALACIO ALFONSO. Texto Guía para la enseñanza popular de los principios de Conservación Forestal y de la Fauna. México, Talleres del Departamento de Divulgación Forestal y de la Fauna, 1970. 188 p.

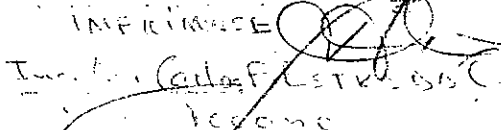
14. HUSCH B. Planificación de un inventario forestal. Roma, Italia; Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación; FAO. 1971. 135 p.
15. LUNA O., LUIS FERNANDO. Curso de Silvicultura, Guatemala, Universidad de San Carlos, Facultad de Agronomía, 1967. p. 15-16 (Instructivo).
16. MANUAL PARA EL USO DE FOTOGRAFÍAS AERIAS EN DASONOMIA. México Sub-Secretaría Forestal y de la Fauna S.A.; Dirección General del Inventario Nacional Forestal, publicación número 16. 1970. 121 p.
17. MACKAY, ENRIQUE Fundamentos y Métodos de la Ordenación de Montes. 2a. Edición. Primera parte, Madrid, Tipografía Artística. 336 p.
18. MAS PORRAS, JAVIER Informe de Estudios sobre el manejo de bosques en Francia (En: México y sus bosques Época III, Sept. Oct. No. 29, 1969) p. 5
19. NEIRA MANUEL, MARTINES MATA, FLORENTINO. Terminología Forestal, Forest Terminology. Madrid; Ministerio de Agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Tipografía Artística 1968. 300 p.
20. OLAZABAL LUCAS, D.O. Ordenación y Valoración de Montes. 2a. edición, Madrid. Tipografía Artística. 1927. 300 p.
21. ORTEGA BLANDON, VICTOR MANUEL. Legislación Forestal en Nicaragua, Críticas y Sugerencias. Managua, Nicaragua, Escuela Nacional de Agricultura 1966. 99 p (Tesis Ing. Agr.)

22. REYNDERS, MARK J. Dasonomía en Nueva Zelandia (En: México y sus Bosques Epoca II, Nov-Dic. No. 30 1969) p. 15
23. RODAS ZAMORA, JULIO Aprovechamiento de los Recursos Bióticos. Guatemala, Ministerio de Agricultura, División Forestal. 1965. 4 p. (Mimeografiado).
24. ROGERS, AERL J. Inventario Forestal. Notas del Curso Desarrollado en Quintanar de la Sierra Burgos, España. México; Centro Regional de Ayuda Técnica 'y' Agencia para el Desarrollo Internacional AID. 1965. 62 p.
25. Washington D.C. Secretaría General; Organización de los Estados Americanos. Investigación de los Recursos Físicos para el Desarrollo Económico. Washington, D.C. 1969. 463 p.
- 26., VIDAL, JOSE J. y CONSTANTINO ITALO N. Iniciación de la Ciencia Forestal. España Salvat S.A. 1959. 547 p.
27. VILLA SALAS, AVELINO B. Las plantaciones Forestales en Jamaica. (En: México y sus Bosques, Vol XII Sept., Oct., No. 5, 1973) p. 45.



Vo.Bo. PALMIRA R. DE GUAN  
Bibliotecaria

INFORMESE  
Instituto Carlos F. Lleras CASO  
Teléfono







13o.	14o.	15o.	16o.	17o.	18o.	19o.
Número	Especie	Diámetro (D.A.P.)	Incremento radial árboles tipo	Altura	Defecto fuste	Clase de árbol

### OBSERVACIONES GENERALES:

Nombre y firma de los técnicos que efectuaron el levantamiento de la presente parcela, y número de grupo.

(poner "firma y nombre".)