

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Facultad de Agronomía

CAUSAS Y EFECTOS DE LA DEFORESTACION EN
GUATEMALA



Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Agronomía de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Por
OTONIEL AQUINO MOSCOSO

Al conferírsele el título de
Ingeniero Agrónomo

En el grado de
Licenciado en Ciencias Agrícolas

Guatemala, Marzo de 1980

R
01
T(426)
C. 3

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Lic. Saúl Osorio Paz

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA

DECANO	Dr. Antonio A. Sandoval S.
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Orlando Arjona
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Salvador Castillo
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Rudy A. Villatoro
VOCAL CUARTO	P. A. Efraín Medina
VOCAL QUINTO	Prof. Edgar Franco
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos N. Salcedo

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Dr. Antonio A. Sandoval S.
EXAMINADOR	Ing. Agr. Oscar González
EXAMINADOR	Ing. Agr. Edgar Martínez
EXAMINADOR	Ing. Agr. Antonio Zúñiga
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos N. Salcedo

Guatemala, marzo 19 de 1980

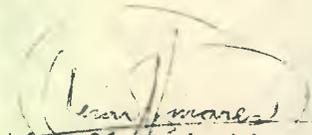
Señor Decano de la
Facultad de Agronomía
Dr. Antonio Sandoval S.
Universidad de San Carlos de
Guatemala
Ciudad

Señor Decano:

Atentamente me dirijo a usted, con el objeto de presentarle el trabajo de tesis denominado "Causas y efectos de la deforestación en Guatemala", que fuera elaborado por el estudiante Otoniel Aquino Moscoso, previo a optar el título de Ingeniero Agrónomo, en el grado académico de Licenciado.

El trabajo mencionado fue asesorado por mí, de acuerdo a nombramiento que se hiciera por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, durante el último trimestre del año 1979, y sobre el particular considero que llena los requisitos académicos para ser aprobada por las autoridades correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted respetuosamente.


Lic. César A. Linares
Colegiado No. 561

Guatemala,
19 de marzo de 1980

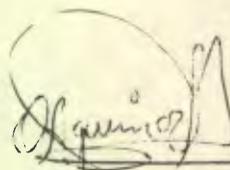
Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador

En base a las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a vuestra consideración el trabajo de tesis titulado: "CAUSAS Y EFECTOS DE LA DEFORESTACION EN GUATEMALA".

Como requisito previo a optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciado en Ciencias Agrícolas.

Esperando contar con la aprobación del mismo, me suscribo de ustedes,

Respetuosamente,



P.A. Otoniel Aquino Moscoso

/vded

ACTO QUE DEDICO

A Dios

A mis padres

José Luis Aquino
Zoila Rosa Moscoso

A mis hermanos

A mi abuelita

Herlinda Mejía vda. de Moscoso

A mis tíos y primos

A mi novia

Patricia Mora

A mis compañeros de promoción, en especial a

P. A. Marcial Guzmán A.
Br. José H. Galicia E.

A mis amigos

A mis compañeros de trabajo

A mi asesor de tesis

Lic. César Linares

TESIS QUE DEDICO

- AL Campesino del Universo
- AL Pueblo de Guatemala
- A La Universidad de San Carlos de Guatemala
- AL Honorable Consejo Superior Universitario
- A La Facultad de Agronomía, su personal docente,
 administrativo y de servicios
- A La Subárea de Manejo y Uso de Suelo y Agua
- AL Instituto Técnico de Agricultura
- AL Comité de Becas del Interior, DECA
- AL Grupo Agronómico de Extensión e Investigación,
 IDEA
- AL Area de Ingeniería Agrícola

AGRADECIMIENTOS

A mi madre ZOILA ROSA MOSCOSO, por su inquebrantable apoyo para obtener este triunfo, que es el mejor reconocimiento a sus constantes esfuerzos.

A mi amigo ALEX GONZALEZ FIGUEROA, por su a poyo permanente.

A la señorita ANA SILVIA MONZON, por su valiosa colaboración en la transcripción me canográfica.

CONTENIDO

	Página
Introducción	1
1. Antecedentes de la Deforestación en Guatemala	3
2. Objetivos	5
3. Revisión de Literatura	6
4. Materiales y Métodos	9
5. Análisis de la Situación Actual del Sector Forestal	10
6. Beneficios Derivados del Bosque:	
6.1. Directos	41
6.2. Indirectos	51
7. Regionalización del País y su Deforestación	58
8. Causas de la Disminución de la Masa Boscosa:	
8.1. Naturales	118
8.2. Socioeconómicas	128
9. Efectos de la Deforestación:	
9.1. Primarios	146
9.2. Secundarios	151
10. Conclusiones	156
11. Recomendaciones	158
12. Bibliografía	161

INDICE DE CUADROS

	PAGINA
Cuadro No. 1	Arboles Talados Ilícitamente, 1968-1978. 4
Cuadro No. 2	Recurso Forestal y su Utilización 10
Cuadro No. 3	Areas de Uso Forestal Actual en - Millares de Kilómetros Cuadrados, 1975. 11
Cuadro No. 4	Areas de Vocación Forestal en Mi- llares de Kilómetros Cuadrados, - 1975. 13
Cuadro No. 5	Industrias Forestales en la Capi- tal. 16
Cuadro No. 6	Industrias Forestales y su Ubica- ción 16
Cuadro No. 7	Trabajadores en el Subsector Fo- restal. 18
Cuadro No. 8	Personal ocupado en el subsector forestal. 19
Cuadro No. 9	Préstamos concedidos por Bancos - del Sistema en Miles de Quetzales 1967-1977. 20
Cuadro No.10	Producción de Madera Aserrada en metros cúbicos, 1973-1980. 22
Cuadro No.11	Exportación de Madera Aserrada, - 1960-1980. 23
Cuadro No.12	Consumo Interno Aparente en Metros Cúbicos. 24
Cuadro No.13	Estimación del Consumo Futuro de - Madera Aserrada, 1975-2000 25
Cuadro No.14	Consumo Corregido de Madera Aserra- da, 1975-2000 26

		PAGINA
Cuadro No.15	Producción, Comercio Exterior y Consumo Local en Miles de Metros Cúbicos de Chapas y Contrachapas, 1960-1978.	27
Cuadro No.16	Producción, Exportación y Consumo A Parente en Miles de Metros Cúbicos de Madera Aglomerada, 1960-1978. -	28
Cuadro No.17	Producción en Miles de Toneladas de Papel y Cartón, 1960-1978.	29
Cuadro No.18	Comercio Exterior en Miles de Toneladas, 1977-1978.	29
Cuadro No.19	Desarrollo probable del papel y cartón, 1980-2000.	30
Cuadro No.20	Relación porcentual de Consumo de Energía según su Origen, 1950-1974.	31
Cuadro No.21	Producción de algunos productos forestales en metros cúbicos 1974-78.	43
Cuadro No.22	Destino que le da la industria nacional a los árboles según sus cualidades fisicomecánicas.	44
Cuadro No.23	División Ecológica de Guatemala.	58
Cuadro No.24	Regionalización de Guatemala según SIECA-IICA.	60
Cuadro No.25	División del país en forma convencional.	70
Cuadro No.26	Datos del Departamento de Escuintla	73
Cuadro No.27	Datos del Depto. de Suchitepéquez	74
Cuadro No.28	Datos del Depto. de Retalhuleu.	76
Cuadro No.29	Datos del Depto. de Chimaltenango	80
Cuadro No.30	Datos del Depto. de Totonicapán	81

		PAGINA
Cuadro No.31	Datos del Depto. de Sololá.	83
Cuadro No.32	Datos del Depto. de Quetzaltenan <u>g</u> o.	85
Cuadro No.33	Datos del Depto. de San Marcos	88
Cuadro No.34	Datos del Depto. de Huehuetenan <u>g</u> o.	89
Cuadro No.35	Datos del Depto. de El Quiché	91
Cuadro No.36	Datos del Depto. de Baja Verapaz	93
Cuadro No.37	Datos del Depto. de Alta Verapaz	95
Cuadro No.38	Datos del Depto. de Guatemala	98
Cuadro No.39	Datos del Depto. de El Progreso	99
Cuadro No.40	Datos del Depto. de Sacatepéquez	101
Cuadro No.41	Datos del Depto. de Zacapa	104
Cuadro No.42	Datos del Depto. de Chiquimula	105
Cuadro No.43	Datos del Depto. de Jutiapa	108
Cuadro No.44	Datos del Depto. de Jalapa	109
Cuadro No.45	Datos del Depto. de Santa Rosa	111
Cuadro No.46	Datos del Depto. de El Petén	114
Cuadro No.47	Datos del Depto. de Izabal	115
Cuadro No.48	Resumen de datos por departamento	117
Cuadro No.49	Localización estimada de focos de infestación y extensión de daños, del Gorgojo del Pino, según INAFOR 1978	122
Cuadro No.50	Préstamos concedidos por destino - en miles de quetzales.	132

		PAGINA
Cuadro No.51	Licencias de aprovechamiento forestal, 1978.	134
Cuadro No.52	Sistemas de Tenencia de la Tierra, 1950-1964.	138
Cuadro No.53	Tenencia de la Tierra por tamaño de 1950-1964.	140
Cuadro No.54	Tenencia de la Tierra por tamaño de finca, 1950-1964.	142
Cuadro No.55	Pérdida media anual por escurrimiento de agua y de suelo en un terreno francolinoso, durante 1933-1942.	148

INDICE DE FOTOS

		PAGINA
Foto No. 1	Escuintla, 1979	75
Foto No. 2	Suchitepéquez, 1979	75
Foto No. 3	Retalhuleu, 1979	77
Foto No. 4	Chimaltenango, 1979	82
Foto No. 5	Totonicapán, 1979	82
Foto No. 6	Sololá, 1977	86
Foto No. 7	Quetzaltenango, 1979	86
Foto No. 8	Ixchiguán, San Marcos 1976	90
Foto No. 9	Cuilco, Huehuetenango, 1977	90
Foto No. 10	El Quiché, 1978	94
Foto No. 11	Baja Verapaz, 1979	94
Foto No. 12	Alta Verapaz, 1979	96
Foto No. 13	Guatemala, 1979	100
Foto No. 14	El Progreso, 1979	100
Foto No. 15	Sacatepéquez, 1979	102
Foto No. 16	Zacapa, 1979	106
Foto No. 17	Chiquimula, 1979	106
Foto No. 18	Jutiapa, 1976	110
Foto No. 19	Jalapa, 1979	110
Foto No. 20	Santa Rosa, 1979	112
Foto No. 21	El Petén, 1979	116
Foto No. 22	Izabal, 1979	116
Foto No. 23	Momostenango, Totonicapán 1977	126
Foto No. 24	El Petén, 1979	129
Foto No. 25	Jutiapa, 1976	129
Foto No. 26	Ixchiguán, San Marcos, 1976	130-A
Foto No. 27	Izabal, 1979	130-A
Foto No. 28	El Petén, 1979	135
Foto No. 29	Totonicapán, 1976	141
Foto No. 30	El Petén, 1979	145
Foto No. 31	Cuilco, Huehuetenango, 1977	147

INDICE DE GRAFICAS

		PAGINA
Gráfica No. 1	Diagrama de los productos forestales.	46
Gráfica No. 2	Derivados de la Madera.	47
Gráfica No. 3	Derivados Químicos de la Madera.	48
Gráfica No. 4	Derivados no Maderables.	49
Gráfica No. 5	El Cocotero o Arbol de la Vida.	50

INDICE DE MAPAS

		PAGINA
Mapa No. 1	Mapa de Zonas de Vida de Guatemala	59
Mapa No. 2	Mapa de Regionalización de Guatemala, según SIECA-IICA.	61
Mapa No. 3	Mapa de Región I Sector Público Agrícola DIGESA.	63
Mapa No. 4	Mapa de Región II Sector Público - Agrícola DIGESA.	64
Mapa No. 5	Mapa de Región III, Sector Público Agrícola DIGESA.	65
Mapa No. 6	Mapa de Región IV, Sector Público Agrícola DIGESA	66
Mapa No. 7	Mapa de Región V, Sector Público Agrícola DIGESA.	67
Mapa No. 8	Mapa de Región VI, Sector Público Agrícola DIGESA.	68
Mapa No. 9	Mapa de Región VII, Sector Público Agrícola DIGESA.	69
Mapa No.10	Mapa de División del País en forma convencional.	72

INTRODUCCION

En forma general a Guatemala se le ha denominado "EL - PAIS DE LA ETERNA PRIMAVERA", cuyo calificativo expresa un lugar rico en recursos naturales renovables, climas variados y diversidad de paisajes. A las bellezas naturales - que esta circunstancia determina, se agrega la herencia arqueológica de los mayas y la riqueza histórica y arquitectónica que data de la colonia. Además, también es frecuente la idea de que el país posee grandes superficies de suelos agrícolas de elevado potencial, agua abundante de excelente calidad, bosques inagotables de maderas preciosas y flora y fauna fabulosa y exótica, minas y otros incontables recursos. Sin embargo, a medida que éstos se han venido conociendo es posible determinar que son más bien limita-dos y en algunos casos, en vías de extinción, lo que confirma la necesidad de que los que aún existen se protejan, conserven y manejen en forma adecuada y que aquellos que se encuentran en declinación se trate de restaurarlos para beneficio de los valores culturales y estéticos de la población guatemalteca.

La situación actual es crítica en algunas regiones y lo será aún más a la altura del año 2000, en donde las consecuencias de la deforestación serán en forma generalizada para toda la población, sin distinción de clase, religión. color, edad, etc. La configuración montañosa del territorio nacional, las condiciones ecológicas, la carencia de cursos de agua superficial aprovechables para fines agrícolas en áreas utilizables, son un índice del problema. Por otro lado, la depredación de algunos recursos naturales y la contaminación del medio ambiente, como fenómenos que ya se hacen sentir en algunas regiones afectan el potencial de los recursos del país, e indican a la vez, que debe mo-

dificarse en términos sustanciales el patrón de los mismos.

Hasta la fecha se han aplicado algunos esfuerzos en ese sentido, pero no se han enmarcado dentro de criterios que tengan los múltiples y variados aspectos de los recursos naturales, ni una definición objetiva a largo plazo. El esclarecimiento de los criterios de política plantea la necesidad de conocer la relación que existe entre los diferentes grupos de recursos. Pero además, es necesario disponer de información básica sobre los recursos de cada región y la forma más apropiada para su utilización. En Guatemala no existe información básica suficiente sobre Recursos Naturales, pero es inconveniente esperar a disponer de ella para programar el aprovechamiento de tales recursos.

El presente trabajo tiene como objeto analizar el problema de la deforestación en Guatemala, para lo cual se considera necesario partir del estudio de causas que originan dicho problema, para comprender objetivamente su dimensión, y posibles consecuencias.

Finalmente se identificarán y analizarán las diversas opiniones al respecto, lo que aunado al interés en este trabajo permitirá poner de relieve el problema y buscar alternativas para su solución a mediano y largo plazo, apoyado en factores económicos y sociales.

1. ANTECEDENTES DE LA DEFORESTACION EN GUATEMALA

* Los recursos naturales renovables expresados en función del agua, suelo, flora y fauna eran al inicio del siglo abundantes en nuestro país. En la actualidad se han convertido en bienes escasos y de alto costo, debido a la pérdida irreversible de aproximadamente un 50% del potencial del desarrollo que habrían podido generar, si se hubiesen manejado inteligentemente. En lo que respecta al recurso bosque la cobertura forestal a principios de siglo era de 80,000 Kms.² y en 1968 quedaban apenas 45,000 Kms.² (7). Por otro lado, señala Mittak (27) que en 1950 se estimó que el territorio nacional estaba cubierto por 64.7% de bosques y en 1975 de un 36.2%; estos datos indican que el problema cada año viene agravándose y de allí la necesidad de tomar acciones más positivas a corto y largo plazo. x

En el Departamento de el Petén, conforme estudios realizados por el IGN en 1954, la cubierta vegetal tenía una extensión de 17,210 Kms.² y actualmente se estiman 7,888 - Kms.² (7), por aparte Gundersen (15) señala que en el Petén entre 1969 y 1977, la destrucción del bosque ascendió a unos 926 Kms.²; dicha disminución del recurso forestal ha sido incrementado por emigrantes provenientes de los departamentos densamente poblados, a causa del problema que plantea la estructura agraria del agro guatemalteco.

* En el caso de la región del Altiplano la disminución del área boscosa, especialmente de coníferas; ha sido producto de la existencia de microfincas (fincas menores de 1 manzana) en las que los agricultores utilizan los terrenos de vocación forestal para fines agrícolas, motivados por la necesidad de subsistencia, la que acarrea el deterioro de los recursos naturales renovables o su destrucción en forma irreversible *

En el oriente las talas inmoderadas de bosques de coníferas han modificado la ecología de la región; influyendo a que áreas que por naturaleza son secas sean más áridas.

La Costa Sur evidencia una total transformación de la masa boscosa original, por cultivos de agroexportación como algodón y caña de azúcar, lo que desde el punto de vista de la economía agrícola y a las condiciones del suelo ha demostrado ser el uso más adecuado.

* La falta de información básica es uno de los aspectos que no permiten conocer con cierta aproximación aceptable la cobertura forestal actual del territorio nacional. Ciertos datos reportados por el Instituto Nacional Forestal, INAFOR, sólo permiten conocer las talas ilegales detectadas en ciertos años, pero no reflejan todo el problema de la deforestación a nivel nacional, como lo es principalmente la transformación del uso de la tierra en zonas de vocación forestal. *

CUADRO No. 1

ARBOLES TALADOS ILICITAMENTE

AÑO	No. DE INFRACCIONES	No. ARBOLES TALADOS
1968	1477	98441
1975	1585	76538
1976	1064	36728
1977	1342	73090
1978	1955	74229

De las cifras reportadas anteriormente, el 75% de los árboles talados ilegalmente corresponde al Altiplano Central y Occidental, el cual se utiliza para los requerimientos de leña de la población, para uso doméstico principalmente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General:

Conocer el problema de la deforestación en el país en toda su magnitud y buscar alternativas que permitan - proponer acciones viables para contrarrestar sus consecuencias.

2.2. Objetivos Específicos:

- a) Determinar las causas de la deforestación en el país en base regionalizada.
- b) Determinar los efectos de la deforestación en Guatemala.

3. REVISION DE LITERATURA

MERLOS (26) considera que las causas de la deforestación fundamentalmente son las labores agrícolas en suelos forestales, los incendios forestales, los pastoreos no controlados, las plagas y enfermedades forestales, las explotaciones irracionales y la falta de educación. Aún cuando esto es cierto, no señala sin embargo, las causas primarias o motoras como son las socioeconómicas, que motivan al hombre a una subsistencia sobre el bosque en aras de obtener lo indispensable para su subsistencia. 1/

MITAK (27) indica que la deforestación está en función de la demanda anual que se tiene en relación a la madera con fines de elaboración industrial y leña, y otras causas como los incendios y las plagas. Señala que la leña usada como combustible representa el 59.26% de la demanda total. Esto ha sido interpretado en señalar al campesino como el responsable de la deforestación del país, sin embargo, dicha acción sobre el bosque es producto de tener la leña como el único energético a su alcance, lo que viene a constituir una causa socioeconómica.

CASTRO (7) opina que las causas de la deforestación deben buscarse en el aprovechamiento irresponsable del bosque y en las necesidades e ignorancia para habilitar tierras de vocación forestal. Sin embargo, la opinión queda muy general ya que la necesidad de subsistencia motiva al campesino a destruir el bosque para transformarlo en uso agrícola.

1/ Según el Censo de 1964 el 87.4% formado por microfincas y subfamiliares poseen apenas el 18.5% del total de tierras del país.

Para iniciar verdaderamente un plan eficiente contra la deforestación no basta con hacer creer que son 5 o 6 causas las responsables de dicha problemática, porque el problema es complejo y serio en el que están íntimamente relacionados factores naturales, sociales, económicos, políticos. Por lo expuesto anteriormente, conviene indicar que mientras no se analicen en su total dimensión todos estos factores, la concepción que se tenga del problema será debida a causas secundarias.

La Constitución de la República de Guatemala establece aspectos importantes en relación a la reforestación, de los cuales los más importantes están contenidos en el Capítulo V, Título III, Artículo 135, en el que "se declara de urgencia nacional y de interés social la forestación y reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará las formas y requisitos para la explotación racional de los recursos forestales, incluyendo resinas, gomas y demás productos similares, fomentará su industrialización. En la explotación de dichos recursos cuando se trate de los bosques nacionales, tendrán preferencia en igualdad de circunstancias, las empresas guatemaltecas individuales y colectivas".

Siendo la reforestación una tarea que involucra los Sectores Público y Privado, fue emitido el Acuerdo Gubernativo del 3 de octubre de 1975 que deduce hasta el 50% del valor del impuesto sobre la renta, por concepto de gastos de reforestación y mantenimiento de plantaciones forestales, en función del Decreto No. 58-74 la Ley Forestal. La aplicación de este Reglamento ha tenido a la fecha un resultado muy positivo en vista de que se ha logrado atraer a empresas de diferentes sectores económicos en la inversión con fines de reforestación. *

El Organismo Legislativo preocupado por el problema forestal emitió la Ley de Emergencia, Campaña Nacional de Reforestación, según Decreto número 13-79 en abril de 1979, en donde se contempla un período de 25 años. Sin embargo, no ha satisfecho los objetivos planteados y sólo ha venido a ser un cuerpo legal que se suma a los ya existentes sin ninguna trascendencia.

4. MATERIALES Y METODOS

Para el cumplimiento de los objetivos se desarrolló la siguiente metodología:

Primera Etapa:

Consistió en la revisión y análisis de literatura relacionada con el problema a investigar y entrevistas con personas conocedoras del problema.

Segunda Etapa:

Reconocimiento de las zonas más afectadas por la deforestación y entrevistas con los campesinos para conocer su opinión sobre el problema.

Tercera Etapa:

Ordenamiento, procesamiento y análisis de la información obtenida.

Cuarta Etapa:

Determinación de las causas y efectos de la deforestación en Guatemala.

5. ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL DEL SECTOR FORESTAL

* 5.1. Recurso Forestal y su Uso:

La escasa información sobre el recurso forestal evita hacer un análisis aproximado de dicho recurso, ya que no se conoce adecuadamente su cantidad, calidad y valor, ni su actual utilización, contándose solamente con la siguiente información: *

CUADRO No. 2

GUATEMALA: RECURSO FORESTAL Y SU UTILIZACION*

INFORMACION	COMENTARIOS
Area de Vocación Forestal	Estudiado: El Petén Estimaciones: resto del país
Area cubierta de bosque, su composición, volúmenes y crecimiento	Estudiado: El Petén Estimaciones: resto del país
Identificación de especies	En total bien conocidas, con excepción dentro de ciertas áreas, de hoja ancha fuera de El Petén
Propiedades físico-mecánicas de madera	Coníferas: bien conocidas Hoja ancha: algunas especies de El Petén
Posibilidades de tratamiento	Coníferas: conocidas Hoja ancha: quince especies
Volúmenes de extracción	Uso industrial: posible de calcularse Leña: solamente estimaciones
Las industrias y su producción	Relativamente bien conocidas
Comercio exterior y el consumo en el país de productos forestales	Relativamente bien conocido, con excepción de leña.

*FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19. Junio de 1977.

Como puede observarse, la única región del país que tiene suficientes datos de sus bosques, es el departamento de El Petén, como producto de estudios de evaluación a nivel de reconocimiento y detalle que se efectuó entre 1963-1969 por FAO/FYDEP y luego por el Centro Técnico de Evaluación Forestal -CETEFOR-.

5.2. Áreas de Uso Forestal Actual:

Las áreas cubiertas de bosques se estiman en la actualidad en 43.75 miles de kilómetros cuadrados, o sea poco menos de la tercera parte del área total del país que es de 108,889 Kms.², siendo su distribución la siguiente:

CUADRO No. 3

GUATEMALA: ÁREAS DE USO FORESTAL ACTUAL EN MILLARES DE KILOMETROS CUADRADOS (1975)

TIPO DE BOSQUE	PETEN	RESTO DEL PAIS	TOTAL
Hoja Ancha	21.70	9.06	30.76
Coníferas	0.06	8.03	8.09
Mixto	0.00	4.90	4.90
Total	21.76	21.99	43.75

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. 1977.

Entre los años de 1950 a 1975 se estimó una disminución de 2.6 millones de Has. de bosques, o sea un promedio anual de 100,000 Has., mientras que la población por el contrario sufrió un aumento de 2.8. a 5.8 millones de habitantes.

Por otro lado, el área agropecuaria aumentó a 1.5 millones de Has. lo que significa que 1.1 millones de Has. fueron convertidas en sabanas y terrenos erosionados que en la actualidad no tienen uso.

El corte de árboles se hace sólo en los mejores individuos, lo cual ha causado su degradación unido a los constantes problemas provenientes de los incendios y el sobrepastoreo y a otros factores naturales y humanos que ocasionan serios daños a la población por disturbios en el régimen hidrológico.

Es importante señalar que la destrucción forestal, principalmente en los terrenos marginales, tiene su origen en la política general del país, que busca una superación del desarrollo agrícola y ganadero, mientras que el bosque, debido a su bajo valor en pie, no tiene posibilidades de competir a corto plazo con las otras actividades del sector primario.

5.3. Áreas de Vocación Forestal:

Las tierras de vocación forestal son aquellas que tienen aptitud para el crecimiento de bosques, sean estos con fines comerciales y/o de protección y en donde la suma de los beneficios directos e indirectos provenientes de dicho uso es mayor que la suma de tales beneficios en cualquier otro uso. Estimaciones recientes sobre tales áreas, indican la siguiente situación:

CUADRO No. 4

GUATEMALA: AREAS DE VOCACION FORESTAL EN MILLARES DE KILOMETROS CUADRADOS

TIPO DE BOSQUE	PETEN	RESTO DEL PAIS	TOTAL
Hoja Ancha	36.0	10.0	46.0
Coníferas	0.3	23.0	23.3
Mixtos	0.0	2.7	2.7
Total	36.3	35.7	72.0

FUENTE: Linares, César. El Sector forestal en la economía nacional, análisis y perspectivas. Tesis 1975.

5.4. Administración Forestal:

En Guatemala, viene operando un proceso de cambio para el mejoramiento en los órganos de la administración pública, ya que con el Decreto No. 51-74 de junio de 1974, se creó el Instituto Nacional Forestal INAFOR, para fusionar a la División Forestal, el Departamento de Vida Silvestre y el Centro

Técnico de Evaluación Forestal -CETEFOR-. Sin embargo, la administración forestal pública en el país está ejercida por el INAFOR, organismo con jurisdicción sobre todos los bosques del país, con excepción del Departamento de El Petén, cuya administración es responsabilidad de la Empresa Nacional de Fomento y Desarrollo Económico de El Petén FYDEP.

5.5. Régimen de Propiedad:

La mayor parte del bosque del Depto. de El Petén es de propiedad nacional. Hay otras áreas forestales del país que tienen el mismo régimen anterior, pero hasta el momento no se conoce su ubicación y superficie total. Es aconsejable en programas futuros su consideración, porque según la Ley Orgánica del Instituto Nacional Forestal, aún cuando es de muy amplio alcance le pertenecen todas las tierras del Estado que tengan vocación forestal o estén cubiertas de bosques y aquellas que le sean transferidas por el Estado o sus instituciones descentralizadas, autónomas o semiautónomas.

Las otras áreas de bosques son de propiedad municipal, comunal o particular, pero no se conocen exactamente sus colindancias y áreas, situación que no permite conocer la relación existente entre los diversos regímenes de propiedad.

5.6. Tecnología Forestal:

La tala de los árboles se hace generalmente con hacha, dejando tocones muy altos, en donde el desperdicio por el mal corte provoca hasta el 20% de pérdida.

didias, aunque últimamente se ha incrementado el uso de las motosierras. Es importante señalar, asimismo, que un 10% de la producción de madera aserrada se obtiene manualmente en el bosque, con grandes pérdidas en su elaboración.

Por otro lado se observa que las trozas para aserrío, todavía se escuadran con el fin de obtener ganancias en el transporte, pero por otro lado originan pérdidas en el rendimiento al aserrarse.

La extracción de trozas se hace en gran escala con bueyes, con resultados positivos para distancias cortas, aunque algunas empresas están utilizando tractores y skidders, realizándose la extracción de leña manualmente.

Hay que hacer notar que con su sistema de caminos primarios y secundarios bien desarrollados, al país le hace falta la construcción de los caminos forestales para mejorar el transporte.

5.7. Industrias Forestales:

Según el estudio realizado por Instituto Nacional Forestal INAFOR, en 1973, se determinó la concentración de las industrias forestales en la capital con una cifra relativa de 67%. Esta congestión industrial ha provocado problemas de infraestructura mayor demanda de servicios públicos, más disturbios ambientales y una mayor circulación de vehículos - que contaminan la ciudad. La situación mencionada se explica con las siguientes cifras:

CUADRO No. 5

GUATEMALA: INDUSTRIAS FORESTALES EN LA CAPITAL

ACTIVIDAD	No. DE INDUSTRIAS
Madera aserrada	57
Producen muebles	94
Trabajan en papel	17

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No.19 junio 1977.

CUADRO No. 6

GUATEMALA: INDUSTRIAS FORESTALES Y SU UBICACION

INDUSTRIAS	DEPTO. DE GUATEMALA	RESTO DEL PAIS	TOTAL
Aserraderos	62	75	137
Fábrica de Plywood	--	1	1
Fábrica de Chapas	--	2	2
Fábrica de Tablex	1	-	1
Fábrica de Aguilit	1	-	1
Fábrica de Fósforos	1	-	1

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19. junio 1977.

5.8. Comercialización:

Generalmente los pequeños y medianos propietarios de terrenos forestales destruyen sus bosques para destinar los terrenos a usos agrícolas o pecuarios, debido al bajo valor de la madera en pie y a la falta de industrias forestales bien ubicadas. Esta situación se explica por los siguientes factores:

- Venta en pie no basada en la valorización del bosque sino por negociación, donde el propietario no tiene experiencia y conocimiento suficiente.
- Venta de productos, especialmente trozas, a través de intermediarios.
- Precios topes para la madera aserrada, establecidos por el Ministerio de Economía, actualmente demasiado bajos, y en los cuales no se toman en cuenta la calidad y condición (seca o verde).
- Precios de exportación para la madera aserrada, con valores demasiado fluctuantes.

5.9. Recursos Humanos:

a) Profesionales:

En Guatemala no existe ninguna educación académica a nivel de Ingeniería Forestal, habiendo apenas 5 ingenieros forestales y 83 peritos forestales guatemaltecos que egresaron de la antigua Escuela Forestal Centroamericana entre 1961 - 1968, lo que refleja la actual situación del sub-sector forestal y de las instituciones que se encargan del manejo y planificación de dicho recurso. La Facultad de Agronomía de la

Universidad de San Carlos de Guatemala, iniciará en 1980 la nueva carrera de Ingeniero Agrónomo especializado en Recursos Naturales Renovables, lo que vendrá a coadyuvar al mejoramiento de los recursos humanos en dicha área. Sin embargo, deberá establecerse a corto plazo un programa de formación media en el campo forestal y otro de formación universitaria y superior en el extranjero, para superar en parte la deficiencia de tal recurso.

b) Trabajadores:

Según estudio realizado en 1974 por parte del Instituto Nacional Forestal INAFOR, se obtuvo información en las industrias forestales en cuanto a sus trabajadores, dicha información es la siguiente:

CUADRO No. 7

INDUSTRIAS	No. DE UNIDADES	No. DE PERSONAS OCUPADAS
Aserraderos mecanizados	137	2670
Aserraderos de fosa	250	2644
Chapas y Contrachapas	3	536
Madera aglomerada	1	75
Papel y productos de papel	4	920
Muebles y Accesorios	86	1250
TOTAL	481	8095

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19, junio 1977.

c) Personal Ocupado en el Sub-sector Forestal:

Las personas ocupadas en las actividades del subsector forestal son las siguientes:

CUADRO No. 8

ACTIVIDAD	No.DE TRABAJADORES
En las actividades forestales	27000
En las industrias forestales	8095
En el INAFOR	317
Total	35412

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19, junio 1977.

De la información anterior se deduce que los 35412 trabajadores ocupados en el Subsector Forestal viene a representar apenas el 2% de la población económicamente activa del país.

5.10. Los Recursos Financieros:

Sobre este aspecto los préstamos concedidos por el sistema bancario denotan la poca importancia que se ha dado al subsector forestal, durante los últimos años, ya que la distribución de préstamos en el sector agropecuario fue la siguiente:

CUADRO No. 9
 GUATEMALA: PRESTAMOS CONCEDIDOS POR BANCOS DEL SISTEMA EN
 MILES DE QUETZALES

ACTIVIDAD	1967		1968		1973			
TOTAL	117962.6	100	138202.3	100	218801.6	100		
Agricultura	38441.8	32.6%	40511.4	29.3%	51167.7	23.4%		
Ganadería	10384.8	8.8%	12363.0	9.0%	17488.1	8.0%		
Silvicultura, Caza y Pesca	2252.3	1.9%	1553.1	1.1%	164.0	0.1%		
	1974		1975		1976		1977	
TOTAL	349985.7	100	374500.	100	433392.7	100	506983.2	100
	92447.3	26.5	90451.7	23.8%	85465.0	19.7%	84581.9	16.7%
	17987.1	5.2	17721.2	4.7%	18890.9	4.4%	15924.3	3.1%
	463.9	0.1	374.5	0.1%	532.6	0.1%	366.4	0.1%

FUENTE: Estudio Económico y Memoria de Labores del Banco de Guatemala, Años 1967, 1968, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977.

Podemos notar que en lo referente a Silvicultura, Caza y Pesca ha existido un detrimento en los préstamos, ya que en 1967 correspondía al 1.9% de los préstamos mientras - que en 1977 era de apenas 0.1%, lo que conlleva una variación negativa de 1.8% en dicho período, lo que podría agravarse en el futuro, si no se establecen nuevas líneas de crédito para promover la silvicultura e industrias forestales.

5.11. La Economía Forestal:

La principal causa de la destrucción de los bosques y la falta de reforestación, obedece a la inadecuada rentabilidad en las inversiones forestales. La estimación de costos para reforestación, es de Q.450 a Q.500.00 por Ha. (según INAFOR), estos costos son muy elevados, mientras los valores de los productos, demasiado bajos. Las inversiones en reforestación basadas en una tasa de interés del 6%, son económicamente posibles, solamente en los casos siguientes:

- sitios donde se puede esperar un crecimiento promedio de más de $9 \text{ m}^3/\text{Ha.}/\text{año}$.
- Sitios bien ubicados en relación a medios de transporte.
- Otros terrenos, si es que hubiera un mercado para uso industrial de especies, calidades y dimensiones no aserrables.

En general se debe decir que no se puede basar el desarrollo forestal solamente en el mercado de trozas de aserrio y leña. El problema forestal es un problema relacionado con la falta de industrias adecuadas.

5.12. Producción, Comercio y Consumo:

5.12.1. Madera Aserrada:

En el año de 1975 el Instituto Nacional Forestal INAFOR, efectuó un censo con los resultados siguientes:

- producción del país en el año 1975 fue de $268,000 \text{ m}^3$ correspondientes a $224,000 \text{ m}^3$

a coníferas y 44,000 m³ a hoja ancha.

- El 26% de los aserraderos clasificados como muy pequeños participó en la producción con un 3%, mientras que los muy grandes (que son el 15%) con un 53%.
- El 88% de los aserraderos están financiados por las inversiones y capital de trabajo de sus propias fuentes y únicamente el 12% declara que tiene préstamos bancarios.

a) Producción:

La producción que ha existido en Guatemala en los últimos años se demuestra en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 10

GUATEMALA: PRODUCCION DE MADERA ASERRADA EN METROS CUBICOS

AÑO	CONIFERAS	HOJA ANCHA	TOTAL
1973	120120	35880	156000
1974	143300	58300	201600
1975	224000	44000	268000
1976	240796	49109	289905
1977	205920	106080	312200
1978	246000	97200	343200
1979	270600	106920	377520
1980*	297660	117612	415272

*cifras estimadas

FUENTE: Instituto Nacional Forestal INAFOR, Boletín Informativo No. 10, marzo de 1979.

Como se puede notar, la producción de madera aserrada cada año va en aumento, observándose que siempre la producción de coníferas es mayor que la de hoja ancha, sin embargo, de 1973 a 1980 las coníferas han aumentado su -

producción en un 42% y las de hoja ancha en un 53%.

b) Comercio Exterior:

En el país no existe importación. El desarrollo de la exportación se demuestra en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 11

GUATEMALA: EXPORTACION DE MADERA ASERRADA

AÑO	METROS CUBICOS	DISTRIBUCION		VALOR FOB MILLONES Q.
		CONIFERAS	HOJA ANCHA	
1960	4700	0	100	0.15
1965	15600	23	77	0.40
1971	27300	84	16	1.61
1972	38300	70	30	2.36
1973	70800	84	16	3.56
1974	66000	76	24	2.40
1975	38300	74	26	2.40
1976	33316	12	88	3.23
1977	35632	4	96	3.80
1978	38421	5	95	-
1979	42263	5	95	-
1980*	46510	5	95	-

*cifras estimadas

FUENTE: Instituto Nacional Forestal INAFOR, Boletín Informativo 1979 y cuadros de Exportación IBM de la D.G.E. años 72 - 78.

Del cuadro anterior se puede observar que la exportación tiene una tendencia fuerte de expansión, en contraste con la disminución de los recursos forestales y la necesidad creciente para consumo interno. La exportación

comenzó con madera de hoja ancha y sucesivamente hasta 1971 en que se concentró la exportación en coníferas, pero desde 1976 a la fecha la exportación se ha basado en las especies de hoja ancha, siendo el cedro y la caoba - las especies que dominan la exportación con un porcentaje de alrededor de un 92 a 98% debido a su calidad de madera.

El ingreso de la exportación es bajo y no va en relación con la participación en la destrucción de los recursos forestales.

c) Consumo Interno:

Según análisis realizados en el año de 1975 por el Instituto Nacional Forestal INAFOR, se obtuvo la siguiente información:

CUADRO No. 12

GUATEMALA: CONSUMO INTERNO APARENTE EN METROS CUBICOS

ESPECIE	PRODUCCION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
Coníferas	224712	28445	196267
Hoja Ancha	43573	9880	33693
Total	268285	38325	229960
Por ciento	100	14	86

El consumo de 229,960 metros cúbicos significa, 38 metros cúbicos por cada 100 habitantes o sea 16 pies tablares por cada uno.

Es importante considerar las estimaciones que se tienen para el futuro, siendo:

CUADRO No. 13

GUATEMALA: ESTIMACION DEL CONSUMO FUTURO DE MADERA ASERRADA

AÑO	CONSUMO EN M ³ /1000Hab.	POBLACIONES EN MILLONES	CONSUMO ³ TOTAL EN M ³
1975	38.1	6.03	230000
1980	41.7	6.87	286000
1985	45.5	7.80	355000
1990	49.8	8.84	440000
1995	54.4	9.92	540000
2000	59.5	11.08	659000

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19. Junio de 1977.

Es evidente que el país no puede soportar con sus propios recursos un consumo tan grande, para tal caso, pueden considerarse varias medidas como son:

- Introducir sistemas de clasificación de la madera a serrada.
- Aumentar el uso de madera preservada, que considera blemente vendría a aumentar la duración de 7 - 10 a ños a más de 25 años.

CUADRO No. 14

GUATEMALA: CONSUMO CORREGIDO DE MADERA ASERRADA

AÑO	CONSUMO EST. SIN CORREGIR	DISMINUCION EN %		CONSUMO EST. CORREGIDO
		POR CLASIFICACION	POR IMPREGNACION	
1975	230000	--	--	230000
1980	286000	5	--	272000
1985	355000	10	3	309000
1990	440000	10	6	377000
1995	540000	10	10	432000
2000	695000	10	15	494000

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19. Junio de 1977.

Clasificando la madera aserrada en grupos, según su fuerza, se puede con facilidad usar dimensiones menores en la construcción y utilizar madera impregnada para prolongar su tiempo de uso.

5.12.2. Chapas, Contrachapas y Madera Aglomerada:

a) Chapas y Contrachapas:

La producción, comercio exterior y el consumo interno de chapas, se ha desarrollado según las siguientes cifras:

CUADRO No. 15

GUATEMALA: PRODUCCION, COMERCIO EXTERIOR Y CONSUMO LOCAL
EN MILES DE METROS CUBICOS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1960	1.6	0.0	0.0	1.6
1962	2.4	0.1	0.3	2.2
1964	6.5	0.6	0.5	6.6
1966	6.5	0.9	1.0	6.4
1968	6.5	1.0	0.8	6.7
1970	3.5	1.3	0.6	4.2
1972	3.1	1.4	0.9	3.6
1974	8.2	1.5	4.3	5.4
1975	1.4	---	1.3	0.1
1976	1.9	---	1.5	0.4
1977	1.6	---	1.0	0.6
1978	4.0	---	1.5	2.5

FUENTE: Anuarios de Comercio Exterior. Dirección General de Estadística 1964 - 1974 y cuestionario de productos forestales FAO/INAFOR. Guatemala 1979.

Se puede notar que la producción es muy irregular y su tamaño no va en relación con la disponibilidad de los recursos del país, porque las industrias se encuentran fuera del Depto. de El Petén, que es la región donde existen los grandes recursos de materia prima.

b) Madera Aglomerada:

Existe una fábrica que cuenta con más de 10 años de servicio en la fabricación de madera aglomerada de una capa, de calidad de productos bastante aceptable.

La producción, exportación y el consumo se demuestra en el siguiente cuadro:

CUADRO No. 16
GUATEMALA: PRODUCCION, EXPORTACION Y CONSUMO APARENTE
EN MILES DE METROS CUBICOS

AÑO	PRODUCCION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1960	1.0	0.0	1.0
1962	1.0	0.1	0.9
1964	4.0	0.8	3.2
1966	4.0	1.0	3.0
1968	4.0	0.7	3.3
1970	4.3	0.5	3.8
1972	10.4	2.0	8.4
1974	15.4	2.1	13.3
1975	15.5	0.2	15.3
1976	4.0	0.08	3.92
1977	1.0	0.04	0.96
1978	3.5	1.3	2.20

FUENTE: Tablas por países de producción, comercio y consumo de productos forestales FAO. Roma 1975 y boletín informativo No. 7 de INAFOR, 1978.

5.12.3. Papel y Cartón:

a) Producción:

En el país existen tres fábricas que convierten pulpa y desperdicios importados, así como los desperdicios del consumo local, en papel y cartón. La producción ha sido la siguiente:

CUADRO No. 17

GUATEMALA: PRODUCCION EN MILES DE TONELADAS

A Ñ O	PRODUCCION
1960	3.1
1964	9.7
1968	15.5
1972	24.4
1974	28.4
1975	18.2
1976	17.5
1977	23.2
1978	26.8

FUENTE: Tablas por países de producción, comercio y consumo de productos forestales. FAO, Roma 1975 y cuestionario de productos forestales FAO/INAFOR. Guatemala - 1979.

b) Comercio Exterior:

El comercio de papel y cartón para el país ha sido de un balance negativo, debido a que la importación ha sido mayor que la producción, como se demuestra en los 2 últimos años:

CUADRO No. 18

GUATEMALA: COMERCIO EXTERIOR EN MILES DE TONELADAS

AÑO	PRODUCCION	IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO APARENTE
1977	23.2	29.3	13.1	39.4
1978	26.8	26.3	17.1	36.0

FUENTE: Cuestionario de productos forestales FAO/INAFOR. Guatemala 1979.

c) Consumo:

Las estimaciones que se han obtenido en el desarrollo probable del consumo de papel y cartón en el futuro es el siguiente:

CUADRO No. 19

AÑO	POBLACION (millones)	CONSUMO PERCAPITA (Kgrs.)	CONSUMO TOTAL (Kgrs)	TOTAL DE PAPEL PA RA PERIODICO (Toneladas)
1980	6.87	20.0	137000	17000
1985	7.80	26.0	202000	23000
1990	8.84	33.0	291000	34000
1995	9.92	40.0	396000	49000
2000	11.08	47.0	520000	70000

FUENTE: Hederstroms, T. Análisis y Posibilidades de Desarrollo del Sector Forestal FAO/INAFOR. Documento de Trabajo No. 19. Junio de 1977.

5.12.4. Leña y Carbón:

La producción de leña y su consumo, se estima en 5 millones de metros cúbicos divididos según su origen, de troncos de árboles forestales (4 millones de metros cúbicos sólidos) de árboles de sombra, de cafetales, ramas de árboles, desperdicios de aserraderos (1 millón de metros cúbicos).

A pesar de que en el país el consumo de energía de origen orgánico vegetal es muy importante, en relación a las otras fuentes de energía, la tendencia de su consumo es decreciente; según el siguiente estudio:

CUADRO No. 20

GUATEMALA: RELACION PORCENTUAL DE CONSUMO DE ENERGIA
SEGUN SU ORIGEN

PRODUCTO	1950	1955	1960	1965	1970	1974
Orgánico Vegetal	63.0	59.9	55.0	51.9	50.6	45.8
Sub-total de Otras Fuentes	37.0	40.1	45.0	48.1	49.4	54.2
Hidroelectricidad	3.2	3.7	3.7	2.3	6.5	5.1
Petróleo y Derivado	33.8	36.4	41.3	45.8	42.9	49.1

FUENTE: Secretaría General del Consejo de Planificación Económica, Impacto Económico de la Crisis Energética. Guatemala 1974.

Varios factores indican que el consumo de leña y carbón declinará, entre los que pueden citar:

- Que en la industria, la fabricación de ladrillos probablemente reemplazará la energía producida por fuentes orgánico-vegetales por hornos eléctricos (panaderías).
- El uso doméstico es cada vez menor en el campo por la tendencia de la migración a los centros urbanos, además se tiene un aumento de ingreso percapita, muy estable, y según estudios efectuados, en todo el mundo hay un factor de elasticidad negativo entre el consumo de leña y el aumento del Producto Nacional Bruto.

5.13. Programa de Recursos Naturales Renovables:

El programa de Recursos Naturales Renovables del Plan Nacional de Desarrollo 1979/1982 contiene 7 subprogramas a nivel de recurso que son:

Evaluación de los Recursos Naturales con Sensores Remotos, el Recurso Suelo, el Recurso Agua, el Recurso Bosque, el Recurso Vida Silvestre, el Recurso Pesca, los Parques Nacionales y Areas Protegidas.

5.13.1. Estudios de los Recursos Naturales con Sensores Remotos:

Desde 1972 los satélites LANDSAT suministran información valiosa de la superficie terrestre mediante "barredores multi-espectrales", conociendo las ventajas de esta técnica para inventariar los recursos naturales, el Gobierno de la República, por intermedio de la Secretaría de Planificación Económica, suscribió un Acuerdo de Cooperación Técnica con el Banco Interamericano de Desarrollo BID, teniendo como objetivos específicos:

- a) realizar periódicamente estudios generales del territorio nacional, mediante interpretación visual y cuantificación de los datos de las imágenes de los sensores remotos de los satélites LANDSAT, y
- b) efectuar estudios de áreas y recursos específicos, por medio de análisis digital, apoyado por computadora.

5.13.2. El Recurso Suelo:

Dada la importancia que a través de la historia ha representado el recurso suelo, se plantean los siguientes objetivos:

- a) delimitar y cuantificar el uso potencial -

de la tierra, en función de su aptitud agrícola, forestal, de cobertura, etc. a nivel regional y promover un uso ordenado de los mismos conforme dicha aptitud.

- b) Efectuar el mapeo del uso actual del suelo, para detectar áreas no utilizadas o subutilizadas.
- c) Establecer las relaciones entre el uso potencial de la tierra, el uso actual, la tenencia de la misma y la distribución de población, para conocer la capacidad de soporte poblacional de la tierra.
- d) Promover la orientación de la población para lograr el uso y manejo más adecuado del recurso suelo, a manera de corregir problemas de erosión, drenaje y deforestación.

5.13.3. El Recurso Agua:

El agua tiene una íntima relación con los otros recursos naturales pero especialmente con el suelo y el bosque. De éstos, depende su disponibilidad, puesto que los mismos regulan la humedad atmosférica y con ello la intensidad y frecuencia de las lluvias y controlan el escurrimiento siendo los objetivos los siguientes:

- a) obtener un aprovechamiento óptimo del agua, en términos de los objetivos del desarrollo del país.
- b) Establecer un marco institucional acorde a

la necesidad de planificar y utilizar el agua en forma ecológica e integral dentro del ciclo hidrológico y los demás recursos naturales.

- c) Mantener una evaluación y estudios continuos en cuanto al potencial del agua y recursos conexos, para satisfacer los requerimientos de desarrollo regional del país, en base prioritaria y programada a largo plazo.

5.13.4. El Recurso Bosque:

El recurso forestal representa el pivote entre los diferentes recursos naturales, ya sea porque actúa como protector y conservador de los mismos, o bien porque recibe la acción benéfica de los otros. Sobre el recurso forestal ejerce influencia el recurso humano, el cual define la categoría de los bosques, sean éstos protectores, económicos, parques nacionales o áreas silvestres de acuerdo al uso que los destine.

Teniendo como objetivo fundamental Hacer el uso inteligente del recurso forestal, para obtener el máximo beneficio en términos de calidad de vida para el guatemalteco en forma permanente, comprendiendo las actividades siguientes:

1) Consolidación Institucional:

Para beneficiar al área rural, mediante la consideración de aspectos legales (nueva Ley Forestal y sus reglamentos), y la capa

citación del recurso humano y la divulgación y extensión forestal.

2) Conservación de Bosques:

Para orientar y controlar a los propietarios de bosques para el cumplimiento de los estudios necesarios (Inventarios Forestales y Planes de Manejo), previo a los aprovechamientos forestales determinados por la ley.

3) El Inventario Forestal:

Cuyo objetivo es el conocimiento cualitativo y cuantitativo del recurso forestal, a nivel nacional, en relación a ubicación, distribución, representación cartográfica, volumen, productividad anual y tratamiento silvicultural.

4) Los Estudios Ecosistemáticos:

Que tienen como fin determinar la productividad de los recursos naturales a nivel de todo el país, mediante el diseño ambiental óptimo, orientado a la maximización de la energía natural.

5) El Saneamiento de los Bosques:

Con el objeto de eliminar el gorgojo del pino mediante aprovechamientos de los árboles infestados por dicha plaga.

6) Los Bosques de Leña:

Para satisfacer las necesidades de leña, para combustible y otros usos de la población rural, mediante la utilización de tierras marginales.

7) Las Cooperativas Forestales:

Para planificar el desarrollo del movimiento cooperativo forestal, mediante la utilización, restauración y protección de los bosques.

8) Prevención de Incendios Forestales:

A fin de preparar a nivel regional el equipo humano necesario para la prevención, combate y extinción de los incendios forestales.

9) Reforestación Artificial:

Para tratar de ampliar el área de bosques - en base al manejo adecuado de:

- el Banco de Semillas Forestales, para obtener semillas de alta calidad genética - con fines de regeneración por plantación.
- Los viveros forestales cuyo fin es la producción de plantas para la creación de - bosques de protección y económica.
- La siembra y/o plantación de especies forestales de valor económico.

5.13.5. El Recurso Silvestre:

La Vida Silvestre, en términos de manejo y conservación del recurso, incluye a todos los miembros de la clase de los vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) y se extiende a todas las otras formas de vida animal y a las plantas de las comunidades naturales. Según el uso a que se le destine la vida sil -

vestre se divide en:

Recurso caza, de interés agrícola, para usos es
téticos y culturales, de interés en la salud pú
blica, invertebrados y flora silvestre.

Teniendo los siguientes objetivos:

- a) Desarrollar y conservar la vida silvestre, como factor contribuyente al equilibrio y es
tabilización de los ecosistemas del país y al mantenimiento de la integridad ambiental.
- b) Evaluar el recurso flora y fauna silvestre, para conocer con certeza su cantidad, cali-
dad y ubicación con miras a establecer pla-
nes de manejo integrados a los demás recur-
sos naturales.
- c) Establecer de acuerdo a los resultados de su
evaluación, un sistema de áreas silvestres
(reservas científicas y santuarios) bajo ma-
nejo técnico y moratorias, en tanto la vida
silvestre se recupera.
- d) Restaurar con fines de manejo y aprovecha -
miento óptimo de aves migratorias, las áreas
húmedas o inundables, que se estiman en -
9701 Kms.²

5.13.6. El Recurso Pesca:

El pescado constituye entre las fuentes de pro-
teína animal la fuente cualitativa más importan -
te, teniendo además posibilidades de producirse
en grandes cantidades sin mayores costos, venta -
jas que lo sitúan en una situación de privile -
gio en comparación a las carnes de origen bovi-

no, porcino, caprino y aves.

Los objetivos son:

- a) Obtener información básica a través de es tudios biológicos para aprovechar los recursos pesqueros sin llegar a la sobre - pesca, para obtener datos sobre el crecimiento y comportamiento de las más importantes especies piscícolas de aguas salobres y continentales; así como sobre los hábitos y características para establecer criterios de selección, determinar el potencial pesquero de la plataforma conti - nental, aprovechar el recurso íctico y de terminar la capacidad máxima y el cupo de los barcos pesqueros.
- b) Contribuir a la producción de alimentos - para abastecer las necesidades de la población guatemalteca y mejorar su nutri ción, facilitando proteínas de alta calidad a precio razonable mediante aprovecha mientos racionales y la promoción de su - consumo.
- c) Elaborar un programa de educación a la po blación y a cooperativas pesqueras con el fin de evitar el daño al recurso, por pes ca inadecuada y alteración del medio hí - drico.
- d) Mejorar el nivel económico de la población que depende de la pesca, mediante la orga nización y administración de empresas pes queras, a nivel artesanal e industrial.
- e) Promover el uso adecuado, la preservación,

tratamiento y repoblación del recurso pesca.

- f) Realizar investigaciones tanto en aguas continentales, como en las marinas, con miras a su conservación y aprovechamiento óptimo.

5.13.7. Los Parques Nacionales y Areas Protegidas:

El rol de las zonas establecidas para la protección y preservación de paisajes de excepcional belleza y de la flora y fauna es de tal magnitud actualmente, que dentro de las políticas estatales de diversos países, ocupa un lugar importante entre las demás actividades tendientes al desarrollo general, como un programa específico. Los objetivos que se persiguen son:

- a) Establecer el Sistema de Parques Nacionales y Areas Protegidas con el fin de proporcionar a las generaciones presentes y futuras la oportunidad del goce y conocimiento de los ecosistemas de singular importancia debido a la existencia de fenómenos geomorfológicos únicos, belleza natural, testimonios paleontológicos, especies o comunidades biológicas con capital de germoplasma, monumentos naturales y/o culturales.
- b) Formar el recurso humano idóneo para su planificación, óptimo manejo e investigación.

- c) Contribuir a la estabilización de ecosistemas y cuencas hidrográficas.
- d) Establecer un sistema institucional adecuado que asegure el logro de ecodesarrollo - en el país, a través del manejo nacional - de tales áreas.
- e) Promover por intermedio de técnicos en la materia, la elaboración y presentación, ante los organismos correspondientes de una ley específica para el desarrollo del Sistema de Parques Nacionales y Areas Protegidas.
- f) Organizar un amplio programa educativo, tendiente a informar a la población sobre la importancia de tales áreas y de los recursos en general.

6. BENEFICIOS DERIVADOS DEL BOSQUE:

6.1. Beneficios Directos:

Los beneficios directos que se obtienen del bosque son numerosos y variados (Ver gráfica No. 1), debido a que la madera de los bosques puede ser utilizada en formas diferentes: a) en estado natural, utilizándola como combustible (leña y carbón) y para la construcción de puentes y ranchos; b) transformada; como pastas solubles para textiles, producción de papel para periódicos, de imprenta, de escribir, etc. (Ver gráfica No. 2). Asimismo, se pueden obtener derivados químicos de la madera como etanol, celofán, nitrato de celulosa, éter de celulosa, etc. (Ver gráfica No. 3). También es importante señalar que el bosque da beneficios directos, no sólo de la madera propiamente, sino que también da beneficios derivados no maderables de suma importancia, como es la savia de los árboles, de la cual se obtienen azúcares, jarabes, soluciones mezcladas; de las raíces, se obtienen pipas para fumar, aceites etc. (Ver gráfica No. 4).

Un ejemplo especial es el caso del Cocotero o árbol de la vida, de donde se obtiene una gran gama de beneficios directos, de la raíz, corteza, fruto bonote, tronco, hojas, vainas, etc. se obtiene aceites, leche, jabón, tinte, vinagre, etc. (Ver gráfica No. 5)

6.1.1. Uso Industrial:

La industria del aserrio, es una de las industrias forestales más antiguas de Guatemala; según reportes del Instituto Nacional -

Forestal en 1979 funcionaron en el país - 180 aserraderos mecánicos y 250 aserraderos de fosa, los aserraderos mecánicos se encargan de la producción de madera para satisfacer las necesidades tanto del mercado interno como el de exportación, mientras que los de fosa producen sólo madera rústica para el consumo propio y local.

La producción de madera aserrada ha ido en aumento cada año, debido a que en 1972 la producción fue de 115.6 miles de metros cúbicos y en 1979 llegó a 343.2 miles de metros cúbicos.

La madera aserrada que es procesada por la industria del aserrío, se usa para construcción, para muebles, forros, pisos, durmientes, postes, chapas, juguetes, vajillas, etc.

Aparte de la industria del aserrío, la madera de Guatemala se procesa por 4 tipos - de industrias que son:

Papel, tableros, contrachapas e impregnaduras de madera 1/, en donde es procesado el producto para convertirlo en papel periódico, papel kraft, papel de imprenta, cartón fino, tablex, chapas, plywood, durmientes, postes y pilotes.

Para tener idea de la producción de algunos productos forestales, se presenta la siguiente información:

CUADRO No. 21

GUATEMALA: PRODUCCION DE ALGUNOS PRODUCTOS FORESTALES EN
METROS CUBICOS

PRODUCTO FORESTAL	1974	1975	1976	1977	1978
Durmientes	3500	3049	5921	5565	48833
Chapas	4609	1623	769	364	----
Madera terciada	3591	3774	3761	3723	5459
Madera aglomerada	14230	15536	3979	1019	3642

FUENTE: Depto. de Divulgación, INAFOR, mayo de 1979.

Como se puede observar hay mucha disparidad en la producción de estos productos, principalmente el caso - de durmientes y chapas.

El destino que la industria le da a cada especie fo
restal varía, debido a que se obtiene una gran cantidad
de beneficios directos, así tenemos la siguiente infor
mación:

CUADRO No. 22

GUATEMALA: DESTINO QUE LE DA LA INDUSTRIA NACIONAL A LOS
ARBOLES SEGUN SUS CUALIDADES FISICOMECAICAS

ESPECIE	DESTINO
Caoba, Cedro, Nogal, Palo Blanco, Jocote de Fraile, Matilisguate	Mueblería, decorados, chapas
Guayacán	Decorados y pisos
Ebano, Siricote	Decorados, mueblería
Conacaste, Cenicero	Mueblería, decorados, forros
Ciprés Común	Mueblería, forros, - construcción, postes
Liquidambar, Cajeto	Embalaje
Pino Blanco	Mueblería, forros, decorados, construcciones, hornas, molduras y tejamanil
Pino Macho	Mueblería, decorados, forros
Pino Hembra	Construcción, hornas y molduras
Nogalillo, Tango, Frijolillo, Chaparro, Colorín, Carrreto, Cerezo de Montaña, Puntero, Cola de Pavo, Avalo	Forros y construcciones
Palo de Mora, Quebracho, Luin, Tapaljocote	Forros y construcción

FUENTE: Depto. de Divulgación, INAFOR, 1979.

6.1.2. Beneficio Natural:

El bosque permite que el hombre haga uso de él, en forma natural para combustible (leña y carbón) o para la construcción rústica de puentes y ranchos. El uso de leña y carbón como combustible es un factor sumamente importante que afecta a los bosques del país. La leña y el carbón para el abastecimiento de la Ciudad de Guatemala se compra por carretadas, por vagón de ferrocarril o por carga de camión. Se tienen datos de que la leña incrementó su precio entre el año de 1974 y 1977 en un 30%, ya que pasó de Q.3.00 y Q.4.00 la tarea a Q.9.00 y Q.10.00, en 1977. 1/

1/ FUENTE: Depto. de Divulgación, INAFOR, 1979.

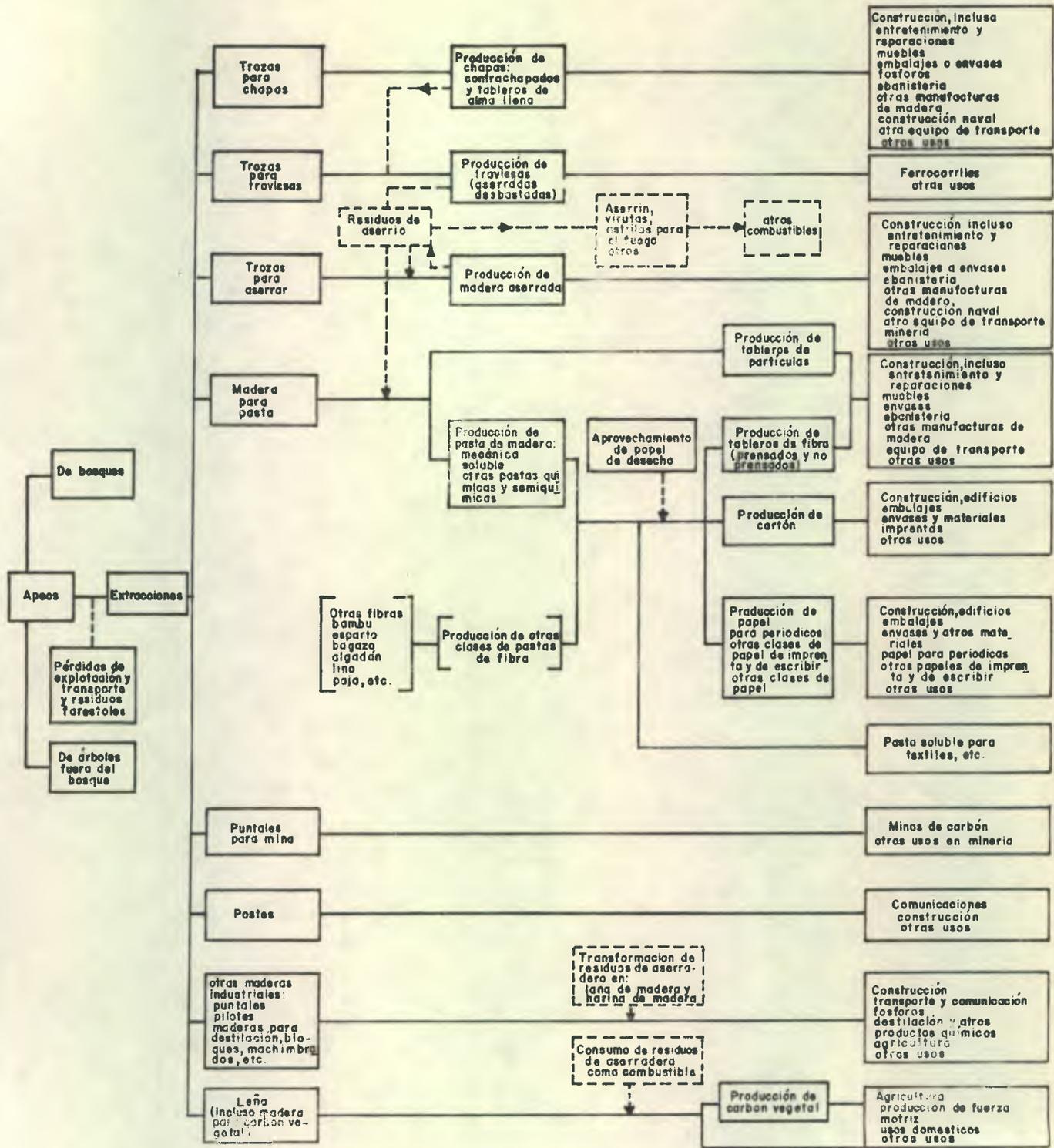
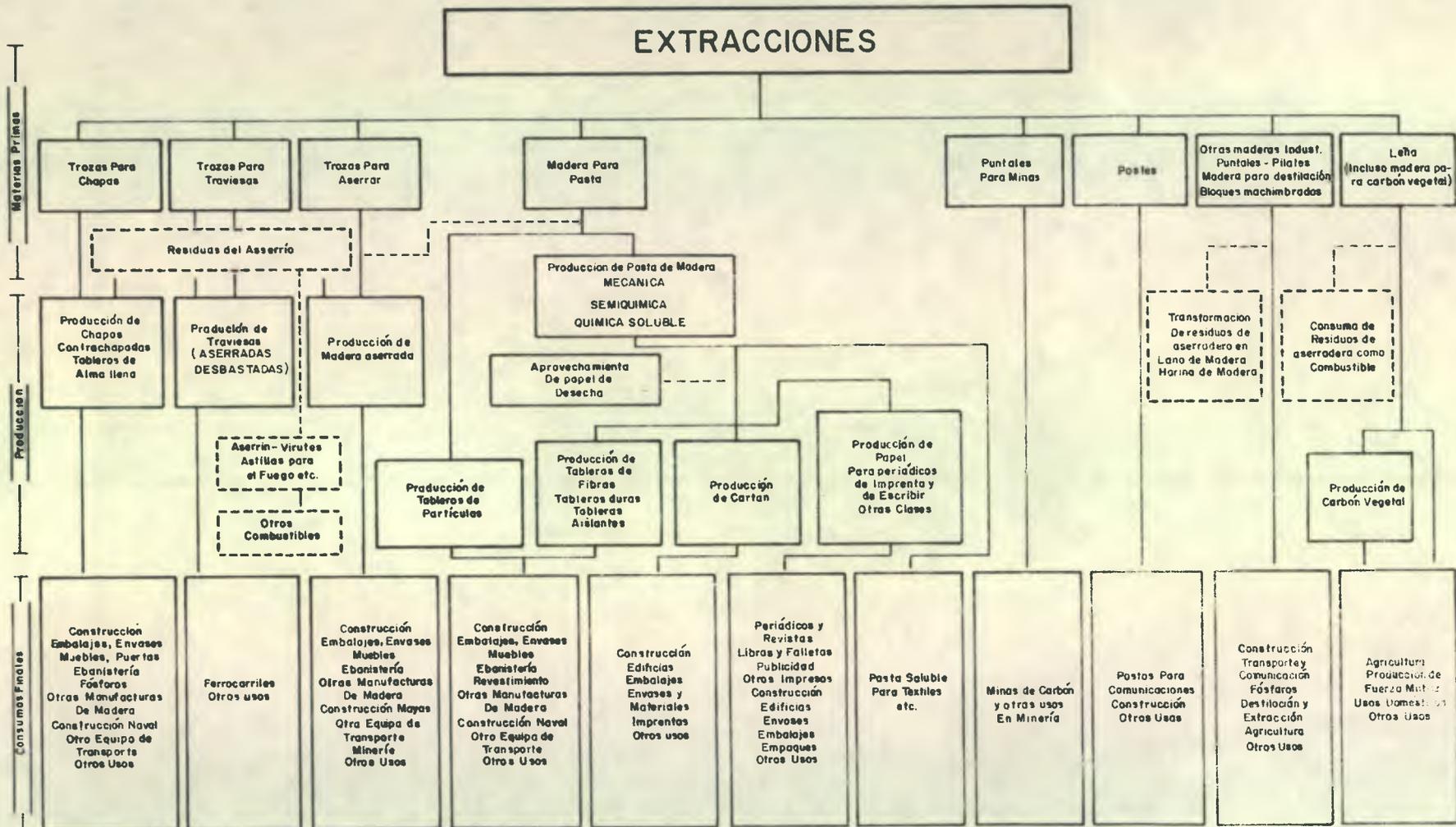


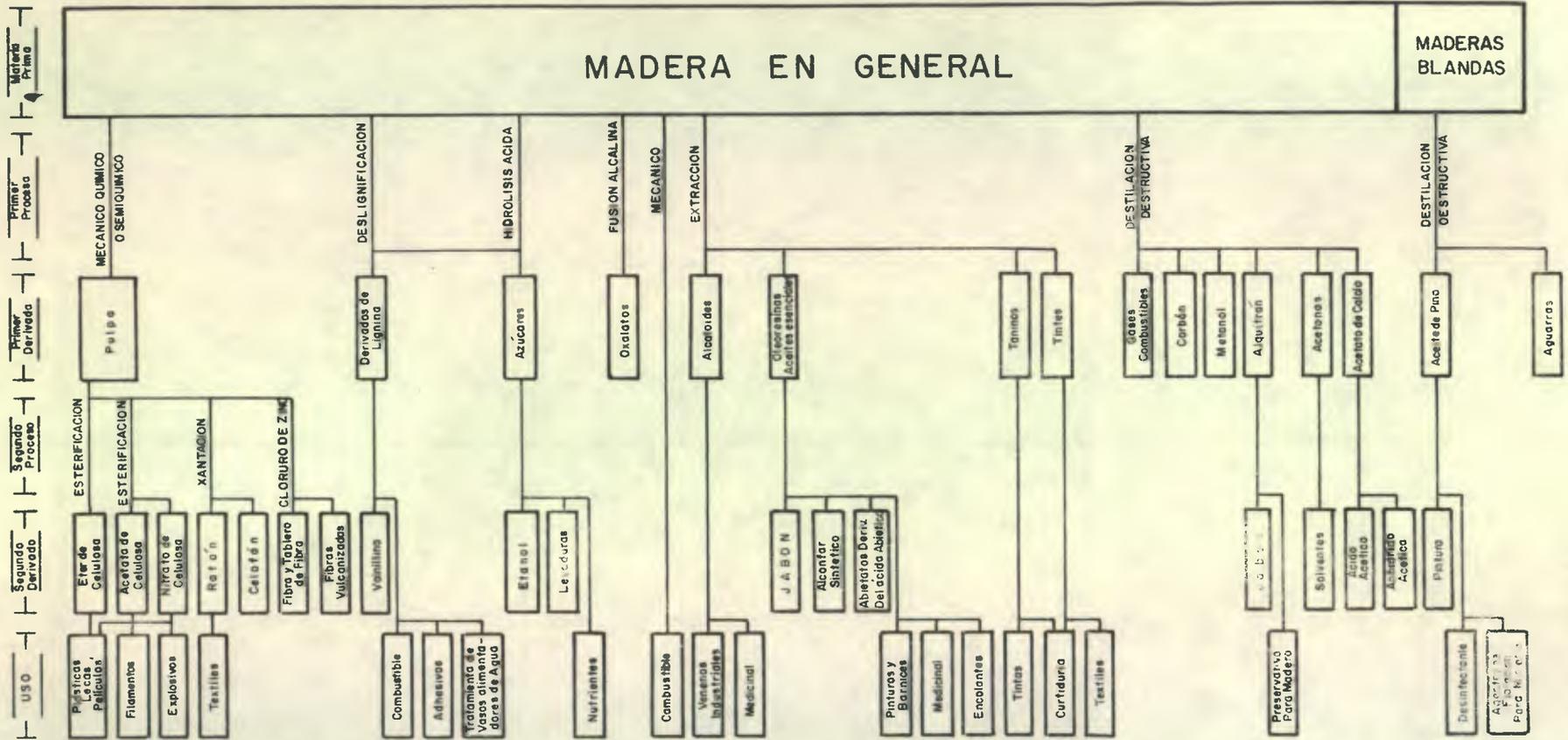
Diagrama de los productos forestales

DERIVADOS DE LA MADERA



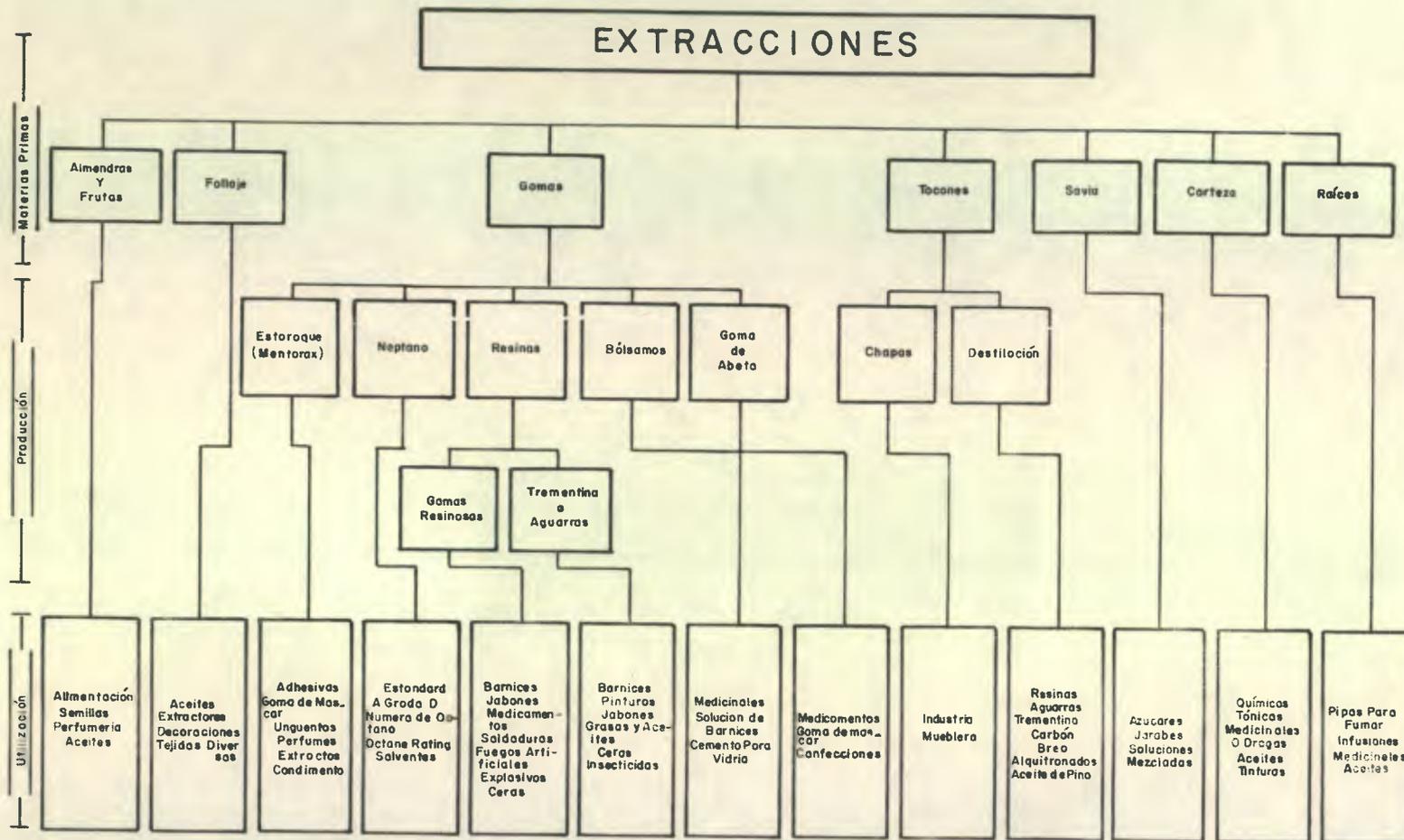
Fuente: La madera Tendencias y Perspectivas Mundiales F. A. O. 1967

DERIVADOS QUIMICOS DE LA MADERA



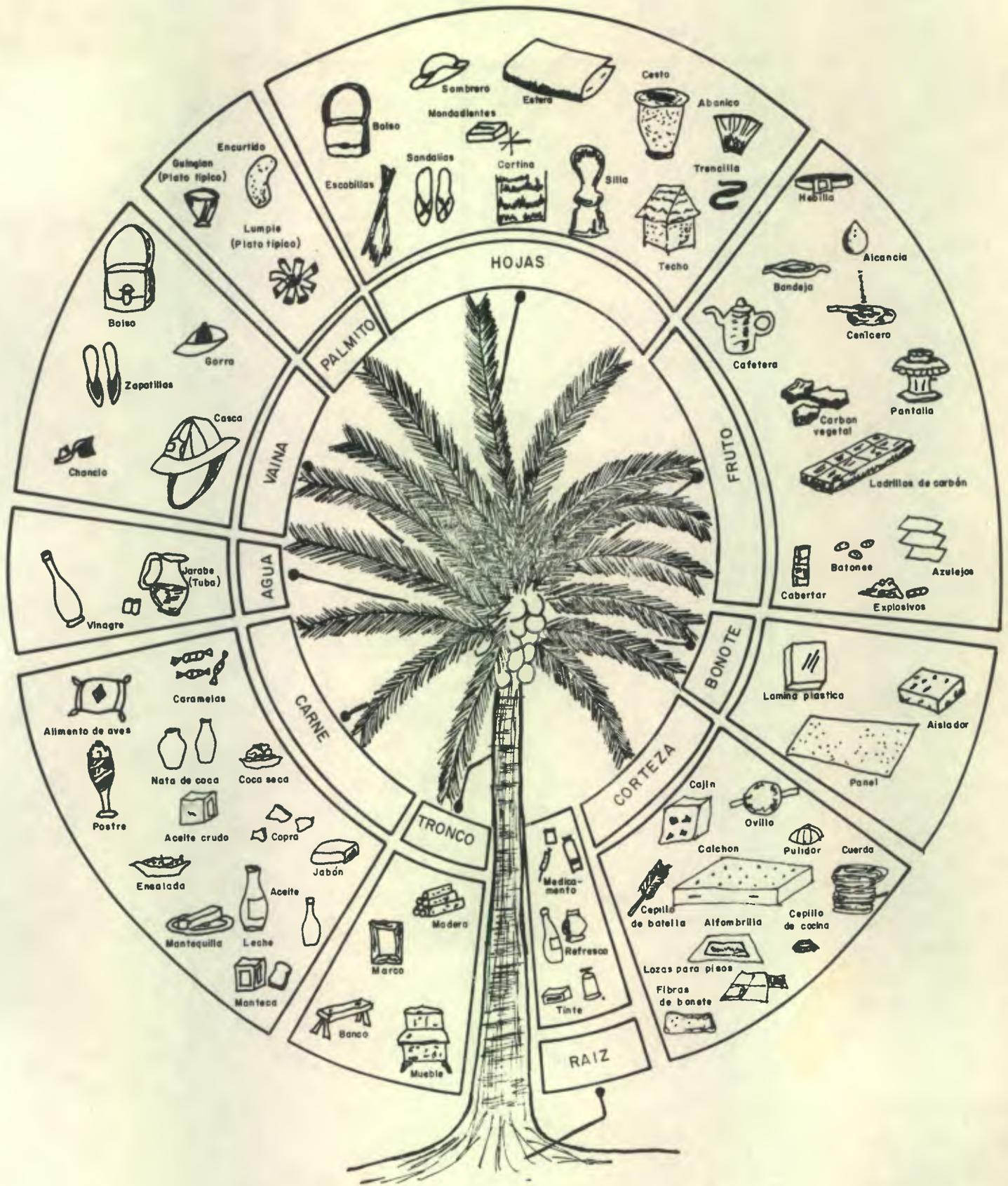
Fuente: Forest Products Panshin, Horrar, Butchly, Baker

DERIVADOS NO MADERABLES



Fuente: Elaborado por la C.N.D.S. con base en información de la III convención Nacional Forestal.

NOTA: Se refiere exclusivamente a productos obtenidos de los árboles. No se consideraron aquellos productos obtenidos de plantas o arbustos forestales tales como ixtles, ceras, cogollos, raíces, hierbas, fibras etc.



El cocotero a "arbol de la vida" ofrece una amplia variedad de servicios. "Con los servicios de esta palma uno puede vivir casi toda la vida".

6.2. Beneficios Indirectos:

Los beneficios indirectos que se obtienen de un bosque son variables, y se interpretan como aquellos servicios de los que el hombre no obtiene un producto directamente, pero que resultan ser en su mayoría, mucho más importantes que los directos, debido a que el bosque regula otros recursos naturales renovables como lo son el agua, el suelo; sin el bosque estos recursos desaparecen progresivamente.

6.2.1. Regulador de las Condiciones Climáticas:

En mayor o menor grado, el bosque modifica la luz y la radiación solar, el viento, la temperatura del aire y del suelo, la humedad atmosférica, la precipitación, la evaporación y la transpiración.

El bosque proporciona al hombre microclimas agradables mediante la regulación que hace sobre los componentes del clima. A la sombra, se goza de una temperatura de hasta 10 a 12°C menos que la recibida al sol (24°C). El árbol atenúa el calor, absorbiendo parte de la energía lumínica y expulsando vapor de agua, un viento fuerte al descubierto es transformado en ligera brisa bajo los árboles.

La superficie inferior de un bosque refleja parte de la radiación y luz solar, existiendo una relación entre la radiación reflejada y la recibida, la cual depende de las es

pecies y las condiciones del follaje, por ejemplo las copas de robles jóvenes dan 18%, los pinos el 14% y los abetos el 10%, la potencia de la hierba seca es de 32%, la verde de 25% y la húmeda el 22% (34). Esto nos hace suponer que la regeneración y el desarrollo de otras hierbas bajo el bosque muchas veces es limitado por estas condiciones de luz.

La creencia de que el bosque frene la velocidad del viento, es una experiencia tan conocida, que no necesita una demostración. En efecto, entre más densas son las masas boscosas mayor es la influencia sobre la velocidad del viento. Esta cualidad permite que los bosques sirvan como cortinas rompevientos.

La temperatura del suelo varía de acuerdo a la estación del año, porque cada mes se pueden registrar diferentes temperaturas a profundidades también diferentes. Siempre las temperaturas mayores se registran en suelos desnudos, mientras que las temperaturas menores se registran bajo árboles grandes con estratos inferiores marcados, lo cual hace que la temperatura del cielo del medio ambiente no llegue hasta el suelo. A mayor altura de los árboles y otros estratos inferiores sobre la capa del suelo, menor es la temperatura (34).

Es importante señalar que un sólo árbol de hoja ancha expulsa un promedio de 100 litros

de agua al día (4), esta cantidad varía según la época y la condición ecológica.

6.2.2. Purificación del Ambiente:

El mejor elemento para el saneamiento ambiental y para la organificación del carbono es el vegetal.

La fotosíntesis clorofiliana absorbe el anhídrido carbónico que es producto catabólico de todo ser viviente, incluso de todos los vegetales. Este anhídrido carbónico, gas altamente tóxico, es expulsado por el hombre y los animales en la respiración, liberando calor. El vegetal lo absorbe a través de sus estomas en el envés de las hojas y en las reacciones que desarrolla la planta, produce los llamados hitratos de carbono, proteínas y lípidos. Además de absorber el anhídrido carbónico, absorbe otros gases dañinos. En el proceso el vegetal expulsa el imprescindible oxígeno que es la base de la vida humana y animal, por la noche la expulsión del oxígeno es menor. Por lo que puede constatarse, la importancia de que se mantenga la cobertura vegetal, especialmente el bosque, es para fines de purificación del medio ambiente.

6.2.3. El Bosque como Protector y Formador del Suelo:

El bosque y el vegetal en general es un gran protector del suelo, evitando la erosión producida por el agua o el aire (hídrica-eólica)
Las cortinas rompevientos son hoy en día de gran utilidad y evitan que el aire arrastre

el útil suelo laborable, en donde las raíces de los vegetales forman en el suelo una red que no permite la erosión. Por otra parte, el vegetal rompe las gotas de lluvia con sus hojas y el agua corre por los tallos y se integra totalmente al suelo sin causar erosión.

El hombre insensato destruye la cubierta forestal provocando que la lluvia y el aire destruyan al suelo en pocos años, el que a la naturaleza le ha costado siglos formar.

El suelo fértil va a dar al mar a través de los ríos, cuyas cuencas asolvan, produciendo inundaciones, llegará así la miseria y el desierto a las futuras generaciones, con el agravante de que la población crece desmesuradamente.

Todos los vegetales son excelentes formadores de suelo, rico en humus o materia orgánica, en donde abundan todos los microorganismos benéficos. Los árboles de hojas caedizas o caedizas, son grandes formadores de suelos a la par de las hierbas estacionales, mal llamadas, malas hierbas ya que sirven para mejorar la tierra sin necesidad de recurrir al uso de abonos químicos. En realidad son pocas las malas hierbas que afectan a los cultivos, siendo las más dañinas las que poseen rizomas, debido a lo difícil que es su erradicación.

Es importante señalar que no es conveniente quemar la broza debido a que ésta resulta

mejor incorporarla al suelo, sin embargo, en nuestro país es costumbre el realizar la quema de los deshechos de cosecha o roza, para habilitar el terreno para la próxima siembra, esto evita que el suelo pueda ser enriquecido con dichos deshechos. Todos los árboles y plantas son buenos formadores de suelos, sólo varía la cantidad de materia que aportan.

6.2.4. Almacenador y Protector de los Recursos Hídricos:

El bosque almacena abundante agua en la broza y la va proporcionando al suelo por filtración lenta. El conjunto de vegetales especialmente organismos como son los musgos, epífitas (Bromeliaceas y Orquídeas) son muy buenas almacenadoras de agua, quizá sólo este papel que juega el bosque, su valor es incalculable, donde brota un manantial, no es tan importante su protección sino en áreas donde se almacena el agua para hacer surgir el manantial.

Hay especies vegetales que, en forma espontánea medran a orillas de los recursos hídricos, dichas especies deben protegerse pues transpiran muy poca cantidad de agua y su sombra protege al agua de su evaporación. En las cuencas, el bosque ejerce una acción protectora.

6.2.5. Albergue y Sustento para la Fauna Silvestre:

Pocos estudios se han hecho sobre la fauna silvestre, para poder evaluar objetivamente la importancia que representa el bosque para la su-

pervivencia de tan importante recurso. La fauna a principios de siglo era abundante y variada, pero con la pérdida del bosque ha disminuido considerablemente su existencia, debido a que es tos animales viven exclusivamente en habitats na turales, de allí que su existencia depende de la abundancia de estos ambientes, que se logran con el bosque.

6.2.6. Investigación, Conservación Genética:

El bosque con su variabilidad de especies, permi te condiciones favorables para los investigado res, permitiéndoles estudiar las relaciones del suelo-planta, planta-animal, suelo-planta-animal y descubrir un sin fin de características que la naturaleza le ha dado.

También representa una conservación genética, de las especies adaptadas al lugar, de las que han - logrado subsistir por la ley de la más apta, por las sucesiones ecológicas permitiendo obtener el material ideal para la propagación de especies i dóneas en la reforestación artificial y natural.

6.2.7. Recreación y Turismo:

La visión panorámica que el bosque brinda a la - humanidad es sencillamente maravillosa, eleva el espíritu por lo apacible y vivificante que es es tar a entro de un bosque.

La recreación es un factor de vital importancia para el humano. La flora y la fauna hacen que - el estado anímico del hombre se torne noble y co municativo. Las áreas de recreación deben ser -

objeto de especial atención y permitir el espar
cimiento a nuestro pueblo. Estas áreas de re-
creación deben ser debidamente protegidas y vi-
giladas a fin de que no haya destrucción.

Podemos afirmar que a mayores áreas de recrea -
ción, el espíritu se enaltece y se anulan las
bajas pasiones.

6.2.8. Fuente de Trabajo:

Aunque en la actualidad la explotación no se ha
ce técnicamente, en el futuro representará fuen
tes de trabajo para los guatemaltecos al gene-
rar la explotación de la madera en forma adecua
da y a gran escala, con un manejo tecnificado -
del bosque, para que el mismo se mantenga cons-
tantemente en producción.

7. REGIONALIZACION DEL PAIS Y SU DEFORESTACION:

Existen varios trabajos referentes a la regionalización del país, tal es el caso de Holdridge (18), quien en su último trabajo, divide al país en 11 zonas, siendo las que se presentan a continuación:

CUADRO No. 23

GUATEMALA: DIVISION ECOLOGICA DE GUATEMALA

FORMACIONES VEGETALES	AREA TOTAL EN	
	Kms ²	%
1. Monte Espinoso Subtropical	1,110	1.02
2. Bosque Seco Subtropical	4,011	3.68
3. Bosque Húmedo Subtropical (templado)	12,733	11.69
4. Bosque Húmedo Subtropical (cálido)	25,417	23.34
5. Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido)	46,509	42.71
6. Bosque Muy Húmedo Subtropical (frio)	2,330	2.14
7. Bosque Húmedo Montano Bajo	9,547	8.77
8. Bosque Muy Húmedo Montano Bajo	5,447	5.00
9. Bosque Pluvial Montano Bajo	975	0.90
10. Bosque Húmedo Montano	100	0.09
11. Bosque Muy Húmedo Montano	710	0.65
TOTAL	108,879	99.99

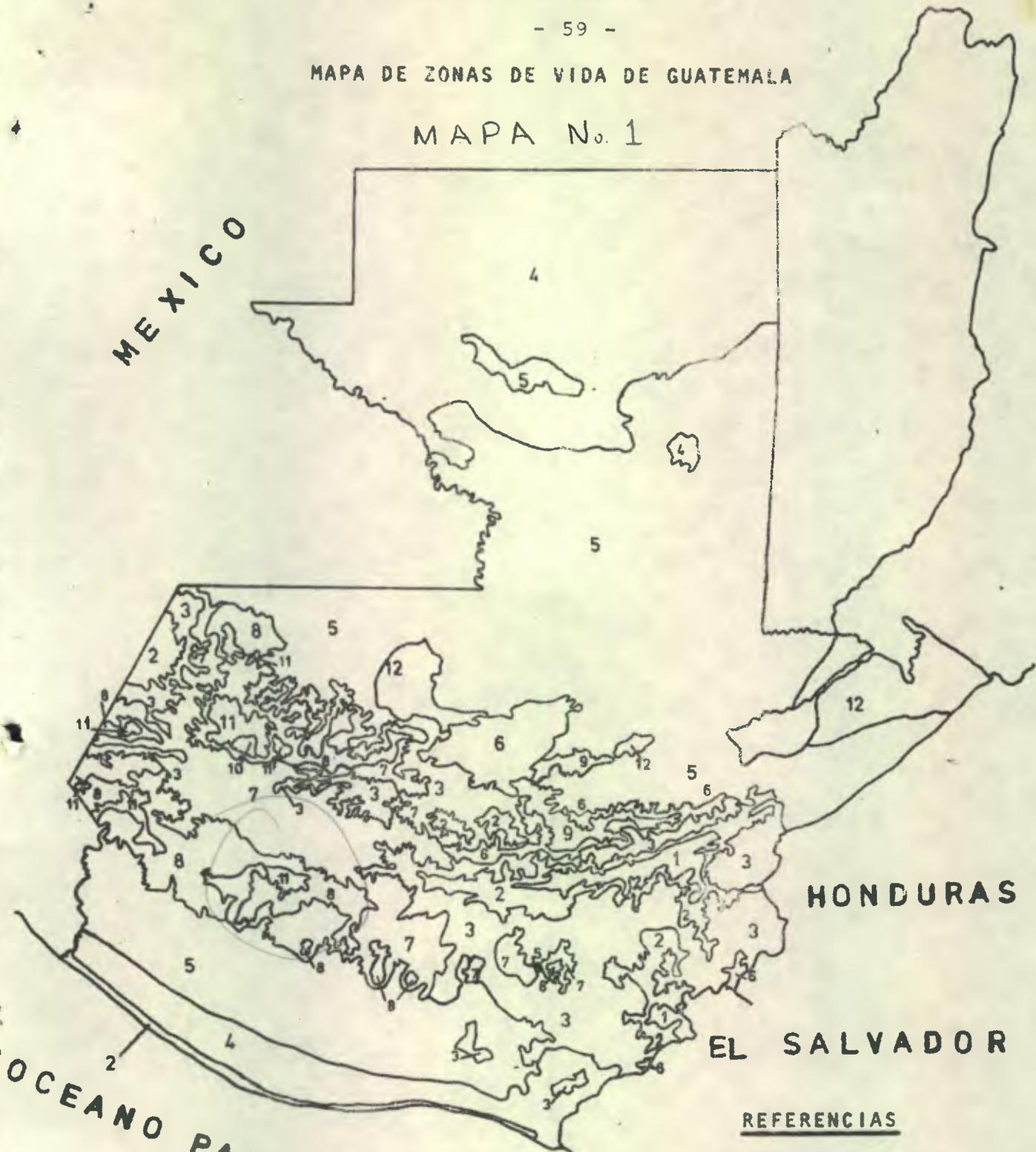
En el año de 1970 el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA, la Secretaría Permanente del Tratado General de Integración Económica SIECA, en programa conjunto, realizaron el estudio de Regionalización Agrícola de Guatemala, actuando como contraparte el Consejo Nacional de Planificación Económica. Dicho estudio dividió al país en 10 regiones y 16 subregiones que son:

MAPA DE ZONAS DE VIDA DE GUATEMALA

MAPA No. 1

MEXICO

MAR CARIBE



OCEANO PACIFICO

REFERENCIAS

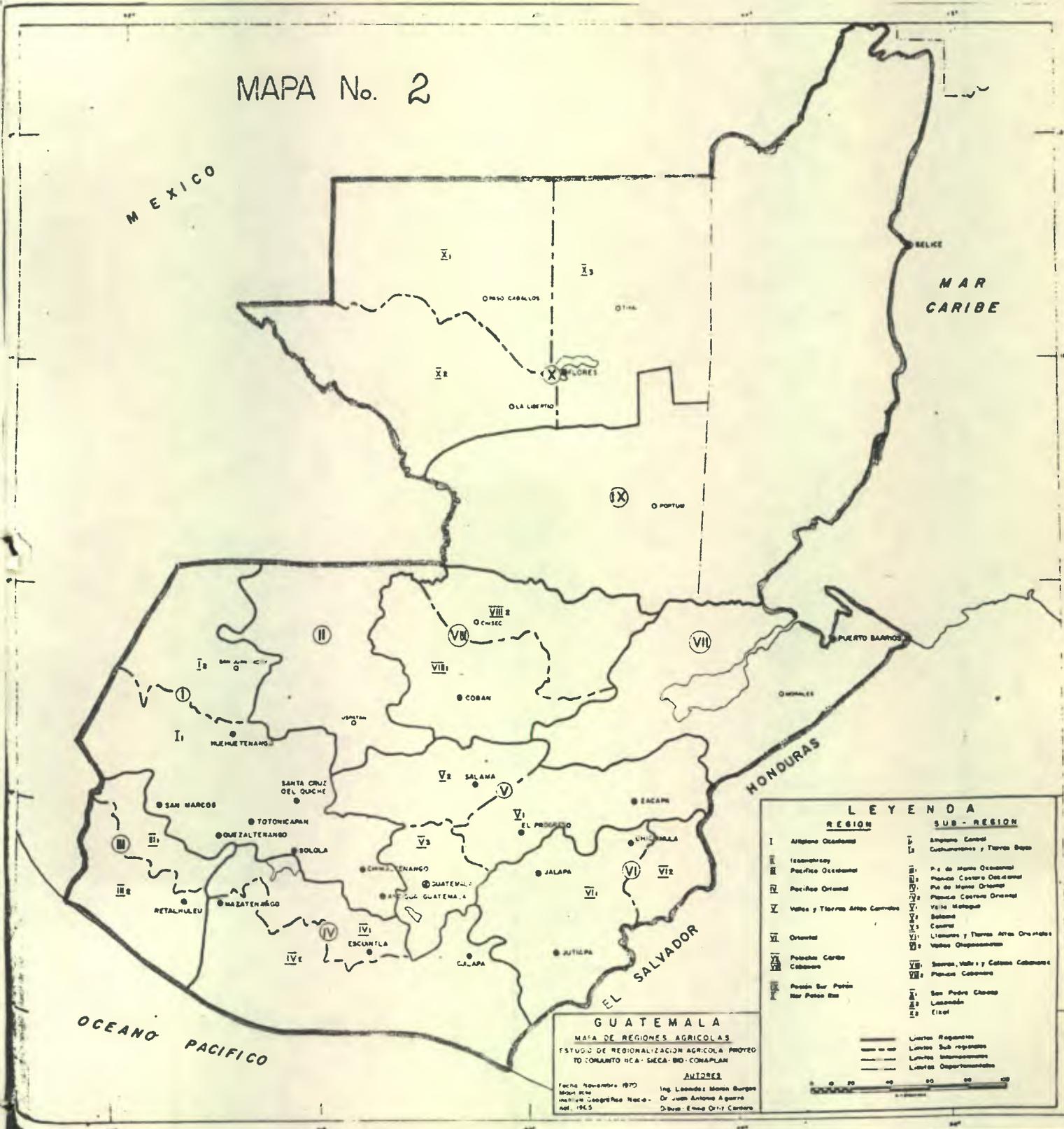
- | | |
|---|----|
| Monte Espinoso Sub-tropical | 1 |
| Bosque Seco Sub-tropical | 2 |
| Bosque Húmedo Sub-tropical (Templado) | 3 |
| Bosque Húmedo Sub-tropical (Cálido) | 4 |
| Bosque Muy Húmedo Sub-tropical (Cálido) | 5 |
| Bosque Muy Húmedo Sub-tropical (frío) | 6 |
| Bosque Húmedo Montano bajo | 7 |
| Bosque Muy Húmedo Montano Bajo | 8 |
| Bosque Pluvial Montano Bajo | 9 |
| Bosque Húmedo Montano | 10 |
| Bosque Muy Húmedo Montano | 11 |
| Bosque en Estudio | 12 |

CUADRO No. 24

GUATEMALA: REGIONALIZACION DE GUATEMALA SEGUN SIECA-IICA

REGION			SUBREGION
I.	Altiplano Occidental	12.54	1. Altiplano Central 2. Cuchumatanes, Tierras Bajas
II.	Ixcán, Chixoy	7.03	
III.	Pacífico Occidental	4.59	1. Pie de Monte Occidental 2. Planicie Costera Occidental
IV.	Pacífico Oriental	10.47	1. Pie de Monte Oriental 2. Planicie Costera <u>O</u> -oriental
V.	Valles y Tierras Altas Centrales	9.06	1. Valle Motagua 2. Salamá 3. Central
VI.	Oriental	6.71	1. Llanuras y Tierras Altas Orientales 2. Valles Olopacamotán
VII.	Polochic Caribe	8.97	
VIII.	Cobanera	7.3	1. Sierras, Valles y Colinas Cobaneras 2. Planicie Cobanera
IX.	Pasión Sur Petén	10.18	
X.	Nor Petén-Itzá	22.75	1. San Pedro Chocop 2. Lacandón 3. Tikal

MAPA No. 2



LEYENDA			
REGION	SUB-REGION		
I	Altiplano Occidental	I1	Altiplano Central
II	Isoomniplano	I2	Cuchumatanes y Tierras Bajas
III	Pacifico Occidental	II1	P. de la Sierra Occidental
IV	Pacifico Oriental	II2	Planicie Costera Occidental
V	Valles y Tierras Altas Centrales	II3	Planicie Costera Oriental
VI	Oriental	III	Valle Motagua
VII	Petateca Caribe	IV	Salama
VIII	Cobosera	V1	Comal
IX	Planicie Sur Peten	V2	Llanuras y Tierras Altas Orientales
X	Mar Peten Este	V3	Valles Chiquimulanos
		V4	Sacaca, Valle y Caltana Cobosera
		V5	Planicie Cobosera
		V6	San Pedro Chocoma
		V7	Llanuras
		V8	Ciudad

GUATEMALA
MAPA DE REGIONES AGRICOLAS
 ESTUDIO DE REGIONALIZACION AGRICOLA PROYECTO
 COMANTO ICA - SECA-BIO-COINPLAN
ANEXOS
 Fecha: Noviembre 1970 Ing. Leonidas Moran Burgos
 Mapa: Esc. Maximo Geografico Nacional Dr. Justo Antonio Aguero
 del. 1965 Dibujó: Eusebio Ortiz Cardona



En el año de 1971, el IICA presentó a Planificación Económica y al Ministerio de Agricultura el estudio de la Regionalización Agrícola de Guatemala (28), fundamentada en criterios agroecológicos y socioeconómicos, la cual sirvió de base técnica para cimentar la estrategia de regionalización agrícola e implementar programas y proyectos del Sector Público Agrícola, que involucraba la ejecución del Plan de Desarrollo Agrícola.

A partir del año de 1972 a 1975, el Ministerio de Agricultura hizo una serie de acomodamientos al estudio original, basados en criterios administrativos y de accesibilidad, dando como resultado una regionalización agrícola operativa, que es la que actualmente funciona en el Sector Público, la cual divide al país en 7 regiones agrícolas, subdivididas en 21 subregiones. Ver Mapas, , 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

MAPA N.º 3.

SUBREGION 1-1 MUEHLETENANGO

- 1 MUEHLETENANGO
- 2 CHIAPALA
- 3 MALACATZUCHO
- 4 CUILCO
- 5 NINLOS
- 6 SAN PEDRO NECA
- 7 JAYATEENANGO
- 8 SOCOMA
- 9 SAN JUAN
- 10 SAN PABLO
- 11 SAN JUAN
- 12 LA SIEMPRE VIVA
- 13 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 14 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 15 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 16 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 17 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 18 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 19 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 20 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 21 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 22 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 23 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 24 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 25 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 26 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 27 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 28 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 29 SAN JUAN DE LOS RIOS
- 30 SAN JUAN DE LOS RIOS

SUBREGION 1-2 QUIZALTENGO

- 31 QUIZALTENGO
- 32 QUIZALTENGO
- 33 QUIZALTENGO
- 34 QUIZALTENGO
- 35 QUIZALTENGO
- 36 QUIZALTENGO
- 37 QUIZALTENGO
- 38 QUIZALTENGO
- 39 QUIZALTENGO
- 40 QUIZALTENGO
- 41 QUIZALTENGO
- 42 QUIZALTENGO
- 43 QUIZALTENGO
- 44 QUIZALTENGO
- 45 QUIZALTENGO
- 46 QUIZALTENGO
- 47 QUIZALTENGO
- 48 QUIZALTENGO
- 49 QUIZALTENGO
- 50 QUIZALTENGO
- 51 QUIZALTENGO
- 52 QUIZALTENGO
- 53 QUIZALTENGO
- 54 QUIZALTENGO
- 55 QUIZALTENGO
- 56 QUIZALTENGO
- 57 QUIZALTENGO
- 58 QUIZALTENGO
- 59 QUIZALTENGO
- 60 QUIZALTENGO
- 61 QUIZALTENGO
- 62 QUIZALTENGO
- 63 QUIZALTENGO
- 64 QUIZALTENGO
- 65 QUIZALTENGO
- 66 QUIZALTENGO
- 67 QUIZALTENGO
- 68 QUIZALTENGO
- 69 QUIZALTENGO
- 70 QUIZALTENGO
- 71 QUIZALTENGO
- 72 QUIZALTENGO
- 73 QUIZALTENGO
- 74 QUIZALTENGO
- 75 QUIZALTENGO
- 76 QUIZALTENGO
- 77 QUIZALTENGO
- 78 QUIZALTENGO
- 79 QUIZALTENGO
- 80 QUIZALTENGO

SAN MARCOS

- 81 SAN MARCOS
- 82 SAN MARCOS
- 83 SAN MARCOS
- 84 SAN MARCOS
- 85 SAN MARCOS
- 86 SAN MARCOS
- 87 SAN MARCOS
- 88 SAN MARCOS
- 89 SAN MARCOS
- 90 SAN MARCOS
- 91 SAN MARCOS
- 92 SAN MARCOS
- 93 SAN MARCOS
- 94 SAN MARCOS
- 95 SAN MARCOS
- 96 SAN MARCOS
- 97 SAN MARCOS
- 98 SAN MARCOS
- 99 SAN MARCOS
- 100 SAN MARCOS
- 101 SAN MARCOS
- 102 SAN MARCOS
- 103 SAN MARCOS
- 104 SAN MARCOS
- 105 SAN MARCOS
- 106 SAN MARCOS
- 107 SAN MARCOS
- 108 SAN MARCOS
- 109 SAN MARCOS
- 110 SAN MARCOS
- 111 SAN MARCOS
- 112 SAN MARCOS
- 113 SAN MARCOS
- 114 SAN MARCOS
- 115 SAN MARCOS
- 116 SAN MARCOS
- 117 SAN MARCOS
- 118 SAN MARCOS
- 119 SAN MARCOS
- 120 SAN MARCOS

SUBREGION 1-3 SOLOLA

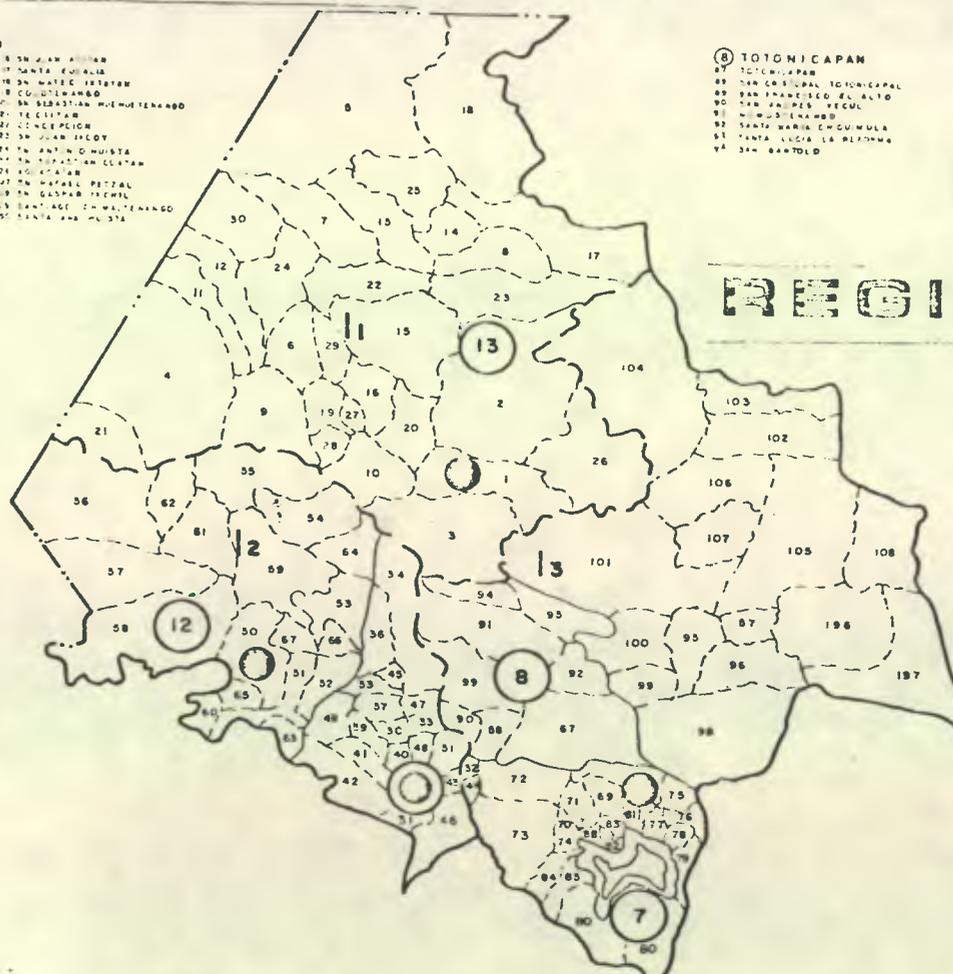
- 121 SOLOLA
- 122 SOLOLA
- 123 SOLOLA
- 124 SOLOLA
- 125 SOLOLA
- 126 SOLOLA
- 127 SOLOLA
- 128 SOLOLA
- 129 SOLOLA
- 130 SOLOLA
- 131 SOLOLA
- 132 SOLOLA
- 133 SOLOLA
- 134 SOLOLA
- 135 SOLOLA
- 136 SOLOLA
- 137 SOLOLA
- 138 SOLOLA
- 139 SOLOLA
- 140 SOLOLA
- 141 SOLOLA
- 142 SOLOLA
- 143 SOLOLA
- 144 SOLOLA
- 145 SOLOLA
- 146 SOLOLA
- 147 SOLOLA
- 148 SOLOLA
- 149 SOLOLA
- 150 SOLOLA
- 151 SOLOLA
- 152 SOLOLA
- 153 SOLOLA
- 154 SOLOLA
- 155 SOLOLA
- 156 SOLOLA
- 157 SOLOLA
- 158 SOLOLA
- 159 SOLOLA
- 160 SOLOLA

TOTONICAPAN

- 161 TONICAPAN
- 162 TONICAPAN
- 163 TONICAPAN
- 164 TONICAPAN
- 165 TONICAPAN
- 166 TONICAPAN
- 167 TONICAPAN
- 168 TONICAPAN
- 169 TONICAPAN
- 170 TONICAPAN
- 171 TONICAPAN
- 172 TONICAPAN
- 173 TONICAPAN
- 174 TONICAPAN
- 175 TONICAPAN
- 176 TONICAPAN
- 177 TONICAPAN
- 178 TONICAPAN
- 179 TONICAPAN
- 180 TONICAPAN
- 181 TONICAPAN
- 182 TONICAPAN
- 183 TONICAPAN
- 184 TONICAPAN
- 185 TONICAPAN
- 186 TONICAPAN
- 187 TONICAPAN
- 188 TONICAPAN
- 189 TONICAPAN
- 190 TONICAPAN
- 191 TONICAPAN
- 192 TONICAPAN
- 193 TONICAPAN
- 194 TONICAPAN
- 195 TONICAPAN
- 196 TONICAPAN
- 197 TONICAPAN
- 198 TONICAPAN
- 199 TONICAPAN
- 200 TONICAPAN

EL GUICHE

- 201 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 202 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 203 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 204 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 205 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 206 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 207 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 208 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 209 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 210 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 211 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 212 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 213 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 214 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 215 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 216 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 217 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 218 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 219 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 220 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 221 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 222 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 223 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 224 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 225 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 226 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 227 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 228 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 229 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 230 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 231 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 232 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 233 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 234 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 235 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 236 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 237 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 238 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 239 SANTA CRUZ DEL GUICHE
- 240 SANTA CRUZ DEL GUICHE



REGION I

REFERENCIAS	
LIMITE INTERNACIONAL	-----
LIMITE REGIONAL	-----
LIMITE SUBREGIONAL	-----
LIMITE DEPARTAMENTAL	-----
LIMITE MUNICIPAL	-----
RD DE SUBREGION	○
RD DE DEPARTAMENTO	○
REDE REGIONAL	○
REDE SUBREGIONAL	○

SUBREGION II-1

3 HUEMATENANGO

109 BARRILAS

4 EL GUICKE

110 CHAJUL

111 UXPANTAN

SUBREGION II-2

5 ALTA VERAPAZ

112 COBAN

113 SANTA CRUZ VERAPAZ

114 SAN CRISTOBAL VERAPAZ

115 TACTIC

116 TAMAHU

118 SAN PABLO CARCHA

120 SAN JUAN CHAMELCO

121 LANGUIN

122 CAPAHON

123 CHISEC

124 CHAJAL

SUBREGION II-3

6 ALTA VERAPAZ

125 PANZOS

117 TUCURU

118 SEHARU

8 IZABAL

126 LIVINGSTON (Pa-14)

127 EL ESTOR

REGION II



LEYENDAS	
LIMITE INTERNACIONAL	-----
LIMITE REGIONAL	-----
LIMITE SUBREGIONAL	-----
LIMITE MUNICIPAL	-----
NO DE SUBREGION	NO. PUNTAOS CON INDICE ARABICO
NO DE DEPARTAMENTO	ENTRE CIRCULO
SEDE REGIONAL	○
SEDE SUBREGIONAL	⊙

MAPA No. 4

REGION III

SUBREGION III-2

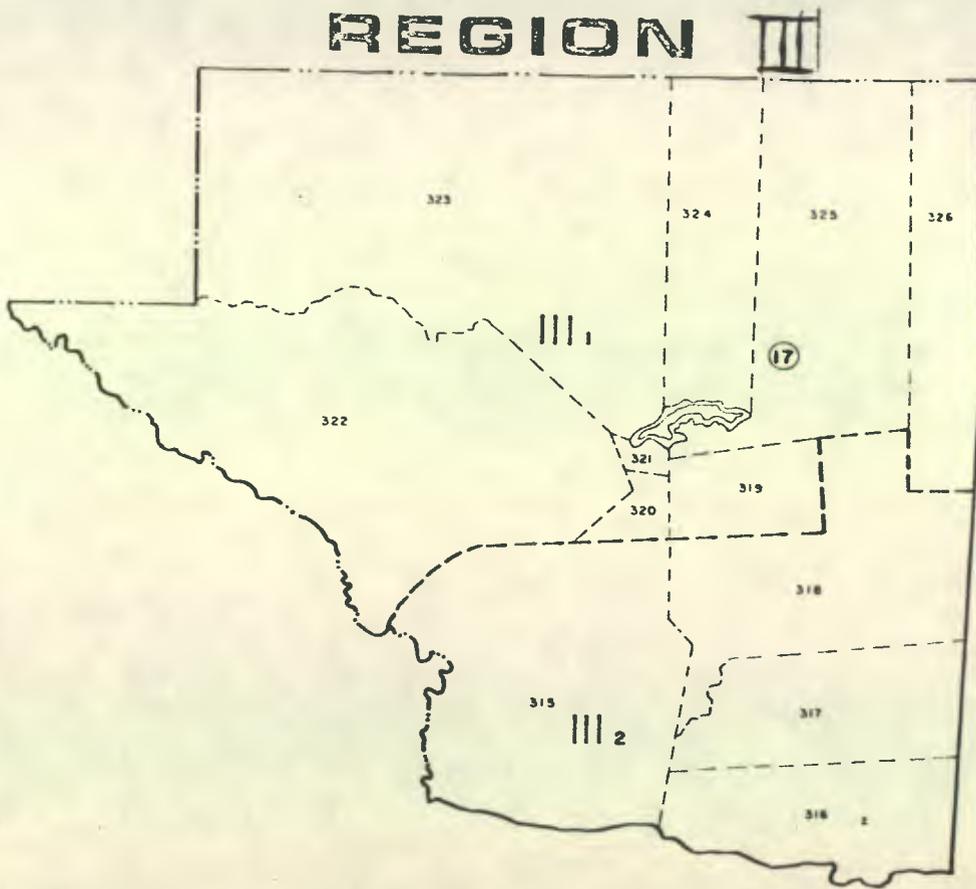
17 PETER

- 318 SATALCHE
- 316 SAN LUIS
- 317 POPYUN
- 319 GOLGAT B

SUBREGION III-1

17 PETER

- 319 SANTA ANA
- 320 SAN FRANCISCO
- 321 SAN SEBASTIÁN
- 322 LA LIBERTAD
- 323 SAN ANDRÉS
- 324 SAN JOSÉ
- 325 FLORES
- 326 MELCHOR DE HENOS



REFERENCIAS	
LÍMITE INTERNACIONAL	-----
LÍMITE REGIONAL	-----
LÍMITE SUBREGIONAL	-----
LÍMITE DEPARTAMENTAL	-----
LÍMITE MUNICIPAL	-----
N.º DE SUBREGION	N.º DE BARROS CON INDICE ARABIGO
N.º DEPARTAMENTO	ENTRE CIRCULO
SEDE REGIONAL	●
SEDE SUBREGIONAL	●

MAPA N.º 5

REGION IV

SUBREGION IV-1

5 ESCUINTLA

- 176 TONATE
- 178 MUNO GUATEPEQUE

10 SUCHITEPEQUEZ

- 179 MATATELANCO
- 180 SAN FRANCISCO ZAPOTITLAN
- 181 SAN ANTONIO
- 182 SAN JOSE EL COLD
- 183 SAN JOSE MARIANO BUENFITEPEQUEZ
- 184 SAN JOSE
- 185 SAN JOSE
- 186 SAN JOSE JOSEPHAS
- 187 SAN JOSE JOSEPHAS
- 188 SAN JOSE JOSEPHAS
- 189 SAN JOSE JOSEPHAS
- 190 SAN JOSE JOSEPHAS
- 191 SAN JOSE JOSEPHAS
- 192 SAN JOSE JOSEPHAS
- 193 SAN JOSE JOSEPHAS
- 194 SAN JOSE JOSEPHAS
- 195 SAN JOSE JOSEPHAS
- 196 SAN JOSE JOSEPHAS
- 197 SAN JOSE JOSEPHAS
- 198 SAN JOSE JOSEPHAS
- 199 SAN JOSE JOSEPHAS
- 200 SAN JOSE JOSEPHAS

SUBREGION IV-2

4 CHIMALTENANGO

- 198 MOCTEA
- 199 AGUATECANO
- 200 YEROCAPA

5 ESCUINTLA

- 151 ESCUINTLA
- 152 SANTA LUCIA COTTONALBUENA
- 153 LA DEMOCRACIA
- 154 RIO FRANK
- 155 NAGUERA
- 156 LA GUMERA
- 157 GUAMACAPAN
- 158 SAN JOSE
- 159 PALIS
- 160 SAN VICENTE PALAM
- 161 IZTAPA

SUBREGION IV-3

9 QUEZALTENANGO

- 182 CUMBRA
- 183 PALMAR
- 184 CERRITOS
- 185 SIHOVA
- 186 FLORES COSTA RICA

10 SUCHITEPEQUEZ

- 177 QUOTEQUANGO

11 RETALMELEU

- 180 ATLAHUEP
- 181 SAN ANTONIO
- 182 SANTA CRUZ MALAM

- 171 SAN MARTIN ZAPOTITLAN
- 172 SAN FELIPE RETALMELEU
- 173 SAN ANTONIO VILLA RICA
- 174 CHANAMALO
- 175 BUECO SAN CARLOS
- 176 EL ADANTAL

12 SAN MARCOS

- 127 MAYA PROGRESO
- 128 EL TUMBADOR
- 129 EL RODEO
- 130 MALACATLAN
- 131 CATARINA
- 132 APOTLA
- 133 OCOB
- 134 SAN PABLO
- 135 OCOB
- 136 SAN PABLO
- 137 EL OATZAL
- 138 LA RIFORMA
- 139 PALMIRA



REFERENCIAS	
LIMITE INTERNACIONAL	—
LIMITE REGIONAL	- - - - -
LIMITE SUBREGIONAL	· · · · ·
LIMITE DEPARTAMENTAL	- · - · -
LIMITE MUNICIPAL	— · — · —
SEDE SUBREGIONAL	●
SEDE REGIONAL	○
SEDE DEPARTAMENTAL	○
SEDE MUNICIPAL	○
SEDE SUBREGIONAL	●
SEDE REGIONAL	○
SEDE DEPARTAMENTAL	○
SEDE MUNICIPAL	○

MAPA No. 6

SUBREGION 1
 ⑮ BAJA VERAPAZ

- 188 SILEMA
- 189 SAN MIGUEL CHICAN
- 190 RABINAL
- 191 CUSUHUAT
- 192 L'QUADDE
- 193 EL CHOL
- 194 SAN JERONIMO
- 195 PUPUNHA

SUBREGION 2
 ② EL PROGRESO

- 196 EL PROGRESO
- 197 MONTAÑAN
- 198 T'K'ULUT'AN
- 199 SAN ANTONIO AGUAS
- 200 EL Z'UT'AN
- 201 SAHARÉ
- 202 SAHARATE
- 203 SAN ANTONIO LA PAZ

SUBREGION 3
 ① GUATEMALA

- 204 GUATEMALA
- 205 SANTA CATARINA HUJULA
- 206 SAN JOSE HUJULA
- 207 SAN JOSE EL GOLFO
- 210 PALENCIA
- 211 CHIMALTENANGO
- 212 SAN JERONIMO TAMPUC
- 213 MURCI
- 214 SAN PEDRO SACATEPEQUEZ
- 215 SAN JUAN SACATEPEQUEZ
- 216 SAN RAMON
- 217 CHUARRANCHO
- 218 FRAY JUAN
- 219 AMATITLAN
- 220 VILLA NUEVA
- 221 VILLA GUANAJES
- 222 PE'AJARA

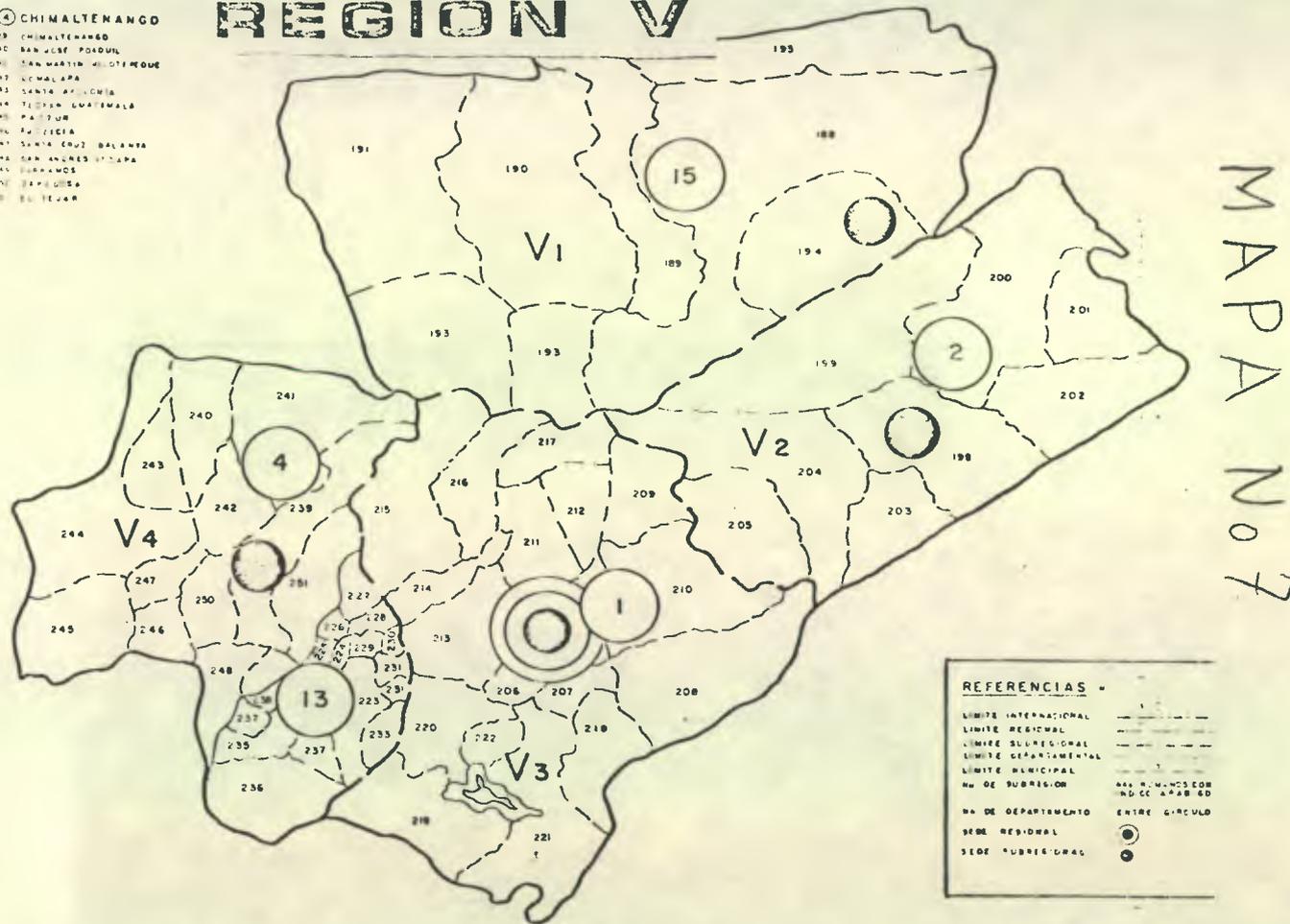
SUBREGION 4
 ③ SACATEPEQUEZ

- 223 ANTIGUA GUATEMALA
- 224 JOCITENANGO
- 225 PASTUREL
- 226 SIMPANGO
- 227 SANTA DOMINGO BARRIO
- 228 SANTIAGO SACATEPEQUEZ
- 229 SAN BARTOLOME HUJULA
- 230 SAN JUAN SACATEPEQUEZ
- 231 SANTA LUCIA MILPATAN
- 232 MARCELA MILPATAN
- 233 SANTA MARIA DE JESUS
- 234 CIUDAD VIEJA
- 235 SAN MIGUEL DUTRAS
- 236 ALotenango
- 237 SAN ANTONIO AGUAS CALIENTES
- 238 SANTA CATARINA BARAHONA

④ CHIMALTENANGO

- 239 CHIMALTENANGO
- 240 SAN JOSE POZUOL
- 241 SAN MARTIN HUJUTEPQUE
- 242 UHMALAPA
- 243 SANTA APOLONIA
- 244 T'K'ULUT'AN GUATEMALA
- 245 PASTUREL
- 246 T'K'ULUT'AN
- 247 SANTA CRUZ BALANTA
- 248 SAN ANDRES OTZAPPA
- 249 SAN RAMON
- 250 T'K'ULUT'AN
- 251 EL TEJAN

REGION V



REGION VI

SUBREGION VI-1

21 JUTIAPA

- 252 JUTIAPA
- 253 EL M. ANZO
- 254 SANTA CATARINA NTA
- 255 AGUA BLANCA
- 256 ATUENCA NTA
- 257 YUMBIQUE
- 258 SANTA ANTONIA
- 259 JINES
- 260 EL CERRITO
- 261 JANCHILAN
- 262 CHAMBE
- 263 CALATAYUA
- 264 DONJACO
- 265 SAN JUDAS
- 266 D. ECADA

SUBREGION VI-2

22 CALAPA

- 267 AN APB
- 268 SAN PEDRO SIMULA
- 269 SAN JUAN JUREQUE
- 270 SAN ANTONIO
- 271 SAN CARLOS
- 272 MAMAS
- 273 MARQUEZITLA

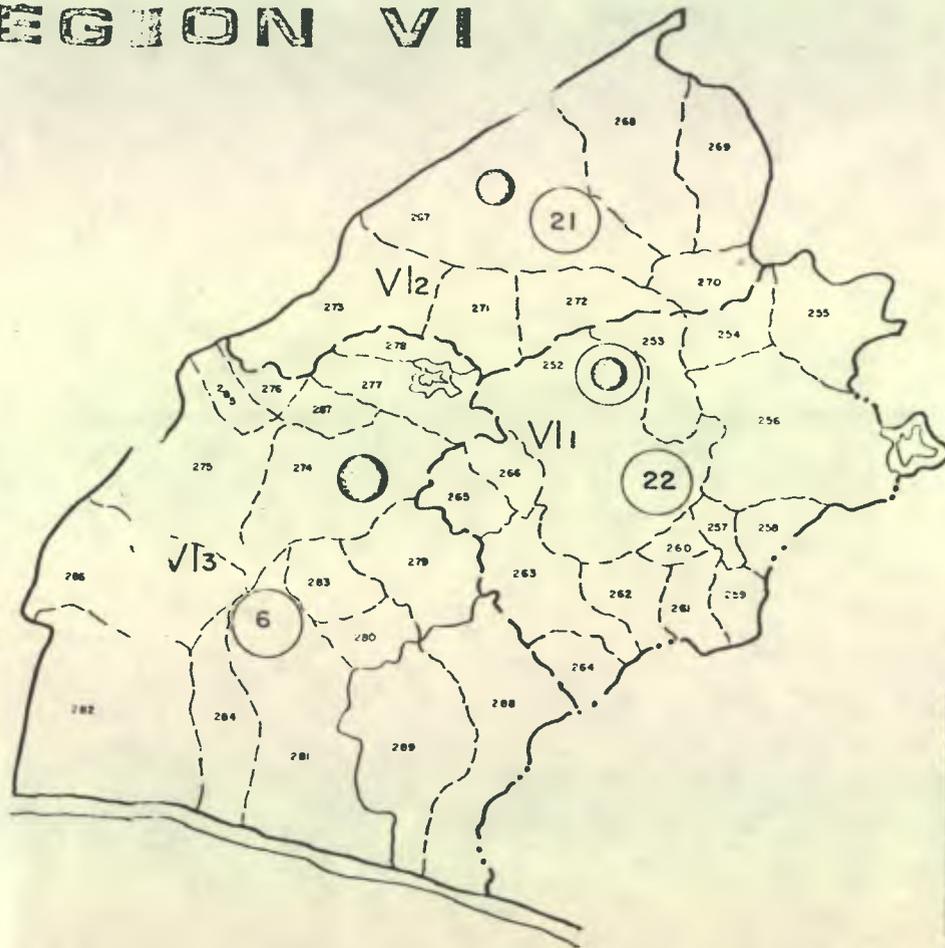
SUBREGION VI-3

6 SANTA ROSA

- 274 CL. APB
- 275 BAHUENGA
- 276 SANTA ROSA DE LIMA
- 277 CASILLAS
- 278 SAN RAFAEL LAS FLORES
- 279 TASTURO
- 280 SAN JUAN TERNADO
- 281 CANG. MATELA
- 282 TASTURO
- 283 SANTA ROSA TERNADO
- 284 CALALAPAN
- 285 SANTA ROSA TERNADO
- 286 SAN JUAN TERNADO
- 287 NUEVA SANTA ROSA

JUTIAPA

- 288 MUYUTA
- 289 MUYACO



REFERENCIAS	
LIMITE INTERNACIONAL	---
LIMITE REGIONAL	---
LIMITE SUBREGIONAL	---
LIMITE DEPARTAMENTAL	---
LIMITE MUNICIPAL	---
Nº DE SUBREGION	Nº DE MUNICIPIO
Nº DEPARTAMENTO	CÓDIGO DE GRABADO
SEDE REGIONAL	○
SEDE SUBREGIONAL	●

MAPA N.º 8

MAPA No 9

REGION VII

SUBREGION VII-1

18 IZABAL

- 280 PUERTO BARRIOS
- 288 LIMONCION (PAVIA)
- 292 MIRALES
- 293 LOS AMATES

SUBREGION VII-2

19 ZACAPA

- 294 ZACAPA
- 295 ESTANQUELA
- 296 RIO HONDU
- 297 BUALAN
- 298 TUCULUTAN
- 299 USMATLAN
- 300 MARSHAS
- 301 SAN DIEGO
- 302 LA JINON
- 303 NUTE

SUBREGION VII-3

20 CHIQUIMULA

- 304 CHIQUIMULA
- 305 EN JOSE LA APAZA
- 306 EN JUAN FAMILIA
- 307 JOCOYAN
- 308 SAHOYAN
- 309 DOPAN
- 310 ESCUPULAS
- 311 CONCEPCION LAS MINAS
- 312 GUPTALEPEQUE
- 313 EN JAQUITO
- 314 IPALA



REFERENCIAS	
-----	LIMITE INTERNACIONAL
- - - - -	LIMITE REGIONAL
.....	LIMITE DEPARTAMENTAL
- . - . -	LIMITE MUNICIPAL
○	SEDE REGIONAL
●	SEDE SUBREGIONAL

Para análisis del presente trabajo no nos sirve las zonificaciones anteriores, aunque se está más de acuerdo con esta última, ya que por ejemplo, la Región IV está representada por:

100% del área del departamento de Escuintla, 100% del área del departamento de Suchitepéquez, 100% del departamento de Retalhuleu, 51.41% del área del departamento de Quetzaltenango, 36.84% del área del departamento de San Marcos, y el 28.5% del área del departamento de Chimaltenango.

Es por ello que para fines de este trabajo y por el manejo de información, resulta convencional dividir al país en 5 regiones como lo plantea el Ing. Castañeda (6) dado que coincide con los objetivos del presente trabajo; siendo la división propuesta la siguiente:

CUADRO No. 25

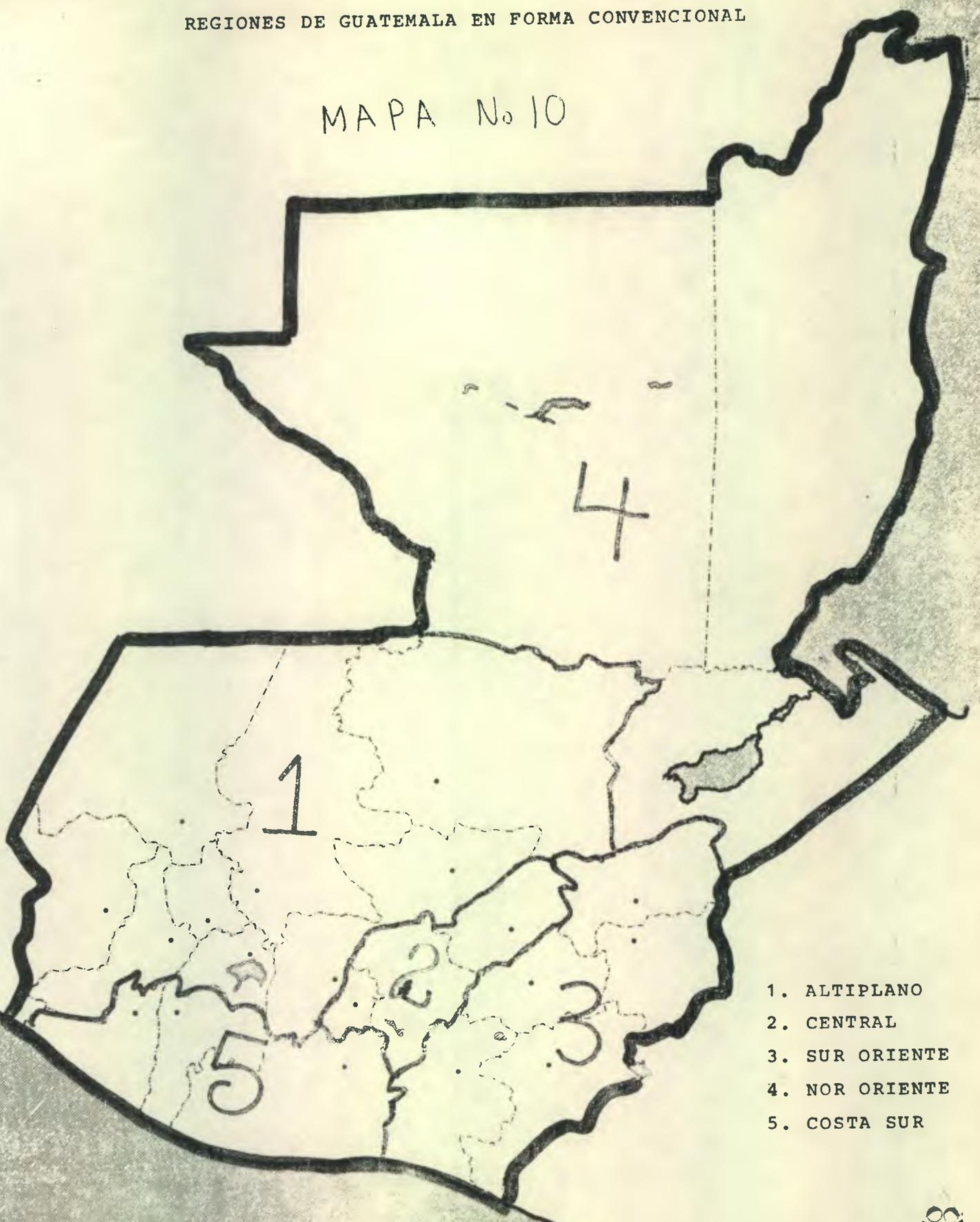
GUATEMALA: DIVISION DEL PAIS EN FORMA CONVENCIONAL

REGION	AREA Kms ²	EN %	DEPARTAMENTOS
Altiplano	37431	34.4	Chimaltenango, Sololá, Tonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz y Baja Verapaz
Central	4513	4.1	Guatemala, El Progreso y Sacatepéquez
Sur Oriente	13303	12.2	Santa Rosa, Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa
Nor Oriente	44892	41.2	Petén e Izabal
Costa Sur	8750	8.03	Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu

La división anterior tiene bastante similitud con la del Plan para el Desarrollo del Recurso Forestal - 1976 - 1986 en que se divide al país en 6 regiones, variando en la zona Nor Oriente, considera dos regiones: El Petén y la Franja Transversal del Norte, más llamado Norte Intermedio.

REGIONES DE GUATEMALA EN FORMA CONVENCIONAL

MAPA No 10



- 1. ALTIPLANO
- 2. CENTRAL
- 3. SUR ORIENTE
- 4. NOR ORIENTE
- 5. COSTA SUR

7.1. COSTA SUR:

Constituida por los departamentos de Escuintla, Suchitepéquez y Retalhuleu, cuenta con un área de 8750 Kms², o sea el 8.03% del territorio nacional. Corresponde a las zonas de bosque seco subtropical, bosque húmedo subtropical (cálido) y bosque muy húmedo subtropical (6). Posee muy pocas áreas de bosques tropicales y subtropicales de especies valiosas, que debido a los cultivos de agroexportación - algodón, caña de azúcar, café y ganado bovino de carne y leche- sólo quedan vestigios de algunas especies forestales de primera. Aunque es una región eminentemente agrícola y ganadera, su explotación - desmedida acarrea problemas por el uso exagerado de productos químicos provocando contaminación ambiental y un deterioro del suelo. En la actualidad se estima una distribución de 0.8 personas/Ha. lo que evidencia una presión muy fuerte sobre su área.

El futuro para ampliar la superficie boscosa es limitado, excepto la zona de mangle a lo largo de la costa del Pacífico. Sin embargo, es imprescindible hacer reforestaciones como fajas rompevientos arbolados en el contorno de las líneas divisorias de los potreros, bosques protectores para el ganado y bosques para rodales semilleros.

7.1.1. Departamento de Escuintla:

El área de bosques que cubre al departamento de Escuintla es muy bajo, siendo apenas del 7%. Sus suelos son relativamente poco susceptibles a la erosión, haciendo por ello que

Escuintla sea un departamento de vocación agrícola. No obstante ello, las circunstancias de sus áreas y el uso a que son sometidos permiten indicar que es necesario proteger los cultivos agrícolas del viento, mediante la formación de cortinas rompevientos con las especies forestales siguientes:

Palo Blanco (*Cybistax Donnell Smithii*), Matiguate (*Tabebuia heterophylla*). Para sombra del ganado, se aconseja Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Ceiba (*Ceiba pentandra*) y Amapola (*Bombax ellipticum*) (31).

CUADRO No. 26

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE ESCUINTLA

AREA TOTAL		4384 Kms ²	8
BOSQUES	Coníferas	302 Kms ²	
	Latifoliadas	4 Kms ²	7.0
	Per Cápita	0.11 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	762.8 Kms ²	17.4
	Muy Alta	2105 Kms ²	4.8
	Sin Bosques	100 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	28362	63/Km ²
	Ladinos	248669	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.

7.1.2. Departamento de Suchitepéquez:

Este departamento, desde el punto de vista fo restal tiene poca importancia, ya que sus tie rras se destinan principalmente a la produc- ción agropecuaria. Sin embargo, por la alta deforestación muchas áreas están expuestas a la erosión y debido a esta circunstancia se necesita reforestar 55,000 Has. Recomendádo se para plantaciones alamedas y cercos de los potreros, el Palo Blanco (Cybistax Donnell - Smithii), Laurel (Cordia alliodora). Para - sombra: Guanacaste (Enterolobium cyclocarpum), Ceiba (Ceiba pentandra) y Amapola (Bombax - ellipticum) (31).

De la región sur es el departamento más densa mente poblado, ya que tiene 81 habitantes por kilómetro cuadrado.

CUADRO No. 27

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ

AREA TOTAL		2510 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	20 Kms ²	
	Latifoliadas	242 Kms ²	10.4
	Per Cápita	0.13 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	14 Kms ²	0.56
	Muy Alta	555 Kms ²	22.1
	Sin Bosques	550 Kms ²	
POBLACION(Censo 1973)	Indígena	113492	81/Km ²
	Ladinos	88761	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 1 Escuintla 1979. Departamento de vocación agrícola-ganadera, en donde los bosques prácticamente han desaparecido



FOTO No. 2 Suchitupéquez 1979. Debido a la aptitud agrícola-ganadera de sus suelos - puede notarse la escasez de bosques en dicho departamento.

7.1.3. Departamento de Retalhuleu:

Anteriormente este departamento estaba cubierto de selvas. Sin embargo, dada la fertilidad de sus suelos, se le ha destinado a la agricultura y la ganadería. Es importante señalar que la relación tierra-hombre es muy baja 0.15 Ha y que la reforestación necesaria se ha estimado en 6,000 Has. Para cortinas - rompevientos y cercos se recomienda el Palo Blanco (*Cybistax Donnell Smithii*), Matilisguate (*Tabebuia heterophylla*), Laurel (*Cordia alliodora*) y diferentes especies de bambú (3¹).

CUADRO No. 28

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE RETALHULEU

AREA TOTAL		1856 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	----	
	Latifoliadas	200 Kms ²	10.0
	Per Cápita	0.15 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	----	
	Muy Alta	64 Kms ²	3.4
	-Sin Bosques	60 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	41658	68/Km ²
	Ladina	85577	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No.25 Guatemala, 1977.



FOTO No. 3 Retalhuleu 1979. Actualmente -
dedicado especialmente a la ganadería y cul
tivos de exportación, los bosques ceden an
te el avance de la agricultura.

7.2. REGION DEL ALTIPLANO:

Formada por Chimaltenango, Totonicapán, Sololá, Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Quiché, Baja y Alta Verapaz. Comprende las zonas ecológicas de bosque húmedo, montano bajo, bosque muy húmedo montano, bosque húmedo montano, bosque muy húmedo subtropical, bosque seco subtropical y bosque húmedo subtropical (6), la zona de vida que cubre una mayor área es la de bosque húmedo montano bajo. Incluye un área de 37431 Kms², o sea el 34.4% del área total del país. Se caracteriza porque existe predominancia de coníferas y porque aún tiene bosques no utilizados (sobremaduros o enfermos). Debido a las condiciones del suelo es una zona eminentemente forestal, excepto las áreas de valles y planicies pomáceas, que en la actualidad se dedican a las actividades agropecuarias.

La tenencia de la tierra es principalmente de minifundio y se practica básicamente la agricultura de subsistencia, siendo la que se refiere a que la baja producción impide que ésta sea vendida ya que es consumida por familia, dedicándose básicamente a cultivos como el maíz, frijol, trigo, papa, hortalizas, café, pimienta, frutales deciduos y en Alta Verapaz sobresale en cuanto a cardamomo y té. - Así también se puede observar que es una región dedicada al ganado ovino para la producción de lana. Existe una relación de 1.8 personas/Ha. lo que nos da un índice de ser una región densamente poblada, con el agravante de la transformación que sufre el suelo con vocación forestal a uso agrícola, en función de la necesidad de subsistencia.

7.2.1. Departamento de Chimaltenango:

Es un departamento que, aún cuando es de vocación forestal, está cubierto actualmente por sólo una tercera parte de su territorio por bosques. Su suelo a causa del cambio de uso de la tierra (forestal a agrícola) ha sido afectado por la erosión, situación que se agravará por la susceptibilidad que tienen los suelos en una gran proporción.

Se estima que actualmente es necesaria la reforestación en 14,000 Has. de tierra, para lo que se recomienda el Ciprés (Cupressus lusitánica) y los Pinos (pseudostrobus, monte-zumae, michoacana y en alturas de 2,400 Pinus rudis y P. tecunumani). Para la región se considera conveniente entremezclar las especies anteriores con Eucalyptus globulus, (E. urophylla) y la especie nativa Mano de León (Chiranthodendron penthadactylon) para evitar incendios forestales y posibles plagas (31).

CUADRO No. 29

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO

AREA TOTAL		1979 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	190 Kms ²	
	Latifoliadas	490 Kms ²	34.8
	Per Cápita	0.35 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	980 Kms ²	49.5
	Muy Alta	460 Kms ²	23.5
	Sin Bosques	140 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	144406	98/Km ²
	Ladina	50329	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.

7.2.2. Departamento de Totonicapán:

El departamento de Totonicapán posee el 35% de su superficie cubierta de bosques. Sin embargo, por su topografía accidentada lo hace ser un departamento de vocación forestal. Sus suelos son muy susceptibles a la erosión (74%). Es uno de los departamentos más poblados, teniendo 157 habitantes por Kilómetro cuadrado.

El peligro que amenaza a los bosques de Totonicapán es el Gorgojo del Pino, por lo que se hace necesario tomar severas medidas, -

cortando en la fase inicial cada árbol atacado por gorgojos, descortezando los fustes abatidos y quemando la corteza para evitar la propagación de estos insectos tan dañinos.

La superficie que es necesaria en forma urgente para reforestar es de 8,200 Has., recomendándose para ello, utilizar Abeto (A - bies guatemalensis) por su excelente incremento y resistencia contra el gorgojo. Pinus ayacahuite, Alnus ferrugineam Alnus - firmifolia y Eucalyptus globulus (31).

CUADRO No. 30

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE TOTONICAPAN

AREA TOTAL		1061 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	358 Kms ²	35.
	Latifoliadas	10 Kms ²	
	Per Cápita	0.22 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	650 Kms ²	61.26
	Muy Alta	142 Kms ²	13.38
	Sin Bosques	82 Kms	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	161986	157/Km ²
	Ladina	4823	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.



FOTO No. 4 Chimaltenango 1979. El pastoreo sin control que sufren los terrenos de Chimaltenango, evita la regeneración natural del bosque y la reforestación urgente del lugar.



FOTO No. 5 Totonicapán 1979. Departamento de vocación forestal, cuya necesidad de subsistencia obliga a sus habitantes a utilizar los suelos con fines agrícolas.

7.2.3. Departamento de Sololá:

Actualmente sólo un 23.2% de su superficie está cubierto por bosques, por las características de su topografía lo hacen ser de vocación forestal, siendo sus suelos muy susceptibles a la erosión. En el departamento de Sololá debería reforestarse urgentemente un área de 11,000 Has., recomendándose usar *Pinus pseudostrobus*, *P. tenuifolia*, *P. montezumae*, *P. oaxacana*, y las latifolias *Alnus ferruginea*, *A. firmifolia*, y *Eucalyptus globulus* (31).

CUADRO No. 31

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE SOLOLA

AREA TOTAL		927 Kms ²	
BOSQUES	Coníferas	157 Kms ²	
	Latifoliadas	54 Kms ²	23.2
	Per Cápita	0.16 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	568 Kms ²	61.28
	Muy Alta	127 Kms ²	13.78
	Sin Bosques	110 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	120250	137/Km ²
	Ladina	7018	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.

7.2.4. Departamento de Quezaltenango:

El departamento de Quezaltenango es el tercero más densamente poblado, con 160 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo sometido el bosque a su destrucción por la presión del agricultor sobre la tierra y con ello, el uso intensivo de sus suelos ha conllevado a su degradación por falta de técnicas de conservación de suelos.

La reforestación es urgente, aconsejándose reforestar en un área de 30,000 Has. mediante el uso de *Pinus montezumae*, *P. pseudostrobus*, *Eucalyptus globulus* y de *Alnus firmifolia*. En alturas mayores se recomienda usar *Pinus rudis*, *Cupressus lusitánica*, *P. Ayacahuite*, *Abies guatemalensis*. En las áreas hacia la costa será útil el empleo de *Cedrela odorata*, *Cybistax Donnell Smithii*, *Enterolobium cyclocarpum*, *E. schomburgkii*, *Schyolobium parahibum*, *Ceiba pentandra*, diferentes bambúes: *Oxytenanthera abyssinica*, *Bambusa vulgaris* y para mayores alturas *Arundinaria alpina* (31).

CUADRO No. 32

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE QUEZALTENANGO

AREA TOTAL		1951 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	193 Kms ²	
	Latifoliadas	297 Kms ²	21.0
	Per Cápita		
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	245 Kms ²	12.6
	Muy Alta	598 Kms ²	30.7
	Sin Bosques	300 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	196425	160/Km ²
	Ladina	116362	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.



FOTO No. 6 Sololá 1977. Departamento de vocación forestal, en donde se evidencia el uso de los suelos con fines agrícolas, lo que expone los mismos a un proceso acelerado de erosión.



FOTO No. 7 Quezaltenango 1979. Puede observarse que su crecimiento es muy acelerado, lo que provoca la presión del agricultor sobre la tierra para su uso en agricultura.

7.2.5. Departamento de San Marcos:

San Marcos se encuentra cubierto solamente por el 21% de bosque y en la actualidad se estima que se necesita reforestar aproximadamente 37,000 Has., recomendándose en las partes bajas expuestas a inundaciones, Alamo (*Salix alba* y *Salix chilensis*). En la costa hay que dar atención al Mangle, en tierras bien drenadas, el Palo Blanco (*Cybistax Donnell Smithii*), el Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), Matilisguate (*Tabebuia heterophylla*), Laurel (*Cordia alliodora*) y varias especies de bambú. En lugares altos, *Pinus pseudostrobus*, *P. oaxacana* y *P. montezumae* y el Ciprés (*Cupressus lusitánica*). En alturas mayores de 2,400 metros: el *Pinus rudis*, *P. tecunumani*, *P. ayaçahuite*, el *Abies guatemalensis* y *Eucalyptus globulus*, el Aliso (*Alnus ferruginea* y *Alnus firmifolia*) será usado para reforestar cuencas y como para la producción de leña.

CUADRO No. 33

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS

AREA TOTAL		3701 Kms ²	
BOSQUES	Coníferas	368 Kms ²	
	Latifoliadas	438 Kms ²	21.
	Per Cápita	0.21 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1076 Kms ²	28.4
	Muy Alta	935 Kms ²	24.7
	Sin Bosques	370 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	234971	103/Km ²
	Ladina	154789	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.

7.2.6. Departamento de Huehuetenango:

El departamento de Huehuetenango, tiene un alto porcentaje de suelos susceptibles a la erosión (95%), situación que ha sido empeorada con el pastoreo intensivo y sin control de ovejas y chivos que evitan la regeneración natural del bosque y con ello favorecen la erosión de los suelos. Se ha estimado que se necesita reforestar un área de 125 Has., recomendándose en la parte sur Pinus oocarpa, P. montezumae, P. michoacana. Para las partes altas y con mayor precipita

ción: *P. pseudostrobus*, *P. tecunumani*, *P. ru*
dis, *P. ayacahuite*, *Cupressus lusitánica* y
Eucalyptus globulus, sobre 3,000 metros el
Abies guatemalensis y *Pinus hartwegii*, para
 las partes en las cuencas usar Aliso (*Alnus*
firmifolia) (31).

CUADRO No. 34

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO

AREA TOTAL		7420 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	680 Kms ²	9.2
	Latifoliadas	1350 Kms ²	18.0
	Per Cápita	0.55 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	4543 Kms ²	67.2
	Muy Alta	2492 Kms ²	33.6
	Sin Bosques	1250 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	254346	50/Km ²
	Ladina	115221	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la
 Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio
 para la Reforestación Nacional. Documento -
 de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.



FOTO No. 8 San Marcos 1976. Ixchuiguán denota una avanzada deforestación. En la parte alta no hay árboles y los que se observan en parte baja ya han desaparecido en la actualidad.



FOTO No. 9 Huehuetenango 1977. El municipio de Cuilco es uno de los más deforestados del Departamento, las montañas están totalmente desprovistas de bosques, lo que favorece la pérdida de sus partículas de suelo.

9.2.7. Departamento de El Quiché:

Los suelos del departamento de El Quiché son muy susceptibles a la erosión (97), lo que implica la urgente necesidad de reforestar los para evitar su destrucción total. La transformación del uso de la tierra se ha orientado hacia la agricultura, debido a condiciones muy propias del minifundio, que obliga a sus habitantes a influir sobre el medio ambiente.

Para su reforestación se recomienda en alturas de 900 - 1800 metros: *Pinus montezumae*, *P. michoacana*, *P. oocarpa* y *P. teocote*. Para alturas entre 1880 - 2200 metros: *P. pseudostrobus*, *P. oaxacana*, *P. pseudostrobus var. apulcensis*. Para sitios con mejor suelo y mayor precipitación *Pinus tenuifolia* y *P. tecunumani* (31).

CUADRO No. 35

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE EL QUICHE

AREA TOTAL		8378 Kms ²	
BOSQUES	Coníferas	1030 Kms ²	
	Latifoliadas	2340 Kms ²	40.2
	Per Cápita	1.13 Ha,	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	7944 Kms ²	94.8
	Muy Alta	167 Kms ²	2.0
	Sin Bosques	3000 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	256506	36/Km ²
	Ladina	42180	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.

7.2.8. Departamento de Baja Verapaz:

Cuenta en la actualidad con un porcentaje aceptable de cobertura forestal (42%), pero posee un alto porcentaje de suelos susceptibles a la erosión (80%), que obliga a que sus suelos se mantengan con su cubierta vegetal para evitar serios problemas de erosión. Su topografía es muy variada, ya que posee terrenos con mucha pendiente, así como el valle de San Jerónimo con suelos fértiles, que son dedicados a la agricultura en forma técnica.

En la actualidad no es un departamento muy afectado por la deforestación en relación a otros. Sin embargo, según el manejo que se le dé así será sus beneficios. Las especies recomendadas para la reforestación son *Pinus tenuifolia* y el *P. oocarpa*, en lugares más altos *Pinus pseudostrobus* y *P. tecunumani*. En suelos mejores se puede mezclar los pinos con *Liquidambar styraciflua* y en las partes bajas con Laurel (*Cordia alliodora*) (31).

CUADRO No. 36

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ

AREA TOTAL		3124 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	870 Kms ²	41.9
	Latifoliadas	440 Kms ²	
	Per Cápita	1.22 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1843 Kms ²	58.7
	Muy Alta	964 Kms ²	30.8
	Sin Bosques	434 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	60349	34/Km ²
	Ladina	46608	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 10 El Quiché 1978. Es uno de los Deptos. cuya reforestación es mayor, lo que ha provocado la erosión de sus suelos en forma severa. En muchos casos, como en el presente, estas áreas se convierten en irreversibles contribuyendo así a la pérdida de los recursos naturales renovables.



FOTO No. 11 Baja Verapaz 1979. Vista de las partes altas de Salamá, montañas aún cubiertas de bosques, pero que están sufriendo una deforestación muy rápida, lo que provocará serios problemas a sus habitantes.

9.2.9. Departamento de Alta Verapaz:

Posee un alto porcentaje de cobertura vegetal ya que cerca de la mitad de su territorio se encuentra cubierto de bosques de coníferas y latifolias (49%), pero sus suelos son muy susceptibles a la erosión en grado sumamente alto (86%).

La reforestación es sencilla en donde aún existen buenos rodales del *Pinus tenuifolia*. En lugares con altura sobre el nivel del mar hasta los 600 metros se recomienda el *Pinus caribaea* var. *hondurensis*; en áreas superiores *P. chiapensis*, *P. tenuifolia*, *P. pseudostrobus* y *P. tecunumani*. En las áreas bajas también se recomienda la regeneración con *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, *Guarea excelsa*, *Brosimum alicartrum* y *Swietenia macrophylla* (31).

CUADRO No. 37

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE ALTA VERAPAZ

AREA TOTAL		868 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	665 Kms ²	
	Latifoliadas	3553 Kms ²	48.6
	Per Cápita	1.5 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1939 Kms ²	22.3
	Muy Alta	5637 Kms ²	64.9
	Sin Bosques	2860 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	255517	32/Km ²
	Ladina	25007	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 12 Alta Verapaz 1979. La deforestación seria que se produce en Alta Verapaz puede observarse en esta fotografía, en donde la cubierta vegetal se ha eliminado, provocando la erosión de sus suelos.

7.3. REGION CENTRAL:

Constituida por los departamentos de Guatemala, El Progreso y Sacatepéquez, posee un área de 4513 Kms², siendo el 4.1% del territorio nacional. Corresponde a bosques húmedo montano bajo, bosque muy húmedo montano bajo, bosque subtropical y bosque seco subtropical (6), teniendo dominancia del bosque húmedo montano.

Posee en la actualidad bosques de coníferas en el occidente y remanentes de bosques tropicales y subtropicales en el oriente, debido a su extrema aridez. Esta región se dedica principalmente a la producción de frijol, maíz, ajonjolí, maní y hortalizas, existiendo una relación de 0.91 personas/_a.

7.3.1. Departamento de Guatemala:

Sus suelos son muy susceptibles a la erosión (78%), lo que obligará a que los mismos estén cubiertos de bosques, aunque en la actualidad apenas posee el 26% de cobertura forestal, lo que prevee la urgente necesidad de la reforestación. Sin embargo, su reforestación deberá ser analizada desde dos puntos de vista: primero, el abastecimiento de agua a la capital, las ciudades y cabeceras municipales; y segundo: para asegurar una mayor producción o protección donde la agricultura y la ganadería no proporciona una adecuada conservación de suelos. En la parte Sureste deberá reforestarse con especies del género Pinus como el P. oocarpa, P. pseudostrobus,

P. montezumae, P. tenuifolia y Ciprés (Cupressus lusitánica). En la parte noreste con la ayuda de acequias y usando especies como Pinus oocarpa y P. teocote (31).

CUADRO No. 38

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

AREA TOTAL		2126 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	498 Kms ²	25.5
	Latifoliadas	45 Kms ²	
	Per Cápita	0.048 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1062 Kms ²	50.
	Muy Alta	595 Kms ²	28.
	Sin Bosques	350 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	152184	521/Km ²
	Ladina	956036	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.

7.3.2. Departamento de El Progreso:

El Progreso está cubierto solamente - por un 29% de bosques y debería ser - predominantemente forestal con una cubierta de 52-60%. La deforestación - en este departamento ha sido severa y ha venido a provocar sequías prolonga

das.

La reforestación se hace indispensable en un área aproximada de 45,000 Has., recomendándose en áreas con mayor precipitación pluvial de 700 mms., *Gmelina arborea*, *Cordia alliodora*, *Pinus oocarpa*, *P. caribaea*, *Eucalyptus citriodora*, *E. camadulensis*, *Cedrela odorata*. En la Sierra de las Minas, a elevaciones mayores de 1800 metros se recomendará el *Pinus tenuifolia*, *P. pseudostrobus* y *P. tecunumani* (31).

CUADRO No. 39

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO

AREA TOTAL		1922 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	320 Kms ²	
	Latifoliadas	240 Kms ²	29.1
	Per Cápita	0.76 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1143 Kms ²	59.5
	Muy Alta	567 Kms ²	29.5
	Sin Bosques	450 Kms ²	
POBLACION(Censo 1973)	Indígena	945	38/Km ²
	Ladina	72172	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.



FOTO No. 13 Guatemala 1979. Vista de la salida hacia Sacatepéquez, en donde se observa la deforestación que se ha iniciado en esta montaña, la cual tenderá a ser progresiva para convertir el suelo en uso agrícola.



FOTO No. 14 El Progreso 1979. Panorámica alarmante de deforestación, el hombre se ha puesto a la naturaleza convirtiendo dichas montañas en lugares desérticos.

7.3.3. Departamento de Sacatepéquez:

Es un departamento cuya deforestación es muy seria, principalmente en las grandes áreas - de las laderas de los volcanes con pronuncia da pendiente. Se requiere reforestar urgente mente 8000 Has., sobre áreas de muy alta sus ceptibilidad a la erosión, además, otras á reas para conservación y manejo de cuencas, recomendándose el Ciprés (*Cupressus lusitáni ca*), el Pino candelaria (*P. tenuifolia Benth*) el Pino triste (*Pinus pseudostrobus Lindll*). En las cumbres el rudis (*Pinus rudis*) y *P. hartwegii* (31)

CUADRO No. 40

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE SUCHITEPEQUEZ

AREA TOTAL		465.9 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	66. Kms ²	
	Latifoliadas	81. Kms ²	31.5
	Per Cápita	0.147 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	233. Kms ²	50
	Muy Alta	93. Kms ²	20
	Sin Bosques	80. Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	46707	215/Km ²
	Ladina	53281	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agri cultura y la Alimentación FAO. Estudio para la - Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No.- 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 15 Sacatepéquez 1979. Vista de unos 100 metros de San Lucas Sacatepéquez, en donde se puede notar la progresiva deforestación a que están sometidos los suelos, los cuales se erosionan fácilmente por su accidentada topografía.

7.4. REGION SUR ORIENTE:

Esta región se encuentra constituida por los departamentos de Zacapa, Chiquimula, Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa, teniendo un área de 13303 Kms² o sea el 12.2% del territorio nacional. Posee zonas de bosque húmedo subtropical, templado, bosque seco subtropical, monte espinoso subtropical, bosque húmedo subtropical (cálido) (6). Siendo dominada la región por el bosque húmedo subtropical templado.

Esta región se dedica principalmente a la producción de maíz, frijol, sorgo, arroz y en el caso de regadillos tomate, melón, pepino, sandía, chile y tabaco.

7.4.1. Departamento de Zacapa:

Grandes áreas boscosas fueron taladas en el pasado, lo cual vino a contribuir a una fuerte disminución de las precipitaciones y el alto déficit de agua. Se estima que el área a reforestar es de 75,000 Has., recomendándose en las áreas con precipitaciones mayores de 760 mms. por año, Pinus oocarpa, Eucalyptus deglupta, E. citriodora, E. propingua, - E. pilularis, Gmelina arborea, Cedrela odorata L., Swietenia humilis, Cordia alliodora, Dalbergia sissoo y Terminalia superba, Eucalyptus microtheca, E. camaldulensis, E. terebinthifolius.

En las áreas húmedas con mayor precipitación anual a los 1000 mms. se recomienda reforestar con P. caribaea var. hondurensis, P. -

oocarpa, *P. tenuifolia* y sobre 2000 mts. de elevación el *Pinus tecunumani* y el *Pinus pseudostrobus* (31).

CUADRO No. 41

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE ZACAPA

AREA TOTAL		2690 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	431 Kms ²	
	Latifoliadas	540 Kms ²	36
	Per Cápita	0.92 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1123 Kms ²	41.8
	Muy Alta	1060 Kms ²	39.4
	Sin Bosques	750 Kms ²	
POBLACION(Censo 1973)	Indígena	2160	39/Km ²
	Ladina	103574	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.

7.4.2. Departamento de Chiquimula:

Es un departamento que cuenta con un tercio de su territorio cubierto de bosques, teniendo sus suelos una alta susceptibilidad a la erosión (86%), lo que obliga a que los mismos se mantengan protegidos para evitar la erosión. El departamento en los últimos años ha sido sometido a una deforestación -

desmedida, lo que provocará serias consecuencias. La mayor parte para reforestación se encuentra en una zona con precipitaciones de 700 a 1600 mms., con alturas entre 500 y 2000 metros, recomendándose Pinus oocarpa, P. montezumae y Ciprés (Cupressus lusitánica).
(31)

CUADRO No. 42

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE CHIQUIMULA

AREA TOTAL		2375 Kms ²	
BOSQUES	Coníferas	412 Kms ²	
	Latifoliadas	358 Kms ²	32.4
	Per Cápita	0.49 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1905 Kms ²	80.2
	Muy Alta	146 Kms ²	6.1
	Sin Bosques	500 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	58216	67/Km ²
	Ladina	99961	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 16 Zacapa 1979. Departamento -
desprovisto totalmente de su cobertura fores-
tal como se puede observar en sus montañas.



FOTO No. 17 Chiquimula 1979. Una vista -
del avance de la deforestación que sufren -
sus bosques.

7.4.3. Departamento de Jutiapa:

Jutiapa ha sido fuertemente deforestado y en la actualidad está cubierto por el 11.5% de bosques, de allí la urgente necesidad de la reforestación en áreas con pendientes mayores de 45%, por la susceptibilidad de los suelos a la erosión.

La reforestación se estima en 70,000 Has., recomendándose en las áreas bajas hasta 500 mms. de precipitación pluvial, el uso de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Cordia alliodora*, *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Terminalia ivorensis*, *Terminalia superba*. En áreas entre 500 y 1000 metros de altura se aconseja *Pinus chiapensis*, *P. caribaea* var. *hondurensis* y en las tierras más altas el *Pinus oocarpa*, *Cupressus lusitánica*, *Pinus montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. oaxacana* (31).

CUADRO No. 43

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE JUTIAPA

AREA TOTAL		3219 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	.135 Kms ²	11.5
	Latifoliadas	235 Kms ²	
	Per Cápita	0.52 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	2159 Kms ²	67
	Muy Alta	----	
	Sin Bosques	700 Kms ²	
POBLACION(Censo 1973)	Indígena	13443	72/Km ²
	Ladina	219790	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento - de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.

7.4.4. Departamento de Jalapa:

Jalapa se encuentra cubierto por un 46% de bosques, con suelos muy susceptibles a la erosión (84%). En terrenos con una precipitación pluvial mayor de 700 mms. es recomendable usar Pinus oocarpa, Eucalyptus camaldulensis, E. microtheca, E. tereticornis, - Cordia alliodora. En alturas mayores y con más precipitación se puede usar Pinus tenuifolia, P. oaxacana, P. tecununami, P. pseudostrobus y en alturas mayores de 2000 metros el Pinus ayacahuite (31).

CUADRO No. 44

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE JALAPA

AREA TOTAL		2063 Kms ²	%
BOSQUES	Coníferas	435 Kms ²	45.8
	Latifoliadas	510 Kms ²	
	Per Cápita	1.29 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1576 Kms ²	74.3
	Muy Alta	213 Kms ²	10.06
	Sin Bosques	100 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	48550	57/Km ²
	Ladina	69524	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 18 Jutiapa 1976. La transformación de suelos con vocación forestal por un uso agrícola como el que se observa, conlleva el deterioro rápido de los suelos y a su destrucción irreversible.



FOTO No. 19. Jalapa 1979. Se puede observar la progresiva deforestación del departamento, principalmente en lugares inadecuados para agricultura como lo son sus montañas.

7.4.5. Departamento de Santa Rosa:

Santa Rosa está escasamente cubierto de bosques, por un 17.2% de su territorio, posee suelos con susceptibilidad a la erosión en un porcentaje alto de 54%. Se estima que la reforestación necesaria es de 62,000 Has., - recomendándose usar en alturas mayores de 2,100 metros *Pinus tenuifolia*, *P. pseudostrobus* y *P. oocarpa* y las latifolias *Liquidambar styraciflua*, *Eucalyptus urophylla*, *E. tetrodonta*, *E. tereticornis*, *E. punctata* y *E. microteca*. En alturas menores de 600 metros *Pinus caribaea* var. *hondurensis* con la *Cordia alliodora*, *Terminalia ivorensis*, *Terminalia superba*, *Tectona grandis*, *Swietenia macrophylla*, *Cibistax Donnell Smithii* (31).

CUADRO No. 45

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA

AREA TOTAL		2955 Kms ²	
BOSQUES	Coníferas	346 Kms ²	
	Latifoliadas	164 Kms ²	17.2
	Per Cápita	0.29 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	1576 Kms ²	53.3
	Muy Alta	40 Kms ²	1.3
	Sin Bosques	620 Kms ²	
POBLACION (Censo 1973)	Indígena	10803	60/Km ²
	Ladina	166356	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala 1977.



FOTO No. 20 Santa Rosa 1979. Montañas -
desprovistas de cobertura forestal, provo -
can la erosión de sus suelos y con ello la
pérdida de un recurso que llevará muchos si
glos para su recuperación.

7.5. REGION NOR ORIENTE:

Está constituida por los departamentos de El Petén e Izabal, teniendo un área de 44,892 Kms² que representa el 41.2% del territorio nacional, siendo por ello la región más grande. Sus zonas son de bosque húmedo subtropical (cálido) y bosque muy húmedo subtropical (cálido), cubierta de bosques tropicales de especies valiosas y sabanas, las cuales progresivamente han venido disminuyendo, principalmente las de hoja ancha como la caoba y el cedro - por su calidad de madera. Por otro lado, ha sido la región usada para responder a la presión de la población sobre el suelo, principalmente dada en el Altiplano, lo que ha venido a acelerar la destrucción forestal para dedicarlo a uso agrícola, a pesar de tener una relación muy buena de 0.06 habitantes por Ha.

7.5.1. Departamento de El Petén:

En El Petén la industria forestal actual utiliza madera de caoba y cedro y un volumen mínimo de otras especies, siendo una práctica de explotación selectiva, hace que sea destructiva porque disminuye el valor completo del recurso, y con ello la posibilidad de una futura utilización.

En 1977 este departamento, según estimaciones, tenía 21,760 Kms² de bosques, por lo que resulta difícil hablar de reforestación en un departamento, donde sus pobladores están promoviendo la deforestación. Sin embargo, se recomienda en la sabana y áreas -

adyacentes donde aún existen restos de los pinares, la reforestación con *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Cordia alliodora*, *Cedrela odorata*, *Terminalia amazonia* (31).

CUADRO No. 46

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE EL PETEN

AREA TOTAL		37399 Kms. ²	%
BOSQUES	Coníferas	60 Kms. ²	
	Latifoliadas	21700 Kms. ²	58.2
	Per Cápita	33.9 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	2287 Kms. ²	6.4
	Muy Alta	12225 Kms. ²	34.1
	Sin Bosques	1250 Kms. ²	
POBLACION (Censo de 1973)	Indígena	17,036	
	Ladinos	47,078	2/Km. ²

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Reforestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25. Guatemala, 1977.

7.5.2 Departamento de Izabal:

Izabal permanece cubierto por el 33% de su territorio de bosques, los suelos tienen una alta susceptibilidad a la erosión siendo del 61%. Se estima la urgente necesidad de reforestar - 9200 Has., recomendándose *Pinus caribaea* y *Cordia alliodora*. En las regiones altas *Pinus* -

oocarpa, P. tenuifolia, P. tecunumani y en las partes bajas con alta precipitación pluvial se recomienda Brosimum allicatum, Terminalia amazonica, cítricos, cacao, hule y otros frutales tropicales (31).

CUADRO No. 47

GUATEMALA: DATOS DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL

AREA TOTAL		9038 Kms. ²	
BOSQUES	Coníferas	560 Kms. ²	
	Latifoliadas	2433 Kms. ²	33.1
	Per Cápita	1.73 Ha.	
SUELOS SUSCEPTIBLES A LA EROSION	Alta	2237 Kms. ²	24.7
	Muy Alta	3306 Kms. ²	36.6
	Sin Bosques	992 Kms. ²	
POBLACION (Censo de 1973)	Indígena	31,714	19/Km. ²
	Ladinos	138,104	

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudio para la Re forestación Nacional. Documento de Trabajo No. 25 Guatemala, 1977.



FOTO No. 21 El Petén 1979. El hombre, se en carga de transformar la naturaleza a su gusto, como se ve, bosques vírgenes han sido talados masivamente para dar paso a cultivos anuales y con ello la destrucción de un recurso valioso como lo es el bosque.



FOTO No. 22 Izabal 1979. Puede observarse - que el progresivo aumento de la deforestación es para dedicarlo a usos agrícolas o ganaderos.

C U A D R O No. 46

RESUMEN DE DATOS POR DEPARTAMENTO

DEPARTAMENTO	BOSQUES Kms ²			% COBERTURA DEL TERRITORIO	POBLACION SEGUN EL CENSO 1973			% Poblacion en el Depto.	Superficie Total (Kms ²)	Poblacion Total
	Conif.	Latif.	Total		Indígena	Ladina	Total			
1. Guatemala	496	45	543	25.1	152,164	956,036	1,108,220	0.05	350	521
2. El Progreso	320	240	560	26.1	945	72,172	73,117	0.76	450	30
3. Sacatepéquez	66	81	147	31.5	46,707	53,281	99,988	0.15	60	215
4. Chimaltenango	490	190	680	34.4	144,406	50,329	194,735	0.35	140	98
5. Escuintla	4	302	306	7.0	28,362	248,669	277,031	0.11	100	63
6. Santa Rosa	346	164	510	17.2	10,803	166,356	177,159	0.29	110	60
7. Sololá	157	54	211	23.2	120,250	7,018	127,268	0.16	1100	137
8. Totonicapán	358	10	368	35.0	161,986	4,823	166,809	0.22	82	157
9. Quezaltenango	193	227	420	21.0	196,362	116,362	312,724	0.13	300	160
10. Suchitepéquez	20	242	262	10.4	113,492	88,761	202,253	0.12	550	87
11. Retalhuleu	---	290	290	10.0	41,658	85,577	127,235	0.15	60	68
12. San Marcos	368	438	806	21.0	234,971	154,789	389,760	0.21	370	103
13. Huehuetenango	680	1350	2030	27.0	254,346	114,221	368,567	0.55	1250	50
14. El Quiché	1030	2340	3370	41.2	256,506	42,180	298,686	1.33	3000	36
15. Baja Verapaz	870	440	1310	41.9	60,349	46,608	106,957	1.22	434	34
16. Alta Verapaz	665	3553	4218	49.6	255,517	25,007	280,524	1.50	2860	32
17. El Petén	60	21700	21760	58.2	17,036	47,078	64,114	33.9	1250	7
18. Izabal	560	2933	2993	33.1	31,714	138,104	169,818	1.73	3306	19
19. Zacapa	431	540	971	26.0	2,160	103,579	105,739	0.92	750	39
20. Chiquimula	412	358	770	32.4	58,216	99,961	158,177	0.49	500	67
21. Jalapa	435	510	945	45.8	46,550	69,524	116,074	1.25	100	57
22. Jutiapa	135	235	370	11.5	13,442	219,790	233,232	0.16	200	72
TOTAL	8098	35652	43750	39.7	2250,025	2510,225	5,088,250	0.86	17642	46.2

FUENTE: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. Estudios para la Reforestación Nacional. Documento No. 25. Guatemala, 1977.

8. CAUSAS QUE INFLUYEN EN LA DISMINUCION DE LA MASA BOSCOsa:

Varios autores han estudiado el problema en función de las causas que provocan la deforestación del país sin poner de relieve los aspectos socioeconómicos que evidencian la disminución de las áreas cubiertas de bosques, - sino enfocando aspectos secundarios que no son las causas principales de la deforestación del país. Con el propósito de identificar y analizar este problema se considera que la clasificación más adecuada es la siguiente:

8.1. CAUSAS NATURALES:

Ciertos agentes naturales han tenido una acción importante sobre el bosque, lo que provoca su destrucción en situaciones naturales, sin intervención del hombre.

8.1.1. Plagas y Enfermedades:

El gorgojo del pino fue detectado en 1936 - por Juan Antonio Alvarado, quien comprobó - que la quema y rozas de los bosques de occidente y resto del país, probablemente superan en menos de 30,000% en cuanto a los destrozos que han hecho, asimismo, que los gorgojos atacan exclusivamente a los pinos y pinabetes adultos despreciando a los jóvenes y casi siempre parasitando el árbol extenuado previamente por una causa cualquiera. Posteriormente otros autores como Morton (1931) , Bates (1932), Jhonston (1939) y Holdridge-Lamb-Mason (1950), opinan que el gorgojo del pino ataca por regla general a los árboles débiles y que se están secando, que sólo cuando se presenta en grandes masas puede infes-

tar árboles sanos y que los incendios y plagas son principales causas que preparan la aparición de la plaga. Más recientemente, - Clark (1973) manifiesta que las infestaciones de *Dendroctonus* en los pinares de Guatemala, son muy frecuentes en rodales donde los árboles pierden vigor, que puede deberse a una serie de factores físicos y biológicos, tales como la excesiva densidad de los rodales, supermadurez de los árboles, problemas de - los suelos y las enfermedades. Una vez debilitados por pérdida de vigor, esos árboles - son muy vulnerables a los ataques del gorgojo del pino. Después de un ataque con éxito el número de insectos aumenta con rapidez e infesta los árboles próximos, tanto endebles como sanos.

Técnicos de INAFOR en 1977, comprobaron que el apareamiento de la plaga está asociado a daños previos causados por incendios forestales, sobrepastoreo en los bosques, superpo - blación forestal, ocoteo y resinación mal efectuada, condiciones de suelo, sequías, daños por rayos, enfermedades y otros, los que predisponen a los árboles, por pérdidas de - vigor, a ser atacados fácilmente por los gorgojos del pino, lo cual comprueba lo expresado por los autores antes mencionados. La - plaga ha aumentado con la apertura de nuevas carreteras debido al libre transporte de material infestado, razón por la que han aparecido en diversas regiones del país nuevos focos, que de no ser controlados, pueden con - vertir grandes áreas de bosques en verdaderos cementerios forestales.

En resumen, de los estudios realizados a la fecha, se concluye que las causas principales del ataque de los gorgojos en las coníferas, o las condiciones que favorecen su desarrollo, son las siguientes:

- a) aumento acelerado de los incendios forestales, tanto en la región del Altiplano como en la región oriental y la zona de pino de El Petén.
- b) El sobrepastoreo en los bosques jóvenes y adultos.
- c) La existencia de enfermedades que debilitan a los árboles, tal el caso de los muérdagos enanos y escamosos, la roya negra, - las termitas, la roya de los conos y otros.
- d) La falta de manejo forestal, que trae como consecuencia la existencia de rodales de diversos factores primarios, por falta de vigorosidad de los árboles para contrarrestar tales perjuicios.
- e) Condiciones especiales de los suelos forestales, que incide en la vigorosidad y robustez de los árboles del bosque.

Actualmente pueden indicarse como áreas afectadas por el gorgojo del pino, aquellas en donde existen coníferas. En el caso de la zona del Altiplano Central y Occidental se ha estimado que por lo menos una tercera parte de su superficie se encuentra atacada por el gorgojo del pino. La plaga ha alcanzado caracteres considerables en Huehuetenango y To-

tonicapán y se extiende aceleradamente a otras regiones, de manera que si no se toman medidas necesarias, hay peligro de que a corto plazo los bosques desaparezcan. En la región oriental, especialmente en la Sierra de las Minas, ya se han encontrado ataques de los gorgojos - del pino, en focos pequeños cuyo control se es tima relativamente fácil. En las Verapaces se ha detectado la existencia del gorgojo en roda les de pino candelillo (*pinus tenuifolia*) y en donde es necesario también aislar las nuevas - infestaciones lo antes posible, antes de que se extienda a otras áreas. En El Petén ha sido detectado desde 1964 ataques de Dendrocto - nus frontalis e Ips calligraphus, como conse - cuencia de la destrucción de grandes extensio - nes del pino caribe o pino del Petén (*Pinus* - *caribaea*), causada por incendios, sobrepasto - reo y talas.

Según los últimos estudios efectuados sobre las infestaciones de *Dendroctonus* en los pina - res de Guatemala (1973 y 1977), son cinco las especies de gorgojo, las que afectan los roda les de coníferas del país. En orden de impor - tancia los daños que ocasionan, estas especies de gorgojos son: adjunctus, valens, frontalis, aztecus y parallellocollis.

Según estimaciones de INAFOP en 1978, se deter - minó la presencia de las especies de gorgojo - en la siguiente forma:

CUADRO No. 49

GUATEMALA: LOCALIZACION ESTIMADA DE FOCOS DE INFESTACION
Y EXTENSION DE LOS DAÑOS DEL GORGOJO DEL PINO

GORGOJO	AREA EN HAS.	LOCALIZACION
<i>Dendroctonus valens</i>	25,600	Huehuetenango, San Marcos, Totonicapán, Quezaltenango, Chimaltenango.
<i>D. adjunctus</i>	30,800	Huehuetenango, San Marcos, Quezaltenango, Sololá, Totonicapán, Guatemala.
<i>D. frontalis</i>	6,200	El Quiché, Chimaltenango, Totonicapán, El Progreso, Baja Verapaz, El Petén, Guatemala, Chiquimula.
<i>D. parallelocolis</i>	200	Chimaltenango
TOTAL	62,800	

FUENTE: Instituto Nacional Forestal INAFOR, 1978.

Además de los gorgojos del género *Dendroctonus*, se conoce la presencia de otros insectos que en menor importancia, están ocasionando daños a las coníferas del país. Estos son el *Ips calligraphus*, *Ips mexicanus*, *Ips interger*, *Carphobius cupressi*, *Phloeosinus* sp., *Xyleborus* sp. y el *Tomolips* sp.

Todos los gorgojos adultos del género *Dendroctonus* son de color café a casi negro, su largo -

varía de 3 hasta 10 mms y su forma es cilíndrica. El extremo posterior del insecto es redondeado y usando un lente de aumento y visto desde arriba, puede apreciarse una sisura formada por dos tubérculos diminutos sobre la parte frontal de la cabeza. Aunque generalmente el ataque es dirigido a árboles debilitados o dañados, estos insectos se reproducen rápidamente y constituyen grandes poblaciones capaces de atacar con éxito árboles sanos, especialmente en bosques muy densos o sobremaduros (Huehuetenango y Totonicapán).

Los insectos adultos, copulan dentro de la corteza y luego la hembra inicia la construcción de galerías depositando los huevecillos sobre ambos lados de las galerías principales, los cuales eclosionan en un período de 4-9 días. Cuando la larva se aproxima a su madurez, construye una celda en la parte media de la corteza del pino en la cual empupa. Todos los adultos en una generación, emergen en un período de 10 a 32 días. Pueden ocurrir hasta 7 o más generaciones por año, dependiendo de la localidad y los factores ambientales. Las temperaturas templadas y la baja humedad relativa del ambiente, favorecen el desarrollo de la plaga, siendo la temperatura óptima de 20-22°C y de 50-60% de humedad relativa.

Los nuevos adultos, dependiendo de la atracción al medio, atacan los árboles adyacentes o vuelan a rodales vecinos y constituyen nuevos brotes. Su habilidad de vuelo está limitada a 10-12 metros de distancia, razón por la cual el

avance de la infestación se considera relativamente lento y permite su control. La muerte de árboles infestados es ocasionada por la interferencia en la circulación de nutrientes causada por la construcción de galerías en la parte interna de la corteza, dichas galerías varían en su forma, atendiendo a la especie de gorgojo de que se trate. Se supone que para contrarrestar la infestación del gorgojo el árbol inicia un proceso de resinación, la que se observa en árboles verdes que están sufriendo el ataque, pues candelas de resina se forman en cada agujero de penetración del gorgojo. Esta resinación forzada es la que indica en qué dirección se mueve el ataque del gorgojo.

Cuando el *Dendroctonus* ha ocupado con éxito el tronco, sobreviene la muerte del árbol. Las galerías de los gorgojos y de las larvas, cortan las capas del tronco del árbol y el flujo de la savia hacia abajo queda interrumpido; las raíces no reciben sustancias nutritivas por lo que suspenden su actividad y el árbol comienza a marchitarse. Los primeros signos externos indicadores del fallecimiento del árbol son la interrupción de la secreción resinosa y la coloración de las hojas que se tornan amarillentas en 2-3 semanas y luego rojizo café en 4-6 semanas.

La marchitez, muerte y caída del follaje dura relativamente mucho tiempo, siendo esto diferente según las condiciones locales del medio ambiente y dependiendo de las condiciones metereológicas.

Se ven a menudo, entre pinos muertos, árboles - que siguen viviendo. Puede ser una casualidad el hecho de que no hayan sido atacados o que el arribo de insectos no haya sido suficientemente intenso, como para causar la muerte del árbol. Eventualmente, puede tratarse de especies de pino resistentes al ataque del gorgojo.

El control biológico del gorgojo del pino se da a través de insectos predadores en circunstan - cias favorables para su desarrollo; por consi - guiente, la creación o protección de estas con - diciones puede tener un resultado positivo para su reproducción. En Guatemala los únicos agen - tes de lucha biológica encontrados con cierta - regularidad son las larvas de insectos pertene - cientes a las familias Cleridas y Ostomidas. Es - tos insectos predadores reducen con bastante e - ficacia las poblaciones de *Dendroctonus* (4 lar - vas por cada 100 cms²). (Ver foto No. 23)



FOTO No. 23 Momostenango, Totonicapán 1977.
Una larva de gorgojo en la corteza del pino.

8.1.2. Descargas Eléctricas:

Muchos árboles mueren en los bosques o se ven severamente afectados a consecuencia de las descargas eléctricas. En zonas forestales poco perturbadas o bien manejadas silvícolamente, los rayos constituyen fenómenos naturales de poca importancia, pero en áreas que sufren frecuentemente sequías, que son resinadas o explotadas irracionalmente o en terrenos pobres, las descargas eléctricas debilitan y matan árboles cuyo material orgánico en proceso de pudrición propicia el desarrollo de factores que pueden ocasionar serios daños a los bosques. Lamentablemente en Guatemala no se lleva una estadística al respecto, que refleje su incidencia.

8.1.3. Huracanes:

Guatemala es una zona donde existen muchos huracanes, principalmente en El Petén, lamentablemente no existe un estudio sobre los daños que causan los huracanes, sin embargo, se sabe que los perjuicios que causa a los bosques naturales y especialmente a las reforestaciones son serios y resulta difícil poder hacer algo contra estas fuerzas naturales. Sin embargo, es conveniente tomar en cuenta cuando se hacen trabajos de mejoramiento de bosques con árboles de mayor valor, la situación de los huracanes.

8.2. CAUSAS SOCIOECONOMICAS:

La acción del hombre provoca cambios, muchas veces sustanciales, al alterar uno o más elementos que - constituyen el complejo sistema de recursos naturales renovables, incidiendo directamente en su mal uso y con ello provocar problemas socio-económicos.

8.2.1. Habilitación de tierras agrícolas de voca - ción forestal:

Normalmente las actividades en competencia por el uso de la tierra son la agricultura, la ganadería y la silvicultura. Teniendo - en cuenta que Guatemala es de vocación forestal en un 72% de su territorio y que el 28% debería destinarse para uso agrícola, - la distribución de tales cultivos debiera o rientarse a estas actividades. Sin embargo, la población sin tierra se dedica a la habilitación de áreas de vocación forestal para un uso agrícola, a falta de recursos propios y a la mala distribución de la tierra. El Estado ha orientado sus esfuerzos al otorgamiento de parcelas en áreas alejadas de los centros de consumo, con poca infraestructura, sin ningún financiamiento y en tierras con vocación forestal, lo que no ha contribuido a solucionar dicho problema, sino por el contrario lo ha agravado con la destrucción masiva de que ha sido objeto el recurso forestal. (Ver fotos Nos.24 y 25)



FOTO No. 24 El Petén 1979. Maíz sembrado - en lugares con mucha pendiente, lo que provoca la pérdida progresiva del suelo por erosión.



FOTO No. 25 Jutiapa 1976. La transformación de un suelo con vocación forestal se observa muy bien en esta foto de Jutiapa, fenómeno común en Guatemala.

8.2.2. Pastoreo Intensivo:

Los bosques producen flores, frutos, follaje y bajo su sombra crecen gramíneas, hierbas y arbustos que gustan y alimentan a los animales domésticos y silvestres. En el Altiplano, el pastoreo de ganado caprino y ovino ha sido la principal causa de que no pueda darse la regeneración natural del bosque, debido a que los animales pastan libremente en las áreas boscosas degradando éstas con el pisoteo constante a que someten el suelo forestal. (Ver fotos Nos. 26 y 27).

8.2.3. Migración:

La actual tenencia de la tierra conlleva en el caso del minifundio, al deterioro rápido de los suelos, por lo que sus pobladores tienen la necesidad de emigrar en busca de mejores suelos para su subsistencia. La migración se produce en mayor escala del Altiplano, debido al deterioro que tienen sus suelos, por el uso eminentemente agrícola a que han sido sometidos, siendo El Petén el departamento que momentáneamente resuelve el problema migratorio, provoca con ello la transformación de sus bosques por cultivos anuales como el maíz. Es necesario entonces, buscar objetivamente una solución basada en todos los factores que inciden en el problema de la migración, como lo son sociales y económicos principalmente, ya que de lo contrario las soluciones no serán efectivas.



FOTO No. 26 Ixhiguán, San Marcos 1976. Ovejas pastoreando en lugares donde se ha imposibilitado la regeneración del bosque.



FOTO No.27 Izabal 1979. Pastoreo debidamente controlado por el uso de cercas.

8.2.4. Falta de Educación:

Guatemala posee un alto porcentaje de analfabetismo, lo que provoca que muchos guatemaltecos no conozcan la importancia del bosque. La falta de educación es una causa que no se menciona como importante, sin embargo, representa un obstáculo serio para poder obtener resultados positivos en la reforestación del país.

En 1978 se necesitaban 400 millones de quetzales para poder cubrir la necesidad de la educación pública, sin embargo ese año, el presupuesto del Ministerio de Educación fue de 90 millones, lo que significó un déficit de 310 millones. Para dar una idea del analfabetismo en el país, se tiene que según el último censo de población realizado por la Dirección General de Estadística en 1973, Guatemala tuvo un 53.9% de analfabetismo en población de 15 y más años de edad, este problema es mayor en el sexo femenino (57.6%) que en el masculino (42.4%), es mayor en el área rural (80.9%) que en el área urbana (19.1%) y es mayor, como es lógico, entre los indígenas (62.8%) que en los no indígenas (37.2%). Así también, se determinó que Alta Verapaz es el departamento con mayor analfabetismo (87.5%) y el menor Guatemala, (22.2%).

8.2.5. Falta de Crédito en el Subsector Forestal:

Los Bancos del Sistema en los últimos años han disminuido el crédito al subsector fores

tal, debido a que en 1967, los préstamos fueron del 1.9% del total para silvicultura, caza y pesca y en 1977 fue de apenas 0.1%^{1/}, lo que conlleva una variación decreciente del - 1.8% del total de préstamos. Dicha información refleja la poca importancia que se le da al subsector forestal, lo que influye necesariamente en la reforestación.

CUADRO No. 50

GUATEMALA: PRESTAMOS CONCEDIDOS POR DESTINO EN
MILES DE QUETZALES

A Ñ O	SILVICULTURA, CAZA Y PESCA
1974	463.9
1975	374.5
1976	532.6
1977	366.4
1978	2660.4

FUENTE: Boletín Estadístico, Banco de -
Guatemala, junio de 1979.

8.2.6. Explotaciones Irracionales:

En Guatemala, se han concentrado en los aprovechamientos ilegales y los aprovechamientos legales, en función de la autorización o no - del Instituto Nacional Forestal, mediante la respectiva licencia. Muchas personas sin tener

^{1/}Estudio Económico y Memorias de Labores, Banco de Guatemala, 1967 y 1977.

la autorización de INAFOR, se dan a la tarea de deforestar sus propiedades sin importar - les el daño que le causan al suelo, mientras que otras al obtener su licencia, se aprovechan para explotar su terreno de una manera ilegal en base a lo autorizado por el INAFOR y con ello extender su derecho de tala. Las licencias de aprovechamiento forestal autorizadas por el INAFOR en 1978, están contenidas en el Cuadro No. 51.

En 1976 el número de licencias fue de 4370 - con un volumen de 97947.25 metros cúbicos, - mientras que en 1977 fueron 4839 licencias y el volumen fue de 112,782.94 metros cúbicos, estando concentrada en el Altiplano, en contraste al mayor número de licencias que se dieron en Guatemala, Sacatepéquez, El Progreso, Baja Verapaz, dado que existe la mayor concentración de población.

CUADRO No. 51

GUATEMALA: LICENCIAS DE APROVECHAMIENTO FORESTAL EN 1978

DEPARTAMENTO	No. DE LICENCIAS	TOTAL EN Mts ³	PORCENTAJES DE	
			CONIF.	LATIF.
Guatemala	204	9273.77	51	49
El Progreso	111	5298.52	52	48
Sacatepéquez	149	1940.71	46	54
Chimaltenango	347	11498.21	82	18
Escuintla	120	730.00	1	99
Santa Rosa	149	6503.90	53	47
Sololá	203	5995.26	99	1
Totonicapán	654	8235.62	99	1
Quezaltenango	364	3348.21	77	23
Suchitepéquez	86	2318.54	--	100
Retalhuleu	106	2027.21	--	100
San Marcos	687	4257.06	63	37
Huehuetenango	381	8375.07	98	2
El Quiché	76	4578.37	79	21
Baja Verapaz	63	3386.94	99	1
Alta Verapaz	173	16157.96	92	8
Izabal	16	1308.39	2	98
Zacapa	17	1551.00	87	13
Chiquimula	29	2403.93	100	--
Jalapa	77	4426.71	84	16
Jutiapa	62	841.36	83	17
TOTAL	4074	104456.74	75	25

FUENTE: Instituto Nacional Forestal, Boletín Informativo No. 10.



FOTO No. 28 El Petén 1979. Típico aprovechamiento irracional a consecuencia de una tala rasa del bosque.

8.2.7. Cultivos de Agro-Exportación:

La ocupación del espacio en la planicie costera del Pacífico, produjo en una etapa inicial la destrucción del bosque de hoja ancha provocando con ello un desequilibrio de los diversos ecosistemas. Al destruirse el bosque y sustituirse por cultivos de agro-exportación (algodón, caña de azúcar, pastos para ganado de carne, banano, citronela y otros), se alteró la productividad natural y fue necesario subsidiar dichos cultivos con mayores cantidades de agroquímicos para mantener su rentabilidad. Esto provoca una contaminación acelerada y de consecuencias graves, con el consiguiente desaparecimiento del recurso forestal.

8.2.8. Sistemas de Tenencia de la Tierra:

Según CIDA, OEA 1965, se entiende por sistemas de tenencia de tierra a toda combinación de tipo de uso de la tierra que presenta un patrón claro de relaciones económicas y sociales entre los varios grupos de personas implicadas en dicho uso.

De acuerdo a su superficie y la fuerza de trabajo empleada, la explotación agrícola se puede considerar en los siguientes grupos:

1) la explotación agrícola microfinca y subfamiliar:

juntas estas explotaciones constituyen los minifundios que tienen una extensión

que varía de 1 a 9.9 manzanas. Estas no son suficientes para absorber la capacidad normal de trabajo de una familia, por lo que unos miembros del minifundio se ven obligados a buscar trabajo fuera de su propia explotación para incrementar sus insuficientes ingresos agrícolas y poder satisfacer sus urgentes necesidades.

2) La explotación agrícola familiar:

Esta explotación sí absorbe la capacidad normal de la familia de un equivalente de 2 a 3 personas adultas trabajadoras, satisfaciendo las necesidades de la misma a niveles de vida prevalecientes a su propia extensión de 10-63 manzanas. Para este tipo de explotación se dan un mínimo de relaciones con el mercado interno, a veces demandando mano de obra en muy pequeña proporción, con un ingreso agrícola dependiente del cultivo que explota.

3) La explotación agrícola multifamiliar mediana y grande:

Constituyen en conjunto los llamados latifundios que son propiedades de gran extensión, (de 64 a 1279 y de 1280 manzanas en adelante) La extensión de tierra cultivada sugiere el contrato de gran número de trabajadores agrícolas, durante la mayor parte del año. A estas explotaciones se les llama de plantación, porque generalmente son utilizadas para cultivos de exportación dando por consiguiente grandes ingresos de divisas al país.

CUADRO No. 52
SISTEMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA 1950 Y 1964

TIPOS DE EXPLOTACION AGRICOLA O SISTEMAS DE TENENCIA DE LA TIERRA	1 9 5 0				1 9 6 4			
	No.FINCAS	%	EXTEN- SION MZ.	%	No.FINCAS	%	EXTEN- SION MZ.	%
1.Explotación agrícola Microfinca y Subfami- liar (de 1 a 9.9 Mz)	309073	38.2	716616	14.0	364880	87.7	916616	18.6
2.Explotación agrícola Familiar (de 10-63 Mz)	33041	9.6	715472	13.4	43656	10.5	928674	18.8
3.Explotación agrícola Multifamiliar, Media- na y Grande (de 64 a 1279 y 1280 a Más Mz)	7573	2.2	3838387	72.6	8808	1.8	3081476	62.5
T O T A L E S	348687	100.0	5315475	100.0	417344	100.0	4926766	100.0

En el cuadro anterior se evidencia la situación de la tenencia de la tierra de 1950 a 1964, lo que demuestra que en este período la situación de la tenencia de la tierra no varió significativamente.

Por otro lado, notamos que el número de fincas entre 1950 y 1964 se incrementó en 68,657. En 1950 el mayor número de fincas se encontraba en tre las de 2 a menos de 5 manzanas con un 28.6%, de 1 a menos de 2 manzanas con 26.3% y menos de 1 manzana con 21.3%. Mientras que en 1964 las fincas de 2 a menos de 5 manzanas fue del 30.9% de las de 1 a menos de 2 manzanas con 23.6% y - las de menos de 1 manzana con 20.4%.

También se puede notar que las fincas de 1 caballería en adelante disminuyeron en 1964 con rela ción a 1950, mientras que las fincas menores de 1 caballería aumentaron.

CUADRO No. 53

GUATEMALA: TENENCIA DE LA TIERRA POR TAMAÑO DE 1950 A 1964

TAMAÑO DE LA FINCA	1950		1964		1950		1964	
	No.FINCAS	%	SUPER-FICIE MZ.	%	No.FINCAS	%	SUPER-FICIE MZ.	%
REPUBLICA	348687	100.0	5315475	100.0	417344	100.0	4926766	100.0
Menores de 1 Mz.	74269	21.3	40822	0.8	85083	20.4	46638	9.4
De 1 a menos de 2 Mz.	91581	26.3	135077	2.5	98658	23.6	136325	2.2
De 2 a menos de 5 Mz.	99779	28.6	302987	5.7	129116	30.9	386704	7.7
De 5 a menos de 10 Mz.	42444	12.2	282730	5.3	52023	12.5	346904	7.0
De 10 a menos de 32 Mz.	26916	7.7	444164	8.4	37025	8.9	637948	12.8
De 32 a menos de 64 Mz.	6125	1.8	271308	5.1	6631	1.6	290726	5.8
De 1 Cab. a menos de 10	6488	1.9	1161803	21.9	7859	1.9	1307255	26.4
De 10 Cab.a menos de 20	569	0.2	506100	9.5	561	0.1	493913	10.0
De 20 Cab.a menos de 50	358	0.1	707869	13.3	293	---	552990	11.2
De 50 Cab.a menos de 100	104	----	468070	8.8	56	---	242496	4.8
De 100 Cab.a menos de 200	32	----	280476	5.3	30	---	254926	5.2
De 200 Cab.a más	22	----	714069	13.4	9	---	229896	4.7

FUENTE: Dirección General de Estadística. Censos de 1950 y 1964.



FOTO No. 29 Totonicapán 1976. Una vista general del minifundio existente en lugares i-napropiados para granos básicos.

En los cuadros siguientes se presenta en forma detallada la variación que ha habido - en los departamentos referentes al tamaño de fincas.

CUADRO No. 54

GUATEMALA, TENENCIA DE LA TIERRA: DEPARTAMENTO POR TAMAÑO DE FINCA 1950 Y 1964

TAMAÑO	Guatemala		El Progreso		Sacatepéquez		Chimaltenango	
	1950	1964	1950	1964	1950	1964	1950	1964
Menores de 1 Mz.	3761	2893	536	473	1568	1536	2470	3548
De 1 a menos de 2	4945	4993	1193	1369	2654	2372	4697	5755
De 2 a menos de 5	5444	5777	1828	2726	2971	2971	6494	7166
De 5 a menos de 10	1876	1435	962	1141	893	893	2428	2702
De 10 a menos de 32	1352	1037	581	633	302	302	1414	1484
De 32 a menos de 64	384	304	174	184	39	39	275	280
De 1 Cab. a 10	536	514	323	308	45	45	237	240
De 10 Cab. a 20	351	26	17	9	2	2	32	21
De 20 Cab. a 50	14	5	1	5	3	3	11	12
De 50 Cab. a 100	5	1	3	----	----	----	1	1
De 100 " a 200	----	----	----	----	----	----	----	----
De 200 " a más	----	----	----	----	----	----	----	----

TAMAÑO	Escuintla		Santa Rosa		Sololá		Totonicapán	
	1950	1964	1950	1964	1950	1964	1950	1964
Menores de 1 Mz.	5774	3929	1711	2559	3280	5065	9566	11037
De 1 a menos de 2	2150	3791	5616	5550	4294	4393	4805	4976
De 2 a menos de 5	1337	4291	4197	5558	4108	4314	2314	4316
De 5 a menos de 10	494	1591	1409	1777	1298	1371	697	1476
De 10 a menos de 32	305	2585	1264	1507	494	466	207	766
De 32 a menos de 64	138	238	438	531	34	30	21	87
De 1 Cab. a 10	315	565	614	743	46	42	10	14
De 10 Cab. a 20	65	105	52	39	5	5	----	----
De 20 Cab. a 50	50	68	34	32	2	1	----	----
De 50 Cab. a 100	25	13	5	1	----	----	----	----
De 100 " a 200	5	10	5	4	----	----	----	----
De 200 " a más	4	3	1	----	----	----	----	----

TAMAÑO	Quezaltenango		Suchitepéquez		Retalhuleu		San Marcos	
	1950	1964	1950	1964	1950	1964	1950	1964
	Menores de 1 Mz.	7350	11100	7263	7908	4134	4637	9082
De 1 a menos de 2	5296	6001	2799	3238	2575	2468	6311	8705
De 2 a menos de 5	4240	5102	1416	1959	1292	1469	7806	12120
De 5 a menos de 10	1846	2003	419	557	413	510	6165	6062
De 10 a menos de 32	1080	1314	294	1037	269	1049	3973	3041
De 32 a menos de 64	174	166	115	147	66	93	472	337
De 1 Cab. a 10	258	291	334	433	137	359	404	339
De 10 Cab. a 20	25	19	60	65	23	35	34	29
De 20 Cab. a 50	17	13	28	20	23	21	11	12
De 50 Cab. a 100	6	2	4	3	7	3	1	1
De 100 " a 200	----	----	2	----	3	1	1	----
De 200 " a más	----	----	1	----	1	----	1	----

TAMAÑO	Huehuetenango		El Quiché		Baja Verapaz		Alta Verapaz	
	1950	1964	1950	1964	1950	1964	1950	1964
Menores de 1 Mz.	4580	6169	3860	4809	998	1157	2856	3322
De 1 a menos de 2	8292	9091	6618	6903	2633	2835	8789	9277
De 2 a menos de 5	9934	14025	8349	11581	4130	5490	9422	13955
De 5 a menos de 10	4668	6852	3845	6881	1677	2084	4314	5909
De 10 a menos de 32	2714	4098	2729	5798	1459	1420	2441	3469
De 32 a menos de 64	559	797	675	5798	461	392	329	346
De 1 Cab. a 10	529	613	342	840	373	421	267	466
De 10 Cab. a 20	28	22	22	463	13	15	58	72
De 20 Cab. a 50	25	9	20	16	20	13	53	36
De 50 Cab. a 100	6	1	-	14	7	4	16	16
De 100 " a 200	2	3	----	2	----	----	8	10
De 200 " a más	----	----	----	1	----	----	9	4

TAMAÑO	El Petén		Izabal		Zacapa		Chiquimula	
	1950	1964	1950	1964	1950	1964	1950	1964
Menores de 1 Mz.	251	63	1048	332	459	549	1363	1464
De 1 a menos de 2	293	293	1201	1666	1403	1651	5955	4691
De 2 a menos de 5	817	1089	2082	2962	1960	2313	5522	6586
De 5 a menos de 10	556	445	732	1036	824	868	1702	2112
De 10 a menos de 32	233	194	234	800	797	981	1276	1625
De 32 a menos de 64	30	38	34	156	367	366	330	354
De 1 Cab. a 10	21	24	39	129	396	447	271	358
De 10 Cab. a 20	4	1	7	11	28	23	8	9
De 20 Cab. a 50	1	2	12	6	11	15	1	----
De 50 Cab. a 100	----	----	4	3	4	3	----	----
De 100 " a 200	----	----	4	1	----	----	----	----
De 200 " a más	----	----	4	1	----	----	----	----

TAMAÑO	Jalapa		Jutiapa	
	1950	1964	1950	1964
Menores de 1 Mz.	731	1277	1628	1346
De 1 a menos de 2	2663	3360	5700	5120
De 2 a menos de 5	5015	5235	8908	8111
De 5 a menos de 10	1909	1511	3098	2807
De 10 a menos de 32	1071	845	2305	2574
De 32 a menos de 64	311	227	680	679
De 1 Cab. a 10	363	377	621	768
De 10 Cab. a 20	15	19	30	18
De 20 Cab. a 50	13	3	10	3
De 50 Cab. a 100	----	----	1	3
De 100 Cab. a 200	----	----	----	----
De 200 Cab. a más	----	----	1	----

FUENTE: Dirección General de Estadística. Censos de 1950 y 1964

8.2.9. Incendios Forestales:

Los incendios forestales en 1977 destruyeron una extensión de 7611.5 Has de bosques de diferentes especies y edades, lo que implicó - pérdidas en un millón quinientos mil quetzales, tomando como base Q.200.00/Ha. destruida. Los incendios forestales se producen - por una serie de razones como:

- a) rozas: esto se hace con el objeto de realizar quemas, para poder utilizar el terreno para agricultura.
- b) Pastoreo: la quema del rastrojo de la maleza del terreno y del pasto seco efectuado por pastores y ganaderos, durante la época de verano con el objeto de regenerar las gramíneas y demás plantas forrajeras, para que el brote nuevo alimente al ganado.
- c) Fogatas dentro del monte: un sinnúmero de incendios son provocados por excursionistas, trabajadores o cazadores que tienen necesidad de hacer fogatas dentro del bosque.
- d) Fumadores: es frecuente que el origen de los incendios se deba a que personas lanzan colillas de cigarrillos en lugares - donde hay vegetación seca la que inmediatamente arde y viene a provocar un incendio forestal.

Según reportes de INAFOR, los incendios forestales en 1977 fueron un total de 60, de los cuales en su mayoría se produjeron en -

Chiquimula, Zacapa e Izabal y fue en los meses de febrero, marzo, abril y muy poco en enero, mayo y junio.

8.2.10. Urbanización:

Con el crecimiento de la población se va haciendo necesario ir ampliando las ciudades, por lo que se habilitan áreas forestales, para convertirlas en colonias. Guatemala cuenta en la actualidad con 7,262,419 habitantes y en 1985 se estiman 8,403,025 lo que prevee la agudización del problema.

8.2.11. Carreteras, Vías Férreas, Líneas de Transmisión Telefónica, Telegráfica y Condiciones Eléctricas:

Con el crecimiento de la población se hace necesario la habilitación de tierras para la ampliación de poblados y su mejoramiento por medio de carreteras, líneas férreas y también la introducción de líneas telefónicas, telegráficas y de conducción eléctrica, lo que hace que el hombre utilice nuevas áreas forestales para tales fines.

8.2.12. Árboles de Navidad:

En los últimos años se ha creado una demanda que va en aumento, de árboles de navidad. El árbol favorito desafortunadamente ha sido el pinabete *Abies guatemalensis* y éste árbol crece naturalmente sólo en limitadas áreas, en las cimas de las montañas altas y extra-húmedas del país. Ante el aumento, INAFOR ha prohibido su corte, pero la medida no ha tenido mucho resultado.



FOTO No. 30 El Petén 1979. Vista de la ca
rretera para Tikal en donde se observa la
acción del hombre sobre el paisaje.

9. EFFECTOS DE LA DEFORESTACION:

Distintos autores han estudiado las consecuencias que provoca la deforestación en el país, sin señalar las más importantes, por lo que se considera que la siguiente clasificación es la más adecuada.

9.1. Efectos Primarios:

9.1.1. Pérdida del Recurso Forestal:

La primera consecuencia derivada de la deforestación es la pérdida del recurso forestal, debido a que por cualquiera de las causas anteriores, el bosque va desapareciendo progresivamente sin tener posibilidades de regenerarse naturalmente, debido al mal manejo a que se le ha sometido. En efecto, en el año de 1950 el territorio nacional estaba cubierto de bosques en un 64.7% y estimaciones recientes indican una cobertura de sólo 36.2% (27), cuya situación tiende a ser cada vez más grave con el paso de los años.

La pérdida del bosque ha implicado una pérdida de madera aserrada por un valor de 2,400 millones de quetzales ^{1/}, cuyo costo de reposición de los paisajes críticamente deforestados y erosionados, según esta fuente, asciende a 3,500 millones de quetzales lo cual no garantiza que pueda recuperarse la calidad ambiental de principios de siglo.
(Ver foto No.31)

^{1/}Ferraté y Klussman:Terremoto y Ecocidio, Guatemala 1978.

9.1.2. Pérdida del Recurso Suelo:

El recurso suelo se pierde a través de la erosión eólica y/o hídrica, denominada "cáncer del suelo" por el daño severo que ocasiona a este recurso. La forma como se produce la erosión hídrica se inicia con las gotas de lluvia, que por efecto de la energía que poseen, baten la superficie del suelo desnudo por la pérdida del recurso forestal y dispersan los agregados del suelo. Los productos de la dispersión (arcilla en su mayoría) van a parar a los espacios superficiales que unidos a la acción impermeabilizadora de las gotas de agua, forman una película sobre la superficie del suelo. La permeabilidad de esta película es muy pequeña, por lo que, una vez formada casi toda el agua comienza a correr sobre ella en láminas delgadas. Estas láminas de agua carecen virtualmente de capacidad de transporte de suelo a causa de su delgadez. Sin embargo, cuando la energía de las gotas de agua de la lluvia se suma en forma de turbulencia a la de estas láminas, la capacidad de transporte de las mismas se multiplica. El material disperso desprendido de los agregados es arrastrado constituyendo este fenómeno lo que se denomina erosión laminar. A medida que las láminas de agua comienzan a conectarse en las partes bajas del terreno, el socavamiento que causan en éste las partículas grandes de materia dispersa, origina la formación de pequeños surcos, para que con el tiempo se produzca la erosión de cárcavas y el suelo vaya a ter

minar en un río el cual lo transportará para que finalmente descanse en el mar.

En un estudio realizado por la División de Conservación de Suelos, se estimó que el arrastre anual del suelo por erosión es de 1416.74 toneladas por Km² (7), otros autores han estimado 34 toneladas métricas por Ha. - por año.

La pérdida del suelo se agudiza dependiendo del cultivo que sustituya al bosque, ya que los bosques son muy eficaces para impedir la erosión, debido a que la cubierta de las copas de los árboles interceptan la lluvia, y reducen la energía de las gotas de lluvia, - debido a que las gotas de lluvia son absorbidas rápidamente por la hojarasca para pasar a la superficie del suelo sin causar ninguna erosión, sin embargo, por la necesidad de - sustitución del bosque por cultivos anuales se provoca la erosión del suelo, como puede notarse en este estudio realizado por la División de Conservación de Suelos (37).

CUADRO No. 55

PERDIDA MEDIA ANUAL POR ESCURRIMIENTO DE AGUA
Y DE SUELO EN UN TERRENO FRANCO LIMOSO DURANTE 1933-1942

CULTIVO Y SISTEMA DE CULTIVO	PERDIDA DE SUELO (Ton/Ha)	PERDIDA DE AGUA (mms)
Maíz continuamente	85.9	127
Maíz continuamente en el subsuelo	117.5	152
Rotación maíz-avena- trébol-avena	22.6	76
Alfalfa continuamente	2.2	15
Poa pratensis continuamente	0.7	7.6

FUENTE: Centro Técnico de Evaluación Forestal. Programa para Manejo y Conservación de los Recursos Suelo, Vegetación y Agua de la Región del Altiplano en Guatemala. 1973.

Puede notarse la gran diferencia entre el uso de maíz y otros cultivos referido a la pérdida del suelo. Situación que existe en forma generalizada en el Altiplano del país principalmente.

Según el Dr. Ferraté (13) los procesos de erosión hídrica afectan cerca de 70,000 Kms² con tasas de remoción de suelos estimadas en 2 mts³ por hectárea por año. El costo del suelo superficial erosionado aunque invaluable, se ha calculado en cinco quetzales por metro cúbico, lo que significa una pérdida anual de 420 millones de quetzales, que se van al mar. Las áreas más erosionadas en Guatemala son: Momostenango, Todos Santos Cuchumatán, Montaña de Jalapa, la Soledad, El Progreso, Chiché Joyabaj, Sacapulas, Petaca y cientos de áreas más especialmente de la zona kárstica. (Ver foto No.32)



FOTO No. 31 Cuilco, Huehuetenango 1977. Pue de observarse como el recurso forestal ha de saparecido en las partes altas de Cuilco, lo que presenta una panorámica desoladora.



FOTO No. 32 Totonicapán 1976. Aspecto de - los efectos de la erosión en carcavas, debido al mal uso del suelo de vocación forestal.

9.2. Efectos Secundarios:

9.2.1. Migración:

Con la pérdida del recurso suelo, baja la productividad de los cultivos y con ello la necesidad del campesino de buscar lugares que le permitan subsistir. De aquí el aumento de la presión de la tierra, lo que hace que emigren hacia otros lugares, particularmente hacia El Petén, departamento que en la actualidad ha dado respuesta momentánea al problema, ya que se ha iniciado rápidamente su deterioro forestal para ser transformado en uso agrícola, sin tener dicha vocación.

El problema es complejo y de ahí la necesidad de que para una solución eficiente deben conjugarse todos los factores técnicos, sociales, económicos y no soluciones momentáneas que vendrán a agudizar la situación.

9.2.2. Inundaciones:

Los paisajes con mayor inundación están localizados en las llanuras de los ríos de la costa sur y del Motagua, Polochic, Sartún y la Pasión, que amenazan constantemente un área cercana a los 1100 Km². Las pérdidas ocasionadas por estos eventos en el sistema hídrico son de un mínimo de 73 millones de quetzales por año, pero los costos de reposición ascienden aproximadamente a 200 millones de quetzales (13).

Los suelos desprovistos del recurso forestal ponen en peligro a las personas, debido a que

la lluvia puede tomar velocidades grandes y provocar una inundación seria, es por ello que conviene tomar medidas preventivas, principalmente en aquellos lugares que están en peligro de inundación.

9.2.3. Sequías:

El agua tiene una íntima relación con los otros recursos, pero especialmente con el suelo y el bosque. De estos dependen su disponibilidad, puesto que los mismos regulan la humedad atmosférica y con ello la intensidad y frecuencia de las lluvias, controlan el escurrimiento influenciando así los efectos de la erosión causados por el agua o la penetración de la misma en el suelo, con efectos en el caudal de los manantiales y vertientes de los ríos. Se ha estimado que los bosques de hoja ancha retienen hasta un 89% de la lluvia y los bosques de coníferas un 60% (13). Esta situación, pone de manifiesto que con la eliminación del bosque se produzcan sequías, con efectos en la agricultura principalmente.

9.2.4. Escasez de Productos Forestales:

Debido al aprovechamiento irracional a que es sometido el recurso bosque, y a la falta de regeneración natural del mismo, está llegando a ser éste un recurso escaso, lo que tiende a agudizarse por la falta de manejo y a planes de reforestación.

9.2.5. Pérdida de Zonas de Atracción Turística:

Con la progresiva deforestación que viene sufriendo el país desde hace varios años, provoca la pérdida de zonas de atracción turística dado que las montañas y volcanes, comienzan a ofrecer un panorama desolador por la pérdida de su cobertura forestal y con el paso de los años, la pérdida de ser Guatemala "El País de la Eterna Primavera" como se le conoce turísticamente. (Ver foto No. 33)

9.2.6. Contaminación de las Aguas:

Aproximadamente un 70% del agua está contaminada en forma permanente o durante un período del año, dicha contaminación se debe a los deshechos de productos agrícolas y a la influencia industrial y urbana. Los paisajes más contaminados hídricamente se localizan en las cuencas de los ríos de Motagua, - María Linda, Samalá, Polochic, Río Grande de Zacapa, Tilapa y Madre Vieja, así como las - Lagunas de Lemoa, Calderas y los Lagos de Amatitlán y Petén Itzá (13). (Ver foto No. 34)

9.2.7. Modificación del Clima:

Con la eliminación de la cobertura forestal, se ven afectadas las condiciones climáticas de un lugar, lo que provoca que el clima varíe, dando lugar a lugares secos, sin vida silvestre, sin vegetación, lo que conlleva al país a una etapa crítica.



FOTO No. 33 San José Ojetenam, San Marcos, 1976. Panorama desolador en donde apenas un árbol puede apreciarse en esta gran área desprovista ya de su cobertura vegetal y con ello la pérdida de un atractivo turístico.



FOTO No. 34 Flores, El Petén 1979. Vista panorámica del Lago Petén Itzá, cuyas aguas se encuentran contaminadas.

9.2.8. Destrucción de la Vida Silvestre:

La destrucción de la fauna es directamente - proporcional a la destrucción de la flora y a pesar de no existir un inventario base de las especies de la fauna, se ha podido establecer que la fauna de Guatemala, era abundante y diversa, y hoy en día es escasa y con poca variedad.

9.2.9. Predisposición a Plagas y Enfermedades:

Al existir variación de las condiciones climáticas, permite que nuevos insectos se desarrollen en las nuevas condiciones y con ello se presentan nuevos problemas para el hombre en función de su control.

9.2.10. Destrucción de la Regeneración Natural:

Con la eliminación de la cobertura forestal, se elimina la oportunidad que tiene el bosque de poder regenerarse en forma natural y con ello obliga al hombre a recurrir a métodos artificiales como son las reforestaciones, sin embargo, el reto es serio debido a que necesitan los árboles de 3 a 5 años para poder asegurar su desarrollo y con ello invertir grandes cantidades de dinero que en muchos casos no dan los resultados deseados.

10. CONCLUSIONES GENERALES:

- 10.1. El hombre es el único responsable del manejo que hace de los recursos naturales renovables que la naturaleza le ha dado, siendo dicho manejo actualmente negativo.
- 10.2. Guatemala posee características topográficas que la hacen ser de vocación forestal y no agrícola y su uso ha sido invertido desde hace mucho tiempo.
- 10.3. Una de las principales causas de la destrucción de tierras de vocación forestal es la estructura y tenencia de la tierra, que ha implicado la presión de la población campesina hacia lugares que por sus características la hacen ser de vocación forestal.
- La distribución actual de tierras, basada en los asentamientos de familias de agricultores en el norte del país no ha resuelto la problemática del campesinado sin tierra. La colonización ha sido sólo un instrumento de la reforma agraria y no un fin de la misma.
- 10.4. La población guatemalteca desconoce del todo las bondades del bosque y sus consecuencias al eliminarlo, las leyes forestales, las campañas nacionales, etc. lo que ha venido a incidir en la falta de interés de la población y con ello agudizar el problema.
- 10.5. Falta de personal calificado en el manejo de los recursos naturales, escasez de investigación

y falta de dirección de personal ad hoc en los programas, campañas de reforestación.

- 10.6. El sector forestal es capaz de contribuir a re solver el problema que ocasiona la migración - de mano de obra a las ciudades mediante la me-
jor utilización de los recursos forestales dis ponibles, que depende directamente de un mayor grado de industrialización.

11. RECOMENDACIONES:

- 11.1. Declarar de emergencia nacional el problema de la deforestación del país.
- 11.2. Hacer una distribución adecuada de los Recursos Naturales del país a la población, básicamente el recurso suelo, que es el que en forma directa usa el hombre y por él destruye el recurso bosque, - por carencia de tierras adhoc para cultivos agrícolas.
- 11.3. Nacionalización de las tierras con vocación forestal y su manejo adecuado.
- 11.4. Realizar una reforestación inmediata de laderas - de volcanes y montañas del país con miras a evitar más daño del que se ha ocasionado.
- 11.5. Tener un control efectivo de las explotaciones de carne, madera, lana, algodón con miras a satisfacer la necesidad que de esos productos tiene el guatemalteco, antes que la satisfacción de lujo y comodidad, de mercados extranjeros, que buen - cuidado han tenido de no dedicar sus tierras aptas, a cultivos degeradores del suelo. Siempre - las explotaciones deben hacerse en forma racional y controlada, ya que es incorrecto cortar madera joven, así como dejar maderas que se pudran.
- 11.6. Zonificación agrícola del país de acuerdo con la calidad y aptitud del suelo, ya que en la actualidad es incorrecto seguir sembrando milpa en laderas no protegidas contra la erosión, como es irracional también dedicar tierras ideales por su

topografía a cultivos degradadores del suelo, en función de tener éstos mayor rendimiento económico y dar al país riquezas a privilegiados y al fisco, que luego se tendrán que invertir en la importación de granos básicos por su baja producción.

- 11.7. Deberá de tecnificarse la explotación agrícola - con miras al mayor rendimiento, manteniendo el equilibrio ecológico.
- 11.8. Declarar la meseta central y las laderas de las montañas, volcanes a la siembra de cafetales, - frutales y bosques explotables, con una planificación adecuada para lograr por un lado, cobertura vegetal y por el otro, beneficios económicos de su explotación; los valles intramontañosos y demás parajes adecuados deberán destinarse a una explotación agrícola extensiva y no intensiva.
- 11.9. Ordenar la explotación agrícola mediante un proceso de verdadera y auténtica Reforma Agraria - que no tenga en cuenta únicamente el reparto de tierras, sino fundamentalmente la necesidad de crear unidades económicas racionales, lo que demanda asistencia técnica y crediticia para la explotación, al mismo tiempo facilidades de vías de comunicación y mercado.
- 11.10. Hacer una planificación adecuada de los asentamientos en función de la calidad del suelo.
- 11.11. Crear y fortalecer el órgano encargado de la conservación del medio, dándole facilidades y apoyo

para la evaluación de los recursos naturales, la planificación de su aprovechamiento racional y la conservación de los tres elementos: aire, agua y tierras libres de contaminación y deterioro.

- 11.12. Que la actual Ley de la Campaña Nacional de Reforestación emitida en abril de 1979, se cumpla a cabalidad y no quedar como otra ley muerta o que inspire una demagogia, que la misma tome en cuenta a personal calificado técnicamente para que realmente pueda cumplir los fines para los que fue creada.
- 11.13. Realizar estudios serios y formales en forma zonificada para las inmediatas correcciones del problema a corto, mediano y largo plazo.
- 11.14. Deberá de centralizarse las funciones de la administración de los recursos forestales, ya que la dualidad da problemas; formándose un sólo organismo capaz de sacar adelante el desarrollo del recurso bosque en la economía nacional. INAFOR debería ser quien dirigiera esta empresa, pero con un reforzamiento de personal forestal capacitado y con un mayor presupuesto en base a justificación socioeconómica de los proyectos que se piense ejecutar.
- 11.15. Para la verdadera planificación sectorial es imprescindible conocer el marco político, social y económico del país. Por lo que muchos planes, campañas, fracasan debido a que no se toma en cuenta las aspiraciones y opiniones de los afectados por el plan, por lo que es necesario tomarles en cuenta para que las metas y fines propuestos sean posibles de realizar y no quedar como un idealismo.

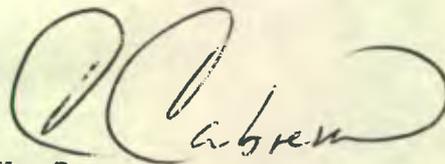
12. BIBLIOGRAFIA

1. AGUILAR, JOSE. Relación de unos aspectos de la flora útil de Guatemala. 2da. Edición. Guatemala, Tipografía Nacional, 1966.
2. AGUILAR, MARCO. Los recursos naturales en la economía de Guatemala. En: Periódico Reformador Agrícola. Guatemala, 1974.
3. AQUINO M., OTONIEL. Deforestación, miles de quetzales perdidos anualmente. En: Periódico El Machete. Asociación de Estudiantes de Agronomía. Guatemala. No. 1, Agosto 1976. p.1 y 8.
4. ASOCIACION DE AMIGOS DEL BOSQUE. Primer Seminario Nacional sobre los Recursos Forestales, organizado por el Grupo Agronómico de Extensión e Investigación, - IDEA. Guatemala, enero de 1978. Beneficios y usos de los bosques. Guatemala, 1978. 8 p.
5. CASTAÑEDA, CESAR. Deforestación en Guatemala. En: Revista Agronomía. Guatemala. Año 2, Epoca III, No.11 Octubre 1978. p. 27-33.
6. ----- . El hombre y los recursos naturales renovables en Guatemala. Guatemala, 1979. Inédito.
7. CASTRO, JOAQUIN. Viveros temporales como alternativas para proyectos de reforestación. Guatemala, 1976. - 51 p. Tesis (Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
8. CENTRO TECNICO DE EVALUACION FORESTAL. Programa para manejo y conservación de los recursos suelo, vegetación y agua de la región del Altiplano en Guatemala. Guatemala, 1973. 70 p.
9. CORONADO, LEONEL. Localización, descripción y diseño de viveros regionales en un plan nacional de reforestación en Guatemala. Guatemala, 1968. 44 p. Tesis (Ing. Agr.) Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.
10. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. Ley de Emergencia. Campaña Nacional contra el Gorgojo del Pino. Decreto No. 78-78. Guatemala, 1978.

11. CONSEJO MUNICIPAL DE LA CIUDAD DE GUATEMALA. Ordenanza de protección a la flora del Municipio de Guatemala y su área de influencia urbana. Acuerdo. Guatemala, octubre 1978.
12. COULSON, R.N. The southern pine beetle *Dendroctonus frontalis* Zim. Texas, Texas Forest Service, 1972. 38 p. Publication 108.
13. FERRATE, LUIS y KLUSSMANN, EVELYN. I Seminario Nacional de Demografía, Desarrollo y Medio Ambiente. Guatemala, junio 1978. Terremoto y ecocidio. 21 p. Guatemala, 1978.
14. GUATEMALA. Constitución de la República de Guatemala. Guatemala. Tipografía Nacional, 1967. 143 p.
15. GUNDERSEN, WILAND. Primer Seminario Nacional sobre los Recursos Forestales, organizado por el Grupo Agronómico de Extensión e Investigación IDEA. Guatemala, 1978. Situación actual del recurso forestal en Guatemala. 14 p. Guatemala, 1978.
16. HEDERSTROMS, T. Análisis y posibilidades de desarrollo del Sector Forestal. Guatemala, FAO-INAFOR, 1977. - 41 p. Documento de trabajo No. 19.
17. HOLDRIDGE, LESLIE. Zonificación ecológica de América Central. Turrialba-Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1959. p.
18. ----- . Mapa Ecológico de Guatemala. Washington. D.C., Organización de Estados Americanos, 1962.
19. INSTITUTO NACIONAL FORESTAL. Memoria de labores 1975. Guatemala, 1976. 71 p.
20. ----- Boletín Informativo No. 10. Guatemala, marzo 1979: 12 p.
21. ----- . Plan para el desarrollo del recurso forestal 1976-1986. Guatemala, 1975. 242 p.
22. ----- . Seminario FAO/SIDA sobre planificación del desarrollo forestal para países de habla hispana. Quito, Ecuador, 1975. El sector forestal en la economía de Guatemala. Guatemala, 1975. 37 p.
23. ----- . Los gorgojos del pino. Guatemala, 1977. 8 p.

24. LINARES, CESAR. El sector forestal en la economía nacional, análisis y perspectivas. Guatemala, 1975. - 123 p. Tesis (Lic. Econ.), Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala.
25. LUNA FERNANDO. El bosque y la agricultura. Guatemala, DIGESA, 1973. 4 p. Temas Agrícolas.
26. MERLOS, JOSE. Destrucción forestal y sus causas. Guatemala, DIGESA, 1973. 4 p. Temas Agrícolas.
27. MITTAK, WILHELM. Estimación de la deforestación y reforestación necesaria. Guatemala, INAFOR-FAO, 1975. - 21 p. Documento de trabajo No. 10.
28. MORAN, B. Regionalización agrícola de Guatemala. Turrialba-Costa Rica, IICA, 1970. 268 p.
29. NACIONES UNIDAS. Conferencia sobre la desertificación. Documento de antecedentes. Nairobi-Kenia, septiembre 1977. 36 p.
30. OBIOLS, ALFREDO. La deforestación es aterradora. Guatemala, Diario Prensa Libre, 11, 13 y 19 p. Septiembre 1978.
31. ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. Estudios para la reforestación nacional. Guatemala, 1977. 64 p. Documento de trabajo No. 25.
32. PADILLA, EDGAR. Principales métodos de reforestación. Guatemala, DIGESA, 1975. 64 p. Temas Agrícolas.
33. RAMIREZ B., JOSE. Repercusiones de la deforestación en Guatemala, con referencia especial a la costa sur. Guatemala, Asociación Nacional de Peritos Agrónomos. 1978.
34. RODAS, JULIO. Los recursos naturales bióticos, su conservación y racional aprovechamiento. Guatemala, INAFOR, 1969.
35. SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO NACIONAL DE PLANIFICACION ECONOMICA. Guatemala. Programa de estudios de factibilidad. Estudio de prefactibilidad para un plan maestro de los recursos naturales renovables de Guatemala. Tomo IV: Bosques. Guatemala, 1978. p. 5-25.

36. -----
Plan regional para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales renovables. Guatemala, Editorial Banco Interamericano de Desarrollo, 1978.
37. SUBOLD R., WALTER y OTROS. Problema de la deforestación (Seminario de Graduación) Guatemala, Editorial Colegio Alemán, 1979. p 9-18.
38. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA -LA MOLINA-. I Reunión Nacional sobre Educación Forestal. Documentos Informativos. Lima, 1976.
39. WATERS, R.F. La agricultura migratoria en América Latina. Roma, FAO, 1971. 341 p.



Vo.Bo.
Cristina de Cabrera
Documentalista