

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

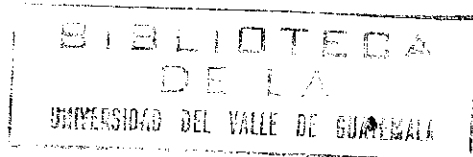
Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Ciencias Agrícolas e Ingeniería Forestal



DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE LAS COMUNIDADES
FORESTALES EN LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA
RIO RAXON TZUNUM (1200-2200 MSNM), RESERVA DE
BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS

CARLOS AUDELINO ESTRADA SALAZAR



Guatemala

1999

DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LAS COMUNIDADES
FORESTALES EN LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA
RIO RAXON TZUNUM (1200-2200 MSNM), RESERVA DE
BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Ciencias Agrícolas e Ingeniería Forestal

DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LAS COMUNIDADES
FORESTALES EN LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA
RIO RAXON TZUNUM (1200-2200 MSNM), RESERVA DE
BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS

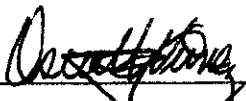
CARLOS AUDELINO ESTRADA SALAZAR

Trabajo de investigación presentado para optar al grado académico
de Licenciado en Ingeniería Forestal

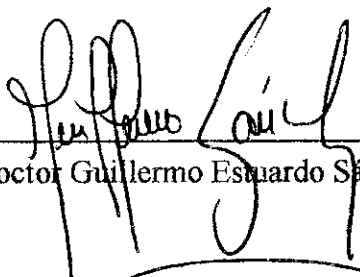
Guatemala

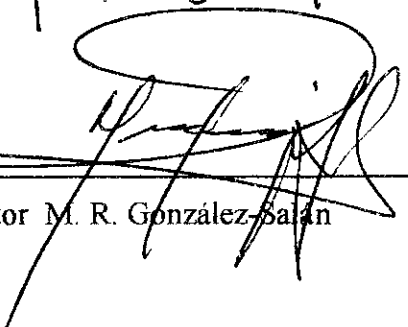
1999

Vo. Bo. :

(f) 
Ms. C. Oscar Manuel Nuñez Saravia
Asesor

Tribunal:

(f) 
Doctor Guillermo Estuardo Sánchez

(f) 
Doctor M. R. González Salán

(f) 
Ms. C. Oscar Manuel Nuñez Saravia

Fecha de aprobación: 23 de Junio de 1999.

Agradezco el apoyo incondicional de mis Padres durante todo el desarrollo de mi carrera profesional.

A Ana María y Carlos Andrés, por darme una y mil razones para vivir y luchar por mis metas, por compartir mis ideales y ayudarme a lograrlos, gracias por todo su apoyo espiritual.

A Anabella, por ser mi ejemplo.

A la Fundación Defensores de la Naturaleza, por el financiamiento y el apoyo logístico necesarios para desarrollar el estudio, especialmente al personal del Distrito Polochic, quienes no escatimaron esfuerzos para asistir nuestras giras de campo a la Sierra.

A Don Mario, Aurelio, Fernando Sacul y Cristino (Q.E.P.D.), con quienes sufrimos las consecuencias de las agotadoras expediciones en la Sierra, por su invaluable ayuda como guías e intérpretes de campo, así como por su incondicional disposición en todo momento,

Al Ingeniero César Castañeda, Coordinador del Proyecto de Zonificación Ecológica, por ser un guía científico y espiritual y por enseñarme tantas cosas importantes de la vida, así como por su continuo apoyo para el elaboración del estudio.

Al Ingeniero Oscar Núñez, por asesorar el estudio.

A la Dra. Elfriede de Poll, por colaborar en la identificación taxonómica de las especies colectadas.

A las Comunidades Kekchis de la Sierra, por dejarnos presentar al país el vasto conocimiento que poseen respecto del entorno natural en el que viven, así como por brindarnos las facilidades disponibles para poder alojarnos en sus casas. A todos los Kawachines y Kanas que no brindaron su ayuda, especialmente, a Kawa Lix, Kawa Santiago y Kawa Humberto.

RESÚMEN

En el presente estudio se identifican las diferentes comunidades forestales y su variación entre los 1200 y 2200 msnm, en la parte media de la subcuenca del río Raxón Tzunúm. Se realiza un primer reconocimiento dendrológico del área, al caracterizar cualitativamente cada comunidad forestal e identificar las principales especies vegetales dominantes y describir su conformación fisonómico-estructural. Asimismo, se estudia el cambio en la cobertura forestal entre los años 1987, 1995 y 1999, así como la relación de las pendientes predominantes con el uso actual del suelo. Este trabajo fue auspiciado por la Fundación Defensores de la Naturaleza, a cargo de la administración de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.

Se realizó una caracterización física del área de estudio, en la que se generaron mapas de hidrología, curvas de nivel, pendientes y uso actual de los suelos, mediante la interpretación de la fotografía aérea del año 1995. La estimación del cambio de cobertura forestal en los últimos 12 años se realizó utilizando el Sistema de Información Geográfica de Defensores de la Naturaleza y el de la Universidad Del Valle de Guatemala. El área de estudio se estratificó tomando como criterio el gradiente altitudinal entre los 1200 y 2200 msnm, seccionado en 6 pisos altitudinales cada 200 msnm. El muestreo dendrológico se realizó utilizando el método de muestreo

preferencial estratificado en cada uno de los pisos altitudinales. Se colectaron muestras dendrológicas de los individuos dominantes en cada comunidad forestal identificada, se tomaron datos de diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura total. Asimismo se realizaron perfiles de vegetación de cada comunidad forestal identificada en rectángulos de 50m x 10 m.

El estudio muestra que de 1987 a 1995 la cobertura forestal se redujo de 1819 ha a 1747 ha; de 1995 a 1999 disminuyó a 1566 ha; lo cual significa que de 1987 a 1999 la cobertura vegetal se redujo del 100 % al 85.75%. El estudio del uso actual del suelo para el año 1999 muestra que la mayor parte del área deforestada la ocupa el cardamomo, que abarca una superficie de 159 ha.

El mapa de pendientes promedio reveló que el 100 % del área de estudio tiene pendientes mayores al 30%, y que la mayoría se encuentran comprendidas en el rango de 60 a 70 %, lo que demuestra que el área tiene vocación enteramente forestal.

En el estudio florístico se identificaron 10 comunidades forestales en el rango altitudinal estudiado, de las cuales la comunidad "Nogalillo", dominada por *Engelhardtia guatemalensis*, es la que tiene la estructura más compleja. Se logró determinar taxonómicamente 33 especies forestales, de las cuales *Cedrela pacayana*, *E. guatemalensis*, *Phyllonoma cacuminis*, *Pseudolmedia simiarum* y *Saurauia oreophilla*, son endémicas de Guatemala.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Páginas
RESÚMEN	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA	5
IV. ANTECEDENTES	11
V. OBJETIVOS	15
A. Objetivo General	15
B. Objetivos Específicos	15
VI. METODOLOGÍA	17
A. Estudio preliminar de caracterización del área de estudio	17
1. Selección del sitio de estudio	17
2. Ubicación del sitio de estudio	18
3. Generación de mapas	19
B. Generación del mapa de uso actual de los suelos 1999	23
C. Estimación del cambio de cobertura forestal entre los años 1987, 1995 y 1999	24
D. Identificación de las comunidades forestales	24
E. Muestreo para determinar composición	26
1. Estratificación del área de estudio	26
2. Colección de especímenes	26

3. Determinación taxonómica de las especies	27
F. Toma de datos para los perfiles de vegetación	28
1. Caracterización cualitativa de las comunidades forestales	29
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
A. Caracterización preliminar del área de estudio	31
B. Uso Actual de los suelos 1999	35
1. Descripción de los principales ecosistemas productivos	39
C. Cambio de cobertura forestal años 1987, 1995 y 1999	47
1. Relación de la pendiente predominante con el uso actual de los suelos	54
2. Importancia del área de estudio como zona de recarga hídrica	57
D. Composición florística	58
E. Distribución altitudinal de las principales comunidades forestales	63
F. Comparación fisonómico-estructural	67
1. Caracterización cualitativa de las comunidades forestales	75
VIII. CONCLUSIONES	91
IX. RECOMENDACIONES	93
X. LITERATURA CITADA	95
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
Cuadros	
1. Categorías de Uso Actual de los Suelos 1999	35
2. Cambio de Cobertura Forestal Años 1987, 1995 y 1999	48
3. Relación entre la Pendiente Promedio y el Uso Actual del Suelo	55
4. Listado de Especies encontradas en la Parte Media de la Subcuenca Raxón Tzunúm (1200-2200 msnm), Reserva de Biosfera Sierra de las Minas	59
5. Caracterización cualitativa Comunidad “Ji-Lolté”	76
6. Caracterización cualitativa Comunidad “K’anlech-Lolté-Ji”	78
7. Caracterización cualitativa Comunidad “K’anlech”	80
8. Caracterización cualitativa Comunidad “Tulché”	81
9. Caracterización cualitativa Comunidad “Onk”	82
10. Caracterización cualitativa Comunidad “Yau”	84
11. Caracterización cualitativa Comunidad “Cojl Blanco”	85

12. Caracterización cualitativa Comunidad “Nogalillo”	87
13. Caracterización cualitativa Comunidad “Onk-Batch”	88
14. Caracterización cualitativa Comunidad “Ciprecillo-JI”	90

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figuras	
1. Mapa de Ubicación Geográfica Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunúm	21
2. Mapa de Curvas a nivel	33
3. Mapa de pendientes	37
4. Mapa de Uso Actual del Suelo 1999	41
5. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra 1987	49
6. Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra 1995	51
7. Ambito altitudinal de algunas especies forestales	62
8. Mapa de Comunidades Forestales	65
9. Perfil de Comunidad "Jí-Lolté"	68
10. Perfil de Comunidad "K'anlech-Lolté-Jí"	68
11. Perfil de Comunidad "K'anlech"	70
12. Perfil de Comunidad "Tulché"	70

13. Perfil de Comunidad “Onk”	71
14. Perfil de Comunidad “Yau”	71
15. Perfil de Comunidad “Cojl Blanco”	72
16. Perfil de Comunidad “Nogalillo”	72
17. Perfil de Comunidad “Onk-Batch”	74
18. Perfil de Comunidad “Ciprecillo-Jí”	74

I. INTRODUCCIÓN

El presente estudio se desarrolla en la subcuenca del río Raxón Tzunúm entre los 1200 y 2200 msnm, ubicada en la ladera norte de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Esta zona está caracterizada por haber experimentado, en los últimos 30 años, una dramática disminución de la cobertura forestal, como producto de la acelerada colonización de grupos K'ekch'is provenientes del valle del río Polochic.

Esta desaparición del recurso forestal de la zona norte de la Sierra de las Minas, plantea la necesidad de generar información básica para diseñar e implementar estrategias tendentes al uso sostenido de los recursos forestales de la región.

En este estudio se identificaron las distintas comunidades forestales existentes y su variación en un gradiente de altitud. Se realiza un primer reconocimiento dendrológico de la región, al caracterizar cualitativamente cada comunidad, identificar las principales especies vegetales dominantes y describir su conformación fisonómico-estructural, con el objetivo de brindar información básica para estudios cuantitativos posteriores.

Se realizó un análisis de la situación forestal actual del área de estudio, para determinar la superficie de bosque que ha desaparecido en los últimos 12 años. Se

analizó también la forma en que se utilizan los suelos habilitados para agricultura y su relación con las pendientes predominantes.

El estudio se enmarca en el Proyecto de Clasificación Ecológica de la Sierra de las Minas, en una cooperación conjunta entre la Universidad Del Valle de Guatemala y la Fundación Defensores de la Naturaleza, mediante la cual se pretende generar información básica referente a la composición de los bosques de la Sierra de las Minas, los cuales son de importancia a nivel nacional y mundial.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

La ladera norte de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas presenta un avanzado deterioro de sus recursos forestales, y manifiesta un acelerado proceso de colonización agrícola durante los últimos 20 años, lo que ha tenido como principal consecuencia la disminución significativa de la cobertura forestal. Los protagonistas de este fenómeno agrario son grupos k'ekchís, provenientes de la zona norte del Valle del Polochic, quienes por diversas razones de índole social han tenido que emigrar a otras zonas del país para poder subsistir, entre estas zonas destaca la Sierra de las Minas.

La mayoría de sitios habilitados para actividades agrícolas son de vocación forestal, identificados por su topografía inclinada y por su gran diversidad de especies vegetales.

La eliminación del recurso forestal se lleva a cabo por medio del sistema de tumba y quema, que además de impactar el ecosistema, constituye una práctica poco rentable en el mediano y largo plazo. Además, desde la perspectiva del manejo forestal, se incurre en una subutilización del recurso, ya que al no existir una selección de las especies a cortar, se desperdicia mucha materia prima (madera, medicamentos, frutos, forrajes, etc.) que posiblemente tenga un alto valor en el mercado. Sin embargo, la falta

de conocimiento de las especies forestales de la ladera norte de la Sierra de las Minas no permite conocer el potencial real de sus bosques.

Este proceso de deterioro avanzado que sufren los recursos forestales en la parte norte de la Sierra de las Minas, plantea la necesidad urgente de generar información básica, por medio de la cual se puedan conocer de mejor forma los distintos bosques de la región y su potencial real, y así tener elementos técnicos para elaborar estrategias tendentes al uso sostenido de los recursos forestales de la región.

Ante la ausencia de estudios precedentes de vegetación en la ladera norte de la Sierra de las Minas, la determinación de las especies forestales de la región y la forma en que éstas interactúan con los factores bióticos y abióticos de los distintos ecosistemas, constituye uno de los mayores retos en el corto plazo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

Comunidad

Es un grupo de organismos que interactúan en un ecosistema dado (Odum, 1972).

Las comunidades son consideradas entidades dinámicas. La naturaleza de la comunidad es determinada por las adaptaciones de los organismos que la conforman con el ambiente físico (suelo, temperatura, humedad, luz, nutrientes, etc.) y las interacciones entre los organismos (competencia, depredación y simbiosis). Estas adaptaciones e interacciones determinan ciertos atributos de la comunidad, tales como: la estructura, dominancia, diversidad y nichos (Sutton y Harmon, 1986).

Comunidades Vegetales

Las comunidades pueden ser clasificadas de acuerdo a (1) las especies dominantes, (2) el hábitat físico y (3) el tipo de metabolismo de la comunidad. La mejor manera de designar una comunidad consiste en escoger un rasgo característico estable (biológico o no) y utilizarlo como nombre (Odum, 1972).

Los métodos informales de clasificación de las comunidades vegetales se basan en la presencia de unidades dominadas por especies distintas o dominantes en una

formación dada. Se asume que las asociaciones difieren entre sí en respuesta a variaciones climáticas locales dentro de la región (Matteucci y Colma, 1982).

Método del “continuo”:

El análisis de las comunidades en un gradiente implica la disposición de las poblaciones a lo largo de un eje ambiental unidimensional o multidimensional (Odum, 1972).

Según Glasson, 1939, las especies vegetales responden en forma particular a las variaciones de los factores ambientales y estos factores varían continuamente en el espacio y en el tiempo. El resultado es que la combinación de especies vegetales encontradas en el planeta es única. Cada especie tiene distinto rango de distribución o tolerancia y abundancia a través de este rango. El arreglo de las plantas que crecen en determinada área no solamente es resultado de las condiciones ambientales sino debido también a las migraciones de las especies (Kent y Paddy, 1992).

Estratificación de las comunidades:

Es la distribución en capas o la forma en que se distribuyen los organismos de un ecosistema. Son dos los estratos principales: (1) el estrato superior, expuesto a la luz solar directa, es una zona dominada por organismos autótrofos y (2) el estrato inferior o

regenerativo, es una zona dominada por consumidores (Sutton y Harmon, 1986). Entre más fina es la estratificación, más diversa es la vida animal (Kormondy, 1969).

Dominantes ecológicos:

El concepto de dominantes ecológicos surge del hecho de que no todos los organismos de la comunidad son igualmente importantes desde el punto de vista de la caracterización de la comunidad entera. Los dominantes ecológicos son las especies o los grupos de especies que controlan en gran parte la corriente de energía (Odum, 1972).

La dominancia ecológica es una indicación de la abundancia relativa de una especie (Odum, 1972). En la práctica se considera dominante aquella categoría vegetal que es la más notable en la comunidad, ya sea por su altura, cobertura o densidad, es decir, cualquier variable de abundancia (Matteucci y Colma, 1982).

El concepto de dominancia ecológica puede aplicarse de diversas formas, una de ellas es considerarla a través de todos los estratos de la vegetación, sin enfatizar en uno particular, es decir, se analiza la combinación de los dominantes entre las distintas capas estructurales del bosque (Daubenmire, 1968).

Sucesión Ecológica:

Es el proceso de cambio de los ecosistemas en el tiempo desde comunidades simples hasta comunidades complejas y relativamente estables. Es el resultado de las complejas interacciones entre los factores bióticos y abióticos.

Una especie dominante modifica la estratificación del ecosistema y del suelo, haciéndolo menos favorable para su propia descendencia y más adecuado para la entrada de alguna nueva especie. Con el paso del tiempo, las nuevas especies se tornan dominantes y modifican su ambiente en forma que suprimen las actividades de las especies existentes y se prepara la entrada de otra nueva especie, la cual a su vez, también altera el medio. Este proceso de reemplazo gradual y continuo, se mantiene hasta que se desarrolla un ecosistema estable y relativamente complejo, denominado comunidad clímax o ecosistema maduro (Sutton y Harmon, 1986).

Mapas de vegetación:

Los mapas de vegetación son herramientas indispensables en la ecología, para mostrar las relaciones espaciales entre la vegetación y los factores ambientales, tales como el clima y el suelo. Asimismo, proporcionan ayuda para ejecutar el manejo de áreas boscosas para la protección, la conservación o para la explotación industrial. Los mapas reflejan las comunidades existentes, considerando solamente las especies

dominantes o su estado sucesional. Al mismo tiempo, brindan información que permite predecir la dirección del cambio de cobertura en función de su ubicación respecto de las poblaciones humanas (Daubenmire, 1968).

IV. ANTECEDENTES

La gran diversidad genética, de especies y de ecosistemas con que cuenta Guatemala, le confieren gran importancia estratégica a nivel mundial desde el punto de vista de la conservación y de la utilización sostenible de los recursos naturales.

Ocupa el puesto 23 en el grupo de países con mayor diversidad de especies vegetales en el mundo con más de 8,000 (Finegan, 1994), algunas de las cuales están ampliamente difundidas y son de importancia industrial a nivel mundial. Asimismo, cuenta con una gran diversidad de ecosistemas representados en 14 zonas de vida vegetal, las cuales son determinadas por factores climáticos y vegetacionales característicos (De La Cruz, 1982).

En la actualidad la superficie total de bosques naturales en Guatemala se ha calculado en 37,000 Km² (34.4% del país) de los cuales 19,215 Km² (17.6% del país) forman parte del sistema nacional de áreas protegidas (PAFG, 1996). Entre éstas la Sierra de las Minas, que fue categorizada como Reserva de Biosfera en 1990 y cuya administración está a cargo de la Fundación Defensores de la Naturaleza, constituye una de las áreas protegidas más importantes por su gran extensión (240,803 ha.), localización estratégica como abastecedora de recursos hídricos a las poblaciones aledañas, la gran diversidad de especies (algunas endémicas) y ecosistemas, así como por su papel como reguladora de regímenes climáticos en la región (FDN, 1996).

La Reserva de Biosfera Sierra de las Minas (RBSM) se ubica en el noreste de Guatemala entre los valles de los ríos Polochic y Motagua, con altitudes que varían entre los 7 y 3,015 msnm, con pendientes entre 40% y 80% y suelos desde arcillo-limosos a limosos, los cuales son de origen Paleozoico por lo que este macizo montañoso es considerado uno de los más antiguos de Centroamérica (Campbell, 1982).

La gran biodiversidad existente en la Sierra de las Minas (por los menos 885 especies de mamíferos, aves y reptiles), la diversidad de hábitats de flora y fauna y el alto endemismo existente, se deben principalmente al aislamiento biogeográfico de este sistema montañoso en el cual convergen especies neárticas y neotropicales (CDC, 1991).

La Sierra de las Minas es considerada uno de los bancos de semillas de coníferas más importantes del mundo, por lo que constituye una invaluable fuente de germoplasma para proyectos de reforestación (FDN, 1997).

Desde del punto de vista cultural, la Sierra de las Minas también posee un alto valor, ya que se han encontrado dentro de la Reserva 3 sitios arqueológicos y en los alrededores de la misma otros 30 sitios, pertenecientes a grupos mayas, chortis y k'ekchis. En la actualidad se encuentra poblada por varios grupos étnicos, los cuales están distribuidos de la siguiente manera: k'ekchí, como grupo mayoritario en el norte y Poqomchí y Achí al oeste, mientras que al sur la población mayoritaria es mestiza (FDN, 1996).

Dado que la protección y conservación de la Sierra de las Minas ha sido identificada como prioritaria, el objetivo principal de la Reserva de Biosfera es promover el uso sostenible a través de la conservación, la protección, la participación de las comunidades y la promoción de la investigación científica tendiente al conocimiento y valoración de los ecosistemas y la riqueza biológica de la Reserva (FDN, 1996).

En tal sentido, se ha desarrollado una serie de estudios biológicos cualitativos y cuantitativos en la Reserva con el fin de generar la información básica para la formulación de estrategias de manejo en la misma. La primera evaluación ecológica rápida que se realizó en la Sierra de Las Minas fue en 1992 y 1993, bajo el auspicio de The Nature Conservancy (TNC) y Defensores de la Naturaleza.

Actualmente se desarrolla el proyecto de Clasificación Ecológica de la Sierra de Las Minas, a través del cual se pretende identificar las principales asociaciones ecológicas de la Sierra, para luego generar mapas a escala 1:50,000 en los cuales se delimite cada asociación. Asimismo, tiene como objetivo categorizar los suelos en base a su capacidad de uso tomando en cuenta criterios ambientales, así como priorizar áreas estratégicamente importantes como recarga hídrica para la protección (Castañeda, 1996).

V. OBJETIVOS

A. General:

Caracterizar las principales comunidades forestales determinando su composición, dominancia y distribución altitudinal, así como estudiar el cambio en la cobertura forestal entre 1987 y 1999, en la parte media de la subcuenca del Río Raxón Tzunúm.

B. Específicos:

1. Generar un mapa de uso actual de los suelos para el año 1999.
2. Estimar el cambio en la cobertura forestal entre los años 1987, 1995 y 1999.
3. Identificar las principales comunidades forestales y determinar su distribución por piso altitudinal.
4. Determinar la composición de cada comunidad forestal, identificando las especies forestales dominantes.
5. Comparar la fisonomía y estructura de las principales comunidades forestales, por medio de la elaboración de perfiles de vegetación.

VI. METODOLOGÍA

El presente estudio tuvo una duración de 12 meses, de los cuales 10 meses fueron destinados para la toma de datos en campo y para las colectas de material dendrológico. En total se realizaron 10 viajes de campo al área de estudio de una duración promedio de una semana y media cada uno.

A. ESTUDIO PRELIMINAR DE CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Previo a la realización de la metodología que conduce al cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados, fue necesario realizar algunos procedimientos previos, con el fin de obtener información básica referente a las condiciones del sitio de estudio. Este estudio preliminar se describe a continuación.

1. Selección del sitio de estudio:

El sitio de estudio se encuentra en la subcuenca río Raxón Tzunum y se ha elegido debido a su importancia para el Proyecto de Clasificación Ecológica de la Sierra de las Minas, en el que está enmarcado el presente trabajo. El área seleccionada para el estudio es una subcuenca que presenta variaciones altitudinales drásticas en distancias

relativamente cortas, abarcando desde los 400 m msnm en su punto de aforo hasta los 3,000 m msnm en el punto más alto (Cerro Raxón Tzunúm). Como consecuencia de lo anterior, ésta subcuenca tiene gran importancia como zona de recarga hídrica y tiene un alto grado de susceptibilidad a la erosión, debido a la gran inclinación de su topografía.

Desde el punto de vista social y agrario, la subcuenca del Río Raxón Tzunúm, es una zona que ha sido colonizada de una manera muy rápida, lo que da como resultado una gran presencia de grupos K'ekchís y una vigorosa disminución de la cobertura forestal.

Sin embargo, a pesar de ser una zona de intenso uso agrícola, las partes media y alta de la subcuenca todavía presentan una extensa masa forestal que no ha sido muy perturbada. Además, la subcuenca es una zona que cuenta con presencia institucional de la Fundación Defensores de la Naturaleza, lo que facilita las labores logísticas del estudio.

2. Ubicación del sitio de estudio:

El sitio de estudio se encuentra ubicado en la ladera norte de la Sierra de las Minas, en la cuenca Pueblo Viejo, Panzós, Alta Verapaz. Esta cuenca es tributaria de la cuenca del río Polochic.

La subcuenca del río Raxón Tzunúm se encuentra ubicada en la cuenca del río Pueblo Viejo entre $89^{\circ}48'27''$ y $89^{\circ}40'00''$ Longitud Oeste; entre $15^{\circ}08'30''$ y $15^{\circ}20'30''$ Latitud Norte. La Figura 1 muestra la ubicación del área de estudio que comprende la parte media de la subcuenca del río Raxón Tzunúm, entre los 1200 y 2000 msnm.

3. Generación de mapas

Al utilizar como base los mapas topográficos escala 1:50,000 de la República de Guatemala, generados por el Instituto Geográfico Nacional y como herramienta para su edición y análisis un Sistema de Información Geográfica (SIG), se realizó una caracterización de gabinete de la subcuenca, en la que se generaron mapas a escala 1:50,000, de los siguientes aspectos:

- **Mapa de Curvas a Nivel:** se realizó utilizando curvas a nivel cada 100 msnm.
- **Mapa de Hidrología:** Para la representación de las corrientes permanentes e intermitentes, se tomó como base la información contenida en las hojas cartográficas correspondientes al área de estudio. Sin embargo, para ubicar las corrientes que solamente se forman durante las lluvias y cuando éstas terminan desaparecen, es decir las corrientes efímeras, se realizó una interpretación de las curvas a nivel. Luego de haber generado el mapa con los tres tipos de corrientes, se procedió a

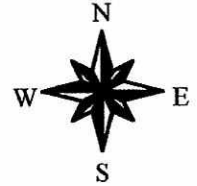
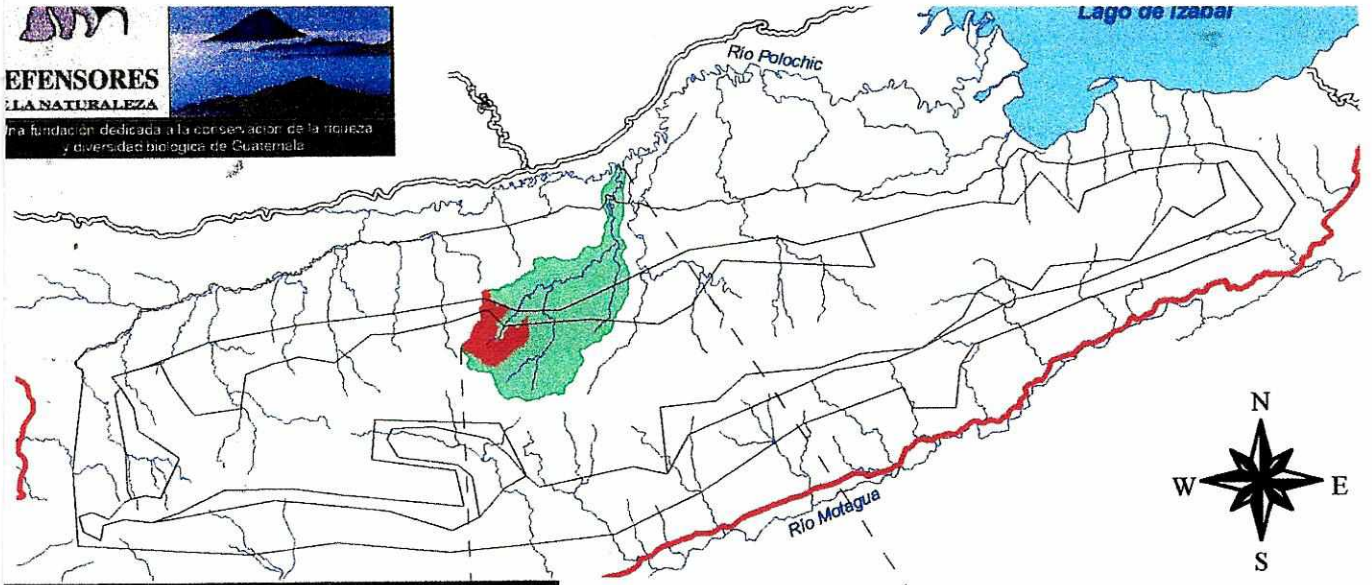
Figura 1

Mapa de Ubicación Geográfica Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunúm



**DEFENSORES
DE LA NATURALEZA**

Una fundación dedicada a la conservación de la riqueza
y diversidad biológica de Guatemala



**FUNDACION
DEFENSORES DE LA NATURALEZA**
**UBICACION GEOGRAFICA
PARTE MEDIA
CUENCA RIO RAXON TZUNUN**
Reserva de Biósfera Sierra de las Minas

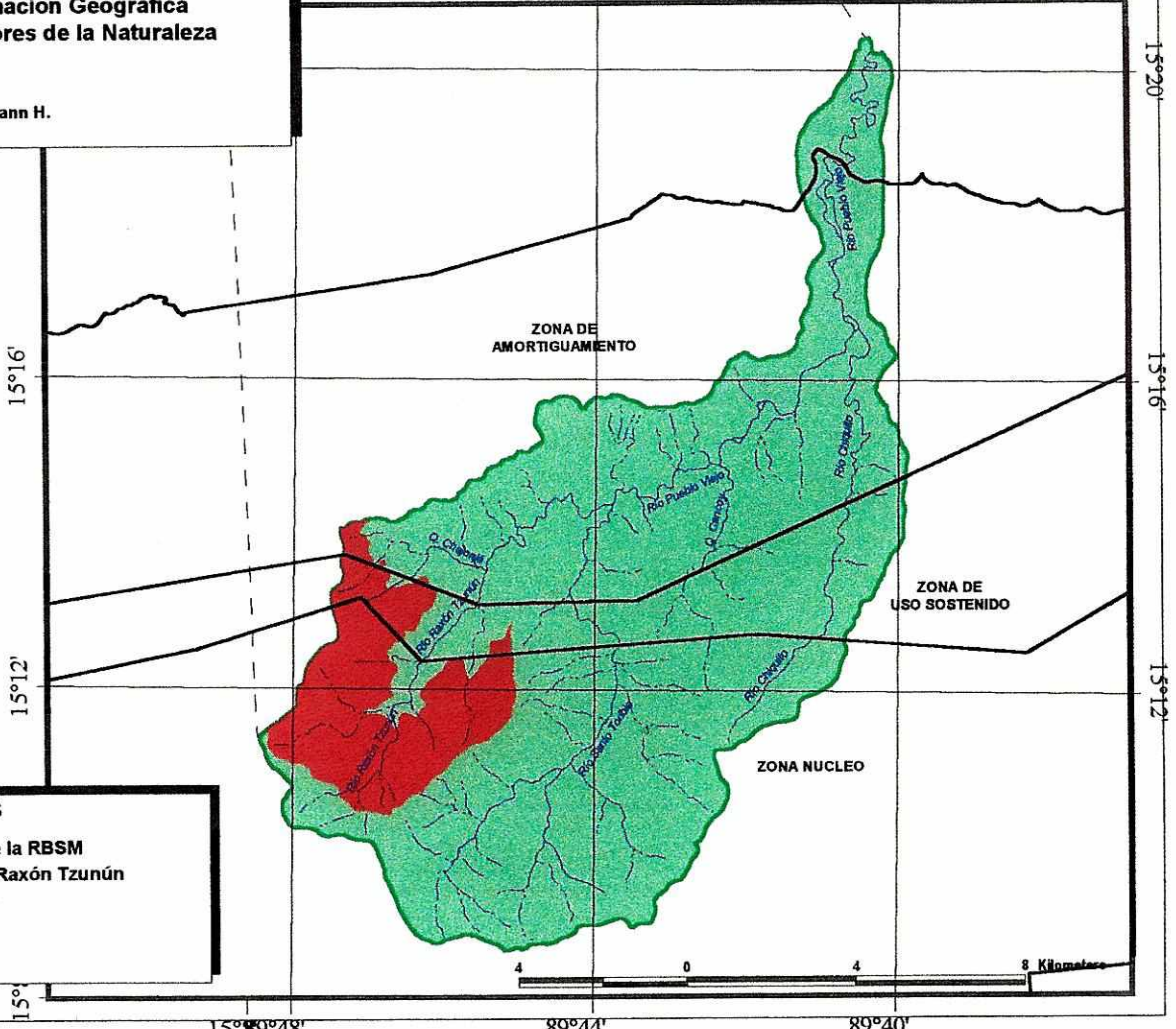


**Centro de Información Geográfica
Fundación Defensores de la Naturaleza**

Elaborado por:
Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
Marzo 1999

PROYECCION TRANSVERSAL MERCATOR
DATUM HORIZONTAL: NORTEAMERICANO 1927
UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR ZONA 16,
ESFEROIDE DE CLARKE DE 1866

89°44' 89°40'



SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Zonificación de la RBSM
- Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunún
- Cuenca Río Pueblo Viejo
- Arroyos:**
- permanentes
- intermitentes



15° 15°12' 15°16' 15°20'

15°89°48' 89°44' 89°40'



calcular el orden de corriente del cauce principal, con el objetivo de dar una idea de la complejidad de la subcuenca.

- **Mapa de pendientes promedio:** se realizó utilizando el mapa de curvas a nivel, en el cual se trazaron perfiles con orientación perpendicular a la pendiente predominante. Luego se calculó la pendiente en los segmentos de cada perfil, ubicándolos en el mapa base. Seguidamente se agruparon los segmentos que estaban contenidos en los distintos rangos de pendiente y se graficaron en el mapa base.

Luego de haber realizado el estudio preliminar de caracterización biofísica del área de estudio, se procedió a desarrollar la metodología específica para cada objetivo planteado en el estudio.

B. GENERACIÓN DEL MAPA DE USO ACTUAL DE LOS SUELOS PARA EL AÑO 1999:

El mapa del uso actual de los suelos para el año 1999 se realizó mediante la interpretación de las fotografías aéreas a escala 1:24,000 para el año 1995 del área de estudio. Debido a que el detalle que revelaban las fotografías aéreas no fue satisfactorio, se procedió a realizar una corrección y actualización en el campo de la fotointerpretación, el que se llevó a cabo por medio de recorridos por el área de estudio. El estudio del uso actual de los suelos se complementó con descripciones de los principales ecosistemas productivos del área de estudio.

C. ESTIMACIÓN DEL CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL ENTRE LOS AÑOS 1987, 1995 Y 1999:

El cambio en la cobertura forestal en el área de estudio se determinó por medio de la comparación de los mapas de uso actual de los años 1987, 1995 y 1999. Los mapas de uso actual para los años 1987 y 1995 utilizados en el estudio, se encuentran en la base de datos del Sistema de Información Geográfica UVG-Defensores de la Naturaleza y fueron generados a partir de la interpretación de fotografías aéreas de la zona. Mientras que el mapa de 1999, es el que se ha generado en el presente estudio. La metodología empleada fue sobreponer los mapas de uso actual para éstos años y luego delimitar y estimar el área en el que el bosque había desaparecido

D. IDENTIFICACIÓN DE LAS COMUNIDADES FORESTALES:

Se realizó una identificación y delimitación cualitativa previa de las comunidades forestales más representativas, empleando como criterio las variaciones en la fisonomía del bosque. Los elementos que se utilizaron para ésta primera delimitación son subjetivos y se realizaron con el asesoramiento en campo de un experto en la materia. Entre estos elementos destacan: identificar las especies dominantes que conforman la comunidad y compararlas con las que dominan en las otras comunidades; comparar la estructura vertical de las comunidades, analizando el número de estratos que presenta y la altura aproximada de cada uno; comparar la densidad a nivel cualitativo de cada

comunidad y visualizar aspectos relacionados con la intervención humana en cada comunidad (incidencia de fuego, calidad de los fustes, señales de extracción comercial y de leña, etc.).

En el caso de la zona agrícola no se realizó la identificación previa de las comunidades forestales, sino que se procedió directamente a realizar los muestreos en los sitios que aún presentaban cobertura forestal remanente.

El muestreo tuvo dos fases principales:

1.- Se realizó un muestreo diagnóstico recorriendo el área de estudio y colectando muestras de todos los individuos encontrados que reúnan las características citadas con anterioridad. El objetivo de éste primer muestreo fue obtener una idea general de las especies existentes en la zona y un primer acercamiento a la forma en que se encontraban

distribuidas altitudinalmente. Asimismo, éste muestreo permitió realizar una mejor delimitación de las comunidades forestales identificadas en un principio.

2.- Se efectuaron colectas de material dendrológico en cada comunidad forestal identificada para determinar cuales son las especies dominantes de cada una. Se identificaron los dominantes ecológicos de cada comunidad y se tomaron muestras de ellos.

Luego de haber identificado las principales comunidades forestales, se procedió a ubicarlas en un mapa a escala 1:50,000 del área de estudio, con el fin de representar su distribución espacial y altitudinal. Este mapa al igual que los generados en la caracterización preliminar, se realizó mediante un Sistema de Información Geográfica.

E. MUESTREO PARA DETERMINAR LA COMPOSICIÓN FORESTAL:

1. Estratificación del área de estudio:

Para facilitar el desarrollo del estudio, el área de estudio se estratificó tomando como criterio el gradiente altitudinal, es decir, el área comprendida entre los 1200 y los 2200 msnm. , se seccionó en pisos altitudinales cada 200 msnm, realizándose un muestreo preferencial estratificado (Mateucci y Colma, 1982) en cada uno de los pisos 6 pisos altitudinales resultantes.

2. Colección de especímenes:

En cada colecta se tomaron muestras dendrológicas de los individuos con diámetros a la altura del pecho (DAP) mayores a 10 cm, a las que se les asignó un número de colección correlativo, anotando nombre común, usos principales (proporcionados por Guía) y altitud a la que fue colectada. Las muestras debían incluir (en la medida de lo posible): hojas, flores y/o frutos, anotaciones de tipo de corteza,

presencia de látex, olor característico, etc.; se colectaron en bolsas plásticas, para luego colocarlas en prensas de herbario las cuales se colocaron en un sitio con suficiente ventilación y luz solar, mientras se trasladaban al Herbario Forestal de la Universidad Del Valle de Guatemala para su secado y proceso de herbario.

3. Determinación taxonómica de las especies:

La determinación taxonómica de los especímenes colectados se realizó siguiendo el sistema de clasificación de Standley y Steyermark (1958-1977) contenido en la Flora de Guatemala. Dado que no existen antecedentes de estudios dendrológicos ni colecciones de herbario de la zona, el proceso de determinación fue una de las etapas del estudio que requirieron mayor tiempo y esfuerzo. Para la identificación taxonómica se visitaron los siguientes herbarios:

-Herbario Forestal de la Universidad Del Valle de Guatemala.

-Instituto de Investigaciones de la Universidad Del Valle a cargo de la Dra. E. Poll.

-Facultad de Agronomía, USAC.

-Escuela de Biología, USAC.

F. TOMA DE DATOS PARA LOS PERFILES DE VEGETACIÓN:

Para la descripción fisonómica-estructural de las comunidades vegetales existentes en el rango altitudinal estudiado, se realizaron perfiles de vegetación en rectángulos de 50 m x 10 m. Para ésto se midió altura total y diámetro de copa, de cada árbol incluido en el rectángulo (Mateucci y Colma, 1982).

Para la toma de datos se identificaron previamente los estratos que conformaban la estructura vertical de cada comunidad, y luego se ubicó cada individuo en el estrato de dominancia que le correspondía.

Como criterio para la identificación de los distintos estratos, se utilizó la división en base al grado de iluminación de la copa (Brathe, 1978) de la siguiente manera:

Dominantes: Las copas se extienden arriba del dosel general y captan la luz solar en la totalidad de su copa.

Codominantes: Forman parte del nivel general de copas y reciben luz en la parte alta de la copa, pero en los lados la comparten con otros individuos.

Intermedios: Son árboles más pequeños que los de las clases anteriores y solamente reciben luz solar en la parte más alta de su copa.

Suprimidos: Árboles con copas enteramente abajo del nivel general de copas y no reciben luz directa, ya que las otras categorías la han captado.

Sotobosque: Es el piso del bosque y está constituido por especies que nunca llegan a ser árboles.

(Martyn, 1962).

El formulario de toma de datos se adjunta en la sección de Anexos.

1. Caracterización cualitativa de las comunidades forestales

Con la información obtenida en los perfiles de vegetación se realizó una caracterización cualitativa de las comunidades forestales, en la que se generaron cuadros que contienen los distintos estratos identificados en cada comunidad forestal, las especies correspondientes a cada estrato y los promedios de diámetros a la altura del pecho y altura total, por estrato.



VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según lo planteado en la metodología, fue necesario realizar un estudio previo de caracterización del área de estudio, con el fin de brindar información básica para el análisis de los resultados. La información obtenida en la caracterización preliminar de los recursos naturales del sitio de estudio se presenta a continuación.

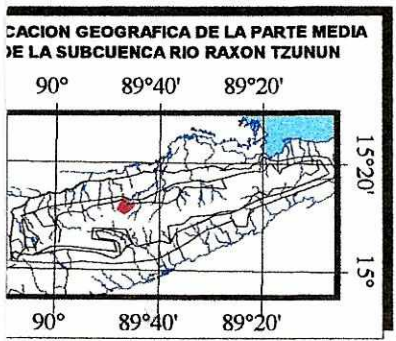
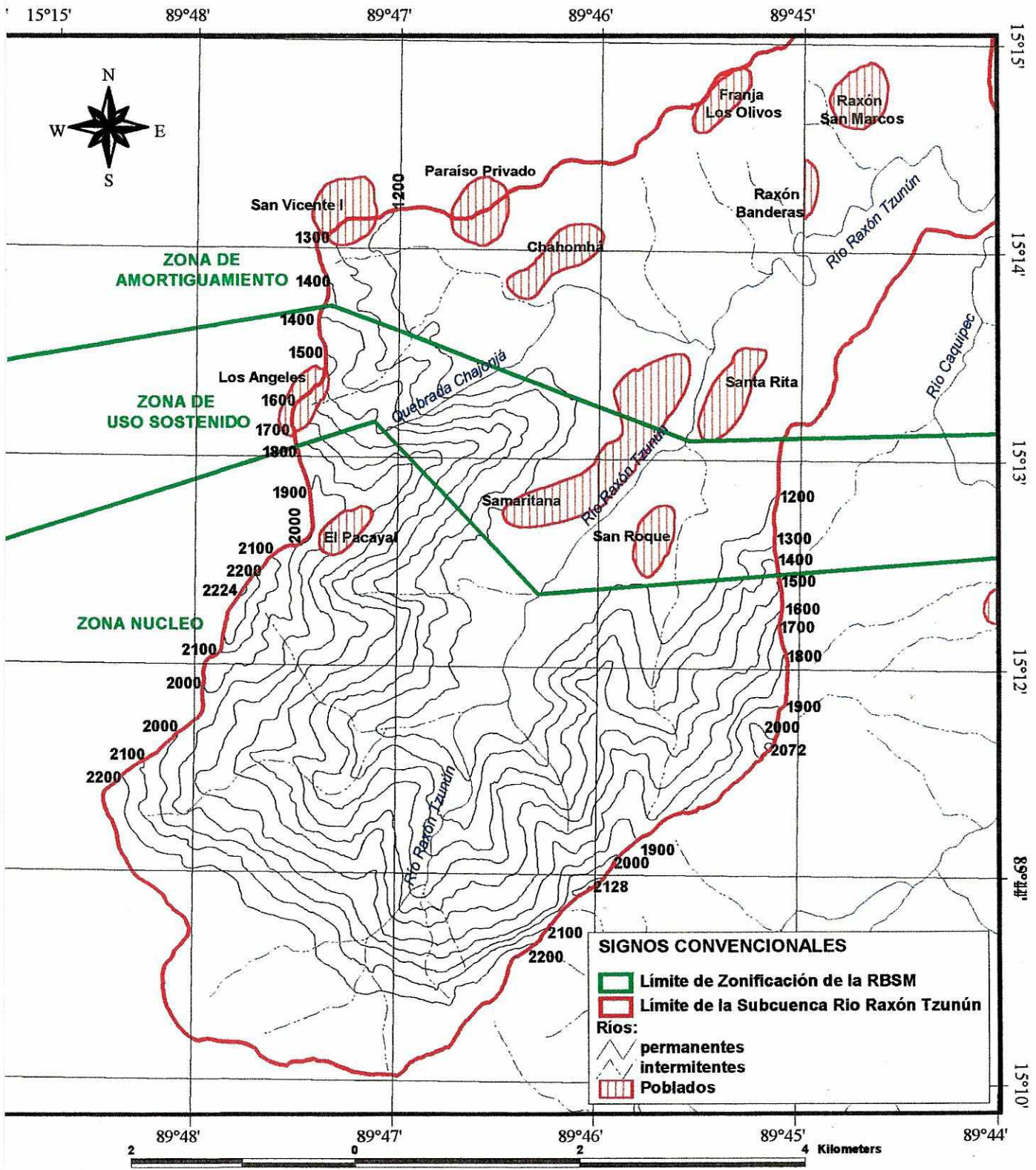
A. CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DEL ÁREA DE ESTUDIO:

El área total de la subcuenca río Raxón Tzunúm es 4,005 ha. El área de estudio se ubica en la parte media de la subcuenca, es decir entre los 1200 y 2200 m msnm, y abarca una superficie de 1819 ha. , que constituye el 44.89% del área total de subcuenca.

El área de estudio se encuentra ubicada en la zona de vida identificada como Bosque Pluvial Montano Bajo Subtropical (De La Cruz, 1982). En lo referente a la hidrografía de la subcuenca, se ha estimado que el orden de corriente del cauce principal es 4 y la longitud total desde su nacimiento en el Cerro Raxón Tzunúm hasta su punto de aforo es de 11.77 km. La hidrografía y las curvas de nivel del área de estudio aparecen en la Figura 2.

Figura 2

Mapa de Curvas a nivel Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunúm



LEYENDA

Curva a nivel c/100 mts.

FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

CURVAS A NIVEL
PARTE MEDIA
CUENCA RIO RAXON TZUNUN
 Reserva de Biósfera Sierra de las Minas

Centro de Información Geográfica
 Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
 Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
 Marzo 1999



Se ha generado un mapa de pendientes promedio del área (Figura 3), por medio del cual se ha logrado determinar que la mayoría de las pendientes predominantes son del 60-70%, llegando incluso a alcanzar el 100% en el Cerro Raxón. Este mapa se ha generado con el fin de determinar la vocación de los suelos tomando como criterio su inclinación. Dado que el 100% del área de estudio presenta pendientes mayores al 30%, se puede notar que el área de estudio es de vocación forestal en su totalidad.

B. USO ACTUAL DE LOS SUELOS 1999

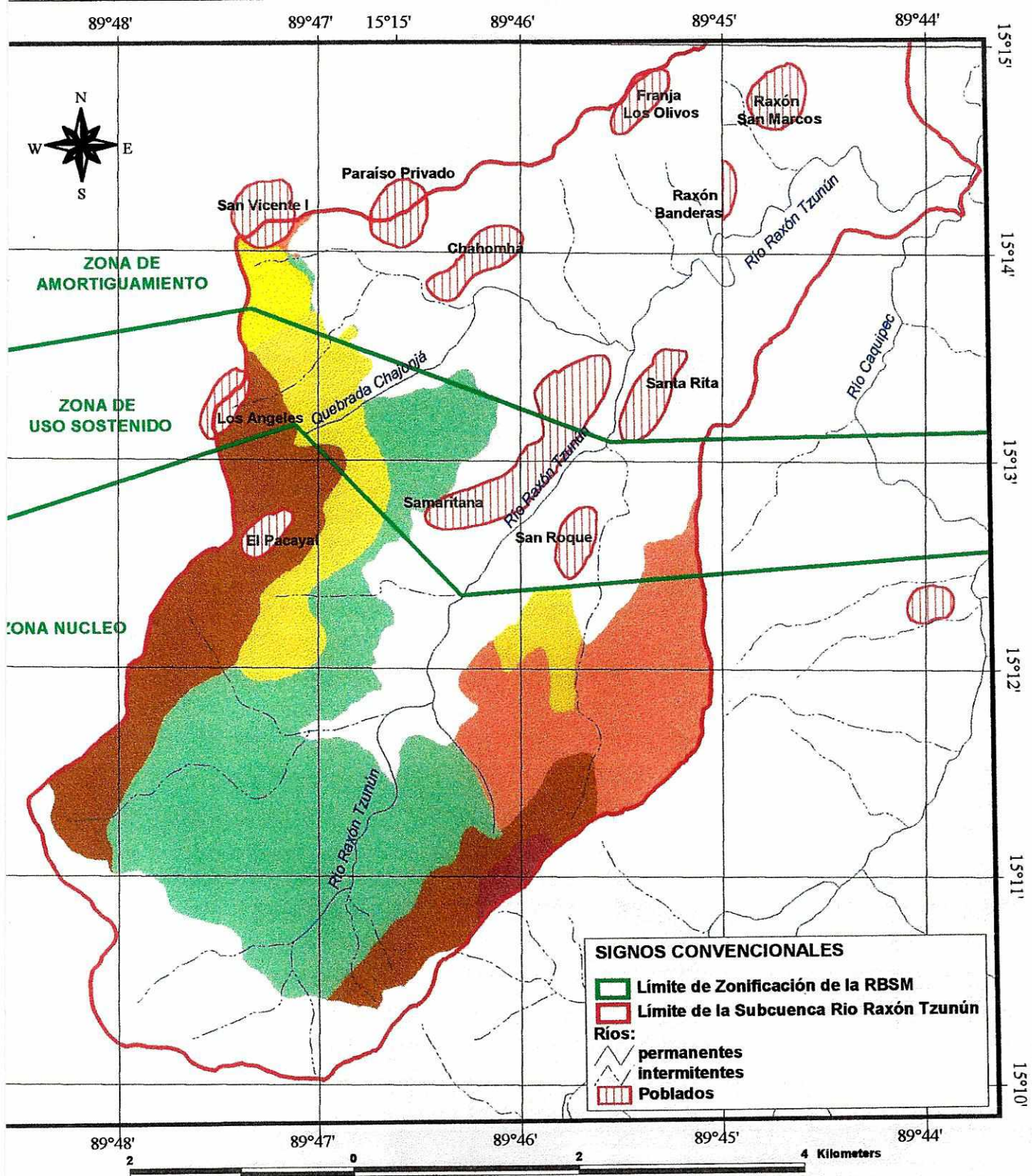
El estudio del uso actual de los suelos para 1999, mostró que existen 5 categorías de uso del suelo, de las cuales la que mayor área abarca es el bosque. En lo referente a los sistemas productivos presentes en el área de estudio, se determinó que la categoría de uso que mayor superficie ocupa es el cardamomo. Las categorías de uso existentes en el área de estudio y la superficie que abarca cada una, aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Categorías de uso actual de los suelos año 1999

Categoría de uso	Superficie (ha)
Café sin sombra	17
Cardamomo	159
Maíz	50
Guamil	27
Bosque	1566

Figura 3

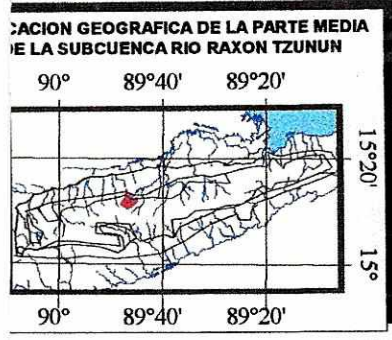
Mapa de Pendientes Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunúm



SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Zonificación de la RBSM
- Límite de la Subcuenca Río Raxón Tzunún
- Ríos:
 - permanentes
 - intermitentes
 - Poblados

Escala 1: 50,000



LEYENDA

Rango:

30 - 40%
40 - 50%
50 - 60%
60 - 70%
70 - 80%
80 - 110%

FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

PENDIENTES PARTE MEDIA CUENCA RIO RAXON TZUNUN

Reserva de Biósfera Sierra de las Minas

Centro de Información Geográfica
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
Marzo 1999



La Figura 4 muestra la distribución espacial de las distintas categorías de uso de los suelos presentes en el área de estudio. Se puede notar que la mayoría de sistemas agrícolas productivos se encuentran ubicados cercanos a las poblaciones humanas y que la mayor parte de bosque se encuentra ubicado en zonas más alejadas de éstas poblaciones.

Asimismo, se puede notar un núcleo agrícola inserto en la zona de bosque, el cual fue producido por habitantes de la Comunidad El Pacayal. La historia reciente de ésta Comunidad muestra que fue reubicada en otra zona, por parte de DFN, con el objeto de sacarlos de la zona núcleo y evitar que sus habitantes siguieran destruyendo el bosque. Sin embargo, durante la realización del presente estudio se pudo notar que existen 2 ó 3 familias que siguen viviendo en el sitio y siguen utilizando estos sitios para la agricultura.

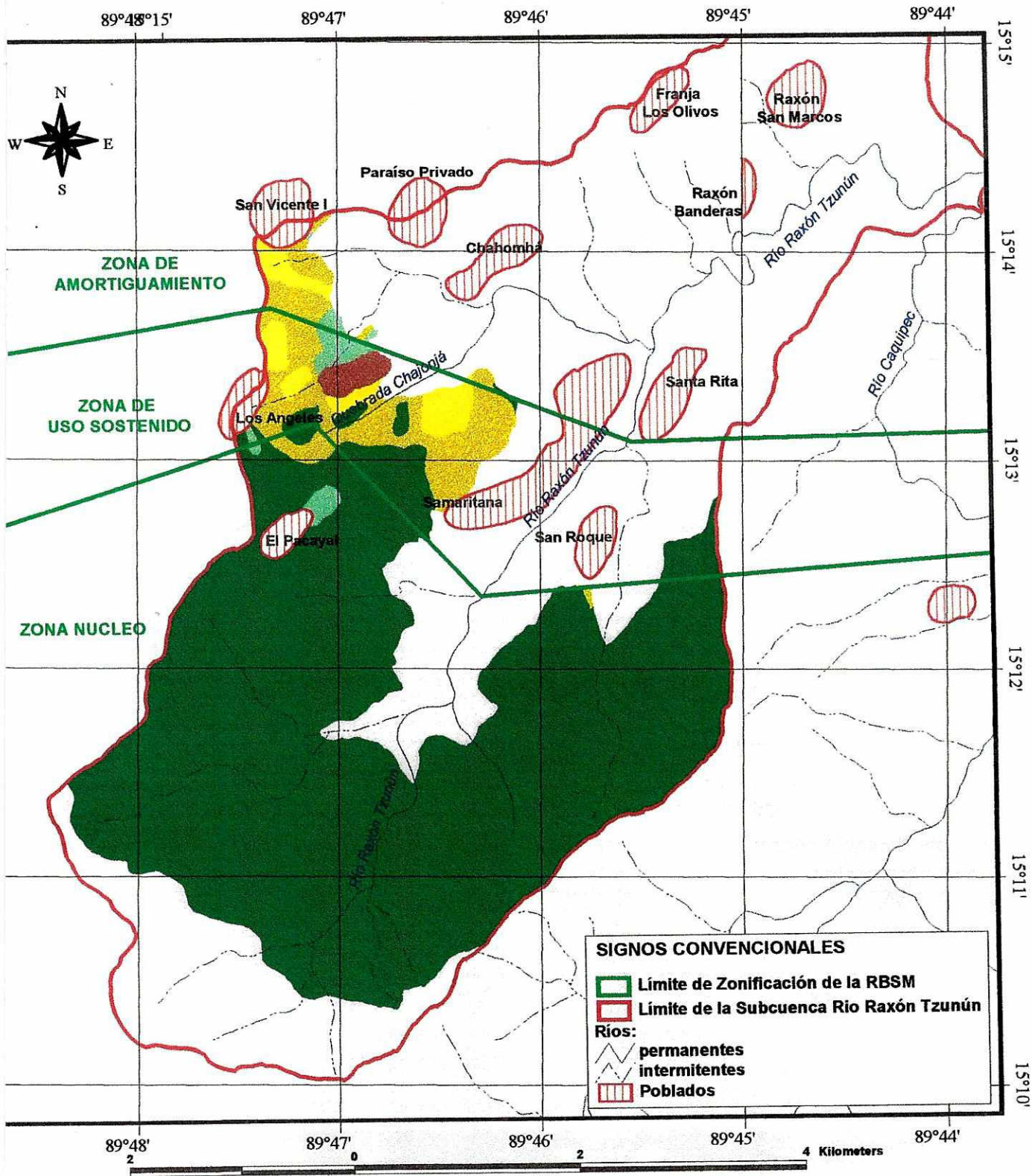
1. Descripción de los principales ecosistemas productivos:

Como complemento al estudio del uso actual de los suelos para el año 1999 se describe a continuación cada categoría de uso de los suelos y se mencionan sus distintas expresiones de cada uno de los 6 pisos altitudinales estudiados:



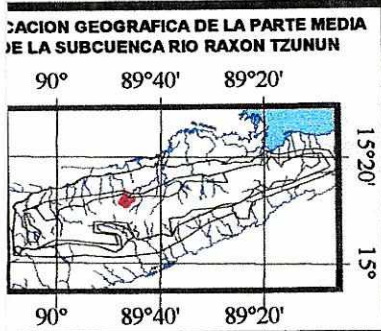
Figura 4

Mapa de Uso Actual del Suelo 1999 Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunúm



SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Zonificación de la RBSM
- Límite de la Subcuenca Río Raxón Tzunún
- Ríos:**
- permanentes
- intermitentes
- Poblados



Escala 1: 50,000

LEYENDA

Categoría de Uso:

- Bosque
- Café sin Sombra
- Cardamomo
- Guamil
- Maiz

FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

USO ACTUAL DEL SUELO 1999

PARTE MEDIA CUENCA RIO RAXON TZUNUN

Reserva de Biósfera Sierra de las Minas

Centro de Información Geográfica
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
Marzo 1999



Café (*Coffea arabica*):

El sistema del cultivo de café se realiza en combinación con algunos árboles de sombra hasta aproximadamente una altitud de 1300 msnm. Las principales especies arbóreas utilizadas son: “Limón” (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle), “Naranja” (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.) y “Chochoc” (*Inga* spp.). Sin embargo a partir de ésta altitud la sombra va desapareciendo paulatinamente a tal punto que a la altura de la comunidad Los Ángeles (1400 m msnm) ya no se utilizan árboles como sombra para el café.

Cardamomo (*Elettaria cardamomum*)

Es el cultivo que más área abarca. Presenta varias expresiones en cada piso altitudinal. Entre las más notables se encuentra el cultivo puro de cardamomo. Sin embargo, se pueden encontrar sistemas de cardamomo en combinación con milpa, yuca y/o quequesheque, lo que constituye una forma diversificada de este cultivo.

Asimismo, se puede encontrar una forma muy especial de cultivo de cardamomo, en la cual se asocia éste con plantitas de café intercaladas. Esta es una combinación transitoria de cultivos, debido a que se está sustituyendo paulatinamente con café el cultivo de cardamomo. Este fenómeno es debido a la baja del precio en el mercado del cardamomo, por lo que los agricultores han optado por eliminar éste cultivo e introducir plantas de café.

Otra expresión del cultivo de cardamomo se puede observar cuando se habilita un sitio con bosque, en el que se pueden observar algunos árboles muertos en pie y otros tumbados entre las parcelas que han sido cultivadas con cardamomo. La presencia de árboles muertos en pie dentro de la parcela se explica por el hecho de que la habilitación se realiza paulatinamente. Aquí se puede notar un desperdicio de materia prima, ya que los árboles que están en la parcela que se ha habilitado para cultivar cardamomo, no se utilizan y por lo tanto se quedan tirados en el suelo sin ningún uso.

También se cultiva el cardamomo en asocio con “banano” (*Musa sapientum* L.). Este sistema presenta variaciones notorias conforme cambia la altitud, ya que en el piso altitudinal de 1200 msnm. la cantidad de banales es comparativamente menor al cardamomo. Sin embargo, en el piso altitudinal de 1400 msnm. se puede notar que la cantidad de banales asociados incrementa notablemente. En este sistema se pueden encontrar algunos árboles del bosque original entre la parcela, entre los que destacan el “Okob” (*Liquidambar styraciflua*) y el “Cojl” (*Dendropanax arboreus*)

Maíz (*Zea mays* L.)

La habilitación de sitios para el cultivo de maíz se realiza por medio de la tumba y quema de los árboles del sitio. Se pueden encontrar dos expresiones de este cultivo: por un lado el sistema constituido solamente por milpa y por otro lado los “rastros”, que no son más que parcelas que han dejado “descansar” durante 1 ó 2 años, para que se

“regenera” el suelo. En estas áreas de rastrojo se pueden observar abundancia de helechos del género *Pteridium*, denominados comúnmente “chispales”. En algunos casos se observan algunas milpas y algunas plantas de chile.

Guamil:

Este ecosistema es producto del abandono de sitios anteriormente cultivados con milpa, debido a la pérdida de la productividad del sitio. Es un tipo de sucesión secundaria con una altura promedio de 6-7 m, de entre 5 y 7 años y con especies pioneras tales como: *Cecropia peltata*, *Trema micrantha* y *Heliocarpus spp.*

Otra expresión de éste ecosistema se da en los cardamomales colindantes al bosque, como producto de la tala del bosque para habilitarlo con cardamomo. Se produce una faja de “guamil” en el que dominan especies pioneras al igual que el descrito anteriormente, pero con mayor densidad, menor altura y presencia de trepadoras.

Cultivos domésticos complementarios:

Son cultivos de consumo doméstico que cumplen la función de complemento alimenticio al maíz y el frijol, en la dieta de los habitantes de las comunidades. Se cultivan en forma mezclada y en unidades muy pequeñas, por lo que es imposible realizar separaciones para efectos de mapeo, razón por la cual no aparece en la Tabla 1, ni en el

Mapa de Uso Actual de los suelos. Esta categoría de uso es muy importante en la dieta familiar. En algunos casos se realiza en el contorno de la milpa. Los principales cultivos incluidos en ésta categoría son: yuca (*Manihot esculenta* Crantz.), quequeshque (*Xanthosoma* spp.), ayote (*Cucurbita* spp.) y guisquil (*Microsechium helleri* (Peyr.) Cogn.).

Bosque:

El bosque es la categoría de uso que más área abarca en la zona de estudio. El bosque varía de acuerdo a su cercanía a las comunidades humanas. En la zona con intervención agrícola, el bosque se encuentra en forma de remanentes muy reducidos debido al gran avance que ha tenido la frontera agrícola, dando como resultado un arreglo de la vegetación en forma de mosaico.

En algunos casos los remanentes están ubicados en nacimientos y en otros casos son zonas comunales llamadas “trabajaderos”, en las cuales se extraen recursos de forma moderada por parte de todos los habitantes de las comunidades a las que pertenecen.

En otros casos, los remanentes de bosque se encuentran en sitios importantes para las comunidades desde el punto de vista de la conservación de fuentes de agua (nacimientos), por lo que los habitantes de las comunidades han dejado estos sitios con bosque para conservar el recurso del agua.

Luego de presentar los resultados obtenidos en la caracterización preliminar del área de estudio, se presentan a continuación los resultados generados a partir de la metodología planteada para cada objetivo trazado en el estudio.

C. CAMBIO DE COBERTURA FORESTAL ENTRE LOS AÑOS 1987, 1995 Y 1999:

El estudio del cambio de cobertura forestal entre 1987, 1995 y 1999, se realizó mediante la comparación de los mapas de usos actual del suelo de los años 1987, 1995 y 1999 del área de estudio. El objetivo principal de realizar éste análisis fue determinar la superficie de bosque que ha desaparecido entre los períodos mencionados, así como inferir acerca de la dirección que ha seguido el proceso de deforestación en la parte media de la subcuenca del río Raxón Tzunúm. Los resultados de éste estudio aparecen en el Cuadro 2.

Cuadro 2

Cambio de Cobertura Forestal Años 1987, 1995 y 1999

Categoría de uso	Superficie 1987 (ha)	Año	Superficie 1995 (ha)	Año	Superficie Año 1999 (ha)
Bosque	1819		1747		1566
Cultivos agrícolas	0		78		259

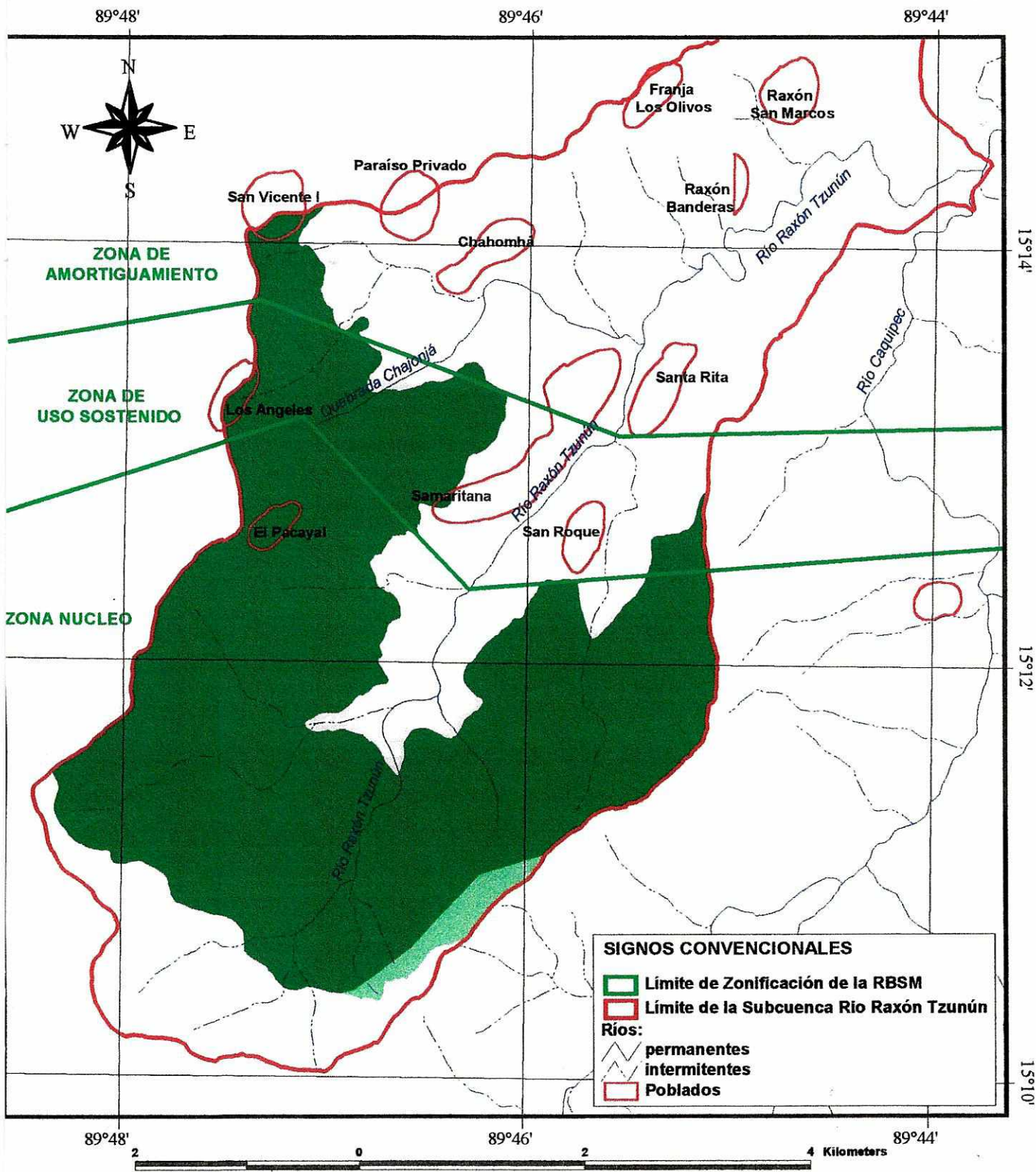
Se puede observar que para el año 1987 (Figura 5) la totalidad del área de estudio presentaba cobertura forestal. Sin embargo, entre los años 1987 y 1995, la superficie forestal disminuyó al 95.75% (Figura 6) y entre 1995 y 1999 la cobertura se redujo al 85.75%. En total durante los últimos 12 años (entre 1987 y 1999) ha desaparecido el 14.25% de la cobertura forestal original, como resultado de la habilitación agrícola de éstos sitios. La mayor parte de ésta cobertura (69.88%) ha desaparecido entre 1995 y 1999, como resultado de un incremento de 2.32 veces del área deforestada entre 1987 y 1999.

Al realizar una comparación de la deforestación en el área de estudio y la deforestación a nivel nacional, se puede notar que mientras en el país desaparecen 90,000 ha anualmente, (0.23% de la cobertura forestal), en el área de estudio se deforestan 181 ha por año, (11.5 % de la cobertura forestal). Se puede notar que la tasa de

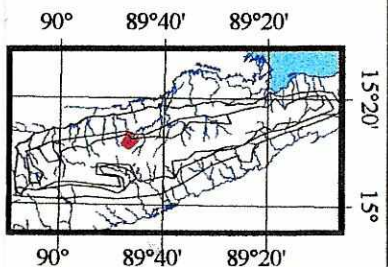
Figura 5

**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra 1987 Parte Media Cuenca Río Raxón
Tzunúm**





LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA RÍO RAXÓN TZUNÚN



LEYENDA

Clase:

	Bosque Bajo
	Bosque Siempre Verde de Hoja Ancha

SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Zonificación de la RBSM
- Límite de la Subcuenca Río Raxón Tzunún
- Ríos:
 - permanentes
 - intermitentes
- Poblados

FUNDACION
DEFENSORES DE LA NATURALEZA

**COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA
1987**

PARTE MEDIA
CUENCA RIO RAXON TZUNUN
Reserva de Biósfera Sierra de las Minas



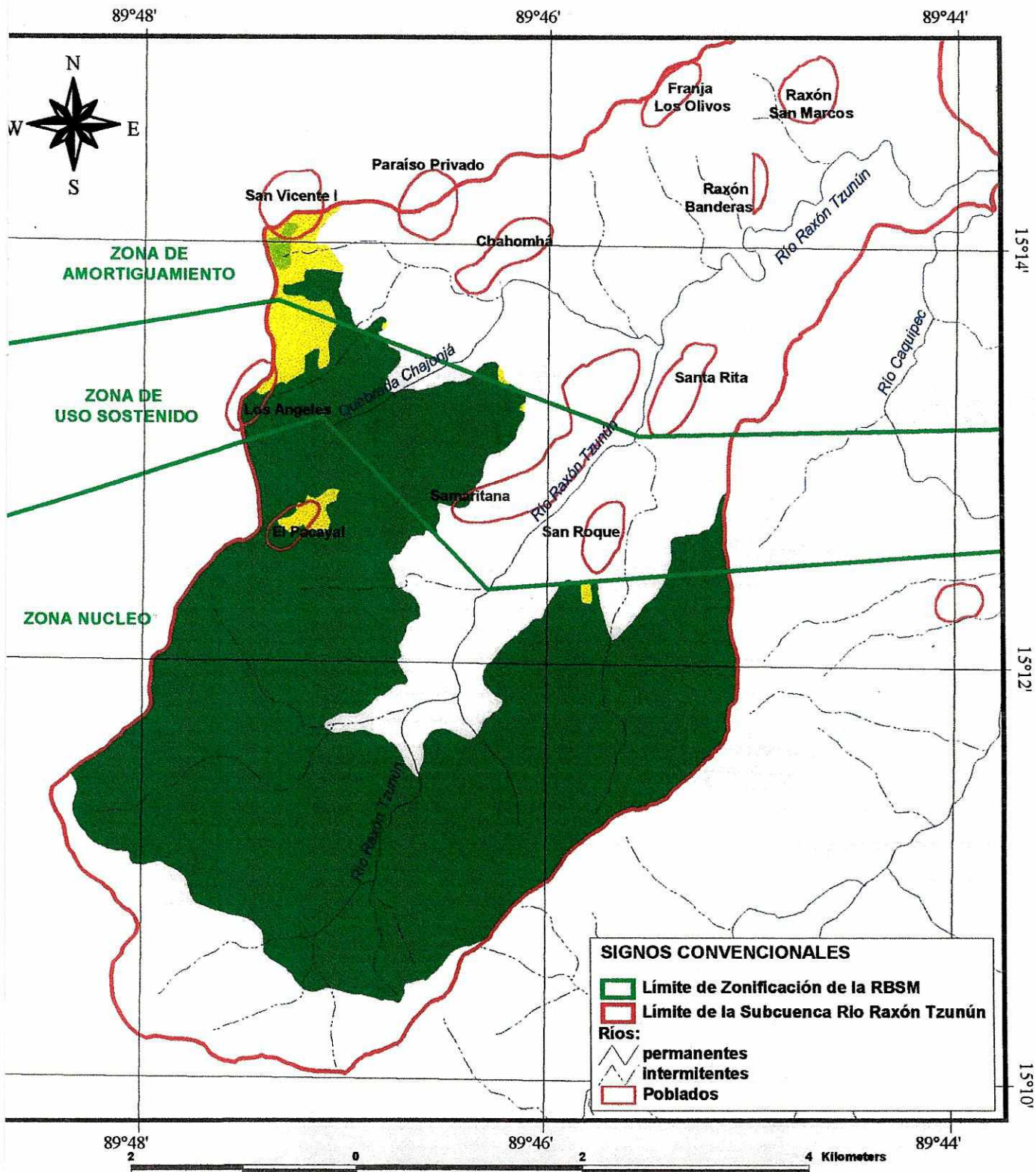
Centro de Información Geográfica
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
Marzo 1989



Figura 6

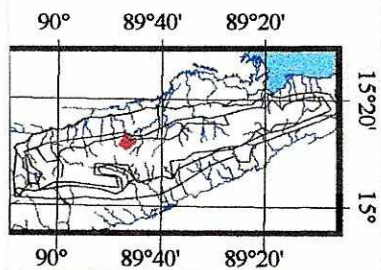
**Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra 1995 Parte Media Cuenca Río Raxón
Tzúnúm**



89°48' 2 0 89°46' 2 89°44' 4 Kilometers 15°10'

Escala 1: 50,000

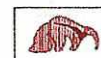
POSICION GEOGRAFICA DE LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA RIO RAXON TZUNUN



LEYENDA

- Clase:**
- ▭ Agricultura Anual, Pastos
 - ▭ Arbustos
 - ▭ Bosque Latifoliado

FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA
COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA 1995
PARTE MEDIA CUENCA RIO RAXON TZUNUN
 Reserva de Biósfera Sierra de las Minas



Centro de Información Geográfica
 Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
 Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
 Marzo 1999



deforestación relativa al área de cobertura forestal, es mayor en el área de estudio, es decir que el ritmo de destrucción en ésta zona supera a la situación a nivel nacional.

Se puede observar que la dirección que ha seguido el proceso de sustitución de los bosques para fines agrícolas, es en sentido sur-oeste. Esta dirección concuerda con la forma en que se encuentran ubicadas las poblaciones humanas. Tomando como referencia los mapas de cobertura de 1995 y 1999, se puede notar que en 1995 (Figura 6), los cultivos agrícolas solamente se encontraban en la periferia de las poblaciones humanas. En 1999 (Figura 4), los cultivos agrícolas han avanzado más allá de las zonas cercanas a las poblaciones y se han extendido sin presentar ningún patrón especial.

Con base en lo anterior, se puede notar que el proceso de deforestación en el área de estudio ha sufrido tres fases principales: (1) la colonización, en la que solamente se destruye el bosque cercano a la comunidad; (2) en la que se destruyen los bosques de la periferia de las comunidades a una distancia media y (3) una fase en la que el proceso de destrucción no presenta una dirección definida y se deforesta casi cualquier zona sin importar lo lejana que ésta se encuentre.

En la actualidad el proceso de deforestación se encuentra en la tercera fase, lo que ha generado que los bosques localizados en las zonas con mayores pendientes se encuentren en mayor riesgo.

Con el fin de ejemplificar la grave situación del avance de la frontera agrícola en el área de estudio e identificar las zonas que se encuentran más propensas a la deforestación, se relacionó la pendiente predominante con el uso actual de los suelos. Los resultados de éste análisis se presentan a continuación.

1. Relación de la pendiente predominante con el uso actual de los suelos y la cobertura forestal

Este análisis se ha realizado por medio del traslape de los mapas de pendientes promedio y de uso actual para el año 1999, tomando como criterio la capacidad de uso del suelo en función de la pendiente predominante. El Cuadro 3 resume los resultados de la sobreposición de éstos mapas.

Cuadro 3

Relación entre la pendiente promedio y el uso actual del suelo

Rangos de Pendiente promedio (%)	% de superficie con Agricultura productiva	% de superficie con Bosque	Superficie Total (ha)
30-40	33.62	66.37	232
40-50	1.88	98.12	320
50-60	100	0	44
60-70	10.64	89.36	761
70-80	10.83	89.17	437
80-110	0	100	25

Se puede notar que el rango de 50-60% no presenta cobertura forestal y toda su área está constituida por cultivos agrícolas, esto es debido a que ésta es una zona muy cercana a las comunidades humanas, constituyendo la zona de mayor influencia agrícola de las comunidades de Los Angeles y San Vicente I. Este hecho constituye un grave problema ya que la inclinación que presenta el área provoca la erosión y desgaste de los suelos que se habilitan para la agricultura.

También se puede notar que la mayoría de sitios que aún presentan cobertura forestal, son los que tienen pendientes mayores al 60%. Entre éstos destaca el rango

entre 30 y 40 % que tiene cobertura forestal en más del 60% del área que ocupa, esto se debe a que es una zona alejada de las comunidades humanas asentadas en la misma.

Sin embargo, en la zona con intervención agrícola, existen algunos remanentes que no se encuentran en zonas con pendientes muy pronunciadas. Este hecho es debido a que éstos bosques se encuentran ubicados en nacimientos y por ello las comunidades humanas los han conservado.

El mapa de pendientes (Figura 3) también muestra que las poblaciones humanas de Los Ángeles y El Pacayal, se encuentran ubicadas en pendientes muy pronunciadas (70-80%), lo que constituye un grave problema, ya que éstos suelos tienen vocación forestal y están siendo utilizados de manera intensiva.

Dado a que la totalidad del área de estudio presenta pendientes mayores al 30%, ésta debería estar destinada para la conservación. Sin embargo, debido a que ya existen poblaciones humanas asentadas allí, se debe prestar especial atención a las comunidades Los Angeles y El Pacayal, las cuales se encuentran en zonas con rangos de pendientes que no permiten uso agrícola. En tal sentido la zona de influencia de éstas poblaciones, se ha identificado como zona prioritaria para la conservación.

Además de presentar pendientes muy pronunciadas en su topografía, la parte media de la subcuenca río Raxón Tzunúm, debido a su orientación geográfica, su

posición en la Sierra de las Minas y las altitudes que alcanza, se ha logrado determinar que el área de estudio representa una fuente importante de recursos hídricos para las comunidades asentadas en la zona. A continuación se discute la importancia de la parte media de la subcuenca Raxón Tzunúm como zona de recarga hídrica.

2. El área de estudio como zona de recarga hídrica

Como se ha mencionado anteriormente, el área de estudio se encuentra ubicada en la subcuenca del río Raxón Tzunúm. Esta subcuenca reúne una serie de características que la hacen importante como zona de captación de lluvia. Entre las más sobresalientes destaca su orientación geográfica, la cual va en sentido noreste, es decir, hacia el Lago de Izabal. Esta orientación favorece la captación de la humedad proveniente del Lago de Izabal, ya sea en forma de precipitación (en las partes baja y media) o en forma condensada (especialmente a partir de los 1800 msnm).

En la zona de estudio, la cual comprende entre 1200 y 2200 msnm, los sitios que presentan mayor pendiente deben ser destinados para la conservación, para evitar la erosión de los suelos y para mejorar la captación de la precipitación pluvial. En el caso de las comunidades forestales a partir de los 1800 msnm, es de vital importancia su conservación, debido a que por su posición altitudinal captan humedad en forma condensada, produciendo un tipo de precipitación, denominada como horizontal. Este

tipo de precipitación es producto del choque de la masa condensada con la vegetación, la que al experimentar un cambio de temperatura tan abrupto, precipita de forma inmediata.

Esta zona representa gran importancia desde el punto de vista de la producción de recursos hídricos, ya que en ella se encuentran los nacimientos de agua que surten a la mayoría de poblaciones humanas asentadas allí. Además, brinda un gran aporte a la corrientes superficiales, ya que capta gran cantidad de precipitación pluvial, la cual enriquece el caudal del río Pueblo Viejo, el que es a su vez tributario del río Polochic.

D. COMPOSICIÓN FLORÍSTICA:

El Cuadro 4 muestra el listado de especies encontradas en el área de estudio. Las especies aparecen en orden alfabético, con su correspondiente Familia, Nombre Común en K'ekchí y/o Español y la Altitud a la que fue colectada.

Mediante una revisión de la distribución geográfica reportada en la Flora de Guatemala de las especies forestales dominantes encontradas en el sitio de estudio, se han identificado las especies endémicas, es decir, especies cuyo rango de distribución está restringido a Guatemala.

CUADRO 4. LISTADO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA RAXON TZUNUM (1200-2200 MSNM), RESERVA DE BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	ALTITUD DE COLECTA (m snm)
<i>Amphitecna obovata</i> (Benth.) L.	Bignoniaceae	Onoch	1440
<i>Ardisia paschalis</i> Donn. Sm.	Myrsinaceae	Toosh, Comida de pava	1830
<i>Billia hippocastamum</i> Peyr.	Hippocastanaceae	Quirixim, Tzol Maravilla	1800
<i>Brunellia mexicana</i> Standl.	Brunelliaceae	Jol	1440
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.	Guttiferae	K'anlech, Santa María	1350
<i>Cecropia peltata</i> L.	Moraceae	Guarumo	1700
<i>Cedrela pacayana</i> * Harms	Meliaceae	Yau, Cedro de montaña	1550
<i>Clethra johnstonii</i> (Standl. & Steyerem.)	Clethraceae	Estoraque	1350
<i>Clusia</i> sp.	Guttiferae	Hubub	
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Dene. & Planch.	Araliaceae	Cojl	1600
<i>Dendropanax leptopodus</i> (Donn. Smith) A.C. Smith	Araliaceae	Cojl Blanco	1550
<i>Drymis granadensis</i> L.	Winteraceae	Ikché, Palo de quina	1820
<i>Dussia cuscatlanica</i> (Standl.) Standl. & Steyerem.	Papilionaceae	Lolté	1300
<i>Elaeagia auriculata</i> Hemsl.	Rubiaceae	Haché	1350
<i>Engelhardtia guatemalensis</i> * Standl.	Juglandaceae	Nogalillo	1850
<i>Guatteria anomala</i> R.	Moraceae	Palo de agua	1340
<i>Heliocarpus mexicanus</i> (Turcz.) Sprague	Tiliaceae	Batch, Puj, Mecate	
<i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy	Chloranthaceae	Onk, Pata de chunto	1440
<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	Chochoc, Inga	
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Rubiaceae		1500
<i>Parathesis vulgata</i> Lundell	Myrsinaceae	Comida de pavo	1670
<i>Phyllonoma cacuminis</i> * Standl. & Steyerem.	Grossulariaceae		1500
<i>Podocarpus oleifolius</i> D.	Podocarpaceae	Ciprecillo	1850
<i>Pseudolmedia simiarum</i> * Standl. & Steyerem.	Moraceae	Tulché	1480
<i>Quercus corrugata</i> Hook.	Fagaceae	Jí	1300
<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	Fagaceae	Jí	1860
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	Okob, liquidambar	
<i>Magnolia guatemalensis</i> Donn. Smith.	Magnoliaceae	Cojl	1450
<i>Mollinedia guatemalensis</i> Perkins	Monimiaceae	Cortéz	1860
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	Ak'al	1850
<i>Nectandra glabrescens</i> Benth.	Lauraceae		
<i>Saphrantus nicaraguensis</i> Seem.	Annonaceae		1480
<i>Saurauia oreophila</i> * Hemsl.	Saurauriaceae	Xoot, Mielero	1500
<i>Talauma mexicana</i> (DC.) G.	Magnoliaceae	Cojl	1440
<i>Terminalia amazonia</i> (J. F. Gmel) Exell	Combretaceae	Canxán, Volador	
<i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith.	Rutaceae	Limonaria	1860

* Especies endémicas

La identificación de las especies se realizó con el apoyo de la Dra. E. Poil.

1. Análisis altitudinal de especies

En la figura 7 aparecen representados los ámbitos altitudinales de algunas especies forestales encontradas en el área de estudio. Se puede observar que existen especies cuyo rango de distribución dentro del área estudiada es muy restringido, tal es el caso del *Liquidambar styraciflua*, el cual solamente se encuentra hasta los 1300 msnm aproximadamente y en ninguna de las comunidades forestales llega a ser dominante.

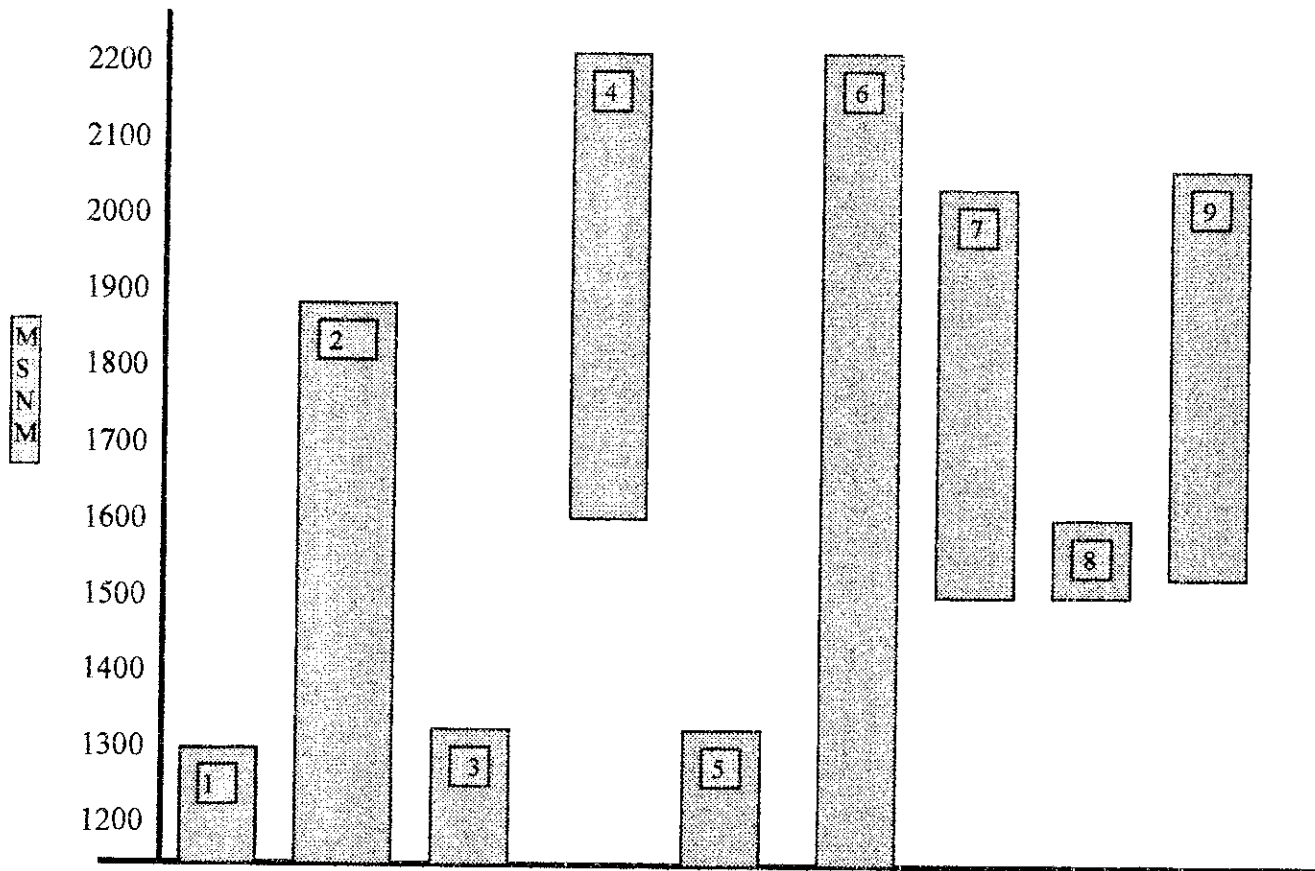
Sin embargo, existe otro grupo de especies comunes en un rango altitudinal amplio, tal es el caso de *Elaeagia auriculata*, el cual aparece en los estratos inferiores de todas las comunidades forestales comprendidas entre los 1200 a los 1800 msnm.

El género *Quercus* presenta un hecho muy particular, ya que dentro del área de estudio se encontraron solamente dos especies, *Q. corrugata* y *Q. crispifolia*, pero no ocurren al mismo tiempo, ya que *Q. corrugata* desaparece a los 1350 msnm. , mientras que *Q. crispifolia* aparece a los 1600 msnm aproximadamente y llega hasta los 2200 msnm. Se puede notar que el rango altitudinal entre los 1350 y los 1600 msnm sin presencia de especies del género *Quercus*.

Existe otro grupo de especies que en cierto rango son dominantes y conforme incrementa la altitud van cambiando de posición sociológica dentro del bosque, hasta que desaparecen. Un ejemplo de éste tipo de especies es *Callophyllum brasiliense*, que pasa

de ser codominante a dominante entre los 1300 y 1350 msnm, y en los 1400 msnm ya se encuentra en el estrato codominante nuevamente. Aparentemente a los 1350 msnm, ésta especie encuentra su punto óptimo de distribución, ya que se pudo observar que en la comunidad forestal donde domina, existen individuos con buenas características fenológicas, diámetros y alturas considerables.

Figura 7
Ambito altitudinal de algunas especies forestales entre 1200 y 2000 msnm, en la parte media de la subcuenca río Raxón Tzunúm.



1. *Liquidambar styraciflua*
2. *Elaeagia auriculata*
3. *Calophyllum brasiliense*
4. *Quercus corrugata*
5. *Quercus crispifolia*
6. *Pseudolmedia simiarum*
7. *Amphitecna obovata*
8. *Cedrela pacayana*
9. *Billia hippocastanum*

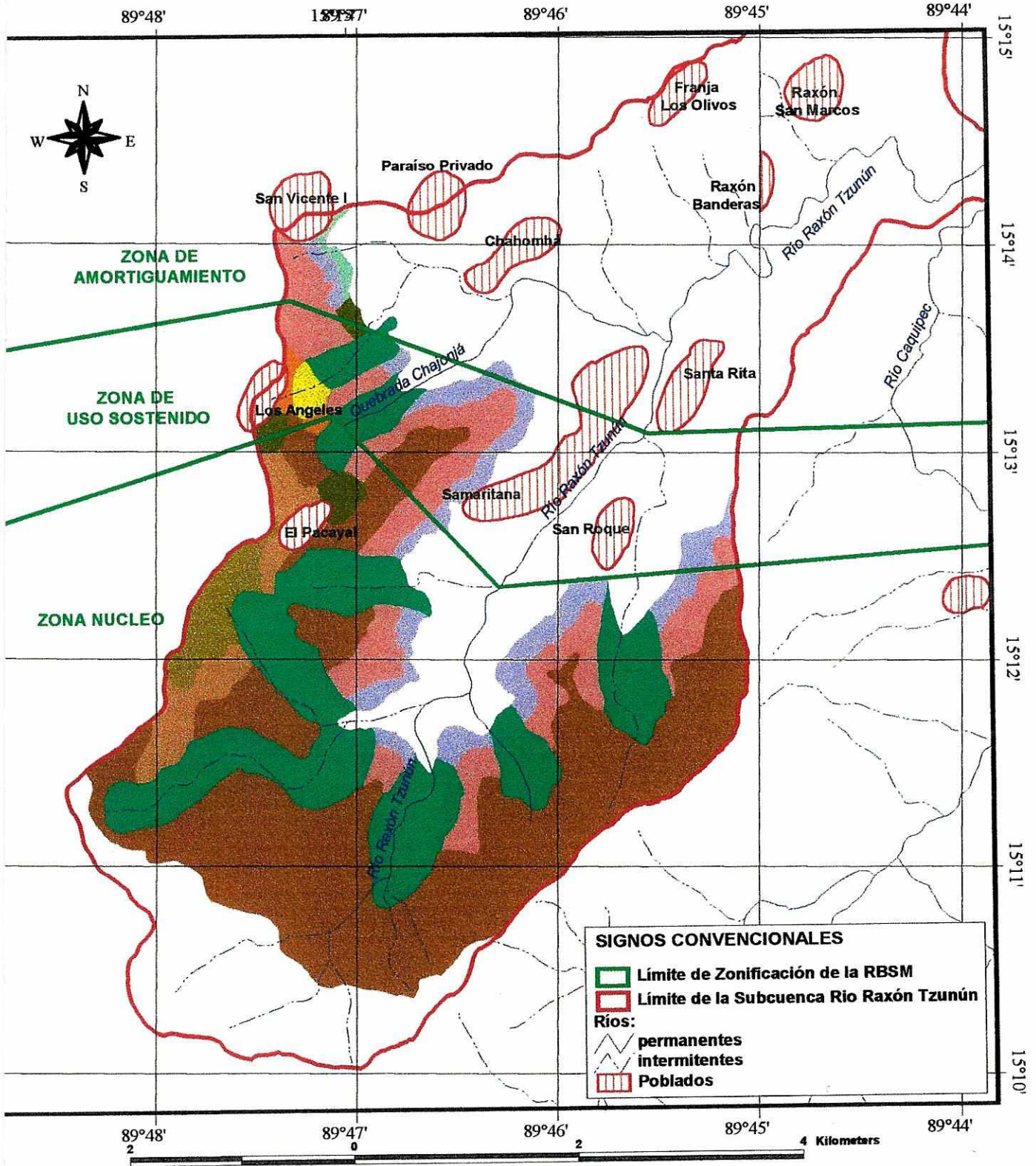
Al realizar una comparación de las especies encontradas en el área de estudio con los listados de especies indicadores de zonas de vida, propuesto por De La Cruz, 1982, se pudo encontrar cierta correspondencia con algunas comunidades forestales identificadas. Un ejemplo de éste hecho es la comunidad de 2000 msnm, ya que se pudieron encontrar especies que concuerdan con el listado de la zona de vida identificada como Bosque pluvial montano bajo subtropical, tal es el caso de *Engelhardtia guatemalensis*, *Podocarpus*, *Magnolia guatemalensis*, *Billia hippocastanum*, *Brunellia sp.* y *Gunnera sp.*

E. DISTRIBUCIÓN ALTITUDINAL DE LAS PRINCIPALES COMUNIDADES FORESTALES:

El criterio para nombrar a las Comunidades Forestales existentes en el área de estudio, fue escoger el rasgo vegetacional más característico, en éste caso las especies forestales dominantes. El nombre de cada comunidad forestal se asignó tomando en cuenta las principales especies dominantes de cada una. En los casos en los que una especie era la que ejercía mayor dominio se le asignó a la comunidad el nombre común de esa especie. Sin embargo, en la mayoría de los casos fue imposible establecer cuál era la especie que ejercía mayor dominio; razón por la que se nombró a la comunidad con las dos o más especies dominantes. Las comunidades se identificaron con los nombres comunes, con el fin de facilitar la ubicación en estudios posteriores, utilizando a los guías de la región. La distribución espacial y altitudinal de las 10 comunidades forestales

Figura 8

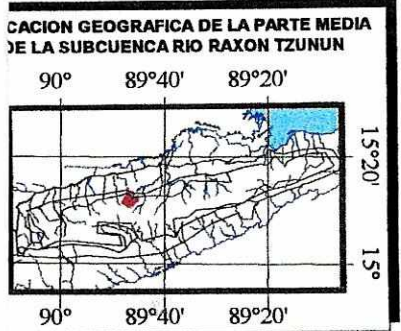
Mapa de Comunidades Forestales Parte Media Cuenca Río Raxón Tzunúm



SIGNOS CONVENCIONALES

- Límite de Zonificación de la RBSM
- Límite de la Subcuenca Rio Raxón Tzunún
- Ríos:**
 - permanentes
 - intermitentes
 - Poblados

Escala 1: 50,000



LEYENDA

Comunidad:

- Ji-Lolté
- K'anlech-Lolté-Ji
- K'anlech
- Yau
- Coji Blanco
- Nogalillo
- Cipresillo-Ji
- Onk
- Tulché
- Onk-Batch

FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

COMUNIDADES FORESTALES PARTE MEDIA CUENCA RIO RAXÓN TZUNUN, Reserva de Biósfera Sierra de las Minas

Centro de Información Geográfica
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:
Ing. Igor de la Roca, Gerrit Hartmann H.
Marzo 1999

identificadas en el rango comprendido entre los 1200 y 2200 m msnm, aparece en la Figura 8.

Se puede notar que la Comunidad Forestal que mayor área abarca es la Comunidad Cojl Blanco (738 ha), seguida por la Comunidad Tulché (459 ha), la cual está asociada principalmente a los deltas de los ríos y es representativa de los bosques de galería. Asimismo, existen comunidades forestales cuya superficie es muy pequeña, tal es el caso de la Comunidad Yau, que abaraca solamente 13 ha.

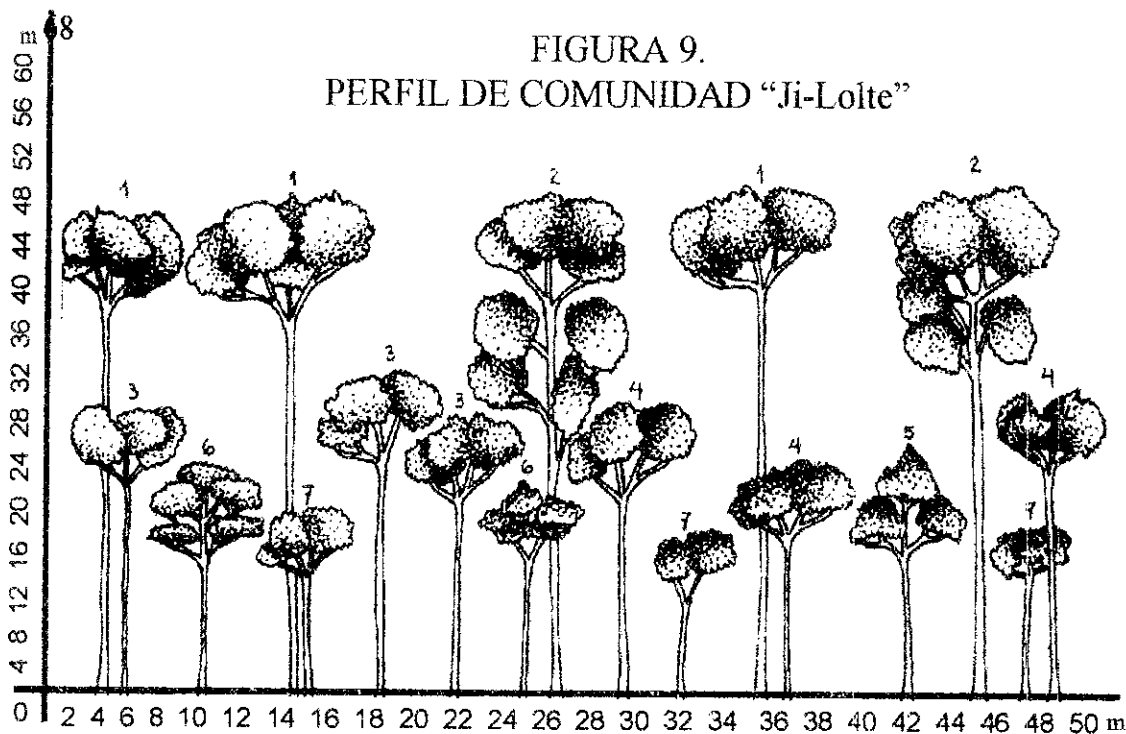
F. COMPARACIÓN FISONÓMICO-ESTRUCTURAL:

Para la descripción de la fisonomía de las comunidades forestales identificadas, se generaron diagramas de perfil. La comparación fisonómica de la estructura de las distintas comunidades forestales caracterizadas cualitativamente, se ha realizado por cada uno de los 6 pisos altitudinales estudiados.

Piso altitudinal 1200-1400 msnm

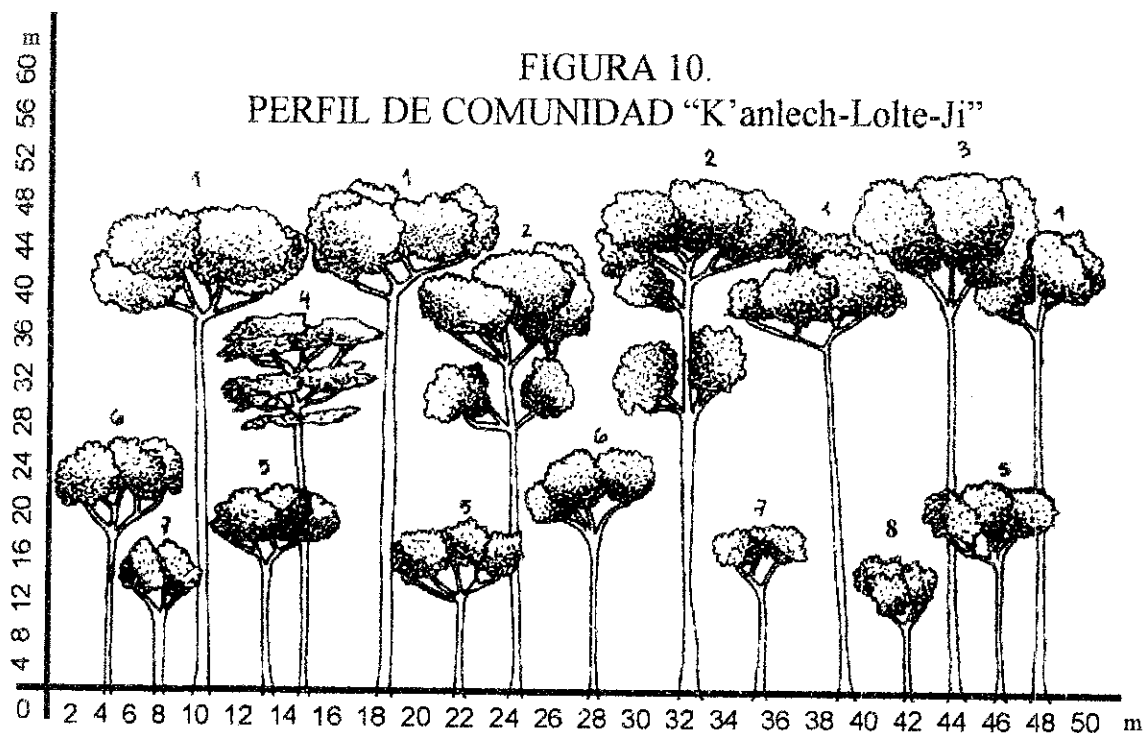
Las dos comunidades forestales (Figuras 9 y 10) que se encuentran en éste rango altitudinal, son muy similares en fisonomía y composición, sin embargo, la comunidad K'anlech-Jí-Lolté tiene mayor altura en todos sus estratos, inclusive el dominante, lo que da la idea de que es una comunidad más madura. Asimismo, su estructura vertical presenta mayor densidad.

FIGURA 9.
PERFIL DE COMUNIDAD "Ji-Lolte"



- | | |
|---|---|
| 1. <i>Quercus corrugata</i> Hook. | 5. <i>Liquidambar styraciflua</i> L. |
| 2. <i>Dussia cuscutlanica</i> (Standl.) | 6. <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Fmel) Exell |
| 3. <i>Talauma mexicana</i> (DC.) G. | 7. <i>Cecropia peltata</i> L. |
| 4. <i>Calophyllum brasiliense</i> Camb. | |

FIGURA 10.
PERFIL DE COMUNIDAD "K'anlech-Lolte-Ji"



- | | |
|---|--|
| 1. <i>Calophyllum brasiliense</i> Camb | 5. Leguminosae |
| 2. <i>Dussia cuscutlanica</i> (Standl.) | 6. <i>Talauma mexicana</i> (DC.) G. |
| 3. <i>Quercus corrugata</i> Hook. | 7. <i>Cecropia peltata</i> L. |
| 4. <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Fmel) Exell | 8. <i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy |

Piso altitudinal 1400-1600 msnm

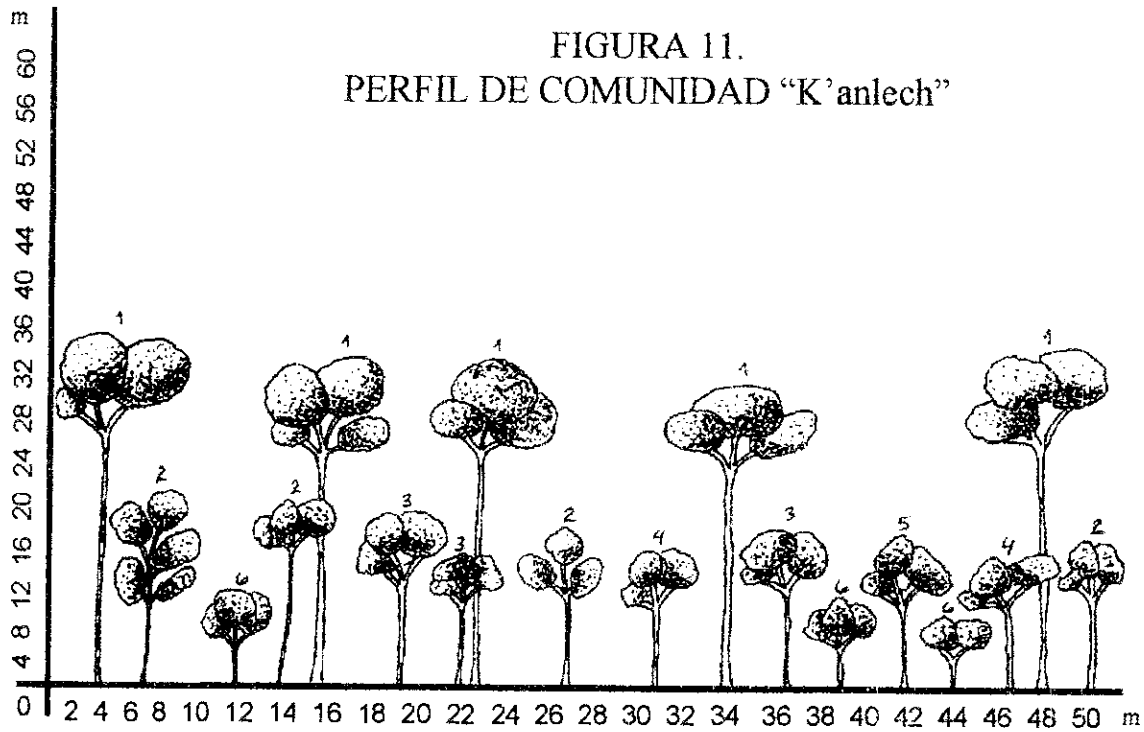
La Comunidad K'anlech (Figura 11), presenta una densidad menor a las otras dos comunidades en este piso altitudinal, lo que da la idea de que ha sufrido intervención humana con mediana intensidad. Por su parte la Comunidad Tulché (Figura 12) presenta mayor densidad y una mejor distribución de los individuos a través de la estructura vertical. La Comunidad Onk (Figura 13), a pesar de tener un estrato dominante bastante alto, su mayor densidad se encuentra en los estratos inferiores, debido a que los dominantes han sido extraídos de manera selectiva, dando como resultado una comunidad con individuos maduros en el estrato dominante e individuos juveniles y de especies pioneras en los estratos inferiores.

Piso altitudinal 1600-1800 msnm

En este piso altitudinal se pueden notar diferencias en las dos comunidades forestales identificadas. La comunidad Yau (Figura 14), dominada por *C. pacayana* no presenta el estrato intermedio, mientras que la comunidad Cojl Blanco, sí lo presenta y está constituido por algunas de las especies que se encuentran en el estrato suprimido de la comunidad Yau.

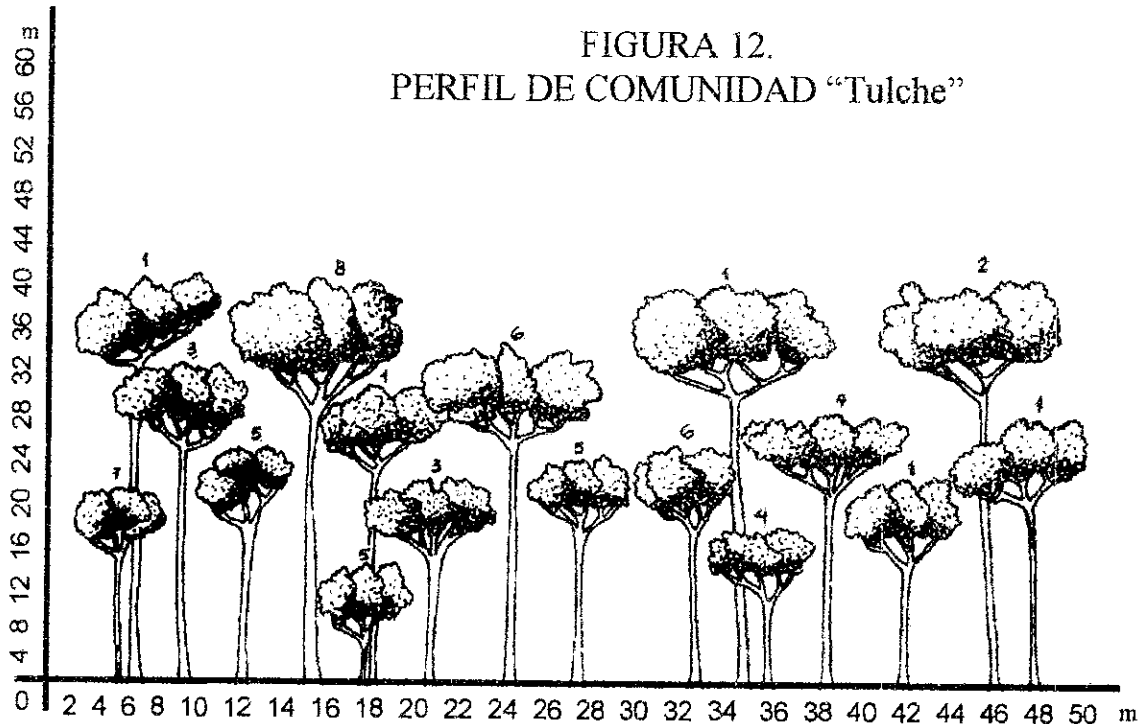
Además, la comunidad Yau presenta una altura del estrato dominante mayor a la de la comunidad Cojl Blanco. Sin embargo, en la Comunidad Cojl Blanco (Figura 15) existe

FIGURA 11.
PERFIL DE COMUNIDAD "K'anlech"



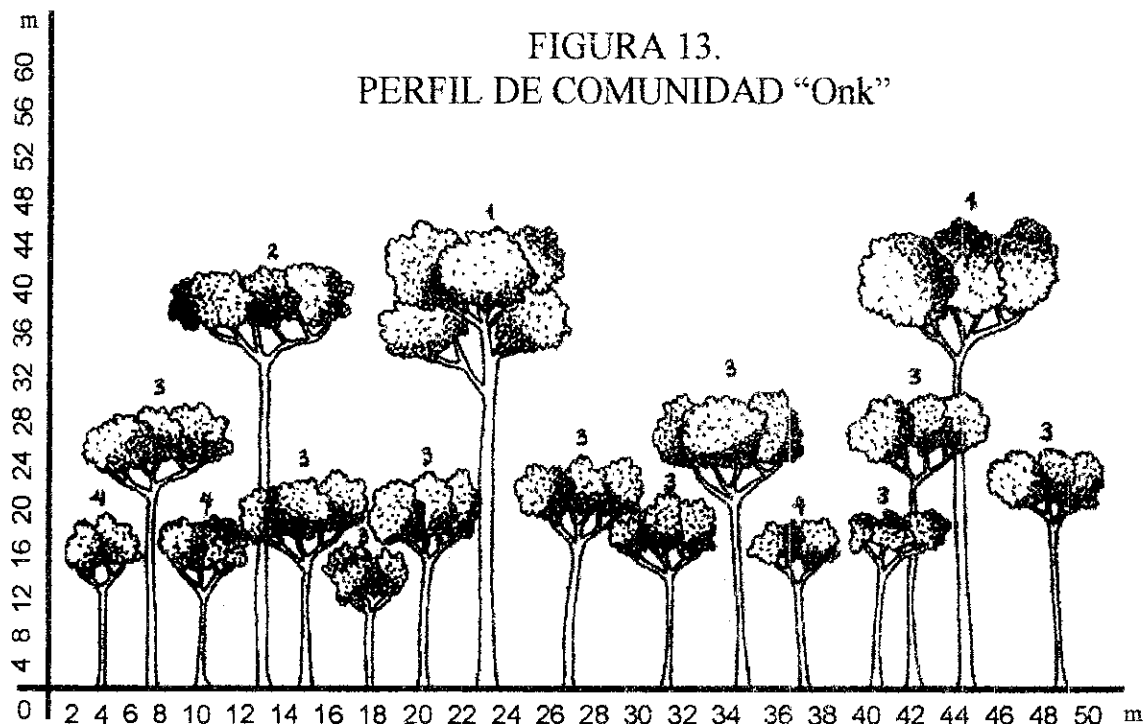
- | | |
|--|--|
| 1. <i>Calophyllum brasiliense</i> Camb | 5. <i>Nectandra glabrescens</i> Benth. |
| 2. <i>Guatteria anomala</i> R. | 6. <i>Elaeagia auriculata</i> Hemsl. |
| 3. <i>Talauma mexicana</i> (DC.) G. | |
| 4. Leguminosae | |

FIGURA 12.
PERFIL DE COMUNIDAD "Tulche"



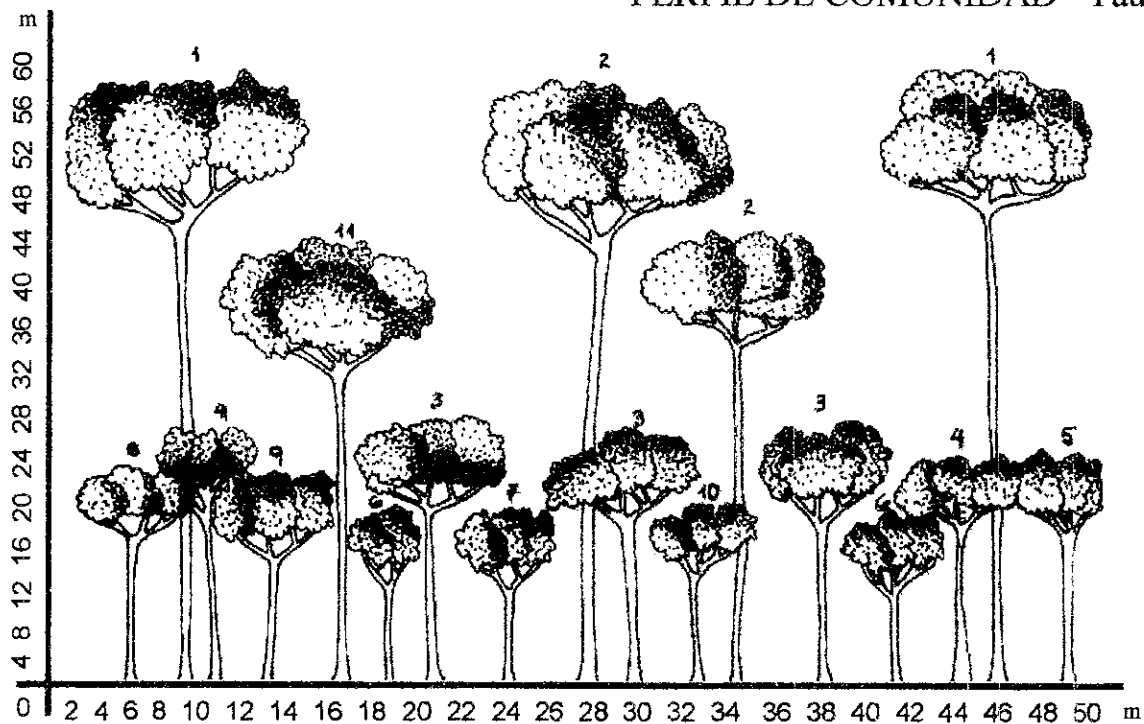
- | | |
|---|--|
| 1. <i>Pseudolmedia simiarum</i> Standl. & Steyerem. | 5. <i>Cecropia peltata</i> L. |
| 2. <i>Magnolia guatemalensis</i> Donn. Smith. | 6. <i>Palicounea guianensis</i> |
| 3. <i>Heliocarpus mexicanus</i> (Turez.) Sprague | 7. <i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy |
| 4. <i>Amphitecna obvata</i> (Benth.) L. | |

FIGURA 13.
PERFIL DE COMUNIDAD "Onk"



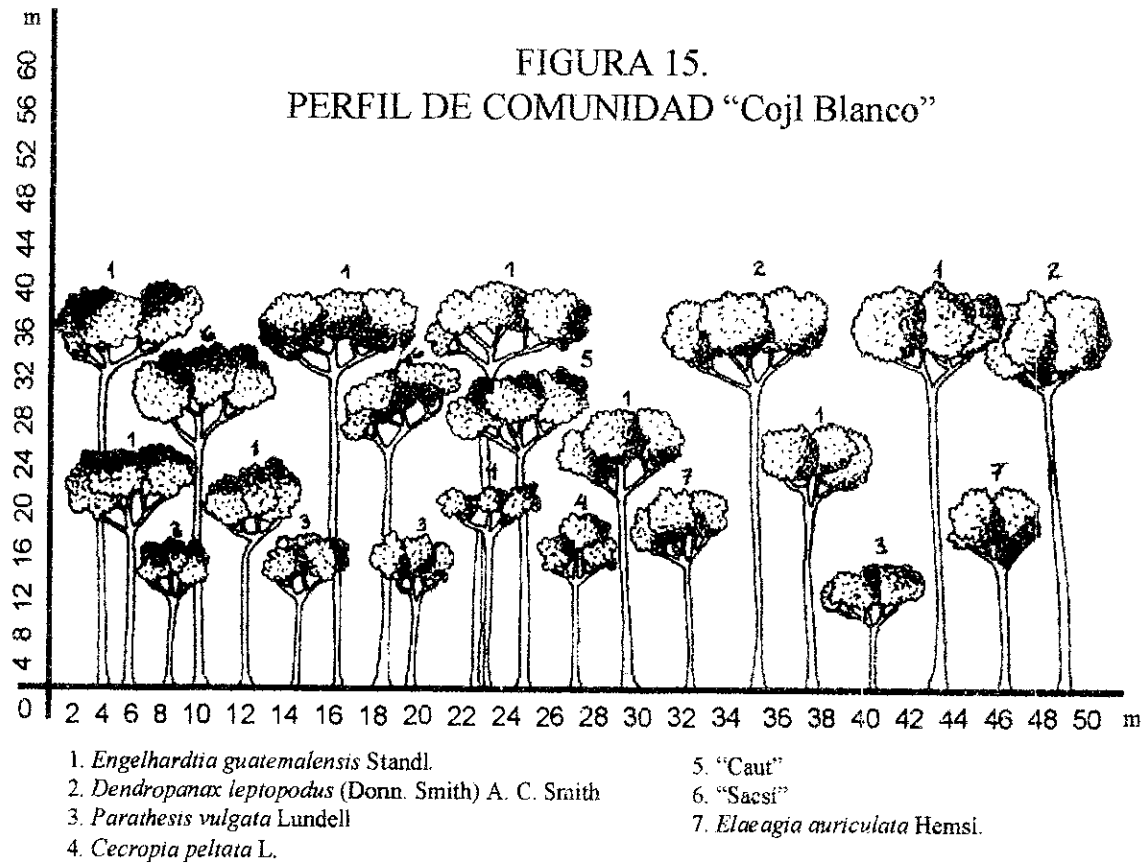
1. *Quercus crispifolia* Trelease
2. *Engelhardtia guatemalensis* Standl.
3. *Brunellia mexicana* Standl.
4. *Hedyosmum mexicanum* Cordemoy

FIGURA 14.
PERFIL DE COMUNIDAD "Yau"



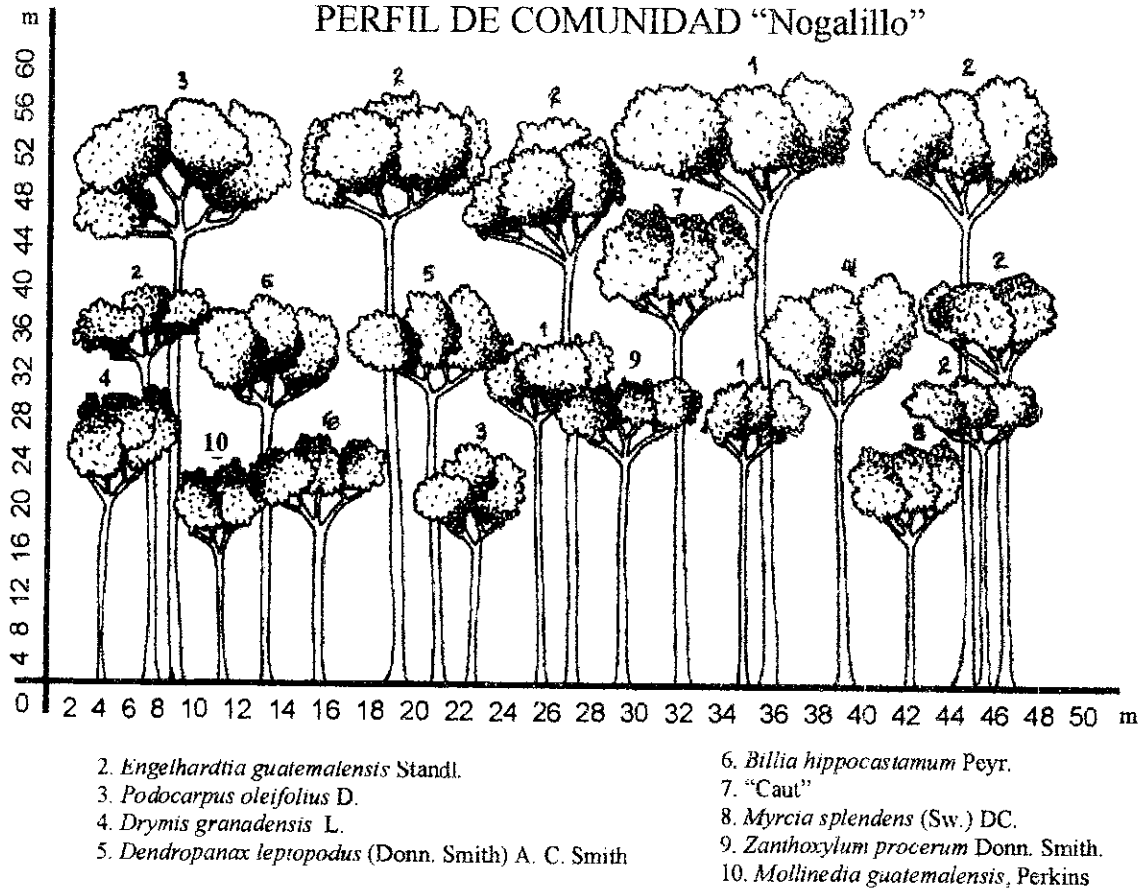
- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cedrela pacayana</i> Harns 2. <i>Quercus crispifolia</i> Trelease 3. <i>Pseudolmedia simiarum</i> Standl. & Steyerl. 4. <i>Dendropanax leptopodus</i> (Donn. Smith) A. C. Smith 5. <i>Magnolia guatemalensis</i> Donn. Smith. | <ol style="list-style-type: none"> 6. <i>Nectandra glabrescens</i> Benth 7. <i>Elaeagia auriculata</i> Hemsf. 8. <i>Parathesis vulgata</i> Lundell 9. <i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy 10. <i>Billia hippocastanum</i> Peyr. 11. "Saj" |
|---|---|

FIGURA 15.
PERFIL DE COMUNIDAD "Cojl Blanco"



- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. <i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl. | 5. "Caut" |
| 2. <i>Dendropanax leptopodus</i> (Donn. Smith) A. C. Smith | 6. "Saesi" |
| 3. <i>Parathesis vulgata</i> Lundell | 7. <i>Elaeagia auriculata</i> Hemsli. |
| 4. <i>Cecropia peltata</i> L. | |

FIGURA 16.
PERFIL DE COMUNIDAD "Nogalillo"



- | | |
|--|---|
| 2. <i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl. | 6. <i>Billia hippocastanum</i> Peyr. |
| 3. <i>Podocarpus oleifolius</i> D. | 7. "Caut" |
| 4. <i>Drymis granadensis</i> L. | 8. <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. |
| 5. <i>Dendropanax leptopodus</i> (Donn. Smith) A. C. Smith | 9. <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith. |
| | 10. <i>Mollinedia guatemalensis</i> , Perkins |

menor distancia entre cada estrato, lo que da como resultado una estructura más compacta que la de la comunidad Yau.

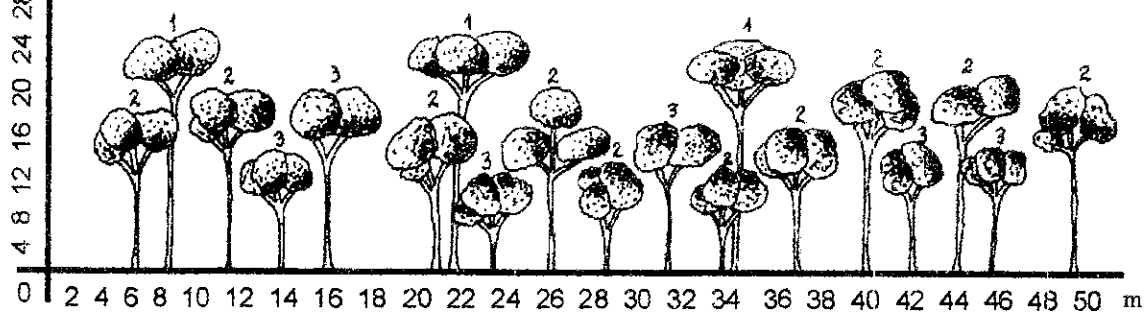
Piso altitudinal 1800-2000 msnm

En la Comunidad “Nogalillo” (Figura 16) se puede notar gran complejidad, ya que está constituida por 4 estratos, hecho que en pisos altitudinales inferiores no se presenta. En ésta comunidad aparece *Podocarpus oleifolius* en el estrato codominante, la única especie conífera encontrada en el rango altitudinal estudiado. Por otro lado, la Comunidad “Onk-Batch” (Figura 17), es una comunidad que no presenta tanta complejidad como la anterior, y además está compuesta por especies pioneras, lo que genera que su altura total sea menor a la de Nogalillo.

Piso altitudinal 2000-2200 msnm

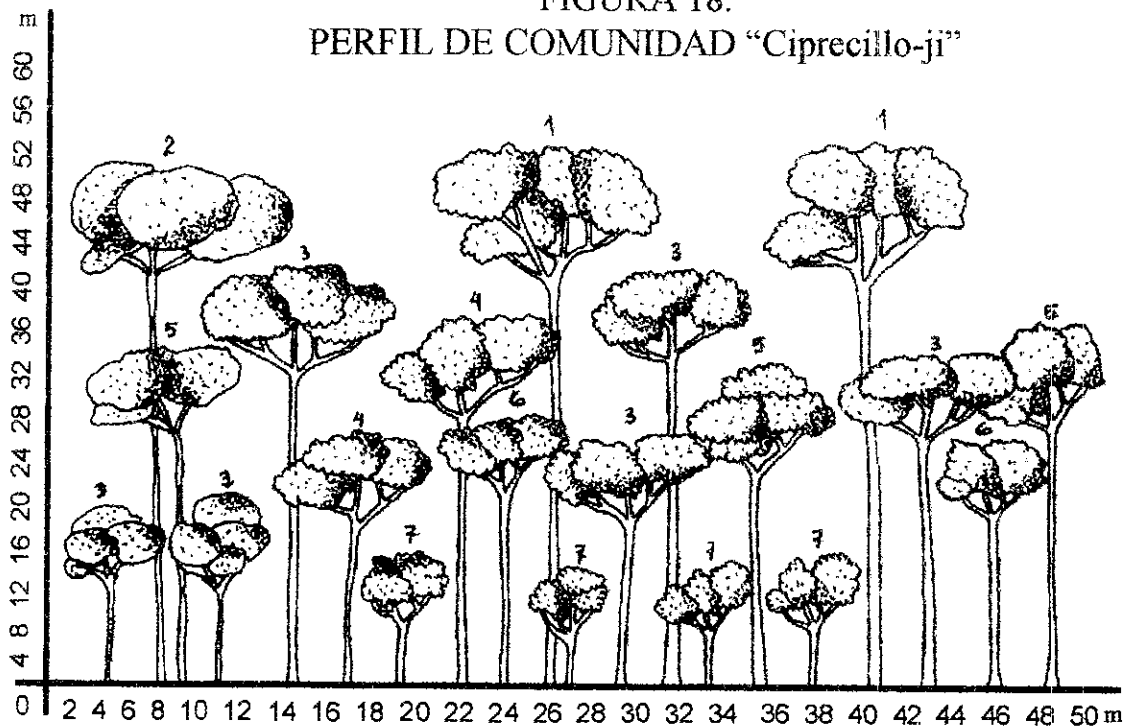
La única comunidad forestal identificada en éste piso altitudinal (Figura 18), está dominada por *P. oleifolis*, y es muy compleja, presentando el mismo número de estratos que la comunidad del piso altitudinal inmediato inferior. Esta comunidad forestal tiene gran similitud con la comunidad Nogalillo, sin embargo, el número de especies que la conforman es menor y su altura en el estrato dominante también es inferior.

FIGURA 17.
PERFIL DE COMUNIDAD "Onk-Batch"



1. *Engelhardtia guatemalensis* Standl.
2. *Heliocarpus mexicanus* (Turcz.) Sprague.
3. *Hedyosmum mexicanum* Cordemoy

FIGURA 18.
PERFIL DE COMUNIDAD "Ciprecillo-ji"



- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Podocarpus oleifolius</i> D. 2. <i>Quercus crispifolia</i> Trelease 3. <i>Billia hippocastamum</i> Peyr. 4. "Caut" 5. <i>Dendropanax leptopodus</i> (Donn. Smith) A. C. Smith | <ol style="list-style-type: none"> 6. <i>Amphitecna obovata</i> (Benth.) L. 7. <i>Hedyosmum mexicanum</i> Cordemoy |
|---|--|

1. Caracterización cualitativa de las comunidades forestales:

Se presentan los resultados obtenidos de la caracterización cualitativa de las distintas comunidades forestales en cada piso altitudinal de 200 msnm, en el rango de 1200 a 2200 msnm. Se incluye la altitud a la cual se realizó cada caracterización forestal y algunas referencias del lugar respecto a las poblaciones humanas.

En cada casilla correspondiente a la categoría de estratos, los nombres de las especies aparecen en orden descendente de abundancia, por lo que las especies que aparecen en los primeros sitios en cada estrato son las más abundantes. Se incluye una descripción complementaria de cada comunidad por cada piso altitudinal.

Piso altitudinal 1200-1400 msnm

Comunidad "Jí-Lolté"

Esta comunidad está constituida por especies que en altitudes menores no existen (*Quercus corrugata* y *Talauma mexicana*) y se empieza a notar la desaparición de algunas especies que en altitudes menores son dominantes o más características y a elevaciones superiores a esta altitud ya no aparecen (*Liquidambar styraciflua* y *Terminalia amazonia*).

Los datos de la caracterización cualitativa aparecen en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Caracterización Cualitativa Comunidad “Ji-Lolté” (*Quercus corrugata*-*Dussia cuscatlanica*)

Altitud: 1270 msnm. Superficie: 10 ha

Ubicación: Arriba de la Comunidad San Vicente I.

Estratos	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Quercus corrugata</i> , <i>Dussia cuscatlanica</i> ,	100	40
Codominante	<i>Talauma mexicana</i> , <i>Calophyllum brasiliense</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Terminalia amazonia</i>	42	25
Suprimido	<i>Cecropia peltata</i>	20	15

Comunidad “K’anlech-Lolté-Ji”

Esta comunidad presenta varias especies dominantes, pero la más evidente es el *Callophyllum brasiliense*, la cual es una especie forestal importante a nivel mundial. La mayoría de individuos de ésta especie en la comunidad, tiene excelentes características forestales, es decir, fustes rectos, sin ramas bajas, alturas considerables y diámetros superiores a los aprovechables.

Esta comunidad presenta un grado de intervención humana mediano, por lo que se le da dado la categoría de bosque natural controlado. Sin embargo, es una comunidad que se encuentra muy aislada entre los cultivos agrícolas y es posible que tienda a desaparecer con el tiempo.

A pesar que en el estudio no se tomó en cuenta el sotobosque para la caracterización cualitativa (Cuadro 6), en el caso de ésta comunidad se pudo observar la abundancia de helechos arborescentes pertenecientes a la familia Cyatheaceae, por lo que éste rasgo se incluye en el diagrama de perfil respectivo.

Desde la perspectiva forestal, ésta comunidad presenta gran potencial para su aprovechamiento industrial, debido a que las especies que la conforman tienen importancia económica en el mercado nacional e internacional. Además, es una comunidad cercana a las poblaciones humanas, lo que facilitaría las labores de transporte.

Cuadro 6. Caracterización Cualitativa Comunidad "K'anlech-Lolté-Jí"

(Calophyllum brasiliense-Dussia cuscatlanica-Quercus corrugata)

Altitud: 1350 msnm. Superficie: 157 ha

Ubicación: Arriba de la Comunidad Chajomhá, en el camino a San Vicente I.

Estratos	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Calophyllum brasiliense</i> , <i>Dussia cuscatlanica</i> , <i>Quercus corrugata</i> ,	97	45
Codominante	<i>Terminalia amazonia</i>	83	35
Suprimido	<i>Leguminosae</i> , <i>Guatteria anomala</i> , <i>Cecropia peltata</i> , <i>Hedyosmum mexicana</i>	25	20
Sotobosque	<i>Helechos arborescentes</i> , <i>Elaeagia auriculata</i>	15	8

Piso altitudinal 1400-1600 msnm

Comunidad "K'anlech"

La comunidad K'anlech (Cuadro 7) se encuentra en grave riesgo de desaparición debido a los incendios forestales, ya que colinda con cultivos de maíz y debido a las prácticas de roza en varias ocasiones ha sido quemada. Se observaron señales de fuego, lo que ha provocado que sea una comunidad constituida casi solamente por individuos maduros y no se puede notar la existencia de regeneración natural. A diferencia de la comunidad K'anlech-Lolté-Jí, donde también domina el *C. brasiliense*, en ésta comunidad los individuos de ésta especie encontrados no presentan tan buenas características ni dimensiones.

**Cuadro 7. Caracterización Cualitativa Comunidad "K'anlech" (*Calophyllum
brasiliense*)**

Altitud: 1450 msnm. Superficie: 266 ha

Ubicación: En el camino a la comunidad Los Ángeles.

Estratos	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Calophyllum brasiliense</i>	75	35
Intermedio	<i>Guatteria anomala,</i> <i>Talauma mexicana,</i> <i>Leguminosae.</i> <i>Nectandra glabrecens.</i>	45	18
Suprimido	<i>Elaeagia auriculata</i>	20	10

Comunidad "Tuiché"

Se encuentra asociada a los deltas de los ríos, y abarca una extensión de aproximadamente 500 m a cada lado del río (Cuadro 8). Luego de haber realizado varios reconocimientos en las comunidades forestales de los bosques de galería en la zona de estudio, se optó por considerar a ésta comunidad forestal como representativa de los bosques de galería en todo el rango altitudinal estudiado, ya que no presenta variaciones notables con la altitud. La comunidad muestreada se encuentra rodeando al tanque de captación de agua que surte a 3 poblaciones humanas asentadas en la subcuenca (Los Ángeles, San Vicente 1 y San Vicente 2), se encuentra en un sitio con pendiente

pronunciada, por lo que ésta área debe destinarse a la conservación. A pesar de ello se puede notar que ha existido intervención cercana a ésta zona, porque se puede notar la abundancia de especies como *Hedyosmum mexicana* y *Heliocarpus mexicana*, características de sucesión secundaria y de zonas con intervención humana.

Cuadro 8. Caracterización Cualitativa Comunidad “Tulché” (*Pseudolmedia simiarum*)

Altitud: 1500 msnm. Superficie: 459 ha

Ubicación: Arriba del tanque de captación de la comunidad Los Ángeles.

Estratos	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Pseudolmedia simiarum</i> , <i>Magnolia guatemalensis</i>	77	40
Intermedio	<i>Heliocarpus mexicana</i> , <i>Amphitecna obovata</i>	51	32
Suprimido	<i>Cecropia peltata</i> , <i>Palicounea guianensis</i> , <i>Hedyosmum mexicana</i>	15	20

Comunidad “Onk”

Esta comunidad forestal es característica de sitios aclarados con una intensidad regular, es decir que han sido extraídos entre 30 y 40% de los individuos del estrato

dominante. El resultado de éstas intervenciones son bosques con densidades bajas en el estrato dominante y gran abundancia de individuos pioneros en los estratos inferiores. Se sitúa arriba del tanque de captación de la Comunidad Los Ángeles (Cuadro 9). Esta comunidad forestal está conformada en el estrato dominado por *Hedyosmum mexicana*, la cual es una especie pionera y se caracteriza por colonizar sitios perturbados. A pesar que existen individuos como *Quercus crispifolia* en el estrato dominante, en términos de abundancia la especie dominante a pesar de estar en el estrato suprimido es el *H. mexicana*.

Cuadro 9. Caracterización Cualitativa Comunidad "Onk" (*Hedyosmum mexicanum*)

Altitud: 1580 msnm

Superficie: 11 ha. Ubicación: En el camino a la comunidad abandonada El Pacayal.

Estrato	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Quercus crispifolia</i> ,	60	30
Intermedio	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> , <i>Brunellia mexicana</i>	30	20
Suprimido	<i>Hedyosmum mexicana</i>	25	15

Piso altitudinal 1600-1800 msnm

Comunidad "Yau"

Tiene una extensión muy reducida, ya que solamente se pudo observar en los sitios colindantes con la subcuenca ubicada al oeste. Esta comunidad forestal presenta abundancia de individuos de *Cedrela pacayana* (Cuadro 10), de grandes dimensiones (uno de ellos llegando a alcanzar los 3.20 m de DAP y 50 m de altura). Los individuos observados presentan buena conformación física, por lo que ésta comunidad presenta potencial como fuente semillera de la especie. A pesar de que la especie dominante es considerada de importancia comercial a nivel mundial, ésta comunidad no ha tenido mucha intervención humana. Se pueden observar incluso individuos de diámetros maderables tumbados en el piso del bosque producto de la muerte de árbol, este hecho evidencia que no existe aprovechamiento alguno de la especie.

Cuadro 10. Caracterización Cualitativa Comunidad "Yau" (*Cedrela pacayana*)

Altitud: 1620 msnm. Superficie: 13 ha

Ubicación: En el camino a la comunidad abandonada El Pacayal.

Estratos	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Cedrela pacayana</i> , <i>Quercus crispifolia</i> , <i>Saj.</i>	103	49
Codominante	<i>Pseudolmedia simiarum</i> , <i>Dendropanax leptopodus</i> , <i>Magnolia guatemalensis</i> , <i>Nectandra glabrescens</i>	18	25
Suprimido	<i>Elaeagia auriculata</i> , <i>Parathesis vulgata</i> , <i>Hedyosmum mexicana</i> , <i>Billia hippocastanum</i>	13	15

Comunidad "Cojl Blanco"

Esta comunidad forestal está caracterizada por la abundancia de *Dendropanax leptopodus* en cada uno de los estratos que la conforman (Cuadro 11). Asimismo, se puede notar la presencia de *E. guatemalensis* como especie más evidente en el estrato dominante, la que en comunidades ubicadas a menor altitud solamente estaba presente pero no era dominante y a partir de ésta altitud se conserva en esa posición sociológica.

Cuadro 11. Caracterización Cualitativa Comunidad “Coji blanco” (*Dendropanax leptopodus*)

Altitud: 1710 msnm. Superficie: 738 ha

Ubicación: En el camino a la comunidad abandonada El Pacayal.

Estratos	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> , <i>Dendropanax leptopodus</i>	94	52
Codominante	<i>Sacsi</i> , <i>Caut</i> , <i>Dendropanax leptopodus</i>	35	28
Intermedio	<i>Elaeagia auriculata</i> , <i>Dendropanax leptopodus</i> , <i>Parathesis vulgata</i> , <i>Cecropia peltata</i>	20	18

Piso altitudinal 1800-2000 msnm

Comunidad “Nogalillo”

La comunidad forestal denominada “Nogalillo”, presenta una gran abundancia de *Engelhardtia guatemalensis* en todos los estratos (Cuadro 12), razón por la que se denominó con ese nombre. La mayoría de los individuos de ésta especie encontrados presentan fustes rectos, buenas alturas y diámetros aprovechables (mayores a 30 cm). Sin embargo, en la región no se le conoce ni siquiera por nombre común. Esta es una especie perteneciente a la familia Juglandaceae, por lo que su madera posiblemente tenga las características de algunas especies de la familia, por ejemplo, *Juglans* spp. Se pudo observar gran abundancia de bromelias terrestres y epífitas.

Cuadro 12. Caracterización Cualitativa Comunidad "Nogalillo" (*Engelhardtia guatemalensis*)

Altitud: 1900 msnm. Superficie: 81 ha

Ubicación: En la planada cercana a la comunidad abandonada El Pacayal.

Estrato	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Quercus crispifolia</i> , <i>Engelhardtia guatemalensis</i>	102	50
Codominante	<i>Podocarpus oleifolius</i> , <i>Caut</i> , <i>Engelhardtia guatemalensis</i>	79	39
Intermedio	<i>Dendropanax leptopodus</i> , <i>Drymis granadensis</i> , <i>Q. crispifolia</i> , <i>Engelhardtia guatemalensis</i> , <i>Myrcia splendens</i> <i>Zanthoxylum procerum</i> .	35	26
Suprimido	<i>Billia hippocastanum</i> , <i>Podocarpus oleifolius</i> , <i>Q. crispifolia</i> , <i>Myrcia splendens</i> , <i>Mollinedia guatemalensis</i>	22	18

Comunidad "Onk-Batch"

Esta comunidad forestal está ubicada en sitios aclarados y a diferencia de la Comunidad "Onk", ésta presenta como especie sobresaliente a *Heliocarpus mexicana* además de *Hedyosmum mexicanum* (Cuadro 13). Además, el estrato dominante está conformado por *Engelhardtia guatemalensis*, en una forma muy dispersa. Presenta gran similitud con la otra comunidad forestal identificada en éste piso altitudinal, pero en ésta comunidad no se existe la alta densidad y complejidad encontrada en la Comunidad "Nogalillo".

Cuadro 13

Caracterización Cualitativa Comunidad "Onk-Batch" (*Hedyosmum mexicanum*-*Heliocarpus mexicana*)

Altitud: 1850 msnm

Superficie: 32 ha

Ubicación: Adyacente a la Comunidad Los Ángeles

Estratos	Especies	DAP Promedio (m)	Altura promedio (m)
Dominante	<i>Engelhardtia guatemalensis</i>	25	22
Intermedio	<i>Heliocarpus mexicana</i> , <i>Hedyosmum mexicanum</i>	18	16
Suprimido	<i>Heliocarpus mexicana</i> , <i>Hedyosmum mexicana</i>	12	14

Piso altitudinal 2000-2200 msnm

Comunidad "Ciprecillo - JI"

La comunidad "Podocarpus" es un bosque poco intervenido posiblemente debido a que se encuentra muy alejado de las poblaciones humanas y porque el acceso es muy difícil. Tiene una estructura muy compleja, debido al número de estratos que presenta (Cuadro 14), pero están mejor definidos que en la Comunidad "Nogalillo". Esta comunidad tiene mucha semejanza a la de "Nogalillo", pero la diferencia principal es que la especie dominante es *Podocarpus oleifolius*.

Cuadro 14. Caracterización Cualitativa Comunidad “Ciprecillo-Ji” (*Podocarpus oleifolius-Quercus crispifolia*)

Altitud: 2100 msnm. Superficie: 52 ha

Ubicación: Arriba de la comunidad El Pacayal

Estrato	Especies	DAP Promedio (cm)	Altura Promedio (m)
Dominante	<i>Podocarpus oleifolius</i> , <i>Quercus crispifolia</i>	150	55
Codominante	<i>Billia hippocastanum</i> , <i>Caut</i> , <i>Dendropanax leptopodus</i>	40	40
Intermedio	<i>Billia hippocastanum</i> , <i>Amphitecna obovata</i>	30	22
Suprimido	<i>Hedyosmum mexicana</i>	15	12

VIII. CONCLUSIONES

1. El estudio de cambio de cobertura forestal muestra que de 1987 a 1995 la cobertura forestal se redujo de 1819 ha a 1747 ha y de 1995 a 1999 disminuyó a 1566 ha; lo cual significa que de 1987 a 1999 la cobertura vegetal se redujo del 100 % al 85.75%. El estudio del uso actual del suelo para el año 1999 muestra que la mayor parte del área deforestada la ocupa el cardamomo, abarcando una superficie de 159 ha.

2. Se identificaron y caracterizaron cualitativamente 10 comunidades forestales en el rango altitudinal comprendido entre los 1200 y 2200 msnm, las cuales están distribuidas de la siguiente manera:

Piso altitudinal 1200-1400 msnm: Jí-Lolté, dominada por *Quercus corrugata* y Leguminosae-Papilionaceae; K'anlech-Lolté-Jí, dominada por *Calophyllum brasiliense*, Leguminosae-Papilionaceae y *Quercus corrugata*.

Piso altitudinal 1400-1600 msnm: K'anlech, dominada por *Calophyllum brasiliense*; Comunidad Tulché, dominada por *Pseudolmedia simiarum* y Onk, dominada por *Hedyosmum mexicanum*.

Piso altitudinal 1600-1800 msnm: Yau, dominada por *Cedrela pacayana* y Cojl Blanco, dominada por *Dendropanax leptopodus*.

Piso altitudinal 1800-2000 msnm: Nogalillo, dominada por *Engelhardtia guatemalensis* y Onk-Batch, dominada por *Hedyosmum mexicanum* y *Heliocarpus mexicana*.

Piso altitudinal 2000-2200 msnm: Ciprecillo-Jí, dominada por *Podocarpus oleifolius* y *Quercus crispifolia*.

3. Se determinaron taxonómicamente 36 especies forestales dominantes en el rango altitudinal entre 1200-2200 msnm, de las cuales *Cedrela pacayana*, *Engelhardtia guatemalensis*, *Phyllonoma cacuminis*, *Pseudolmedia simiarum* y *Saurauia oreophila*, están reportadas como endémicas de Guatemala.
4. La comparación fisonómica de la estructura de las comunidades forestales identificadas, mostró que la comunidad forestal más compleja es la comunidad Nogalillo, ubicada en el piso altitudinal entre los 1800 y 2000 msnm, conformada por 4 estratos perfectamente delimitados.

IX. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de caracterización cuantitativos, determinar índices de valor de importancia para cada especie forestal, con el fin de delimitar de una mejor manera las distintas comunidades forestales existentes en el área de estudio.
- Efectuar las colectas de material dendrológico durante un tiempo más prolongado, con el fin de abarcar las distintas fases fenológicas de las especies y así poder coleccionar muestras con todas las estructuras reproductivas, facilitando de ésta manera la identificación taxonómica de las mismas.
- Categorizar como zona de cuidado especial dentro de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas a la parte media de la subcuenca río Raxón Tzunúm, debido a su importancia como zona de recarga hídrica y a la presencia de comunidades forestales con especies de gran importancia ecológica y económica a nivel nacional, tal es el caso de la Comunidad Forestal "Yau", dominada por *Cedrela pacayana*.
- Fomentar la utilización de especies forestales de uso múltiple de la región en los sistemas de producción agrícola (sistemas agroforestales), con el fin de que diversificar su producción, hacerla más permanente y frenar el avance de la

agricultura en sitios forestales. En este sentido es necesario fortalecer el componente de extensión forestal en la zona, ya que éste constituye una herramienta indispensable en el proceso de mejoramiento de las actividades productivas, por medio de la inclusión de árboles en los sistemas agrícolas.

- Debido al acelerado avance de la frontera agrícola en el área estudiada, es necesario implementar políticas tendientes a mejorar el nivel de vida de los habitantes de la región sin causar graves impactos sobre los bosques. Las políticas en la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, deben contemplar las necesidades y aportes de las comunidades humanas, de manera tal que se armonice el conocimiento local con los aportes tecnológicos encaminados a lograr un desarrollo sostenible.

X. LITERATURA CITADA

- Aguilar, J.M. Catálogo Ilustrado de los Arboles de Guatemala. Editorial Universitaria. 1982 Primera Parte. Guatemala. 248pp.
- Aguilar, J. M. y M. Aguilar. Arboles de la Biosfera Maya, Petén. Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). Escuela de Biología. Guatemala. 1992 272pp.
- Bautista, J. Arboles de Nicaragua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. Managua, Nicaragua. 1993 390pp.
- Campbell, J. The biogeography of the cloud forest herpetofauna of middle America, 1982 with special reference to the Sierra de las Minas of Guatemala. 322pp.
- Castañeda, C. Proyecto Zonificación Ecológica de la Sierra de las Minas, Guatemala. 1996 Fundación Defensores de la Naturaleza.
- Centro de Datos para la Conservación (CDC), Centro de Estudios Conservacionistas. Reconocimiento de Gabinete de la Reserva de Biosfera de la Sierra de las Minas y Área de influencia. 44pp.
- Daubenmire, R. Plant communities. Harper & Row, Publishers, New York, USA. 1968 300pp.
- De La Cruz, J. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. 1982 Instituto Nacional Forestal, Guatemala. 42pp.
- Finnegan, B. Aspectos de la biodiversidad tropical. Curso: Bases ecológicas para la producción sostenible. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1994 12pp.
- Fundación Defensores de la Naturaleza. Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas, 1992 Plan Maestro 1992-1997. ELAN ediciones, Guatemala. 54pp.
- Fundación Defensores de la Naturaleza. Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, II Plan Maestro 1997-2002. Guatemala. 72pp.

- Gentry, A. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America. The University of Chicago Press. Chicago. 895pp.
1993
- Kent, M. & C. Paddy. Vegetation description and Analysis. CRC, Press, Londres, 1992 Inglaterra. 363pp.
- Little, E., R. Woodbury y F. Wadsworth. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. 1974 U.S. Department of Agriculture. Second Volume. Washington, D.C. 1024 44pp.
- Martyn, D. The practice of Silviculture. 7a. De. John Wiley & Sons. New York, 1962 USA. 578pp.
- Matteucci, S. Y A. Colma. Metodología para el estudio de la vegetación. Organización de los Estados Americanos, Washington, D.C. 1982 163pp.
- Muller-Dumbois, D. y H. Ellenberg. Aims and Methods of vegetation ecology. John & Wiley Sons Inc., New York. 1974 545pp.
- Odum, E. Ecología. 3a. Edición. Interamericana, México, D.F. 1972 639pp.
- PAFG. Boletín Informativo No. 1. 1996 12pp.
- Parrotta, J., J. Francis y R. de Almeida. Trees of the Tapajós. United States Department of Agriculture, Forest Service. Río Piedras, Puerto Rico. 1995 370 pp.
- Pennington, T. y J. Sarukhan. Arboles Tropicales de México. Ediciones científicas Universitarias. México, D.F. 1998 521pp.
- Querol, D. Especies útiles de un bosque húmedo tropical. Guises Montaña Experimental. Río San Juan, Nicaragua. 1996 246pp.
- Redowski, J. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D.F. 1981 432pp.
- Standley, P. y J. Steyermark. Flora of Guatemala. Fieldiana, Botany. Field Museum

1958 of Natural History, Chicago. Vol 24 Parts I-XIII.

Sutton, B. y P. Harmon. Fundamentos de ecología. Editorial Limusa, México,
D.F.
1976 293pp.

FORMULARIO DE TOMA DE DATOS PARA CALIFICACION DE COMUNIDADES FORESTALES

UBICACION:

ALTITUD (MSNM):

PENDIENTE PREDOMINANTE (%):

Estratos	Especies dominantes	Diámetro a la altura del pecho promedio (cm)	Altura promedio (m)
Dominante			
Codominante			
Intermedio			
Suprimido			
Sotobosque			

Incidencia de fuego Si No

Regeneración natural Si No

Altura de la regeneración natural (m) _____

ANEXO 2

CARACTERISTICAS Y USOS DE ALGUNAS ESPECIES FORESTALES EN LA PARTE MEDIA DE LA SUBCUENCA RIO RAXON TZUNUM (1200-2200 M SNM).

Onk (*Hedyosmum mexicanum*)

La madera es muy difícil de secar, ya que acumula grandes cantidades de agua, sin embargo cuando se logra secar bien, produce leña de buena calidad. La madera seca es liviana y se utiliza para horcones de casa. Es una especie que se reproduce por estacas, ya que posee buena capacidad de rebrote.

Cojl (*Talauma mexicana*)

Es una especie que produce madera de muy buena calidad. Es una madera muy vistosa ya que presenta un veteado muy especial, en forma de espiral en el centro. Tiene gran resistencia a las plagas y a la humedad, por lo que es utilizado principalmente como horcones. Esta es una de las especies más utilizadas para la construcción en el área de estudio.

Tulché (*Pseudolmedia simiarum*)

El uso principal de ésta especie es como leña. Según comunicaciones personales no es aconsejable utilizarlo como tabla, ya que se producen muchas rajaduras y tiene a deformarse muy rápidamente.

Ikché (*Drymis granadensis*)

Es muy utilizado en la medicina tradicional para curar calambres y para acelerar el parto.

Jí (*Quercus* spp.)

Las especies de éste género son utilizadas principalmente para leña, sin embargo en algunos casos se emplean como horcones para casa.

ANEXO 1