

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

ESTUDIO FLORISTICO DE LAS COMUNIDADES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DEL NORTE DEL
PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON, PETEN.

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

MIGUEL MARTINEZ TUNA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRONOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

Guatemala, mayo de 1999.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

Ing. Agr. EFRAÍN MEDINA GUERRA

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

| | |
|---------------|---|
| DECANO | Ing. Agr. JOSÉ ROLANDO LARA ALECIO. |
| VOCAL PRIMERO | Ing. Agr. JUAN JOSÉ CASTILLO MONT |
| VOCAL SEGUNDO | Ing. Agr. WILLIAM ROBERTO ESCOBAR LÓPEZ. |
| VOCAL TERCERO | Ing. Agr. ALEJANDRO ARNOLDO HERNÁNDEZ FIGUEROA. |
| VOCAL CUARTO | Br. OSCAR JAVIER GUEVARA PINEDA |
| VOCAL QUINTO | Br. JOSÉ DOMINGO MENDOZA CIPRIANO |
| SECRETARIO | Ing. Agr. GUILLERMO EDILBERTO MÉNDEZ BETETA |

Guatemala, mayo de 1999.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Señores representantes:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de tesis titulado:

ESTUDIO FLORISTICO DE LAS COMUNIDADES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DEL NORTE DEL
PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON, PETEN.

Presentándolo como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

Esperando merezca su aprobación, me suscribo de ustedes,

ATENTAMENTE,


Miguel Martínez Tuna.

ACTO QUE DEDICO

A:

Mis padres:

Por todo el apoyo y amor que me han dado a lo largo de estos años.

Mis hermanos:

Mirena Isabel y Ferrán con mucho cariño.

Mi sobrino:

Yulen Enrique.

TESIS QUE DEDICO

A:

Mi patria Guatemala.

Universidad de San Carlos y especialmente a la Facultad de Agronomía.

Parque Nacional Sierra del Lacandón

Mis padres, tíos, primos y sobrino.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mi padre Miguel Martínez Romera por todo el cariño y comprensión que me ha dado a lo largo de estos años y muy especialmente por estar siempre que lo he necesitado.

Mi madre Isabel Tuna de Martínez por apoyarme en muchas de las decisiones que he tomado en la vida, por que sin ella no hubiese sido posible que terminará esta carrera universitaria.

The Nature Conservancy (TNC) por haber auspiciado esta investigación.

Personal de la Comisión Nacional de Areas Protegidas por su compañía y ayuda al momento de realizar los muestreos en el campo.

Mis asesores Ings. Juan José Castillo y Cesar Castañeda por el apoyo brindado en la realización de la presente investigación.

Todas las personas que colaboraron en esta investigación, especialmente a los Ings. Vicente Martínez, Mario Véliz y Manuel Martínez y a los señores Celso Umaña, Juan Carlos Rosito y Domingo Chan.

Mis amigos especialmente a Hans Yela, Oscar Medinilla, Juan Carlos Rosito, Jorge Mario Vargas y Jorge Emilio Alvizures por todos estos años de amistad sincera.

INDICE GENERAL

| CONTENIDO | PAGINA |
|---|--------|
| INDICE DE FIGURAS | vi |
| INDICE DE CUADROS | vii |
| INDICE DE CUADROS DE LOS APENDICES | x |
| RESUMEN | xii |
| I. INTRODUCCION | 1 |
| II. DEFINICION DEL PROBLEMA | 2 |
| III. MARCO TEORICO | |
| 3.1 Marco Conceptual | |
| 3.1.1 Comunidades bióticas | 3 |
| 3.1.2 Predominio ecológico | 3 |
| 3.1.3 Diversidad de las especies | 3 |
| 3.1.4 Factores que controlan la distribución de las plantas | 3 |
| 3.1.5 Respuesta de las especies a factores ambientales | 4 |
| 3.1.6 Estudio de comunidades vegetales | 5 |
| 3.1.7 Muestreo | 5 |
| 3.1.8 Pasos a seguir para realizar un muestreo | 5 |
| 3.1.9 Modelos de muestreo | |
| 3.1.9.1 Muestreo preferencial | 6 |
| 3.1.9.2 Muestreo estratificado | 6 |
| 3.1.9.3 Muestreo aleatorio | 6 |
| 3.1.9.4 Muestreo sistemático | 6 |
| 3.1.9.5 Muestreo aleatorio restringido | 7 |
| 3.1.10 Atributos | 7 |
| 3.1.10.1 Composición florística | 7 |
| 3.1.10.2 Fisionomía | 7 |
| 3.1.10.3 Estructura de la vegetación | 8 |
| 3.1.10.3.1 Estructura vertical | 8 |

INDICE

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| 3.1.11 Variables | 8 |
| 3.1.11.1 Frecuencia | 9 |
| 3.1.11.2 Cobertura | 9 |
| 3.1.11.3 Densidad | 9 |
| 3.1.12 Métodos para analizar la información florística | 9 |
| 3.1.12.1 Descripciones fisionómico-estructurales | 10 |
| 3.1.12.2 Comparaciones numéricas | 10 |
| 3.1.12.2.1 Índices de asociación entre especies | 11 |
| 3.1.12.2.2 Coeficientes de similitud y disimilitud | 11 |
| 3.1.12.1.3 Clasificación | 11 |
| 3.1.12.1.4 Ordenación | 12 |
| 3.1.13 Valor de importancia o índice de Cottam | 12 |
| 3.2 Marco referencial | |
| 3.2.1 Sierra del Lacandón | |
| 3.2.1.1 Bases legales | 13 |
| 3.2.1.2 Ubicación del área | 13 |
| 3.2.1.3 Extensión y límites | 13 |
| 3.2.1.4 Vías de acceso | 15 |
| 3.2.1.5 Fisiografía | 15 |
| 3.2.1.6 Geología | 16 |
| 3.2.1.7 Topografía | 16 |
| 3.2.1.8 Suelos | |
| 3.2.1.8.1 Clase de suelos según Simons: | 16 |
| 3.2.1.8.2 Clase agrológica | 22 |
| 3.2.1.8.3 Uso de la tierra | 22 |
| 3.2.1.9 Hidrología | 23 |
| 3.2.1.10 Clima | 23 |
| 3.2.1.11 Zona de vida | 23 |
| 3.2.1.12 Patrimonio cultural | 24 |

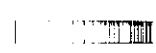
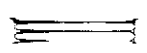
| INDICE | | |
|-----------------------|--|--------|
| CONTENIDO | | PAGINA |
| 3.2.2 | Area de estudio | |
| 3.2.2.1 | Area de estudio | 24 |
| 3.2.2.2 | Posición geográfica | 24 |
| 3.2.2.3 | Extensión del área de estudio | 24 |
| IV. OBJETIVOS | | |
| 4.1 | Objetivo General | 25 |
| 4.2.2 | Objetivos específicos | 25 |
| V. METODOLOGIA | | |
| 5.1 | Recolección de información | 26 |
| 5.2 | Reconocimiento del área de estudio | 26 |
| 5.3 | Muestreo | |
| 5.3.1 | Método de muestreo | 26 |
| 5.3.2 | Tamaño de la parcela | 26 |
| 5.3.3 | Ubicación y trazo de las parcelas | 29 |
| 5.3.4 | Intensidad de muestreo | 30 |
| 5.4 | Datos tomados | |
| 5.4.1 | Datos generales de la parcela | 31 |
| 5.4.2 | Composición florística | 31 |
| 5.4.3 | Estructura | 32 |
| 5.4.4 | Usos de las especies | 32 |
| 5.5 | Análisis de la información | 32 |
| 5.5.1 | Inventario florístico | 32 |
| 5.5.2 | Ordenación y clasificación de los datos | 33 |
| 5.5.2.1 | Ordenación | 33 |
| 5.5.2.2 | Clasificación | 33 |
| 5.5.3 | Cuantificación de los indicadores ecológicos | |
| 5.5.3.1 | Determinación de los índices de valor de importancia | 33 |
| 5.5.3.2 | Índice de diversidad general de Shannon | 35 |

INDICE

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| 5.5.4 Estructura de la comunidad | 35 |
| 5.5.5 Información sobre los usos de las especies | 35 |
| VI RESULTADOS Y DISCUSION | |
| 6.1 Inventario florístico | 36 |
| 6.2 Identificación de comunidades | |
| 6.2.1 Ordenación | 41 |
| 6.2.2 Clasificación | 43 |
| 6.2 Indicadores ecológicos | |
| 6.2.1 Índice de valor de importancia | 47 |
| 6.2.2 Índice de valor de importancia general | 47 |
| 6.2.2.1 Índice de importancia por comunidad | |
| 6.2.2.1.1 Comunidad de ramón negro, son y sufricay | 49 |
| 6.2.2.2.2 Comunidad de ramón negro y sufricay | 49 |
| 6.2.2.2.3 Comunidad de tamarindo y sufricay | 50 |
| 6.2.2.2.4 Comunidad de tamarindo | 51 |
| 6.2.2.2.5 Comunidad de cedrillo hoja ancha | 52 |
| 6.2.2.2.6 Comunidad de zapotillo hoja fina | 53 |
| 6.2.2.2.7 Comunidad de pucté | 53 |
| 6.2.2 Índice de diversidad de Shannon | 54 |
| 6.3 Estructura vertical | 55 |
| 6.4 Descripción de las comunidades | 62 |
| 6.4.1 Comunidad de ramón negro, son y sufricay | 62 |
| 6.4.2 Comunidad de ramón negro y sufricay | 62 |
| 6.4.3 Comunidad de tamarindo y sufricay | 63 |
| 6.4.4 Comunidad de tamarindo | 63 |
| 6.4.5 Comunidad de cedrillo hoja ancha | 63 |

INDICE

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| 6.4.6 Comunidad de zapotillo hoja fina | 64 |
| 6.4.7 Comunidad de pucté | 64 |
| 6.5 Usos de las especies encontradas | 67 |
| 6.6 Colección de herbario | 72 |
| 6.7 Validación de los métodos utilizados | |
| 6.7.1 Metodología | 72 |
| 6.7.2 Indices | |
| 6.7.2.1 Indice de valor de importancia | 73 |
| 6.7.2.2 Indice de diversidad de Shannon | 74 |
| VII. CONCLUSIONES | 75 |
| VIII. RECOMENDACIONES | 77 |
| IX BIBLIOGRAFIA | 78 |
| X. APENDICES | 81 |



INDICE DE FIGURAS

| CONTENIDO | PAGINA |
|---|--------|
| Figura 1. Mapa 1. Ubicación del Parque Nacional Sierra del Lacandón | 14 |
| Figura 2. Forma y longitud de las parcelas para determinar área mínima el estrato arbustivo. | 27 |
| Figura 3. Area mínima de muestreo para árboles | 28 |
| Figura 4. Area mínima de muestreo para arbustos | 29 |
| Figura 5. Tamaño y forma de la parcela de muestreo | 30 |
| Figura 6. Análisis del eje 1 de ordenación | 42 |
| Figura 7. Dendrograma 1 | 44 |
| Figura 8. Dendrograma 2 | 46 |
| Figura 9. Diagrama de perfil de la parcela 1 de la comunidad de ramón negro, son y sufricay | 56 |
| Figura 10. Diagrama de perfil de la comunidad de tamarindo y sufricay | 57 |
| Figura 11. Diagrama de perfil de la comunidad de tamarindo | 58 |
| Figura 12. Diagrama de perfil de la comunidad de cedrillo hoja ancha | 59 |

INDICE DE FIGURAS

| CONTENIDO | PAGINA |
|---|--------|
| Figura 13. Diagrama de perfil de la comunidad de zapotillo hoja fina | 60 |
| Figura 14. Diagrama de perfil de la comunidad de pucté | 61 |

INDICE DE CUADROS

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| Cuadro 1. Numero y distribución de las parcelas en los tres estratos | 31 |
| Cuadro 2. Familia, Nombre científico y común de las especies encontradas | 37 |
| Cuadro 3. Especies con el mayor índice de importancia en el estrato arbóreo en el transecto | 48 |
| Cuadro 4. Especies con el mayor índice de importancia en el estrato arbustivo transecto | 48 |
| Cuadro 5. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad ramón negro, son y suficay | 49 |
| Cuadro 6. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad ramón negro, son y suficay | 49 |
| Cuadro 7. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad ramón negro y suficay | 49 |
| Cuadro 8. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad ramón negro y suficay | 50 |
| Cuadro 9. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad tamarindo y suficay | 50 |
| Cuadro 10. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad tamarindo y suficay | 51 |
| Cuadro 11. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad tamarindo | 51 |
| Cuadro 12. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad tamarindo | 51 |
| Cuadro 13. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad cedrillo hoja ancha | 52 |
| Cuadro 14. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad cedrillo hoja ancha | 52 |

INDICE DE CUADROS

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| Cuadro 15. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad zapotillo hoja fina | 53 |
| Cuadro 16. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad zapotillo hoja fina | 53 |
| Cuadro 17. Especies arbóreas con el mayor índice de importancia en la comunidad pucté | 53 |
| Cuadro 18. Especies arbustivas con el mayor índice de importancia en la comunidad pucté | 54 |
| Cuadro 19. Índice de diversidad de Shannon por comunidad | 55 |
| Cuadro 20. Resumen de las comunidades | 65 |
| Cuadro 21. Usos de las especies encontradas | 67 |

INDICE DE CUADROS DE LOS APENDICES

| CONTENIDO | PAGINA |
|---|--------|
| Cuadro 1a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en el transecto que va de la estación biológica Piedras Negras al Ceibo. | 82 |
| Cuadro 2a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en el transecto que va de la estación biológica Piedras Negras al Ceibo. | 86 |
| Cuadro 3a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de ramón negro, son y sufricay. | 88 |
| Cuadro 4a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de ramón negro, son y sufricay. | 90 |
| Cuadro 5a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de ramón negro y sufricay. | 92 |
| Cuadro 6a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de ramón negro y sufricay. | 93 |
| Cuadro 7a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de tamarindo y sufricay. | 94 |
| Cuadro 8a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de tamarindo y sufricay. | 95 |
| Cuadro 9a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de tamarindo | 96 |
| Cuadro 10a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de tamarindo | 98 |
| Cuadro 11a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de cedrillo hoja ancha | 99 |
| Cuadro 12a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de cedrillo hoja ancha | 100 |
| Cuadro 13a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de zapotillo hoja fina | 101 |

INDICE DE CUADROS DE LOS APENDICES

| CONTENIDO | PAGINA |
|--|--------|
| Cuadro 14a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de zapotillo hoja fina | 103 |
| Cuadro 15a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de pucté | 104 |
| Cuadro 16a. Indice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de pucté | 105 |
| Cuadro 17a. Boleta de campo | 106 |

**ESTUDIO FLORISTICO DE LAS COMUNIDADES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DEL NORTE DEL
PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON, PETEN.**

**FLORISTIC STUDY OF COMMUNITIES OF TREES AND SHRUBS OF THE NORTH OF PARQUE
NACIONAL SIERRA DEL LACANDON, PETEN.**

RESUMEN

El Parque Nacional Sierra del Lacandón se encuentra ubicado en el municipio de La Libertad en el departamento del Petén, con una extensión aproximada de 198,000 hectáreas y forma parte de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Maya.

A pesar de la diversidad, complejidad y fragilidad de ecosistemas existentes en el área, en la actualidad no existe información al respecto.

Dada la necesidad de información sobre las distintas comunidades existentes a lo largo del Parque Nacional Sierra del Lacandón, The Nature Conservancy impulsó la presente investigación, que aporta información sobre las comunidades vegetales comprendidas entre la estación biológica Piedras Negras y el Ceibo, que en parte puede justificar la existencia de el mismo como reserva natural y dar elementos de juicio para la elaboración del plan de manejo.

Para poder realizar el estudio se dividió el área en 3 estratos: 1- Sierra del Lacandón, 2 – Planicie intercoliar y 3- Sierra de la Rivera. Los estratos 1 y 3 se dividieron en pisos altitudinales con intervalos de 100 m entre cada uno, y en cada piso se levantó una parcela. En el estrato 2 se levantaron parcelas aproximadamente a cada 3 km., se establecieron un total de 24 parcelas de 50 x 50 m, divididas en subparcelas de 10 x 10. Para la toma de datos del estrato arbóreo y para el estrato arbustivo se trazaron 5 subparcelas de 5x 5 m. En cada parcela de muestreo se tomaron los siguientes datos: número de parcela, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, exposición, pendiente (en porcentaje), pedregosidad y drenaje. Tanto para árboles como para arbustos se tomaron datos de altura total, altura de copa, distancia entre individuos, altura a la primera bifurcación, forma del individuo, ancho de la copa, presencia de lianas, forma del fuste, nombre común, colecta de especímenes botánicos y usos. (a los árboles mayores de 10 cm de DAP, se les tomo el diámetro a la altura del pecho)

Al finalizar la investigación se determinaron 146 especies arbóreas (84 %), 27 arbustivas (16 %).

Distribuidos en 32 familias, las familias más numerosas son: Moraceae con 15 especies (9%), Fabaceae con 13 (8%) y luego por Arecaceae y Sapindaceae con 8 (5%) cada una.

En el estudio se delimitaron 7 comunidades que son: 1- **Comunidad de Ramón negro Son y Sufricay**; 2- **Comunidad de Ramón Negro y Sufricay**; 3- **Comunidad de Tamarindo y Sufricay**; 4- **Comunidad de Tamarindo**; 5- **Comunidad de Cedrillo hoja ancha**; 6- **Comunidad de Zapotillo hoja Fina** y 7- **Comunidad de Jabón**. Estas están divididas de acuerdo un criterio fisiográfico que en primer lugar diferencia a la Sierra de la Rivera de la Sierra del Lacandón; y luego las diferencia nuevamente agrupándolas en Cimas de Cerros, laderas, Cañones o encañíos entre cerros, planicies, planicies inundables y una zona transicional entre la sabana y el bosque de montaña.

Las especies arbóreas con los mayores valores de importancia son: *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerl, *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries, *Dialium guianense* (Aubl) Sandwith, *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma, *Guarea excelsa* HBK y *Bucida buceras* L., *Alseis yucatanensis* Standl., *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith., *Guarea glabra* Vahl., *Sebastiania longicuspis* Standl., *Poulsenia armata* (Miq.) Standl., *Terminalia amazonia* (J.F Gmel) Exell in Pulle., *Pouteria amygdalina* (Standley) Baehni., *Haematoxylon campechianum* L., *Piscidia piscipula* (L) Sarg. Grad & For. Y las especies con los mayores valores de importancia para el estrato arbustivo son: *Rinorea guatemalensis* (Wats) Bartlett., *Cryosophila argentea* Bartlett. y *Chamaedorea oblongata* Martius., *Piper Donell-Smithii* C. DC. y *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl., *Piper scabrum* Swartz., *Justicia* sp., *Eugenia capuli* (Schlecht & Cham) Breg., *Piper perlongipedunculum* Treleaseae & Standley.

La comunidad más diversa y homogénea es la comunidad de Ramón negro, Son y Sufricay, seguida de la de Tamarindo y Sufricay, y las menos homogéneas y diversas son las comunidades Pucté y cedrillo hoja grande

Los principales usos que tienen las especies encontradas son: Madera para construcción, artesanías y leña, medicinas, alimento para el hombre y para animales silvestres.

I. INTRODUCCION

Según estimaciones de la Secretaria General del Consejo Nacional de Planificación Económica (1981), la superficie con bosque denso del país era de 43226 km.² es decir el 39.9 % de la superficie territorial del país. De esta superficie de bosque denso, 28338 km.² (el 66%) están situado en el Petén y según Villacorta Escobar, para 1984 estos se reducían a 22775 km.². (26)

Una de las grandes masas boscosas del Petén es la que se encuentra ubicada en el parque Nacional Sierra del Lacandón, la cual según denuncia el Grupo de los Cien para 1989 sufrió un ritmo de destrucción mayor y más rápido, en porcentajes comparativos, que el de la Amazonia, ya que en 30 años de acuerdo a un estudio del científico Jeffrey Wilkerson, se ha perdido el 70 % de ella. (26)

Debido al proceso de destrucción que se estaba dando en el departamento del Petén en 1989 se declara a la Reserva de la Biosfera Maya como un área protegida y dentro de la zona núcleo de esta tenemos al Parque Nacional Sierra del Lacandón .

A pesar de la importancia que tiene el parque por la complejidad y diversidad de sus ecosistemas y la destrucción que han sufrido existe poca información acerca de los mismos.

Con la necesidad de crear una zonificación ecológica del parque para la elaboración de un plan de manejo para el mismo y por la falta de información, The Nature Conservancy está impulsando proyectos de investigación que permitan conocer los distintos componentes ecológicos del parque. El presente trabajo de investigación es uno de los impulsados por The Nature Conservancy y pretende dar a conocer información básica de la vegetación, tal como lo es la estructura, composición y distribución de las distintas comunidades vegetales ubicadas en el área situada entre la estación biológica Piedras Negras y el Ceibo, lo cual se logró través del levantamiento de parcelas, por una serie de transectos que atraviesan esta área, a lo largo de sus diferentes gradientes altitudinales.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

El Parque Nacional Sierra del Lacandón se encuentra ubicado en el municipio de La Libertad en el departamento del Petén, con una extensión aproximada de 198,000 hectáreas y forma parte de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Maya. La declaración de esta área como parque nacional se llevo a cabo en el año de 1990, a través del decreto ley 5-90 y su fin es preservar el ambiente natural, conservar la diversidad biológica y de los sitios arqueológicos.

The Nature Conservancy (33) indica que en la Reserva de la Biosfera Maya existen dos bloques de bosques de "máxima diversidad", uno de los cuales se encuentra ubicado en el área montañosa de la sierra del Lacandón; cuando hablan de "máxima diversidad" se refieren al gran número de especies diferentes de árboles por hectárea (se estima que en ambas áreas este número puede superar 200 especies). Además, la composición florística del Parque Nacional Sierra del Lacandón fuera de este bloque de máxima diversidad es substancialmente diferente al resto de la Reserva de la Biosfera Maya, al contar con diferentes tipos de ecosistemas, como lo son los que se encuentran a lo largo del macizo montañoso, las lagunas y lagunetas, los humedales, los cenotes y las sabanas.

A pesar de la diversidad, complejidad y fragilidad de ecosistemas existentes en el área, en la actualidad no existe información al respecto. Además, el acelerado proceso de disturbio de los ecosistemas existentes en el área por la acción humana está ejerciendo presión en el bosque a través de la extracción de Xate, chicle, madera y el cambio de uso del suelo para la agricultura y pastoreo. Por éstas razones, The Nature Conservancy está elaborando un plan de zonificación ecológica del área con el propósito de generar información para la creación de un plan de manejo para el parque. Ello requiere estudiar las distintas asociaciones ecológicas existentes, lo cual se logra través del conocimiento de las comunidades vegetales, animales y humanas y como estas se relacionan entre sí y con el ambiente en el que se desarrollan.

Dada la necesidad de información sobre las distintas comunidades existentes a lo largo del Parque Nacional Sierra del Lacandón, se ha realizado el presente trabajo de investigación que aporta información sobre las comunidades vegetales comprendidas a lo largo del área ubicada entre la estación biológica Piedras Negras y el Ceibo, con lo que en parte se puede justificar la existencia de este como reserva natural y elaborar el plan de manejo del mismo.

III. MARCO TEORICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Comunidades bióticas

Odum (25) define a la comunidad biótica como una reunión de poblaciones que viven en un área o en hábitat físico determinado; es una unidad laxamente organizada, hasta el punto que posee características complementarias de las de sus componentes individuales y de poblaciones. Y una población según Sutton y Harmon (31) es un grupo de organismos del mismo tipo (especie) que viven en un área específica.

3.1.2 Predominio ecológico

Desde el punto de vista de la caracterización de una comunidad entera no todos los individuos son igualmente importantes, por lo general un pequeño grupo de especies son las que ejercen la mayor influencia, en virtud de su número, tamaño o actividades. La importancia relativa en la comunidad no viene indicada por las relaciones taxonómicas, sino por las especies que controlan en gran parte la corriente de energía a las que se les designan como *dominantes ecológicos*. (25). El grado en que el dominio está concentrado en una, varias o muchas especies puede expresarse a través del valor de importancia.

3.1.3 Diversidad de las especies

Del número total de las especies en un componente trófico o en una comunidad conjunta, un porcentaje relativamente pequeño suele ser abundante y un porcentaje grande es raro. Al paso que las pocas especies dominantes explican en gran parte la corriente de energía en cada grupo trófico, es el gran número de especies raras el condiciona, en gran parte la diversidad de las especies en las comunidades. (25)

3.1.4 Factores que controlan la distribución de las plantas

En el amplio sentido, la distribución de las plantas hoy en día se debe no solo de las causas naturales, sino también de causas artificiales, es decir ellas operan como resultado de la existencia de actividades humanas intencionales o no intencionales. Un factor natural de distribución que es fundamental con respecto a otros, es el factor evolución. Los factores de la evolución pueden ser visto como inherentes o como factores de predisposición. El resto de factores pueden ser vistos más como potenciales o variables las cuales pueden o no influir en la distribución vegetal. Ellos representan condiciones variables sobre las cuales viven las plantas y pueden llegar a ser decisivas en determinar los rangos de las especies. Los

principales factores que afectan la distribución de las plantas son: El clima, el suelo, la forma de dispersión de las plantas, los cambios ocurridos en el clima y los cambios geográficos (5 y 9).

3.1.5 Respuesta de las especies a los factores ambientales

Ramensky 1924 y Gleason 1926, citados por Matteucci y Colma (22) propusieron independientemente el principio de la individualidad de las especies (*Hipótesis individualista*), que establece que cada especie se distribuye conforme a sus características genéticas, fisiológicas y poblacionales y a su manera de relacionarse con los factores ambientales incluyendo en ellos a las otras especies; por lo tanto en una zona dada no hay dos especies con la misma distribución a lo largo de un gradiente ambiental. En otras palabras, cada especie tiene un intervalo de tolerancia, propio con respecto a los factores ambientales; sin embargo, los límites de tolerancia de la especie no son bruscos, sino que la población tiene un centro u óptimo, a partir del cual su abundancia disminuye hacia ambos extremos del gradiente del factor ambiental. Cada especie difiere en el tamaño o en la forma de la curva de respuesta. Cuando la especie crece sola, en condiciones de monocultivo, la población expresa su *óptimo de desarrollo fisiológico*, es decir su abundancia es máxima en aquel punto del gradiente en el cual la cantidad o la calidad del factor considerado es óptimo para el crecimiento de dicha especie. En presencia de otras especies, el óptimo fisiológico es desplazado por el *óptimo de distribución ecológica*, que refleja la capacidad de supervivencia de la especie ante la competencia, no coincide con el óptimo fisiológico y la forma y tamaño de la curva pueden variar para la misma especie según la capacidad competitiva relativa de las especies que crecen juntas. En estudios de la distribución de las especies a lo largo de gradientes ambientales, realizados en plantas y en animales se ha observado que la forma generalizada de la curva de respuesta es gaussiana, o de campana. En algunas especies la distribución es más amplia; en otras es bimodal. El gradiente ambiental considerado de recurso (intensidad de la luz, nutrientes, etc.) o de condiciones de hábitat (pH, topografía, altitud, etc.). En cualquier caso, las especies evolucionan en una comunidad para ocupar distintas posiciones en el gradiente y de este modo disminuye la competencia entre ellas. Es raro encontrar dos especies con preferencias parecidas que se excluyan completamente en los límites de sus intervalos de distribución; en general, las poblaciones se superponen en sus extremos y en una comunidad representada a lo largo de un gradiente ambiental. (9, 22) Según Whittaker, citado por Mueller y ElleMBERG, 1974 (24) el mayor grado de integración entre comunidades es logrado por la diversidad Beta, la cual se define como el grado de cambio en composición de especies a lo largo de un gradiente, contrastado por la diversidad Alfa que se refiere al número de especies en una comunidad dada. Esto implica el acomodamiento de un mayor número de

especies con distribución restringida a lo largo de un gradiente ambiental, opuesto a pocas especies de amplio rango en el mismo gradiente

3.1.6 Estudio de comunidades vegetales

Según Odum (25) las comunidades pueden nombrarse y clasificarse adecuadamente según: a) sus características estructurales más importantes, como las especies dominantes, las formas o los indicadores de vida, b) el hábitat físico de la comunidad, o c) sus atributos funcionales, tales como el tipo de metabolismo de la comunidad. Mientras que Matteucci y Colma consideran que la comunidad vegetal debe ser descrita a través de su composición florística y su fisionomía.

3.1.7 Muestreo

En la mayoría de los estudios de la vegetación no es operativo enumerar y medir todos los individuos de la comunidad, por ello hay que realizar muestreos de las mismas y estimar el valor de los parámetros de la población. Procede formular algunas definiciones. La población es, en este caso, un conjunto de observaciones cuantitativas o cualitativas. En estudios de la vegetación, la población puede estar formada por unidades de vegetación, por individuos vegetales de la misma especie, por individuos vegetales de la misma forma de vida, etc. Es necesario definir claramente y sin ambigüedad la población, al igual que los caracteres u observaciones que interese identificar. Una unidad de población es una observación, simple o múltiple, de una o varias de sus características. La abundancia o presencia de una especie dada en un censo determinado constituye una observación simple. Un subconjunto de la población es una muestra de la misma. Variables son los valores que asumen las observaciones cuantitativas. Parámetro es un número que describe un determinado aspecto de la población. En los estudios de vegetación es necesario estimar los valores de los parámetros de la población a partir de la medición de variables en una muestra de la población. Una unidad de muestreo es una unidad de población; es la unidad básica en la cual se realizan las mediciones u observaciones de los caracteres de la vegetación.(22)

3.1.8 Pasos a seguir para realizar un muestreo

Según Matteucci y Colma (22) los pasos a seguir para realizar un muestreo son los siguientes:

-) Selección del área de estudio: este es el primer paso el cual es necesariamente subjetivo y depende de los objetivos del estudio; es imposible hacer una selección objetiva antes de haber tomado muestras y hecho mediciones.

-) Determinación del método para situar las unidades de muestreo: la selección del método para situar la muestra y las unidades muestrales se refiere al patrón de espacial que ellas tendrán una vez ubicadas en la zona de estudio. El muestreo puede ser preferencial, aleatorio, sistemático o aleatorio restringido.

-) Selección del tamaño de la muestra, es decir del número de unidades muestrales: Cuanto mayor sea el número de unidades muestrales más precisa será la estimación de la variable considerada. Sin embargo, dado el gran costo del muestreo (especialmente en tiempo y esfuerzo) es necesario llegar a un compromiso tal que el esfuerzo invertido sea equiparable a la cantidad y a la calidad de la información.

-) Determinación de la forma y tamaño de la unidad muestral: Las unidades muestrales deben satisfacer tres requisitos importantes a) Deben distinguirse claramente, b) Las reglas de inclusión y exclusión del material vegetal a medir debe establecerse de antemano y ser respetado durante la obtención de los datos, y c) una vez seleccionada la forma y tamaño de la muestra, deben mantenerse tan uniformes como sea posible a lo largo del trabajo.

3.1.9 Modelos de muestreo

3.1.9.1 Muestreo preferencial

Las muestras o las unidades muestrales se sitúan en unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos (22).

3.1.9.2 Muestreo estratificado

Es un caso particular de muestreo preferencial, empleado en áreas heterogéneas extensas. Ante todo se debe estratificar o subdividir el área de acuerdo a un criterio vegetacional (especies dominantes, fisionomía, etc.), geográfico, topográfico, etc. Luego se muestréa cada estrato separadamente (22).

3.1.9.3 Muestreo aleatorio

Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales al azar. En este caso, cada unidad de población tiene igual probabilidad de formar parte de la muestra, la que resulta óptimamente representativa (22).

3.1.9.4 Muestreo sistemático

Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio, permite detectar variaciones espaciales en la comunidad (22).

3.1.9.5 Muestreo aleatorio restringido

Tiene algunas de las bondades de los patrones aleatorio y sistemático. Consiste en dividir la zona de estudio en bloques de igual tamaño y de forma igual o distinta y ubicar en cada bloque un número igual de unidades muestrales al azar (22).

3.1.10 Atributos

Las plantas pueden clasificarse en categorías florísticas o en categorías fisionómico-estructurales. En la mayoría de los estudios fitosociológicos se utilizan las categorías florísticas; sin embargo en los análisis de zonas extensas o de regiones de flora poco conocidas, como en los trópicos húmedos, se usan categorías fisionómico - estructurales (22).

Las categorías florísticas empleadas con más frecuencia son las especies. Tienen la ventaja de ser entidades fácilmente reconocibles y sus propiedades ecofisiológicas son tales que, en sí mismas, contiene información de utilidad fitosociológica; están definidas externamente por su taxonomía, por lo cual el investigador no necesita definir las (22).

Categorías fisionómico-estructurales data desde las primeras descripciones hechas por los antiguos exploradores a principios del siglo XIX. Sin embargo a pesar de los numerosos intentos de clasificación de las plantas a base de su morfología y arquitectura y rasgos adaptativos, no existe una clasificación universal; por lo tanto cada investigador tiene la posibilidad de escoger entre las existentes o plantear su propia clasificación (22).

3.1.10.1 Composición florística

Según Holdridge citado por Alarcon (1) composición florística es el conjunto de especies que constituyen una comunidad vegetal. Según Matteucci y Colma citados por el autor antes mencionado (1) la composición florística de especies varía considerablemente, debido al gran número de hábitats diferentes en que pueden desarrollarse. Font citado por el mismo autor (1) afirma que la composición florística es parte de la Fitogeografía consagrada a investigar las entidades sistemáticas de un país o región, implica el área, hábitat, abundancia, escasez y otros aspectos relacionados.

3.1.10.2 Fisionomía

Es un concepto impreciso que puede ser objeto de diversa interpretación por distintos autores. Si bien todos parecen estar de acuerdo en que la fisionomía es la apariencia externa de la vegetación, su aspecto

tal como se aprecia visualmente, cada individuo reacciona a caracteres distintos de la misma (7 y 22). Algunos interpretan la fisionomía como la disposición en estratos de las plantas. Otros entienden por fisionomía la forma de vida y el tamaño de las hojas que predominan en la comunidad. Otros consideran la fisionomía como la resultante de la disposición espacial de las plantas y de características funcionales como periodicidad del follaje, tamaño y forma de las hojas, etc. Según la interpretación que se de a la fisionomía, será la clasificación de las categorías vegetales que se adopte (23).

3.1.10.3 Estructura de la vegetación

Se ha utilizado el término estructura para designar el ordenamiento espacial de la biomasa vegetal (23).

3.1.10.3.1 Estructura vertical

Es el ordenamiento espacial de la biomasa en un sentido vertical, Matteucci y Colma 1982 y Valle 1981, citados por Méndez (23).

Spurrs y Barnes, citados por Méndez 1991 (23), indican que la estructura vertical es el resultado de la competencia, entre las especie vegetales del bosque. Las comunidades vegetales exhiben capas verticales bien determinadas que se caracterizan por los árboles, los arbustos, las hierbas y las plantas. Según Sutton y Harmon (1977), citados por Méndez (23), explica que cada tipo de bosque tiene diferente estructura vertical, así el bosque tropical lluvioso presenta 5 y seis capas, los bosques caducifolios bien desarrollados cuatro y los de conífera usualmente tres.

3.1.11 Variables

Las variables describen el comportamiento, el rendimiento, la abundancia o la dominancia de las categorías vegetales en la comunidad. Ellas pueden ser continuas, como la biomasa, el rendimiento, el área basal y la cobertura medida en función del espacio bidimensional ocupado, discretas, como la densidad, la frecuencia o la cobertura determinada a partir de unidades puntuales. Algunas son combinaciones de las anteriores y se han llamado *índices de importancia*, mientras que otras son variables sintéticas derivadas del análisis de los resultados (23).

3.1.11.1 Frecuencia

El término frecuencia fue derivado de los trabajos de Raunkier a principio del siglo, sobre registros de presencia o ausencia de especies en parcelas pequeñas en una comunidad vegetal, (Raunkier, 1934) citado por C. Bonham (2).

De tal manera la frecuencia de un Atributo es definida como la probabilidad de encontrar dicho atributo (uno o más individuos) en una unidad muestral en particular o el número de veces que una especie esta presente en cierto número de cuadrantes de un tamaño particular. Usualmente se expresa como un porcentaje del número total de observaciones (2, 22).

3.1.11.2 Cobertura

Es el porcentaje de superficie del suelo cubierta por material vegetal (4), también es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada (22).

3.1.11.3 Densidad

Es el número de individuos en un área determinada y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada (22).

3.1.12 Métodos para analizar la información florística

Las descripciones, tanto fisionómicas como florísticas, involucran una gran masa de información puntual cuya interpretación sólo es posible después de ordenarla y simplificarla. El primer paso, una vez obtenidos los datos cualitativos o cuantitativos, consiste en adecuarlos para su análisis posterior mediante una serie de operaciones. (22)

Los datos se ordenan en una tabla bruta, o matriz primaria que consiste en una tabla de doble entrada, en la cual las muestras o censos se consignan en las columnas y los atributos en las filas. El tratamiento a que se somete la tabla bruta depende del tipo de datos, de la estructura de los datos y del análisis posterior. Comprende desde la graficación con fines de comparación visual (descripciones fisonómico-estructurales) hasta el tratamiento matemático para obtener los valores o índices de comunidad que constituyen la entrada de los modelos matemáticos de análisis. (22)

3.1.12.1 Descripciones fisonómico-estructurales.

Tienen por objeto lograr producir una representación gráfica o sintética de la comunidad que permita la comparación visual. Existen varias modalidades de representación de uso corriente: espectros biológicos, diagramas de perfil, diagramas estructurales y fórmulas (22).

El *espectro biológico* es un gráfico de barras en el que se representa la distribución de las especies en formas de vida; es decir el porcentaje de especies pertenecientes a cada forma de vida, según el sistema de clasificación de las plantas de Raunkiaer. En general, el espectro se obtiene a partir de tablas brutas en que los atributos son florísticos, asignando cada especie a la forma de vida correspondiente. La representación en función de la forma de vida da una imagen de las diferencias ecológicas de los sitios ocupados por las distintas comunidades a quienes no están familiarizados con la flora del lugar o desconocen el comportamiento fisioecológico de las especies que caracterizan cada comunidad (22).

El diagrama de perfil fue ideado para describir comunidades de flora poco conocida. Representa una imagen fotográfica del perfil de la vegetación y reemplaza a la fotografía, que no es posible tomar en un bosque denso (22). Puede ser elaborado con diferentes grados de exactitud, esta debe estar en balance con el tamaño de la comunidad. Además los diagramas de perfil pueden ser utilizados para ilustrar los detalles en espacios verticales de las especies, los cuales no pueden ser representados en diagramas de estratos(24). Para preparar un dibujo de perfil a escala hay que medir los parámetros más importantes de todos los árboles; diámetro del tronco, altura total del árbol, altura del fuste hasta la primera ramificación importante, límite inferior de la copa, diámetro de la copa (22).

3.1.12.2 Comparaciones numéricas

En las comparaciones numéricas de las comunidades se usan técnicas estadísticas que, partiendo de las tablas brutas o matrices primarias atributos-muestras y mediante una serie de tratamientos matemáticos, permiten obtener matrices secundarias de semejanzas o similitudes (22).

Sería difícil, y con frecuencia imposible, evaluar las diferencias entre dos comunidades comparando una a una la presencia o la cantidad de cada uno de los atributos. La matriz de semejanzas reemplaza los conjuntos de atributos presentes por índices que miden la similitud de las muestras en función de la coincidencia de presencia y de abundancia de los atributos del par de comunidades que se comparan o la

semejanza entre especies según el número de muestras en que aparecen juntas o separadas. Estas matrices secundarias constituyen la entrada de casi todos los sistemas numéricos y de algunos de los sistemas informales de clasificación y ordenación de la vegetación. Es decir, a base de la similitud o disimilitud entre muestras o entre especies se clasifica y ordena la vegetación. (22)

Dentro de las comparaciones numéricas tenemos los índices de Asociación entre especies, Coeficientes de similitud y disimilitud, métodos de clasificación y métodos de ordenación.

3.1.12.2.1 Índices de asociación entre especies

Entre los cuales tenemos: a) El coeficiente de asociación de Agrell y de Iverson, que es la relación entre el número de muestras en que dos especies coinciden y el número de muestras en que una o ambas están presentes. b) El índice de coincidencia de Dice, que es equivalente a la relación entre el duplo del número de muestras en que ambas especies coinciden y la suma del número total de muestras que contienen la especie A, más el número total de muestras que contienen la especie B. c) El coeficiente de correlación puntual que tiene en cuenta las ausencias conjuntas. d) El coeficiente de correlación r y e) El coeficiente de Elleberg. (22)

3.1.12.2.2 Coeficientes de similitud y disimilitud entre muestras

Entre estos tenemos: a) Coeficiente de Comunidad de Jaccard, que tiene en cuenta la relación entre el número de especies comunes y el total de las especies encontradas en las dos muestras que se comparan, b) Coeficiente de comunidad de Sorensen, que relaciona el duplo del número de especies comunes con la suma del número de especies de las dos muestras. c) Coeficientes de disimilitud que se basan en las diferencias entre las muestras en vez de las similitudes. (22)

3.1.12.2.3 Clasificación

Según Matteuci y Colma (22) "la clasificación consiste en dividir el sistema multidimensional en compartimientos o células, en cada uno de los cuales se ubican los puntos que presentan mayor similitud entre sí". Es decir que esta técnica se basa en el agrupamiento de las especies o de las muestras que tienen datos en común.

politético, y que muy pronto se percibió la utilidad de la partición de espacios de ordenación para este propósito, la ineficiencia de los métodos iniciales de ordenación, su pobre comprensión y la necesaria presencia de decisiones subjetivas, impidieron que este enfoque prosperara como lo hizo el aglomerativo politético. A la vez, otras formas para abordar el problema presentaban requerimientos de computarización aún superiores a los correspondientes a los ineficientes métodos aglomerativos. Así ha sido notable la aparición de la técnica Twinspan, la cual inicia la ordenación de los datos por medio de Análisis de correspondencia; luego, las variables que caracterizan a los extremos del eje de ordenación se enfatiza con el fin de polarizar los sitios o muestras, las cuales se dividen en dos grupos por medio de la ruptura del eje de ordenación, por su parte media. Entonces, esta división de sitios es refinada, mediante una reclasificación basada en las variables con máximo valor, para indicar los polos del eje de ordenación; el proceso de división se repite luego en los dos grupos de entidades para producir cuatro grupos, y así sucesivamente hasta que cada grupo tiene no más del número mínimo de miembros elegido (21).

3.1.12.2.4 Ordenación

No es más que simplificar el espacio multidimensional a través de la reducción del número de ejes de variación, hasta obtener el menor número posible de ejes que contengan la mayor diversidad, es decir que la ordenación dispone las especies o muestras a lo largo de ejes de variación continua. (22). Dentro de las técnicas de ordenación tenemos a Decorana (Detrented correspondence analysis), que es una técnica de ordenación de vector propio o característico; esta basado en el análisis de Correspondencia, pero corrige sus problemas principales (el efecto de arco y la compresión de los extremos del primer eje). El Decorana fue desarrollado por Hill (1979) (21).

3.1.13 Valor de importancia o índice de Cottam

Cuando las variables de cobertura, área basal y frecuencia se utilizan para estimar la abundancia relativa de las especies, suele ocurrir que los resultados son distintos según la variables que se utilice. Por ello algunos autores consideran que las variables individuales no dan una descripción adecuada del comportamiento de los atributos en las comunidades que se comparan y han propuesto el empleo de coeficientes que combinan las diversas variables, aunque para Whittaker, citado por Mueller-Dombois y Ellenberg (23) cualquiera de las tres variables se puede interpretar como un valor de importancia. Es el coeficiente más utilizado es el Índice de Importancia de Cottam, que es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y el área basal relativa de cada especie en cada muestra (22, 24), mejor que cualquiera de

coeficiente más utilizado es el Índice de Importancia de Cottam, que es la suma de la frecuencia relativa, la densidad relativa y el área basal relativa de cada especie en cada muestra (22, 24), mejor que cualquiera de sus componentes. El valor máximo del Índice de importancia es de 300. El efecto de sumar las tres variables se traduce en un incremento de las diferencias de una especies entre muestras cuya composición florística es semejante.

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Sierra del Lacandón:

3.2.1.1 Bases legales

El Parque Nacional Sierra del Lacandón, al igual que las demás unidades de manejo de la Reserva de la Biosfera Maya, tiene como base legal el Decreto número 4-89, Ley de Areas Protegidas, aprobado por el Congreso de la República el 10 de Enero de 1989, dicha ley sufrió reformas en el año de 1996, a través del Decreto 110-96, en el cual fueron creados el Consejo Nacional de Areas Protegidas y el Sistema Nacional de Areas Protegidas (33).

El Decreto Ley número 5-90 del Congreso de la República crea la Reserva de la Biosfera Maya, y describe las coordenadas geográficas así como los límites de las unidades de manejo de la misma, incluyendo el Parque Nacional Sierra del Lacandón, cuyos límites se describen en el Punto 3 del Artículo 2 (33).

3.2.1.2 Ubicación del área

El Parque Nacional Sierra del Lacandón es un área montañosa, y junto con otros 3 parques nacionales forman parte de la zona núcleo la Reserva de la Biosfera Maya, se encuentra ubicada al oeste del departamento del Petén, en el municipio de la Libertad. (33) (Ver Figura 1)

3.2.1.3 Extensión y límites

El parque tiene una extensión de 198,000 hectáreas. Casi el 50 % de sus límites son limítrofes con los estados mexicanos de Chiapas y Tabasco al oeste a través del río Usumacinta, al norte por medio de la línea correspondiente entre los vértices Usumacinta y El Ceibo. La carretera entre La Libertad y El Naranjo colinda con el límite externo del parque en el este y sureste. Su límite sur está compuesto de una línea que parte del Arroyo Yaxchilán hacia el sureste, girándose hacia el sur de la Laguna Mendoza. Posteriormente gira hacia el norte para unirse con el límite este. (33)

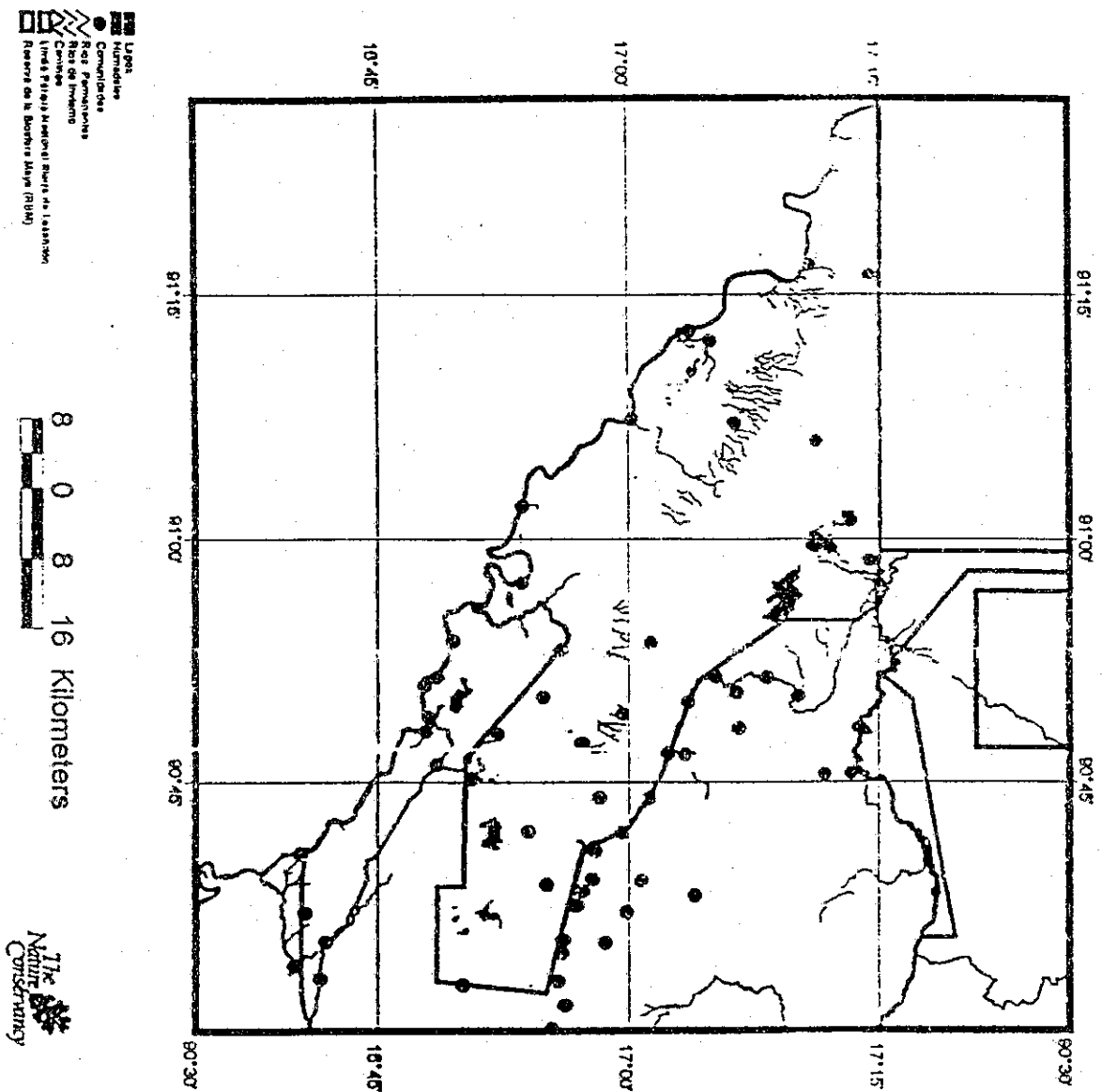
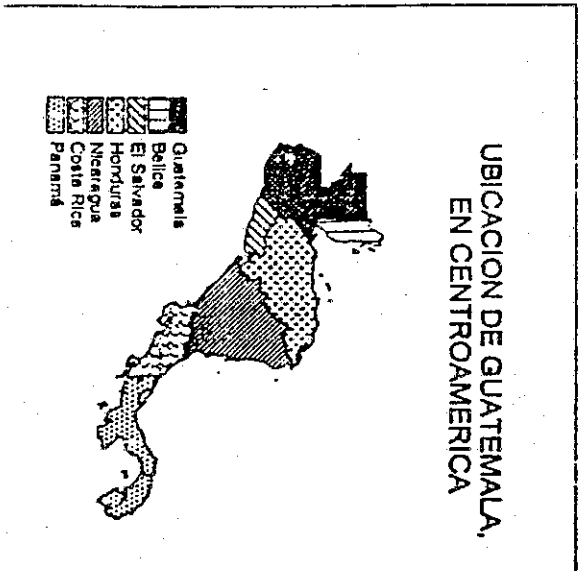
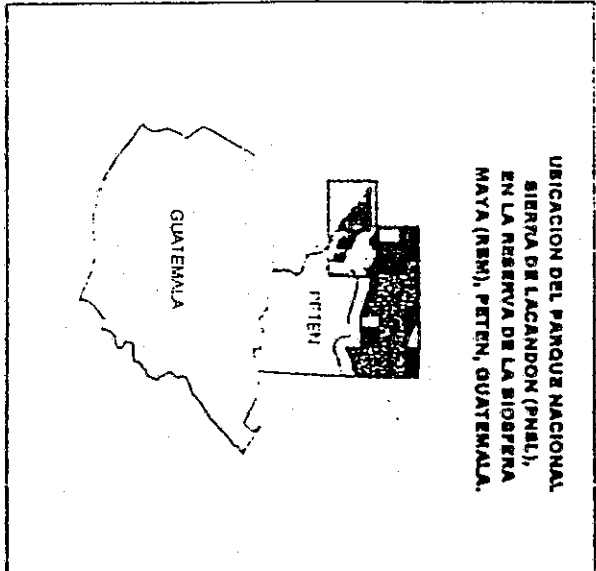


Figura 1 Ubicación geográfica del Parque Nacional Sierra del Lacandon.



3.2.1.4 Vías de acceso

Desde la ciudad de Guatemala se toma la carretera CA-9 hasta el entronque de Ruidosa, atravesando luego el puente del río Dulce para llegar hasta Flores, también se puede llegar hasta este lugar por vía aérea, para luego llegar a San Benito, desde donde se toma la carretera hacia La Libertad y después hacia el Naranjo, lugar desde donde se deben recorrer brechas madereras y caminos de herradura hasta el río Usumacinta, el cual es la vía fluvial de acceso. También se puede llegar al Naranjo por vía aérea puesto que en este lugar existe una pista de aterrizaje.(33)

3.2.1.5 Fisiografía

El Parque se encuentra ubicado entre dos regiones fisiográficas que son: el Cinturón Plegado del Lacandón y la Plataforma de Yucatán (14) las que se describen a continuación

Plataforma de Yucatán: Examinando el territorio de norte a sur es ésta la primera región que encontramos; comprende parte del departamento del Petén y que está asociada fisiográficamente a la península de Yucatán, o sea, tiene los mismos elementos geomorfométricos que caracterizan a ésta. (19)

La región está formada sobre capas horizontales de rocas sedimentarias formadas en el período cretáceo y en el eoceno. Ello significa, en primer caso, que se trata de rocas formadas en un período que en la historia geológica de nuestro planeta ocurrió hace unos 60 – 145 millones de años; y en el segundo caso se trataría de rocas formadas en un periodo que tuvo lugar hace unos 30 – 60 millones de años. (19)

En el extremo occidental de la región se localizan grandes pantanos y lagunas, cuyo número disminuye en dirección hacia el oriente. (19)

El mismo tipo de rocas sedimentarias se encuentra también en territorio de Belice, en una parte de la región fisiográfica conocida con el nombre de Llanura costera del Caribe. (19)

Cinturón plegado del Lacandón: esta región es conocida en su mayor parte como Arco La Libertad por la forma que tiene, mostrando su parte cóncava en dirección de las Montañas Mayas. Por lo general se trata de roca liza. Sobre estos tipos de rocas, dando homogeneidad a la región, se desarrolla una topografía

kártica, o sea, terrenos en los que el agua superficial o subterránea ha alterado y disuelto rocas solubles, dando origen a sumideros y diversos sistemas de corrientes subterráneas (19).

3.2.1.6 Geología

Estos terrenos se originaron durante el Cretácico con la sumersión gradual de parte de la región Centro Americana, esta sumersión parece haberse iniciado en el norte, del lado del golfo de México y luego se extendió hacia el Sur. Una característica importante que influyo en desarrollo subsiguiente de la estructura geológica de Centro América es que su parte central estaba separada por la prominencia estructural precretácica de los Montes Mayas, la cual en parte forma una isla, y en parte estaba sumergida, dejando dos porciones de mayor profundidad, una hacia el Norte y otra hacia el Sur; esta prominencia estructural se conoce con el nombre de Arco de la Libertad en la parte Norte de Guatemala (departamento de Petén) y aparentemente es parte de un gran bloque afallado. Luego durante Paleoceno eoceno, emerge casi toda Centro América pero no con la forma con que actualmente la conocemos.

Durante el Cretácico, después o a finales del Albiano, el Geosincinal Mesozoico sufrió una deformación parcial acompañada de intrusiones graníticas a lo largo de una línea que se extiende desde la Sierra Madre del Sur en Chiapas a través de Guatemala Central. Y durante el Cretácico superior y a través del Paleoceno hasta el Eoceno, el Geosinclinal Mesozoico fue fuertemente deformado por movimientos de la orogénesis Laramídica, depositándose simultáneamente una cuña clástica de sedimentos de facies flysch en una cuenca marina largada. La rocas resultantes al Norte del Arco de la Libertad y sobre la plataforma de Yucatán son principalmente calizas, calcarenitas y evaporitas de ambiente de plataforma poco profunda (12).

3.2.1.7 Topografía

En este lugar existen las mayores elevaciones del departamento del Petén, las cuales varían desde los 150 hasta los 636 msnm. y la columna vertebral de la sierra supera generalmente los 400 metros en todo su largo. En el parque se distinguen 3 cadenas montañosas, las cuales son: Sierra de la Rivera, Sierra del Lacandón y Sierra de la Rivera. (33)

3.2.1.8 Suelos

3.2.1.8.1 Clase de Suelos según Simons: Los suelos son de origen kárstico y pertenecen a las series Bolon , Chacalté, Joljá, Quinil y Sacluc, (28) los cuales se describen a continuación.

3.2.1.8.1.1 Serie de suelos Bolón

Son suelos profundos, mal drenados, desarrollados sobre relieve casi plano, en sabanas al Norte del Petén. Se encuentran en regiones calientes de húmedo - secas a húmedas y se desarrollan donde se ha acumulado el residuo de grano fino resultante de la descomposición de caliza. El agua penetra en el suelo muy lentamente y partes grandes se inundan durante la estación lluviosa. Existen algunos otros suelos pobremente drenados en el Petén, pero muchos de ellos están forestados y los Bolón se distinguen de éstos o sean, los Machicalá, Exkixil y Saipuy – a causa de que son más amarillos, o porque tienen un drenaje ligeramente mejor (27).

Perfil del suelo: Bolón arcilla

- 1- El suelo superficial, a una profundidad de 10 centímetros, es una arcilla plástica de gris muy oscura a negra, que se agrieta al secarse. La reacción es de muy fuerte a fuertemente ácida, pH alrededor de 5.0 (27).
- 2- Debajo de esto, existe una capa de arcilla plástica de color café amarillento, moteada de gris y café de óxido férrico, que llega a una profundidad de 25 a 30 centímetros. El agua la penetra muy lentamente y el suelo es muy duro cuando está seco. La reacción es de muy fuerte a fuertemente ácida, pH alrededor de 5.0 (27).
- 3- El suelo más profundo, a una profundidad de 60 centímetros, es una arcilla plástica, moteada de gris, café de óxido férrico y café amarillento. La reacción es muy fuerte ácida, pH alrededor de 4.5 (27).
- 4- Debajo de éste, existe una arcilla plástica gris, que está moteada de café de óxido férrico. La reacción es de muy fuerte a fuertemente ácida, pH alrededor de 5.5 (27).

3.2.1.8.1.2 Serie de suelos Chacalté

Los suelos Chacalté son poco profundos, bien drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva, en un clima cálido y húmedo. Ocupan relieves inclinados a altitudes bajas en el este central de Guatemala. Tienen una vegetación densa de maderas con especies deciduas y algunas palmeras. Se asemejan a los suelos Cuxú, pero se distinguen de éstos por que son más cafés, tienen un subsuelo café definido en la mayoría de los lugares y se han desarrollado sobre caliza masiva y dura, mientras que los Cuxú se han desarrollado sobre yeso suave o sobre roca estratificada. En la mayoría de los lugares la roca madre de los Chacalté parece ser dolomítica. También se asemejan a los suelos Tamahú, pero éstos se encuentran a elevaciones más altas, generalmente sobre 900 metros de altura y son de un color más negro (27).

Perfil del suelo: Chacalté arcilla

1- El suelo superficial, a una profundidad cerca de 15 centímetros, es una arcilla de color café muy oscuro que es friable bajo condiciones óptimas de humedad, pero es plástica cuando está húmeda. La estructura es de granular fina a gruesa. La reacción es neutra o casi neutra, pH de 6.5 a 7.0. En algunos lugares es de leve a fuertemente calcáreo. En casi todas las áreas hay una capa de materia orgánica en la superficie que varía de espesor hasta en 10 centímetros. Esta capa se compone tanto de hojas y ramitas recién caídas como de descompuestas (27).

2- El subsuelos, a una profundidad cerca de 50 centímetros, es arcilla café que es plástica cuando está húmeda, pero friable bajo un contenido óptimo de humedad. Una estructura cubica está bien desarrollada. La reacción es de neutra a levemente alcalina, pH de 7.0 a 7.5; en algunos lugares es calcárea (27).

3- La capa de roca es caliza dura y masiva, o dolomita (27).

Variaciones

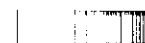
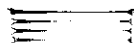
La profundidad de la capa de suelo varía de unos pocos centímetros a casi un metro dentro en una distancia corta. Los afloramientos rocosos son numerosos y en algunas áreas forman tanto como el 50 por ciento o más de la superficie.

3.2.1.8.1.3 Serie de suelos Joljá

Los suelos joljá son poco profundos, con buen drenajes, se han desarrollado sobre rocas calcáreas suaves y porosas en zonas tropicales secas o tropicales húmedas, en relieve plano y ondulado, con declive que generalmente no llegan al 10 %, en alturas de 100 a 150 metros sobre el nivel del mar. Están localizados en el departamento del Petén, distribuidos en diferentes partes, pero especialmente en el Norte Oriental, en el centro Occidental y Sur central de este departamento. Están asociados a los suelos Yaxá, Uaxactún, Yaloch y Qunil, principalmente. Están relacionados con los Yaxa y Uaxatún pero se diferencian de los primeros en que son más profundos, ligeramente más compactos y menos alcalinos. De los segundos se distinguen por ser de menor espesor, tener un color más oscuro, ocasionalmente algo grisáceos y no tener clara diferenciación de horizontes. La vegetación típica de los suelos Joljá es una formación compuesta por especies de gran desarrollo entre las que hay abundante caoba, Ramón y Chico zapote, encontrándose bosques de los más altos y vigorosos de Petén, en donde la vegetación del piso bajo, compite con dificultad o no existe (27).

Perfil del suelo: Joljá arcilla

- 1- Sobre la superficie hay una capa de desechos vegetales en proceso de descomposición, que tiene un espesor que varía de 2 a 5 cm (27).
- 2- Los primeros 15 cm, superficiales, son de arcilla plástica de color café muy oscuro o negro, con fuerte estructura granular en agregados de 1 a 3 cm. de diámetro. Tiene en los primeros 5 cm. superficiales, mayor cantidad de materia orgánica y una alta proporción de raíces delgadas. La transición de esta capa es difusa y la reacción ligeramente ácida o neutra, pH alrededor de 6.5 y 7.7 (27).
- 3- De los 15 a 50 cm. de profundidades el perfil está representado por arcilla muy parecida a la anterior, bastante plástica cuando está húmeda y dura cuando está seca, tiene color café muy oscuro o negro y ocasionalmente con una tonalidad gris. Su estructura es granular en agregados medianos, aunque a veces tiene tendencia cúbica en la parte más profunda. Tiene transición brusca al material original y reacción ligeramente ácida, pH alrededor de 6.5 (27).
- 4- El material original es una roca calcárea, suave, blanca, porosa y fragmentada (27).



Variaciones e inclusiones

El espesor puede alcanzar algo más de 60 cm. El declive máximo puede llegar hasta el 20% y cuando esto sucede la superficie es pedregosa. El material original puede estar compuesto de rocas calcáreas duras, o una mezcla de éstas y las suaves descritas, cuando se presenta tal situación, el perfil es ligeramente cafésáceo y la transición al material original es menos brusca. Están incluidas en las áreas delimitadas como Joljá, en la Clasificación de Reconocimiento de Suelos, pequeñas extensiones de suelos Yaxá, Cuxú y Macanché principalmente (27).

3.2.1.8.1.4 Serie de suelos Quinil

Los suelos Quinil son profundos, con buen drenaje, desarrollados sobre rocas calcáreas y material residual proveniente de ellas, en zonas tropicales húmedas, en partes planas o ligeramente onduladas y entre a 60 y 150 metros de altura asociados a los suelos Chacalté, Joljá, Sartún y Sotz, principalmente. Están relacionados con los suelos Sotz y Sebol, pero se diferencian de los primeros porque son más rojos, de arcilla más dura y adhesiva en la superficie, tienen menos concreciones y la parte moteada se encuentra a menor profundidad. De los Sebol se diferencian por ser menos profundos y menos ácidos en las capas de la superficie. La vegetación está constituida por bosques densos, integrados por especies de gran desarrollo principalmente, entre los cuales hay lata proporción de maderas preciosas (caoba, cedro etc.) (27).

Perfil del suelo: Quinil arcilla

1- Sobre la superficie hay un manto de 2 a 4 cm, de gruesos, de desechos vegetales en proceso de descomposición (27).

2- El suelo superficial, que tiene un espesor de 15 ó 20 cm, es arcilla de color café rojizo oscuro, con estructura granular, densa población de raíces, moderado contenido de materia orgánica, transición gradual y reacción neutra, pH alrededor de 7.0 (27).

3- De 20 a 50 cm, el perfil está constituido por arcilla plástica café rojizo, con estructura cúbica, en agregados pequeños, tiene ocasionalmente algunas concreciones esféricas café oscuro y de 0.2 a 0.5 cm de diámetro. Tiene transición gradual y reacción medianamente ácida, pH alrededor de 6.0 (27).

Variaciones e inclusiones

Varía de un sitio a otro la tonalidad del color del perfil, siendo a veces más rojo en todo su espesor. En las áreas de contacto con suelos Chacalté y Joljá, hay alguna pedregosidad. Están incluidas en los suelos Quinil áreas chicas de suelos Joljá, Yaxa y Chacalté. También están incluidas pequeñas extensiones de suelos de perfiles poco profundos, con unos 40 cm. de espesor, contextura de arena fina franca y de reacción alcalina que fueron clasificados con el nombre de "Macabil". No fue posible ni conveniente delimitar el área y localizar la posición de todos los suelos incluidos en la Clasificación de Reconocimiento, porque no lo permitió la escala del mapa y éste resultaría incomprensible si se recargara de líneas (27).

3.2.1.8.1.5 Serie de suelos Sacluc

Los suelos Sacluc son poco profundos con buen drenaje, desarrollados sobre rocas calcáreas duras, en zonas tropicales secas o tropicales húmedas, en relieve ondulado, en donde son frecuentes extensa planicies y cadenas de cerros cónicos de poca altura. Los declives comunes están comprendidos entre el 5 y el 15 % y la altura sobre el nivel del mar, entre 60 y 200 metros. Están localizados en el departamento del el Petén en la región central, asociados a suelos Saipuy, Chocop y Yaxá principalmente, están relacionados con los suelos Chacalté, pero se diferencian de éstos porque son mucho menos inclinados, con menor pedregosidad en la superficie su perfil es menos rojizo y en general son de un tono más pálido. La vegetación consiste de bosques densos y de gran tamaño, integrados por muchas especies (27).

Perfil del suelo: Sacluc arcilla

- 1- Sobre la superficie, en los 2 ó 3 primeros centímetros de espesor, hay desechos vegetales en procesos de descomposición (27).
- 2- El suelo superficial, en unos 10 centímetros de espesor, es arcilla café oscuro con estructura granular, moderado contenido de materia orgánica, transición gradual y reacción neutra o levemente alcalina, pH alrededor de 7.5 (27).
- 3- De 10 a 40 centímetros el perfil está constituido por arcilla plástica de café, con estructura cúbica en agregados pequeños, transición gradual y reacción neutra, pH alrededor de 7.0(27).

4- De 40 a 60 centímetros, se encuentra el sustrato en un grado avanzado de intemperización en el que hay muchos fragmentos de rocas, enlazados e impregnados por arcillas plástica. La reacción es levemente alcalina, pH alrededor de 8.0 (27).

Variaciones e inclusiones

Es relativamente bastante variable el espesor de estos suelos, el que de acuerdo con la posición relativa que ocupan en el relieve local, puede ser hasta de 80 cm, cuando se encuentran en las partes cóncavas y hasta menos de 40 cuando están en las partes convexas. Las características del relieve dominante también varían de un lado a otro. Pueden encontrarse en suaves ondulaciones, en que las depresiones se suceden a distancias de 100 a 300 metros, planicies de extensión relativamente grandes o cerros y colinas de moderada altura, que alojan estrechas gargantas planas. Es común encontrar afloraciones de rocas calcáreas duras y "embudos" de drenaje subterráneo. Están incluidas en el área de suelo Sacluc, pequeñas extensiones de suelos Chacalté, Yaxá y Saipuy. Los efectos de erosión y deposición que ocurren como consecuencia del relieve, hacen relativamente bastante distintos los suelos de las cimas y las depresiones, pero la separación en estos suelos no puede hacerse en un estudio de reconocimiento de suelos (27).

3.2.1.8.2 Clase agrológica

La clase agrológica predominante es la VIII, es decir tierras no aptas para cultivo, estas son tierras aptas par Parques Nacionales, Recreación y Vida Silvestre y para protección de cuencas hidrográficas. Aunque los suelos aluviales de los arroyos y lagunas del pie de la serranía al Oeste y Sur corresponden a la Clase III, que son tierras cultivables sujetas a medianas limitaciones, aptas para el riego con cultivos muy rentables, con topografía plana a ondulada o suavemente inclinada, productividad mediana con practicas intensivas de manejo.(33)

3.2.1.8.3 Uso de la tierra

El uso de la tierra esta limitado a la cacería para consumo y venta de animales comerciales y extracción de productos del bosque, tales como Xate, maderas preciosas, Guano. Sin embargo, dentro del parque existen algunas áreas en las que no se ha realizado extracción alguna.

En las áreas colonizadas el uso de la tierra es principalmente para la agricultura, usando el sistema de tumba y quema, algunas áreas también son utilizadas para la ganadera. (32)

3.2.1.9 Hidrología

El área de estudio se encuentra ubicada en la cuenca del río Usumacinta y dentro de las subcuencas de los ríos Usumacinta y San Pedro.(10)

Se encuentra atravesada por los arroyos del Macabilero y Yaxchilan y el río Usumacinta; además de esto hay varios humedales y cuatro lagunetas: Repasto Norte, Repasto Sur, Lacandón y Mendoza. (33)

3.2.1.10 Clima

Datos provenientes de la estación meteorológica San Pedro Mactún indican que a temperatura media es de aproximadamente 25.7°C (máxima de 26 °C y mínima 25.5°C). La precipitación anual promedio según datos tomados desde 1,967 hasta 1,981 en la estación climatológica Piedras Negras, es de 1,822 milímetros alcanzando su punto más alto en 1,981 con 2,527 milímetros por año y el más bajos en 1,967 con 1,481 milímetros por año. Normalmente los vientos soplan del este y sureste, los vientos orientales dominan durante el invierno y traen humedad del Mar Caribe. (18, 33)

3.2.1.11 Zona de vida

Esta zona de vida es un segmento del húmedo subtropical. Corresponde a la zona baja que para diferenciarla de la alta se simbolizo con una (c) donde la biotemperatura es obtenida por medio de los cálculos utilizando también temperaturas sobre 30 grados C.

Esta zona de vida comprende la parte norte del departamento del Petén que limita de Este a Oeste con una línea que va desde el Norte de Melchor de Mencos pasando por el Remate (lago de Petén Itzá), luego se dirige hacia el Sur, hasta la laguneta Ijá, para luego seguir al Oeste y bordear la montaña Chiquibul hasta el río Usumacinta, frontera con México. (6)

La biotemperatura es de aproximadamente 22 grados centígrados, el régimen de lluvias va de 1,160 hasta 1,700 mm y la evapotranspiración potencial en promedio es de 0.95. (6)

3.2.1.12 Patrimonio cultural

Dentro de los límites legales del Parque Nacional Sierra del Lacandón existen 7 sitios arqueológicos oficialmente reconocidos por el Instituto de Antropología e Historia a través del Atlas Arqueológico del Departamento de Petén. Estos sitios son: Piedras Negras, Piedras Negras, La Pasadita, Macabilero, El Hormiguero I, El Hormiguero II y El Ceibo. El Instituto de Antropología e Historia reconoce también otros 13 sitios adicionales en el área pero sin mayor ubicación geográfica que el detalle de las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (33).

3.2.2 Area de estudio

3.2.2.1 Area de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada entre la estación biológica Piedras Negras y el Ceibo.

3.2.2.2 Posición geográfica

El área de estudio forma un polígono dentro de las siguientes coordenadas: 19°00 09" y 19°08 00" de Latitud Norte y 91°00 12" y 91°15 22" de Longitud Oeste.

3.2.2.3 Extensión del área de estudio

El área de estudio posee una extensión aproximada de 100 km².

IV. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Estudiar la composición y estructura de la vegetación arbórea y arbustiva del Norte del Parque Nacional Sierra del Lacandón e identificar, nombrar y localizar las comunidades vegetales.

4.2 Objetivos específicos

4.2.1 Elaborar un inventario florístico de las especies existentes.

4.2.2 Identificar comunidades vegetales con base en las especies dominantes.

4.2.3 Cuantificar y relacionar diferentes indicadores ecológicos de las especies arbóreas y arbustivas.

4.2.4 Conocer la estructura vertical de las comunidades.

4.2.5 Recabar información sobre los usos de las especies colectadas.

4.2.6 Elaborar una colección de herbario de las especies de arboles y arbustos del área, (la cual será depositada en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (AGUAT), *Profesor José Ernesto Carrillo*).

V. METODOLOGIA

5.1 Recolección información

Se recolectó la información bibliográfica necesaria para fundamentar teóricamente la investigación.

5.2 Reconocimiento del área de estudio

Apoyándose en el uso de brújula y las hojas cartográficas 1967 I (Laguna El Repasto), 1967 II (La Pita) y 1967 III y 1967 IV (Vértice Usumacinta) (10, 11, 12) se realizaron caminamientos a través de senderos ya establecidos, con lo que se determinó la ruta a seguir para muestrear las diferentes áreas.

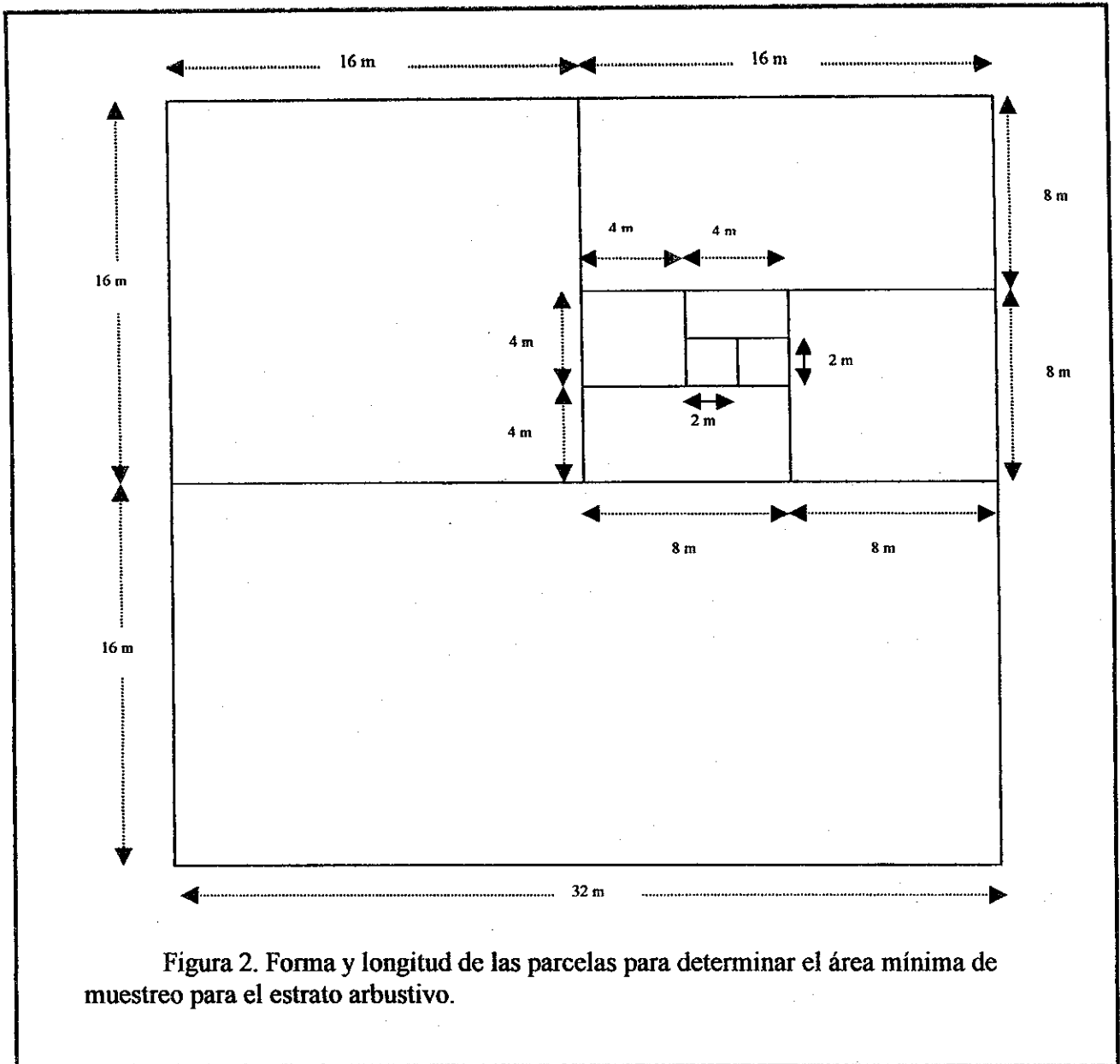
5.3 Muestreo

5.3.1 Método de muestreo

El método de muestreo utilizado fue el estratificado sistemático. Se dividió el área en tres estratos: 1) Sierra de la Rivera: área montañosa con pisos altitudinales comprendidos entre los rangos de 100 a 400 msnm.; este estrato se dividió en 3 pisos altitudinales, el primero de 100 a 200 msnm., el segundo que va de 201 a 300msnm., el tercero que va de 301 a 400 msnm.; 2) Planicie intercoliar: área plana con una altitud mínima de 180 y máxima de 220 msnm., ubicada entre la Sierra de la Rivera y la Sierra del Lacandón; en este se levantaron parcelas a cada 3 km. aproximadamente; y 3- Sierra del Lacandón: área montañosa con pisos altitudinales comprendidos entre los rangos de 300 a 600 msnm; este estrato se dividió en 3 pisos altitudinales con rangos de 100 metros entre cada uno. Con este método de muestreo se cubrieron aproximadamente 34 km².

5.3.2 Tamaño de la parcela

Se determinó el área mínima de muestreo utilizando el método de Relevé (1,17,26). Para especies arbóreas se trazó una parcela inicial de 16 m² (4 x 4m) y se contó el número de especies; luego se duplicó el área y se contó el número de especies nuevas que aparecieron en ésta parcela. Este procedimiento se siguió hasta llegar a 3,200 m² (40 x 80 m) que fue cuando no aparecieron nuevas especies. Para el caso de los arbustos el procedimiento que se siguió fue el mismo pero con un área inicial de 4 m² (2 x 2 m) y la final de 512 m² (16 x 32 m). (Figura 2.)



Con los datos obtenidos se elaboró una gráfica; los valores de área acumulada se colocaron en el eje de las abscisas (eje x) y los valores de especies acumuladas se colocaron en el eje de las ordenadas (eje y).

Una vez elaborada se trazó una línea diagonal, que va desde el origen hasta el último punto de la gráfica, posteriormente se trazó una línea paralela a la anterior, la que se colocó en el punto de inflexión de la curva, del punto de tangencia de esta paralela se trazó una perpendicular hasta el eje de las abscisas; el punto marcado por esta línea marca el área mínima de muestreo (el área más pequeña en la cual una comunidad se puede explicar como tal), luego del punto de inflexión se trazó una línea paralela a la

perpendicular que llega hasta el eje de las abscisas, el área encontrada aquí nos da el margen de confiabilidad. Este margen de confiabilidad se utiliza en caso de que el área encontrada parezca poco representativa. En las figuras 3 y 4 se muestran las gráficas elaboradas para árboles y arbustos.

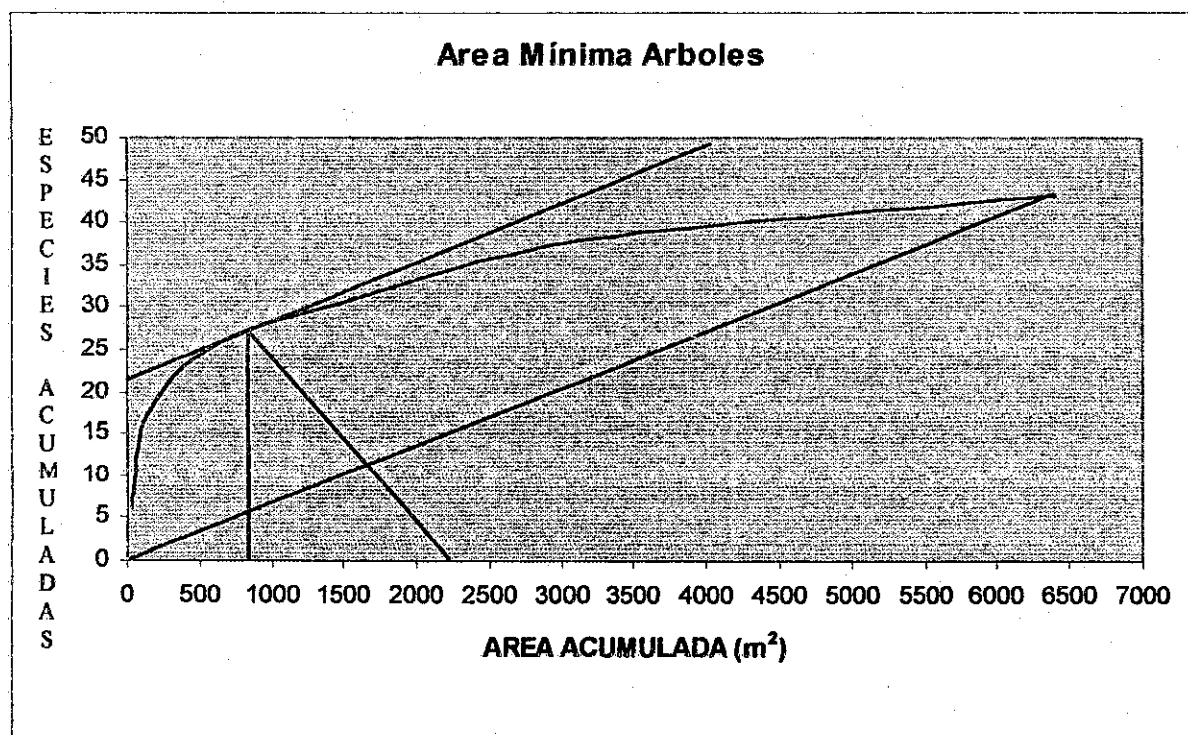


Figura 3. Área mínima de muestreo para árboles.

En la figura 3 podemos ver que el área mínima de muestreo es de 900 m² y el rango máximo de 2300 m². El tamaño utilizado fue 2500 debido a que casi no hay diferencia entre este tamaño y el rango máximo al momento de trazar las parcelas en el campo, además las parcelas fueron establecidas como parcelas permanentes de muestreo. Por estas razones se optó por seguir la metodología de Gálvez para inventarios forestales en el Petén (8). (la cual se explica en la sección 5.3.3)

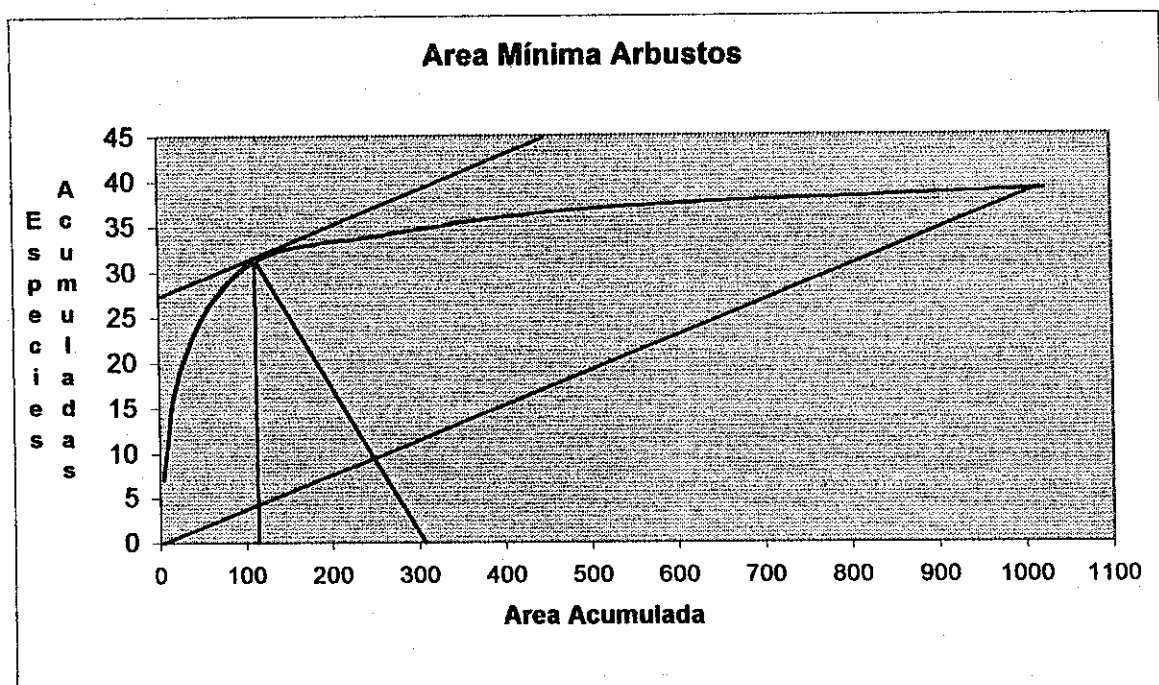


Figura 4. Area mínima para arbustos.

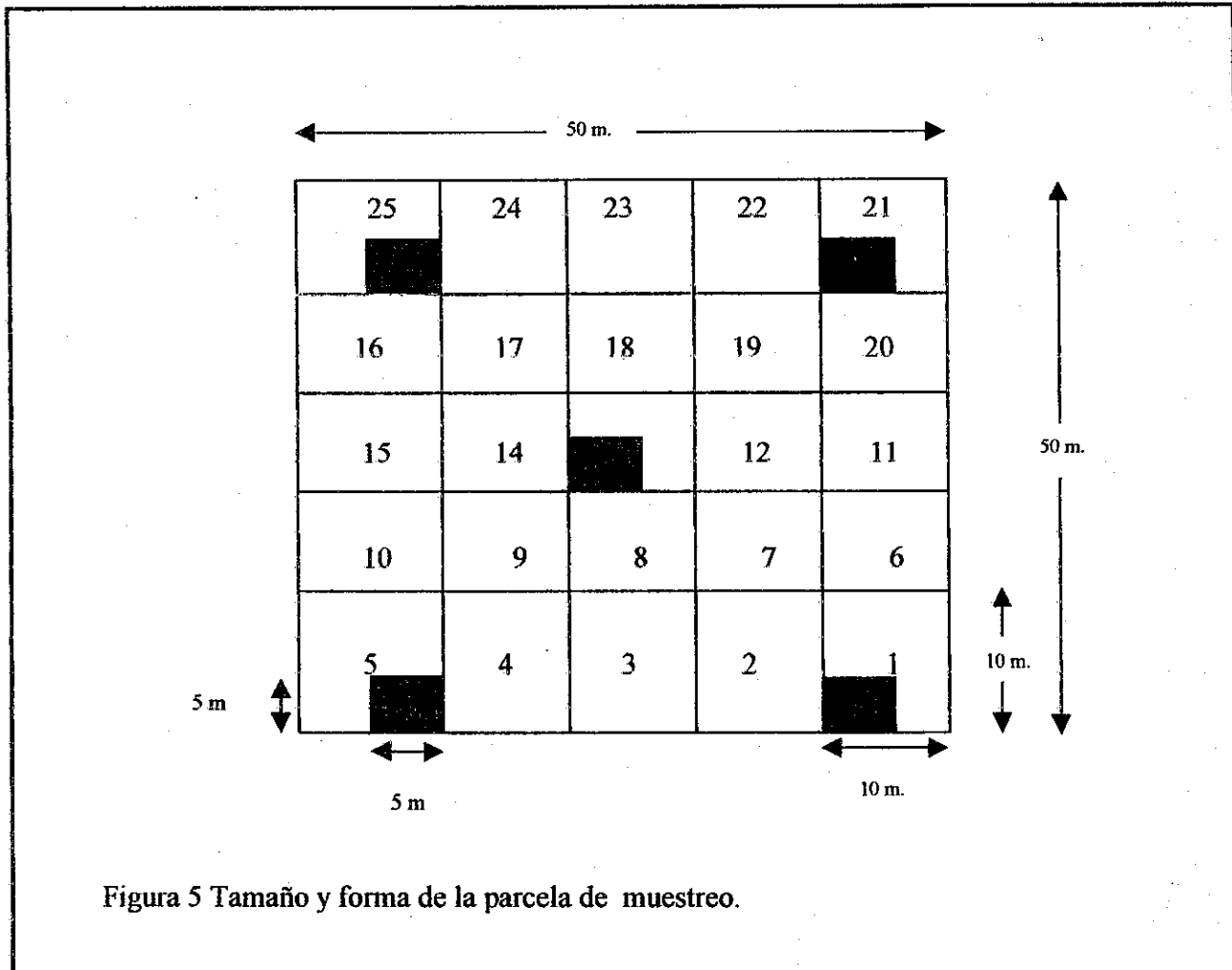
En la figura 4 podemos ver que el área mínima de muestreo para arbustos es de aproximadamente 110 m² y el rango máximo de 310. El tamaño utilizado fue de 125 m² (8).

5.3.3 Ubicación y trazo de las parcelas

Como ya se explicó en la sección 5.3.1 el área se encuentra dividida en 3 estratos, en los que se siguieron los senderos existentes (que están basados en las rutas de animales silvestres), con lo que quedaron varios transectos que atravesaron el área; para los estratos de las sierras de La Rivera y Del Lacandón se estratificó por pisos altitudinales y cada vez que se cambiaba de estrato altitudinal a lo largo del transecto se levantaba una parcela de muestreo. Para el caso de la planicie intercolinar se levantaron parcelas cada 3 km. a lo largo de los transectos.

Las parcelas para árboles fueron de forma cuadrada con dimensiones de 50 x50 m (2500 m²); cada una de estas se subdividió en 25 subparcelas de 10 x 10 m. En las cuatro subparcelas de las esquinas y en la del centro se trazaron las parcelas de muestreo para arbustos las cuales tenían 5 x 5 m (25 m²) (8). Con esta metodología, se obtienen dos ventajas: 1- el tamaño de las parcelas permite establecerlas como parcelas permanentes de muestreo y 2- al dividir la parcela en subparcelas se pueden obtener repeticiones en

el caso que una comunidad sea representada por una sola parcela, con lo que obtenemos frecuencias para poder así calcular el índice de valor de importancia.



En la figura 5 se muestran las dimensiones de la parcela y las subparcelas de muestreo para árboles; pintados en color negro se muestran la ubicación de las subparcelas de arbustos, que en conjunto forman una parcela.

5.3.4 Intensidad de muestreo

El número de parcelas se estimó mediante el método de medias acumuladas. Se contó el número de especies presentes por parcelas y estos datos se promediaron hasta que se estabilizaron las medias. Para la Sierra de la Rivera se estimaron un total de cinco parcelas, para la Sierra del Lancadón seis y para el valle

intercolinar no se determinó el número de parcelas debido a que esta área fue afectada por incendios que solo permitieron levantar cuatro parcelas.

En total se levantaron 24 parcelas quedando distribuidas como se muestra a continuación en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Número y distribución de las parcelas en los tres estratos.

| Estrato | Piso altitudinal msnm | Número de Parcelas | Total de Parcelas |
|------------------------|------------------------------|--------------------|-------------------|
| a- Sierra de La Rivera | 100-200 | 3 | 8 |
| | 201-300 | 2 | |
| | 301-400 | 2 | |
| | 401-500 | 1 | |
| b- Valle intercolinar | 140 (Muestreo cada 3 Km.) | 4 | 4 |
| c- Sierra del Lacandón | 100-200 | 3 | 12 |
| | 201-300 | 3 | |
| | 301-400 | 4 | |
| | 401-500 | 2 | |

5.4 Datos tomados

5.4.1 Datos generales de la parcela

En cada parcela de muestreo se tomaron los siguientes datos: número de parcela, coordenadas, altitud sobre el nivel del mar, exposición, pendiente (en porcentaje), pedregosidad y drenaje como se muestra en la boleta de campo (boleta 1, ver Apéndice 17)

Las coordenadas se tomaron utilizando un GPS (Sistema de Geo Posicionamiento), para lo cual se subía a un árbol en el centro de la parcela, con esto el aparato podía captar la señal de 3 satélites y hacia 200 lecturas y luego las promediaba para obtener con esto el punto en que se localizaba la parcela.

La altitud se obtuvo utilizando un altímetro, la exposición con brújula, la pendiente con un clinómetro, la pedregosidad y drenaje por simple apreciación basándose en los criterios establecidos en la boleta 1.

5.4.2 Composición florística

Se tomaron los nombres comunes, las frecuencias y las densidades de los individuos. También se colectaron especímenes vegetales (muestras de flores, frutos y hojas) presentes en las parcelas y a lo largo del transecto (5, 34).

Para los árboles mayores de 10 cm. se tomó el diámetro a la altura del pecho (DAP), con lo que se obtuvo el área basal, se tomó también la densidad y frecuencia.

Para los arbustos se tomó la cobertura, densidad y frecuencia. Todos estos datos sirvieron para determinar el índice de valor de importancia y para delimitar las diferentes comunidades.

5.4.3 Estructura

Esta se determinó a través de diagramas de perfil, para los cuales se seleccionaron parcelas representativas. En estas se seleccionaron las subparcelas 3, 8, 13, 18 y 23 (ver Figura 5), con lo que se obtuvo un perfil de 10 m. de ancho por cincuenta de largo. En el perfil se tomó, tanto para el estrato arbóreo como para el arbustivo la siguiente información: altura total, forma del fuste, altura de copa, ancho de la copa, distancia entre individuos, altura a la primera bifurcación, forma del individuo y presencia de lianas. Además se colectaron especímenes botánicos.

5.4.4 Usos de las especies

La información sobre los usos de las especies se obtuvo a través de encuestas a los “baquianos” (nativos de la región conocedores de la vegetación y sus usos, que fueron contratadas como guías). Se entrevistó únicamente a estas personas debido a que solo ellos estuvieron en contacto directo con los individuos colectados, con esto se aseguró que los usos de las plantas corresponden a estas y no a otras que tengan el mismo nombre común.

5.5 Análisis de la información

5.5.1 Inventario florístico

Los especímenes colectados fueron depositados y determinados en Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (AGUAT), *Profesor José Ernesto Carrillo*. La determinación de las plantas se realizó utilizando las claves botánicas de la Flora de Guatemala (30).

5.5.2 Ordenación y clasificación de los datos

Antes de aplicar los métodos de clasificación y ordenación de la información se elaboró una tabla bruta de doble entrada en la cual se colocaron en el eje vertical las “especies” y en el horizontal las “parcelas de muestreo” (las parcelas y las especies fueron codificadas al ingresar en la tabla). El código de las parcelas tiene cuatro letras y tres números y el de las especies dos números y cuatro letras, ningún número o nombre puede ser asignado dos veces entre parcelas o entre especies. Esta tabla se procesó con el programa Compose que arregló los datos en un formato fácilmente interpretable por los programas Twinspan y Decorana que son los que ordenan y clasifican los datos.

5.5.2.1 Ordenación

En la ordenación las poblaciones responden independientemente a gradientes ambientales a tal punto que se sobreponen parcialmente en un continuo. DECORANA (Detrended correspondence Analysis) se basa en éste principio y genera una serie de puntos que representan a las parcelas, agrupándolas a lo largo de los ejes de ordenación, que representan los gradientes a los que responde la vegetación para asociarse (21, 27). El análisis de la matriz de salida de DECORANA dio una serie de datos, con los que se elaboró una gráfica en Exell, en la que se aprecia la distribución de las parcela en los ejes de ordenación uno y dos.

5.5.2.2 Clasificación

La clasificación concibe a las comunidades de plantas como unidades separadas con límites bien definidos (25) y es precisamente en éste concepto en el que se basa TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) para generar una serie de datos con los que elaboró el dendrograma 1 que muestra las asociaciones vegetales existentes en el transecto.

5.5.3 Cuantificación de los indicadores ecológicos

5.5.3.1 Determinación de los Índices de Valor de Importancia

La importancia de ecológica de los estratos arbóreo y arbustivo se determinó a través del Índice de Valor de Importancia de Cotam (1, 5, 22, 32 y 34) utilizando las siguientes ecuaciones.

$$V.I. = Dr + Fr + Cr \text{ ó } Abr$$

En donde:

- V.I = Valor de Importancia
 Dr = Densidad relativa
 Fr = Frecuencia Relativa
 Cr = Cobertura relativa (se usó para arbustos)
 ABr = Area Basal relativa (se usó para árboles)

Para determinar el valor de cada una de las variables se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$Dr = \frac{\text{Número de especímenes en todas las parcelas de la especie A}}{\text{Sumatoria de densidades de todas las especies}} \times 100$$

$$Fr = \frac{\text{Número de parcelas en donde aparece la especie A}}{\text{Sumatoria de las frecuencias reales}} \times 100$$

$$Cr = \frac{\text{Cobertura de la especie A}}{\text{Sumatoria de la cobertura de todas las especies}} \times 100$$

$$ABr = \frac{\text{Area Basal de la Especie A}}{\text{Sumatoria de las Areas Basales de todas las especies}} \times 100$$

$$AB = 0.7854 \times (DAP)^2$$

Donde :

- AB = Area Basal
 DAP = Diámetro a la Altura del Pecho en centímetros.

5.5.3.2 Índice de diversidad general de Shannon

Se determinó para el estrato arbóreo de cada comunidad y se hizo a través de la siguiente ecuación:

$$H = \sum (ni/N) \log (ni/N)$$

En donde:

- H = Índice de Shannon
 ni = Valor de Importancia de Cada Especie
 N = Total de Valores de Importancia (20).

Pero con esta formula el índice no es comparable entre comunidades por lo que fue necesario hacer la siguiente transformación.

$$H1 = \frac{H}{H \max}$$

$$H \max = \frac{H}{\log S}$$

Donde:

H¹ = Índice de Shannon transformado

H = Índice de Shannon

H max = Índice máximo de Shannon.

S = Número de especies presentes en la comunidad (2, 25, 31).

5.5.4 Estructura de la comunidad

Los datos de pendiente, altura a la primera bifurcación, altura total, altura de copa, la distancia entre individuos, el tamaño y forma de la copa, y diámetro a la altura del pecho (este ultimo solo para árboles), se utilizaron para elaborar los diagramas de perfil, que son una representación gráfica de la distribución de los individuos en la comunidad.

5.5.5 Información sobre los usos de las especies

Con la información recabada en las encuestas se elaboró un cuadro en la que se muestra el nombre común, el nombre científico y los usos de las especies. (Cuadro 21)

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Inventario florístico

En el transecto localizado entre las estación biológica Piedras Negras y El Ceibo existe una gran diversidad vegetal, determinándose un total de 173 especies, distribuidas en 32 familias. (Cuadro 2)

La familia Moraceae es la más numerosa con 15 especies (9%), seguida por Fabaceae con 13 (8%) y luego por Arecaceae y Sapindaceae con 8 (5%) cada una. De las 173 especies 146 son de habito arbóreo (84 %) y 27 de habito arbustivo (16 %).

Las especies arbóreas más importantes son las siguientes:

Por su abundancia : *Piscidia piscipula* (L) Sarg. Gard & For., *Haematoxylon campechianum* L., *Pouteria amygdalina* (Standley) Baehni., *Pouteria campechiana* (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni., *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma., *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel) Exell. in Pulle., *Brosimum alicastrum* Swartz., *Brosimum panamense* (Pitter) Standl y Steyer., *Quararibea funebris* (Llave), *Alseis yucatanensis* Standl, Vischer, *Vatairea Lundellii* (Standl) Killip., *Sebastiania longicuspis* Standl.

Las especies raras: *Astronium graveolens* Jacq., *Swietenia macrophylla* G., *Oreopanax obtusifolius* L., *Clusia belizensis* Standl., *Mouriri parvifolia* Benth., *Cedrella mexicana* M. Roem., *Coccoloba browniana* Standl., *Sideroxylon persimile* (Hemsley) Pennigton, *Exostema mexicana* gray. y *Tetrorchidium rotundatum* Standl.

Tetrorchidium rotundatum Standl es un nuevo reporte para la vegetación del departamento del Petén.

Para el estrato arbustivo:

Por ser especies muy abundantes: *Piper scabrum* Swartz. *Piper perlongipedunculum*, Trelease & Standley., *Piper Donell-Smithii* C. DC., *Sabal morriciana* Bartlett., *Geonoma interrupta* (Ruiz & Pav) Mart., *Chamaedorea oblongata* Martius., *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl., *Chamaedorea elegans*. Martius., *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq) Oesrst y *Justicia* sp.

Por ser especies raras: *Witheringia meiantha* (Donn-Sm) A.T., Hunziker. *Psychotria yunckeri* Standl., *Costus* sp. y *Bromelia* sp.

Cuadro 2. Familia, Nombre científico y común de las especies encontradas en el transecto.

| No. | Familia | Nombre Científico | Nombre Común |
|-----|-----------------|---|---|
| 1 | Acanthaceae | <i>Justicia sp.</i> | julup |
| 2 | Anacardiaceae | <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo |
| 3 | Anacardiaceae | <i>Metopium brownei</i> (Jacq) Urban. | chichén negro |
| 4 | Anacardiaceae | <i>Spondias mombin</i> L. | jobo |
| 5 | Anacardiaceae | <i>Spondias purpurea</i> L. | quinim |
| 6 | Annonaceae | <i>Annona sp.</i> | anona |
| 7 | Annonaceae | <i>Cymbopetalum mayanum</i> Lundell. | anona de montaña, muc |
| 8 | Annonaceae | <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | sufricay |
| 9 | Annonaceae | <i>Malmea sp.</i> | yaya |
| 10 | Apocynaceae | <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | chichique colorado, malerio colorado |
| 11 | Apocynaceae | <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | chichique blanco, malerio blanco |
| 12 | Apocynaceae | <i>Stemadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson. | cojón |
| 13 | Apocynaceae | <i>Thevetia ahovai</i> (L) A. DC. in DC. | huevo de chucho |
| 14 | Araliaceae | <i>Oreopanax liebmanni</i> Marshal Bull. | mano de león |
| 15 | Araliaceae | <i>Oreopanax obtusifolius</i> L. | hoja tronadora |
| 16 | Arecaceae | <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo |
| 17 | Arecaceae | <i>Chamaedorea pinnatifrons</i> (Jack) Oerst. | chapana |
| 18 | Arecaceae | <i>Chamaedorea elegans</i> . Martius. | xate hembra |
| 19 | Arecaceae | <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado |
| 20 | Arecaceae | <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | pacaya |
| 21 | Arecaceae | <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade, xate macho |
| 22 | Arecaceae | <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | capuca |
| 23 | Arecaceae | <i>Attalea cohune</i> Mart. | capuca |
| 24 | Arecaceae | <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | guano, botán |
| 25 | Bignoniaceae | <i>Amphitecna donnell-smithii</i> (Sprague) L. | morro |
| 26 | Bignoniaceae | <i>Parmentiera aculeata</i> (HBK) L. | cuajilote |
| 27 | Bignoniaceae | <i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) D.C. | maqueliz, maculiz |
| 28 | Bombacaceae | <i>Ceiba aesculifolia</i> (HBK) Britt & Baker. | chuum |
| 29 | Bombacaceae | <i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn. | ceiba |
| 30 | Bombacaceae | <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | zapote bobo, zapotón |
| 31 | Bombacaceae | <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. | amapola |
| 32 | Bombacaceae | <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo |
| 33 | Boraginaceae | <i>Bourreria oxyphylla</i> Standl. | sacuché |
| 34 | Boraginaceae | <i>Cordia stellifera</i> I.M. Johnston. | bojón blanco, laurel |
| 35 | Boraginaceae | <i>Tournefortia elongata</i> D. Gibson. | ----- |
| 36 | Bromeliaceae | <i>Bromelia sp.</i> | pita floja |
| 37 | Burceraceae | <i>Bursera graveolens</i> (HBK) Triana & Planch. | chacaj blanco |
| 38 | Burceraceae | <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Gard. & Ford. | chacaj colorado, palo jiote |
| 39 | Burceraceae | <i>Protium copal</i> (Stiletto & Cham) Engler. | copal, pom |
| 40 | Caesalpiniaceae | <i>Bauhinia gigas</i> Lundell. | pata de vaca, Pata de venado |
| 41 | Caesalpiniaceae | <i>Caesalpinia sp.</i> | chaltecoco |
| 42 | Caesalpiniaceae | <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo, tamaridillo, guapaque, lacandón |

Continuación Cuadro 2.

| | | | |
|----|------------------|--|--------------------------------|
| 43 | Caesalpiniaceae | <i>Haematoxylon campechianum</i> L. | tinto |
| 44 | Caesalpiniaceae | <i>Phyllocarpus septentrionalis</i> Donn.Smith. | guacamaya |
| 45 | Caesalpiniaceae | <i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake. | plumajillo, plumillo |
| 46 | Caesalpiniaceae | <i>Swartzia cubensis</i> (Britt & Wills) Standl. | llora sangre |
| 47 | Caesalpiniaceae | <i>Swartzia</i> sp. | catalox |
| 48 | Cecropiaceae | <i>Cecropia peltata</i> L. | guarumo |
| 49 | Celastraceae | <i>Rhacoma eucymosa</i> (Loes & Pitt) Stand. | chilonché hoja grande |
| 50 | Celastraceae | <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | chintoc blanco |
| 51 | Clusiaceae | <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario, santa maría, barillo |
| 52 | Clusiaceae | <i>Clusia belizensis</i> Standl. | hoja vidriosa, palo de piedra |
| 53 | Clusiaceae | <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacte, manguillo, crucetillo |
| 54 | Combretaceae | <i>Bucida buceras</i> L. | pucté |
| 55 | Combretaceae | <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel) Exell. in Pulle. | canxán, canchán |
| 56 | Costaceae | <i>Costus</i> sp. | caña de cristal |
| 57 | Chrysobalanaceae | <i>Licania platypus</i> (Hems) Fritsch, Ann. | zunza |
| 58 | Euphorbiaceae | <i>Astrocasia phyllanthoides</i> Rob & Millsp. | pixtonsil |
| 59 | Euphorbiaceae | <i>Castilla elastica</i> Cervantes. | hule |
| 60 | Euphorbiaceae | <i>Gymnanthes lucida</i> Swartz. | pij |
| 61 | Euphorbiaceae | <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco |
| 62 | Euphorbiaceae | <i>Tetrorchidium rotundatum</i> Standl. | ----- |
| 63 | Fabaceae | <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo |
| 64 | Fabaceae | <i>Diphysa robinoides</i> Benth. | stunstula |
| 65 | Fabaceae | <i>Diphysa</i> sp. | palo amarillo |
| 66 | Fabaceae | <i>Erythrina Fokkersii</i> Krukoff & Moldenke. | pito |
| 67 | Fabaceae | <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud | canté, madre cacao |
| 68 | Fabaceae | <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth. | yaxmojen |
| 69 | Fabaceae | <i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth. | chaperno, gusano |
| 70 | Fabaceae | <i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth. | frijolillo |
| 71 | Fabaceae | <i>Lonchocarpus</i> sp. | manchiche |
| 72 | Fabaceae | <i>Myroxylon balsamum</i> var. <i>Pereirae</i> (Royle) Harms, Notizbl. | balsamo |
| 73 | Fabaceae | <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Gard & For. | abín |
| 74 | Fabaceae | <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip. | danto, medallo |
| 75 | Fabaceae | | santa marta |
| 76 | Flaucourtiaceae | <i>Casearia</i> sp. | yaaxjochoc |
| 77 | Flaucourtiaceae | <i>Laetia Thamnia</i> L. | baquelac |
| 78 | Flaucourtiaceae | <i>Zuelania Guidonia</i> (Swartz) Britton & Millsp. | tamay |
| 79 | Heliconiaceae | <i>Heliconia psittacorum</i> L. | eucadena |
| 80 | Lauraceae | <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav | sootzni |
| 81 | Lauraceae | <i>Licaria capitata</i> (Cham & Schlecht) Costerm. | aguacatillo |
| 82 | Lauraceae | <i>Licaria caudata</i> (Lundell) Kosterm. | laurel aguacatillo |
| 83 | Lauraceae | <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees | eqtit |
| 84 | Lauraceae | <i>Ocotea Lundellii</i> Standl | sootzni |
| 85 | Liliaceae | <i>Dracaena americana</i> Donn. Smith. | isote de montaña |
| 86 | Malpigiaceae | <i>Bunchosia Swartziana</i> Griseb. | ----- |

Continuación Cuadro 2.

| | | | |
|-----|-----------------|---|--------------------------|
| 87 | Malvaceae | <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman majagua. |
| 88 | Melastomataceae | <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso |
| 89 | Melastomataceae | <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | chintoc negro |
| 90 | Meliaceae | <i>Cedrella mexicana</i> M. Roem. | cedro |
| 91 | Meliaceae | <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha |
| 92 | Meliaceae | <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina |
| 93 | Meliaceae | <i>Swietenia macrophylla</i> G. | caoba |
| 94 | Meliaceae | <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca |
| 95 | Meliaceae | <i>Trichilia</i> sp. | palo diente |
| 96 | Mimosaceae | <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado |
| 97 | Mimosaceae | <i>Acacia Dolichostachya</i> Blake. | jesmo |
| 98 | Mimosaceae | <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo |
| 99 | Mimosaceae | <i>Acacia</i> sp. | subín blanco |
| 100 | Mimosaceae | <i>Inga paterno</i> Harms. | paterna |
| 101 | Mimosaceae | <i>Inga spurea</i> Humn & Bonpl. | cuje, cushin |
| 102 | Mimosaceae | <i>Lysiloma bahamense</i> Benth. | tzalam curtidor |
| 103 | Mimosaceae | <i>Pithecolobium arboreum</i> (L) Urban. | cola de coche |
| 104 | Moraceae | <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco |
| 105 | Moraceae | <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro |
| 106 | Moraceae | <i>Coussapoa oligocephala</i> Don Smith. | copó aguacatillo |
| 107 | Moraceae | <i>Chlorophora tinctoria</i> (L)Gaud. | palo de mora |
| 108 | Moraceae | <i>Ficus costarricana</i> (Liem) Miq. | mata palo |
| 109 | Moraceae | <i>Ficus cotinifolia</i> HBK. | copó hoja fina |
| 110 | Moraceae | <i>Ficus glabrata</i> HBK. | chileamate |
| 111 | Moraceae | <i>Ficus radula</i> Willd. | chimón |
| 112 | Moraceae | <i>Ficus</i> sp. | amate |
| 113 | Moraceae | <i>Ficus</i> sp. | copó mata palo |
| 114 | Moraceae | <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha |
| 115 | Moraceae | <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax |
| 116 | Moraceae | <i>Trophis racemosa</i> (L) Urban | ramón colorado |
| 117 | Moraceae | | copó frente de toro |
| 118 | Myrsinaceae | <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm. | chilemalache |
| 119 | Myrtaceae | <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonché |
| 120 | Myrtaceae | <i>Pimenta dioica</i> (L) Merrill. | pimienta |
| 121 | Nictaginaceae | <i>Neea psychotrioides</i> Donn Smith. | ----- |
| 122 | Ochnaceae | <i>Ouratea lucens</i> (HBK) Engler in Mart. | ----- |
| 123 | Piperaceae | <i>Piper Donell-Smithii</i> C. DC. | cordoncillo hoja pequeña |
| 124 | Piperaceae | <i>Piper perlongipedunculum</i> Trelease & Standley. | cordoncillo hoja mediana |
| 125 | Piperaceae | <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo hoja grande |
| 126 | Poligonaceae | <i>Coccoloba browniana</i> Standl. | papaturrito |
| 127 | Poligonaceae | <i>Coccoloba laurifolia</i> Jaqc. | guayabillo |
| 128 | Poligonaceae | <i>Coccoloba</i> sp. | papaturro |
| 129 | Rhamnaceae | <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple |
| 130 | Rosaceae | <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo |
| 131 | Rubiaceae | <i>Alseis hondurensis</i> Standl. | son |
| 132 | Rubiaceae | <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son |
| 133 | Rubiaceae | <i>Exostema mexicana</i> gray. | quina |

Continuación Cuadro 2.

| | | | |
|-----|---------------|--|---------------------------------|
| 134 | Rubiaceae | <i>Faramea occidentalis</i> (L) A. Rich. | puxikil |
| 135 | Rubiaceae | <i>Guettarda combsii</i> Urban. | testap |
| 136 | Rubiaceae | <i>Psychotria yunckeri</i> Standl. | julup verde |
| 137 | Rubiaceae | <i>Psychotria sp.</i> | palo de gas |
| 138 | Rubiaceae | <i>Simira salvadorensis</i> | puntero, saltemuche |
| 139 | Sapindaceae | <i>Talisia Floresii</i> Standl | kolok |
| 140 | Rutaceae | <i>Zanthoxylum belizense</i> Lundell. | lagarto |
| 141 | Rutaceae | <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith. | naranjillo |
| 142 | Sapindaceae | <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol |
| 143 | Sapindaceae | <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonté |
| 144 | Sapindaceae | <i>Cupania macrophylla</i> A. Rich | chonté |
| 145 | Sapindaceae | <i>Eupatorium sp.</i> | carboncillo |
| 146 | Sapindaceae | <i>Matayba oppositifolia</i> (A Rich) Britton. | sacuayum |
| 147 | Sapindaceae | <i>Sapindus saponaria</i> L. | jaboncillo |
| 148 | Sapindaceae | <i>Talisia olivaeformis</i> (HBK) Radlk. | guaya |
| 149 | Sapindaceae | <i>Thouinia paucidentata</i> Radlk. | canchunup |
| 150 | Sapotaceae | <i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee ex Standl | caimito de montaña |
| 151 | Sapotaceae | <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chico, chiquibul |
| 152 | Sapotaceae | <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda |
| 153 | Sapotaceae | <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silión, silillón, samago morado |
| 154 | Sapotaceae | <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja grande |
| 155 | Sapotaceae | <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina |
| 156 | Sapotaceae | <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Stearn. | zapote |
| 157 | Sapotaceae | <i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsley) Pennigton. | avalo |
| 158 | Simarubaceae | <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque |
| 159 | Solanaceae | <i>Solanum sp.</i> | ixcampuluc |
| 160 | Solanaceae | <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A.T. Hunziker. | chilar |
| 161 | Sterculiaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamb. | tapa culo, caulote |
| 162 | Tiliaceae | <i>Belotia camphellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol |
| 163 | Tiliaceae | <i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz. Bull. | majagua |
| 164 | Tiliaceae | <i>Muntingia calabura</i> L. | capulín |
| 165 | Turneraceae | <i>Erblichia odorata</i> Seem. | colorín |
| 166 | Ulmaceae | <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín |
| 167 | Ulmaceae | <i>Celtis sp.</i> | huesillo, palo hueso |
| 168 | Urticaceae | <i>Myriocarpa heterostachya</i> Don smith. | ---- |
| 169 | Verbenaceae | <i>Vitex gaumeri</i> Greenm. | yaxnic |
| 170 | Violaceae | <i>Hybanthus sp.</i> | ----- |
| 171 | Violaceae | <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | cafecillo, baquelac |
| 172 | Violaceae | <i>Rinorea Hummelii</i> Sprague, Kew, Bull. | sootzni |
| 173 | Vochysiaceae | <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan |

6.2 Identificación de comunidades vegetales.

6.2.1 Ordenación.

Antes de entrar a analizar los gradientes es necesario saber que las parcelas 22, 23 y 24 se encuentran en la zona transicional entre la sabana y la zona montañosa, razón por la cual presentan condiciones muy especiales que las hacen ser completamente distintas al resto de parcelas, por lo que no son tomadas en cuenta a la hora de realizar el análisis de los gradientes.

La figura 6 muestra el análisis para los dos gradientes de ordenación. El primer gradiente es la posición fisiográfica (eje de las abscisas), mientras que el segundo es la ubicación de las parcelas en la Sierra del Lacandón ó en la Sierra de la Rivera (eje de las ordenadas) esto se explica con mayor detalle a continuación.

Al analizar la posición fisiográfica tenemos que las parcelas de la parte izquierda son las que se ubican en las zonas de relieves planos (Extremo 1), luego encontramos las parcelas ubicadas en las laderas de las montañas, para finalmente encontrar las parcelas que se encuentran en las cimas de los cerros (Extremo 2). Con esto podemos afirmar que la vegetación cambia gradualmente según se avanza desde las zonas planas hasta llegar a las cimas de los cerros.

Al analizar el segundo gradiente de ordenación se puede apreciar que hay variación entre las parcelas ubicadas en la Sierra del Lacandón (Extremo 1) y las ubicadas la Sierra de la Rivera (Extremo 3). Esto nos indica que a pesar de tener comunidades vegetales ubicadas en zonas geográficas similares (cañones, zonas planas, cimas de cerros etc.), una sierra y otra sierra son diferentes.

La diferencia entre ambas sierras se debe posiblemente a que los suelos de la Sierra del Lacandón son de la serie de suelos Quinil y los de la Sierra de la Rivera pertenecen a la serie Chacalté. Otros factores que pudieron influir para que una sierra sea diferente a la otra son: 1- Los vientos de la región soplan principalmente del este y sureste trayendo humedad del Caribe y depositándola en la Sierra del Lacandón haciendo que tenga mayor humedad. 2- Debido a la cercanía de comunidades a la cara este es posible que hayan realizado extracciones de productos del bosque, causando disturbio en la Sierra del Lacandón.

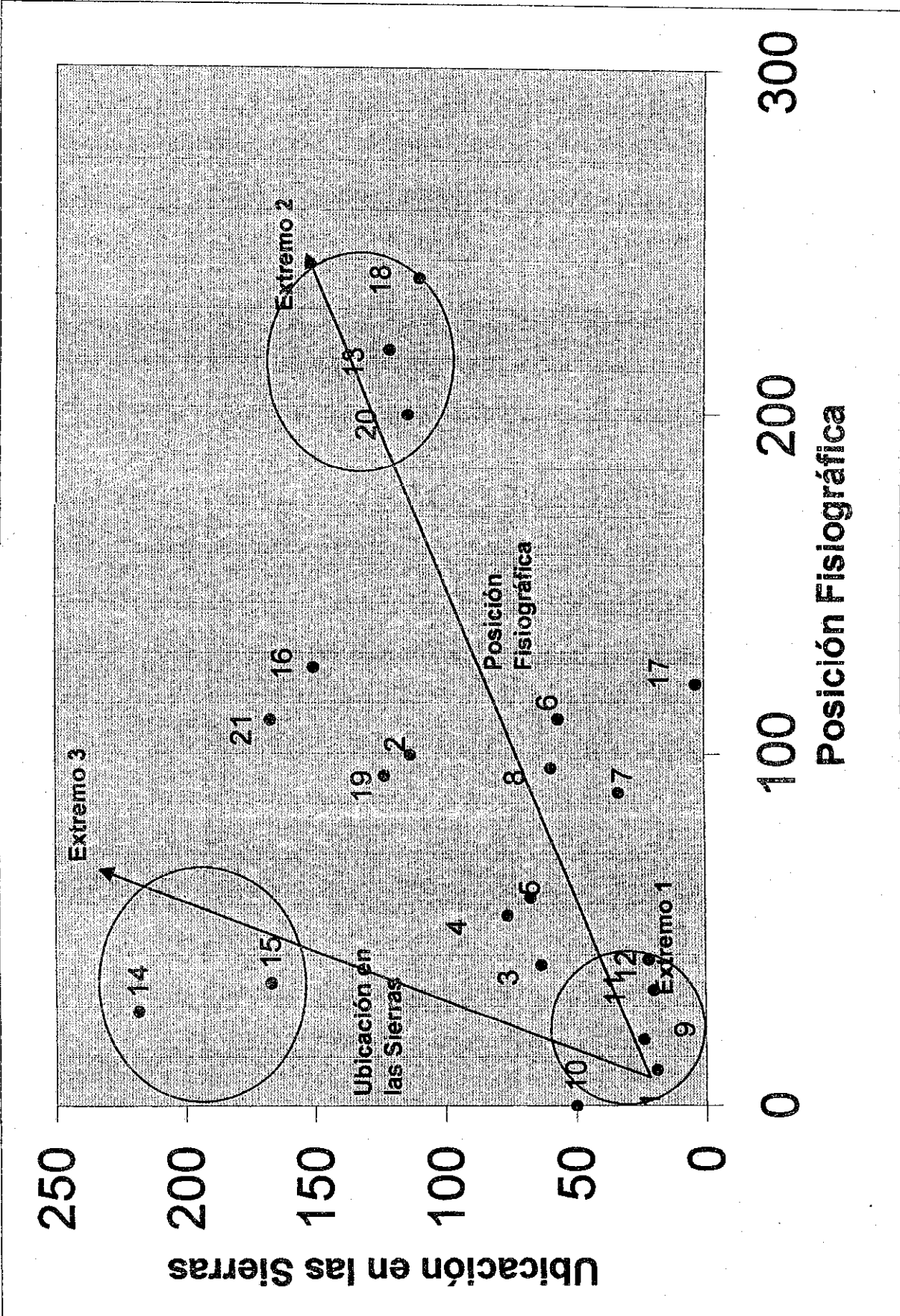


Figura 6. Analisis de los gradientes de ordenación.

6.2.2 Clasificación.

El dendrograma 1 muestra seis niveles de división. En el primero las 24 parcelas se dividen en dos grupos uno con 18 parcelas donde la especie preferencial fue *Coccoloba laurifolia* Jack (Guayabillo) y uno al lado derecho con 6 parcelas donde no existe especie preferencial.

En el nivel dos el grupo de seis parcelas se dividió en dos grupos de 3 parcelas cada uno: en el lado izquierdo está la asociación H en donde la especie preferencial fue *Sebastiania longicuspis* y en el lado derecho está la asociación I. Y el grupo de 18 parcelas se dividió en un grupo con 5 parcelas donde la especie preferencial fue *Malmea sp.* (Yaya) y otro con 13 parcelas.

El grupo de 5 parcelas ubicado en el nivel 3 se dividió en dos grupos: uno donde la especie preferencial fue *Simarouba amara* Aubl. (Aceituno pasaque), en el que se ubicó la asociación B, y otro donde se ubico la asociación A. El grupo de 13 parcelas del mismo nivel se dividió en un grupo con doce parcelas (al lado izquierdo) y otro con una sola en donde la especie indicadora fue *Ficus sp.* (Amate), quedando aquí la asociación G.

En el nivel cuatro el grupo de doce parcelas se dividió en dos; en el lado derecho está la asociación F con 4 parcelas, siendo la especie preferencial *Stemadenia Donell-Smithii* (Rose) Woodson (Cojón) y en el lado izquierdo un grupo de 8 parcelas donde las especies indicadoras fueron *Poulsenia armata* (Miq) Standl. (Copó hoja ancha) y *Guarea excelsa* HBK (Cedrillo hoja ancha).

La división que se dio en el nivel cinco tuvo como resultado la asociación C con 1 parcela, donde la especie indicadora fue *Annona sp.* (Anona) y un grupo de 7 parcelas.

Por último en el nivel seis el grupo de siete parcelas se dividió en dos grupos uno donde quedó la asociación D con 2 parcelas y *Sabal morriciana* Bartlet como especie indicadora (del lado izquierdo) y otro donde esta la asociación E con 5, parcelas donde las especies indicadoras fueron *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel) Exell in Pulle. (Canchán) y *Protium copal* (Schlecht & Cham) Engler. (Copal).

Coccoloba laurifolia

No. De Parcelas
24

Malmia sp.

No de Parcelas
18

No de Parcelas
6

Nivel 2

No de Parcelas
5

*Simarouba
amara*

No de Parcelas
13

Ficus sp.

Nivel 3

*Paulesenia armata
y Guarea excelsa*

No de Parcelas
12

*Stemmadenia
domell-smithii*

Nivel 4

Anona sp.

No de Parcelas
8

*Terminalia amazonia
y Protium cupal*

Nivel 5

No de Parcelas
7

*Sabal
morisina.*

Nivel 6

Ao
(3)

Bo Co
(2)(1)

Do
(2)

Eo Fo
(5) (4)

Go Ho
(1) (3)

Io
(3)

Figura 7. Dendrograma 1

Las letras denominan a cada comunidad y los números indican cuantas parcelas hay por comunidad.

Se puede apreciar que las asociaciones A y B se separaron en el tercer nivel del dendrograma, lo que hace pensar que estas no se encuentran muy relacionadas pero esto no es así, puesto que ambas asociaciones se encuentran constituidas por las parcelas que están en las laderas de las Sierra Lacandona; la diferencia radica en que la asociación A esta constituida por parcelas con las menores pendientes y pedregosidades y la asociación B por las que poseen las mayores, por lo que estas se unieron, para formar las comunidades de las laderas de la Sierra del Lacandón.

La asociación C constituida por una sola parcela y con la mayor pendiente y pedregosidad, está ubicada en la Sierra de la Rivera.

La asociación D esta representando las parcelas ubicadas en el Valle Intercolinar pero cercanas a una corriente intermitente de agua lo que hace que el gradiente de humedad durante la estación seca sea mayor que en otras zonas del parque.

De las 5 parcelas que integran la asociación E dos están ubicadas en el Valle Intercolinar, dos están ubicadas en la Sierra de la Rivera pero en una zona con un relieve plano, estando ubicada solamente una parcela en la ladera de la Sierra de la Rivera con un relieve inclinado, por lo que se asumió que esta parcela esta causando ruido y no pertenece a este estrato.

Las parcelas que se encuentran en la asociación F representan el área comprendida en las laderas de la Sierra de la Rivera, con pendientes y pedregosidades altas pero no tanto como las de la asociación C, por lo que la esta ultima se unió a la comunidad F.

Una única parcela compone a la asociación G y representa a las zonas de cañones (o encaños como se les llama en Petén) ubicadas en la Sierra del Lacandón.

Podemos observar en el dendrograma que las asociaciones H e I son las más disímiles del grupo, la asociación H representa a las parcelas ubicadas en las cimas de los cerros de la Sierra del Lacandón, mientras la asociación I representa a las parcelas ubicadas en el área transicional entre la zona de las sabanas (en las cuales no hay más que pastizales y hierbas) y el área montañosa de la Sierra del Lacandón.

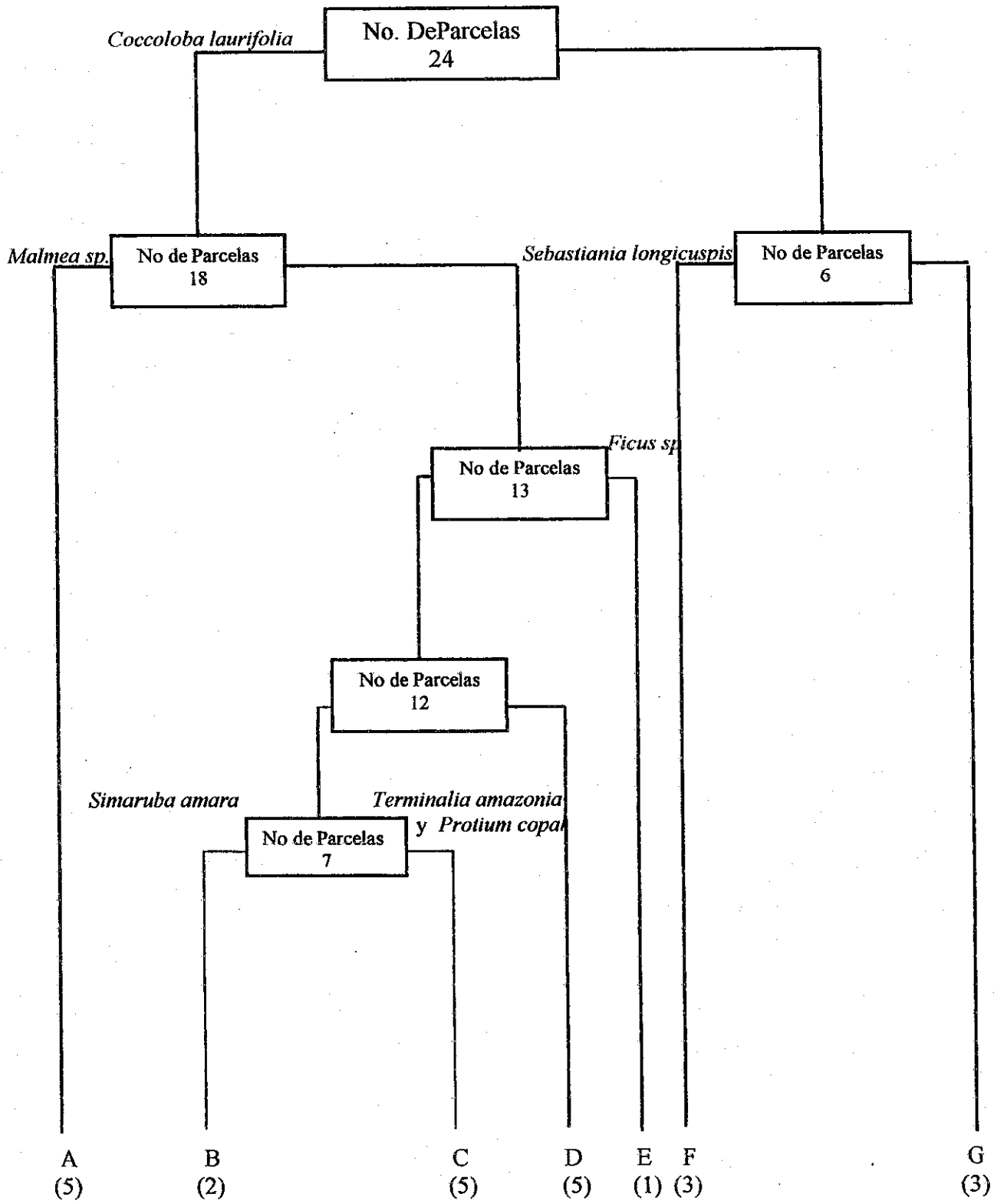


Figura 8. Dendrograma 2.

Debido a que la diferencia entre las asociaciones Ao y Bo radica en las pendientes y pedregosidades, se optó por unir estas dos asociaciones para formar una sola comunidad; el caso es el mismo para las asociaciones Co y Fo, por lo que también se unieron (Figura 9).

Al modificarse el dendrograma 1 se obtuvieron las comunidades existentes en el parque, (Figura 8) quedando éstas de la siguiente manera: A representa a las comunidades de las laderas de la Sierra Lacandona, B las zonas con relieves planos pero con una humedad alta, C está constituido por las zonas planas pero sin alta humedad, D por las zonas ubicadas en las laderas de sierra de la Rivera, E por las zonas de cañones de esta misma sierra, F por las zonas de las cimas de los cerros de la Sierra del Lacandón y G es la zona transicional entre las Sabanas y la Sierra del Lacandón.

6.2 Indicadores Ecológicos

6.2.1 Índice de valor de importancia

Las especies con los mayores índices de valore de importancia ejercen dominancia ecológica en términos de energía, y se les denominan como las más importante puesto que son las que tienen más energía fijada, ya sea por pocos individuos de la misma especie con una gran fitomasa o por muchos pequeños individuos con poca fitomasa fijada, pero que al sumarse dan un valor alto a la especie. En los cuadros del 3 al 17 se resumen de las especies con los mayores Indices de valor de importancia por comunidad y para el transecto en general

6.2.1.1 Índice de valor de importancia para el transecto en general.

En el Cuadro 3 se reportan las especies dominantes a lo largo del transecto en general. De la especie *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerm. se puede decir que es una especie muy frecuente (apareció en 20 parcelas), pero su mayor importancia radica en el gran tamaño (DAPs de hasta 4 m.) y no en la cantidad de individuos existentes (120 individuos en total), lo mismo sucede con *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith. pero con la diferencia que es una especie menos frecuente (apareció en 16 parcelas); con *Malmea depresa* (Bail) R.E. Fries. el caso es distinto puesto que es una especie muy densa (229 individuos en total) y frecuente (apareció en 20 parcelas) pero sus individuos son de tamaños menores a los dos anteriores (pueden llegara hasta un máximo de 60 cm de DAP) , esto también sucede con *Pouteria reticulata* (Engler.) Eyma. aunque esta última es un poco menos frecuente (apareció en 15 parcelas), *Guarea excelsa* HBK. presenta valores regulares de densidad (112 individuos en total), frecuencia(apareció en 16 parcelas) y área basal (11 m²).

Los individuos más importantes en el estrato arbustivo se reportan en el cuadro 4. *Rinorea guatemalensis* (Wats) Bartlett. es un arbusto frecuente, de gran tamaño (4-10 m de altura) y sus densidades son altas (46703 individuos en total); *Cryosophila argentea* Bartlett. y *Chamaedorea oblongata* Martius. son especies frecuentes en el parque (aparecen en 23 parcelas). *Piper Donell-Smithii* C. DC. y *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl. son especies que presentan valores de densidad, frecuencia y cobertura un tanto menores a las anteriores pero que son mayores al resto de las especies.

Cuadro 3 Especies con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) para el estrato arbóreo en el transecto.

| Nombre Científico | Nombre Com. | V.I. |
|---|---------------------|-------|
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerf. | Ramón negro | 18.96 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | Sufricay | 16.72 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | Zapotillo hoja fina | 14.83 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | Tamarindo | 14.32 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | Cedrillo hoja ancha | 12.34 |
| <i>Bucida buceras</i> L. | Pucté | 10.11 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | Son | 9.18 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | San Juan | 9.12 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | Cedrillo hoja fina | 8.09 |
| <i>Sebastiania longicaulis</i> Standl. | Chechén blanco | 7.87 |

Cuadro 4 Especies con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) para el estrato arbustivo en el transecto.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|--|---------------------|-------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | Cafecillo | 31.47 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | Escobo | 18.06 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | Xate jade | 16.78 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C. DC. | Cordoncillo | 16.42 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | Cola de pescado | 15.66 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 14.52 |
| <i>Piper perlongipedunculatum</i> Trelease & Standley. | Cordoncillo | 10.88 |
| <i>Justicia</i> sp. | Julup | 10.58 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonche | 9.01 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | Sufricay | 7.30 |

6.2.1.1.1 Comunidad Ramón negro – Son – Sufricay (Comunidad A Figura 9)

Cuadro 5 Especies arbóreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Ramón negro –Son – Sufricay.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|---|----------------------|-------|
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | Ramón negro | 15.18 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | Son | 14.77 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | Sufricay | 14.47 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | San Juan | 12.56 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | Cedrillo hoja grande | 11.92 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | Marío | 10.90 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | Ramón blanco | 8.23 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | Chechén blanco | 7.96 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith. | Tamarindo | 7.80 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 7.73 |

Cuadro 6 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Ramón negro –Son – Sufricay.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|---|---------------------|-------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) <i>Alseis yucatanensis</i> Standl.) Bartlett. | Cafecillo | 41.93 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja fina | 25.17 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | Cola de pescado | 20.02 |
| <i>Chrysophilla argentea</i> Bartlett. | Escobo | 19.07 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | Cordoncillo | 18.92 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | Cordoncillo | 14.86 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | Xate jade | 12.96 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | Molinillo | 11.14 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 10.50 |
| <i>Justicia</i> sp. | Julup | 8.89 |

6.2.1.1.2 Comunidad Ramón negro – Sufricay (Comunidad B Figura 9)

Cuadro 7 Especies arbóreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Ramón negro - Sufricay.

| Nombre Científico | Nombre Com. | V.I. |
|---|---------------------|-------|
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | Ramón negro | 38.18 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | Sufricay | 29.72 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | Son | 13.99 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | Zapotillo hoja fina | 13.26 |

Continuación cuadro 7.

| | | |
|---|-------------------------|-------|
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | Chechén blanco | 12.48 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav. | Sootzni | 10.77 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | Tzol | 10.55 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | San Juan | 9.85 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | Mario | 8.42 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | Zapotillo hoja ancha | 8.37 |

Cuadro 8 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Ramón negro - Sufricay.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|---|-------------------------|-------|
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | Xate jade | 32.11 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (WatAlseis yacatanensis Standl.) Bartlett. | Cafecillo | 31.60 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | Cordoncillo | 31.23 |
| <i>Chrysophilla argentea</i> Bartlett. | Escobo | 23.08 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 17.61 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | Cola de pescado | 16.84 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | Sufricay | 12.65 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | Xate hembra | 11.78 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | Cedrillo hoja fina | 11.64 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 9.53 |

6.2.1.1.3 Comunidad Tamarindo – Sufricay (Comunidad C Figura 9)

Cuadro 9 Especies arbóreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Tamarindo – Sufricay.

| Nombre científico | Nombre Com. | V.I. |
|---|---------------------|-------|
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | Tamarindo | 39.56 |
| <i>Malmea depresa</i> (Bail) R.E. Fries. | Sufricay | 30.12 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | Ramón blanco | 27.52 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | Cedrillo hoja fina | 25.42 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | Ramón negro | 16.45 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | Copó hoja ancha | 16.40 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | Cedrillo hoja ancha | 11.56 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 11.28 |
| <i>Manilcara chicle</i> (Pittier) Gily. | Chiquibul | 8.52 |
| Indeterminado | Matasano | 8.12 |

Cuadro 10 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Tamarindo – Sufricay.

| Nombre científico | Nombre Común | V.I. |
|---|---------------------|-------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Don smith. | Cafecillo | 50.20 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | Escobo | 36.97 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | Cordoncillo | 25.15 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | Cola de pescado | 23.47 |
| <i>Malmea depresa</i> (Bail) R.E. Fries. | Sufricay | 16.81 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | Pacaya | 16.45 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | Cedrillo hoja ancha | 12.45 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | Molinillo | 9.58 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja fina | 8.99 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | Ramón negro | 8.79 |

6.2.1.1.4 Comunidad Tamarindo (Comunidad D Figura 9)

Cuadro 11. Especies arboreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Tamarindo

| Nombre científico | Nombre Com. | V.I. |
|--|----------------------|-------|
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | Tamarindo | 59.94 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | Ramón negro | 39.53 |
| <i>Malmea depresa</i> (Bail) R.E. Fries. | Sufricay | 19.31 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | Copó hoja ancha | 16.18 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | San Juan | 14.14 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | Cedrillo hoja fina | 12.78 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | Molinillo | 12.36 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni | zapotillo hoja ancha | 8.92 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | Chechén blanco | 7.71 |
| Indeterminado | matasano | 7.51 |

Cuadro 12 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Tamarindo

| Nombre científico | Nombre Común | V.I. |
|--|-----------------|-------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Don smith. | Cafecillo | 60.05 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | Cola de pescado | 24.92 |
| <i>Bromelia sp.</i> | Pita floja | 23.43 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | Cordoncillo | 19.89 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | Escobo | 18.60 |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | Capuca | 15.96 |

Continuación cuadro 12.

| | | |
|--|----------------------|-------|
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | jade | 15.87 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | Luín | 10.10 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | Copó hoja ancha | 8.39 |
| <i>Puteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja ancha | 7.90 |

6.2.1.1.5 Comunidad Cedrillo hoja ancha (Comunidad E Figura 9)

Cuadro 13 Especies arbóreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Cedrillo hoja ancha.

| Nombre Científico | Nobre Común | V.I. |
|---|---------------------|--------|
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | Cedrillo hoja ancha | 105.44 |
| <i>Terminalia amazonia</i> (J.F Gmel) Exell in Pulle. | Canchán | 28.81 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | San Juan | 24.26 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | Cedrillo hoja fina | 18.30 |
| <i>Coccoloba browniana</i> Standl. | Papaturrito | 10.82 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de Queso | 7.90 |
| <i>Psicotria yunckeri</i> Standl. | Julup Verde | 7.61 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | Copó hoja ancha | 6.75 |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | Guarumo | 6.51 |
| <i>Swartzia</i> sp. | Catalox | 6.43 |

Cuadro 14 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Cedrillo hoja ancha.

| Nombre Científico | Nombre común | V.I. |
|--|---------------------|--------|
| <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A.T. Hunziker. | Chilar | 110.85 |
| <i>Justicia</i> sp. | Julup | 43.32 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | Cedrillo hoja ancha | 32.14 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | Cafecillo | 24.01 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | Cola de pescado | 17.94 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | Escobo | 10.48 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | Cedrillo hoja fina | 8.62 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | Cordoncillo | 8.14 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | Pacaya | 6.55 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | Copó hoja ancha | 5.90 |

6.2.1.1.6 Comunidad Zapotillo hoja fina (Comunidad F. Figura 9.)

Cuadro 15 Especies arbóreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Zapotillo hoja fina.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|--|---------------------|-------|
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | Zapotillo hoja fina | 54.05 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | Silillón | 17.03 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 16.86 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 12.90 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | Chechén blanco | 11.04 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | Chiquibul | 9.85 |
| <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | Chintoc blanco | 9.41 |
| <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | Chintoc negro | 8.45 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | Aceituno simple | 8.38 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | Aceituno peludo | 7.56 |

Cuadro 16 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Zapotillo hoja fina.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|---|---------------------|-------|
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | Zapotillo hoja fina | 47.38 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonche | 34.93 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 22.74 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | Xate jade | 17.76 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de Sapo | 13.10 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | Escobo | 13.04 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | Silillón | 12.64 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | Xate hembra | 12.21 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | Aceituno simple | 9.40 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | Puntero | 9.13 |

6.2.1.1.7 Comunidad de Pucté (Comunidad G Figura 9.)

Cuadro 17 Especies arbóreas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Pucté.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|---|-----------------|-------|
| <i>Bucida buceras</i> L. | Pucté | 92.93 |
| <i>Haematoxylon campechianum</i> L. | Tinto | 34.78 |
| <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Grad & For. | jabín | 19.52 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | Subín colorado | 16.57 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 10.97 |
| <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Grad. & Ford. | Chacaj colorado | 10.47 |

Continuación cuadro 17.

| | | |
|--|---------------|------|
| <i>Rhacoma eucymosa</i> (Loes & Pitt) Stand. | Chilonché | 9.84 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standll. | Marío | 9.30 |
| <i>Metopium Brownei</i> (Jacq) Urban. | Chechén negro | 7.80 |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn. | Ceiba | 7.70 |

Cuadro 18 Especies arbustivas con el mayor índice de valor de importancia (V.I.) en la comunidad Pucté.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. |
|--|-----------------|-------|
| <i>Piper perlongipedunculum</i> Treleaseae & Standley. | Cordoncillo | 73.27 |
| <i>Justicia</i> sp. | Julup | 41.83 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonche | 25.02 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 11.50 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | Xate jade | 11.13 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standll. | Marío | 11.10 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | Subín colorado | 9.89 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | Escobo | 8.37 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 7.24 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 7.18 |

6.2.2 Índice de diversidad Shannon.

Los índices de diversidad de Shannon para cada una de las comunidades están agrupados de mayor a menor (Cuadro 18). Los valores del índice de Shannon son comparables contra uno, es decir que mientras más se acerca a uno el valor mayor es la diversidad de la comunidad. Entendiéndose como comunidades más diversas a aquellas que presentaron el mayor número de especies y la mayor homogeneidad en la distribución de especies.

La primera comunidad en aparecer es la de Ramón negro, Son y Sufricay, con la mayor cantidad de especies distribuidas de la manera más homogénea y esto es lógico, pues al ver los I.V.I de la comunidad se aprecia que la dominancia esta repartida entre varias especies y los índices van disminuyendo gradualmente hasta llegar a los valores más bajos. Lo mismo sucede con la comunidad de Tamarindo y Sufricay pero aquí los mayores valores los tienen cuatro especies, luego los valores empiezan a cambiar gradualmente (su homogeneidad es menor).

En las comunidades de Ramón negro y Sufricay y Tamarindo hay un par de especies dominantes pero luego los valores de importancia están repartidos de una manera homogénea..

Con la comunidad de Zapotillo hoja fina sucede algo interesante y es que a pesar de que solamente hay una especie dominante hay una gran cantidad de especies (una alta riqueza) y salvo con excepción de esta especie el resto tienen sus índices distribuidos de una manera más o menos homogénea (homogeneidad media). La dominancia de la especie es tan acentuada que se puede apreciar que aun en el estrato arbustivo esta es la especie dominante, lo que indica que hay una alta regeneración de esta especie.

Las comunidades de Pucté y Cedrillo hoja ancha tienen poca riqueza y la homogeneidad es baja.

Cuadro 19 Índice de diversidad de Shannon por comunidad

| Comunidad | Índice de Shannon |
|----------------------------|-------------------|
| Ramón negro, Son, Sufricay | 0.94 |
| Tamarindo Sufricay | 0.90 |
| Ramón negro y Sufricay | 0.88 |
| zapotillo hoja fina | 0.87 |
| Tamarindo | 0.84 |
| Pucté | 0.79 |
| Cedrillo hoja ancha | 0.77 |

6.3 Estructura Vertical

Las características fisionómicas de una comunidad sirven para hacer comprensible su apariencia en el campo. Al expresar cuan densa es, las alturas de sus individuos y sus diámetros promedio, se puede tener una idea de la estructura vertical de la comunidad que puede servir para hacer más comprensibles los perfiles o diagramas verticales de vegetación (Figuras 9-14).

- 1- *Dialium guianense* (Aubl.) Sanderwili.
- 2- *Ampelocera Hottley* Standl.
- 3- *Guarea excelsa* H.B.K.
- 4- *Malmea depressa* (Halt) R.E. Fries.
- 5- *Sebastiania longicaulis* Standl.
- 6- *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith.
- 7- *Celtis* sp.
- 8- *Stemmadenia Donnell-Smithii* (Rose) Woodson.
- 9- *Guarea glabra* Vahl.
- 10- *Schizobolium paratyphum* (Vell.) Blake.
- 11- *Malmea* sp.
- 12- *Pseufoemelia spuria* (Swartz) Griseb.
- 13- *Aralia paschalis* Don-Sm.
- 14- *Justicia* sp.
- 15- *Brosimum Alcastrum* Swartz.
- 16- *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl.
- 17- *Celtis* sp.
- 18- *Piper Donnell-Smithii* C. DC.
- 19- *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma
- 20- *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith.

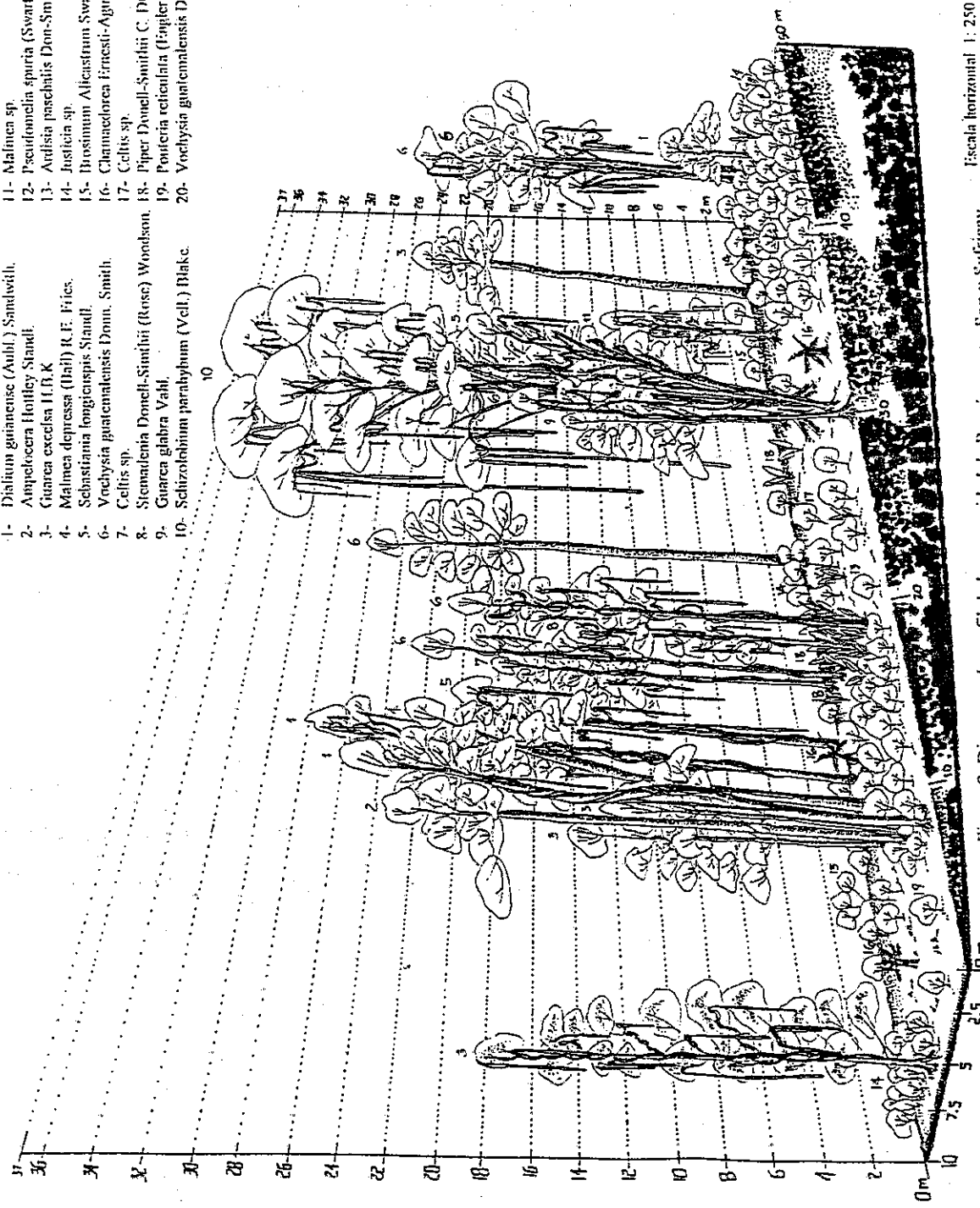


Figura 9. Diagrama de perfil de la comunidad de Ranton negro, Son y Sulfreay. Escala horizontal 1: 250 Escala vertical 1: 200

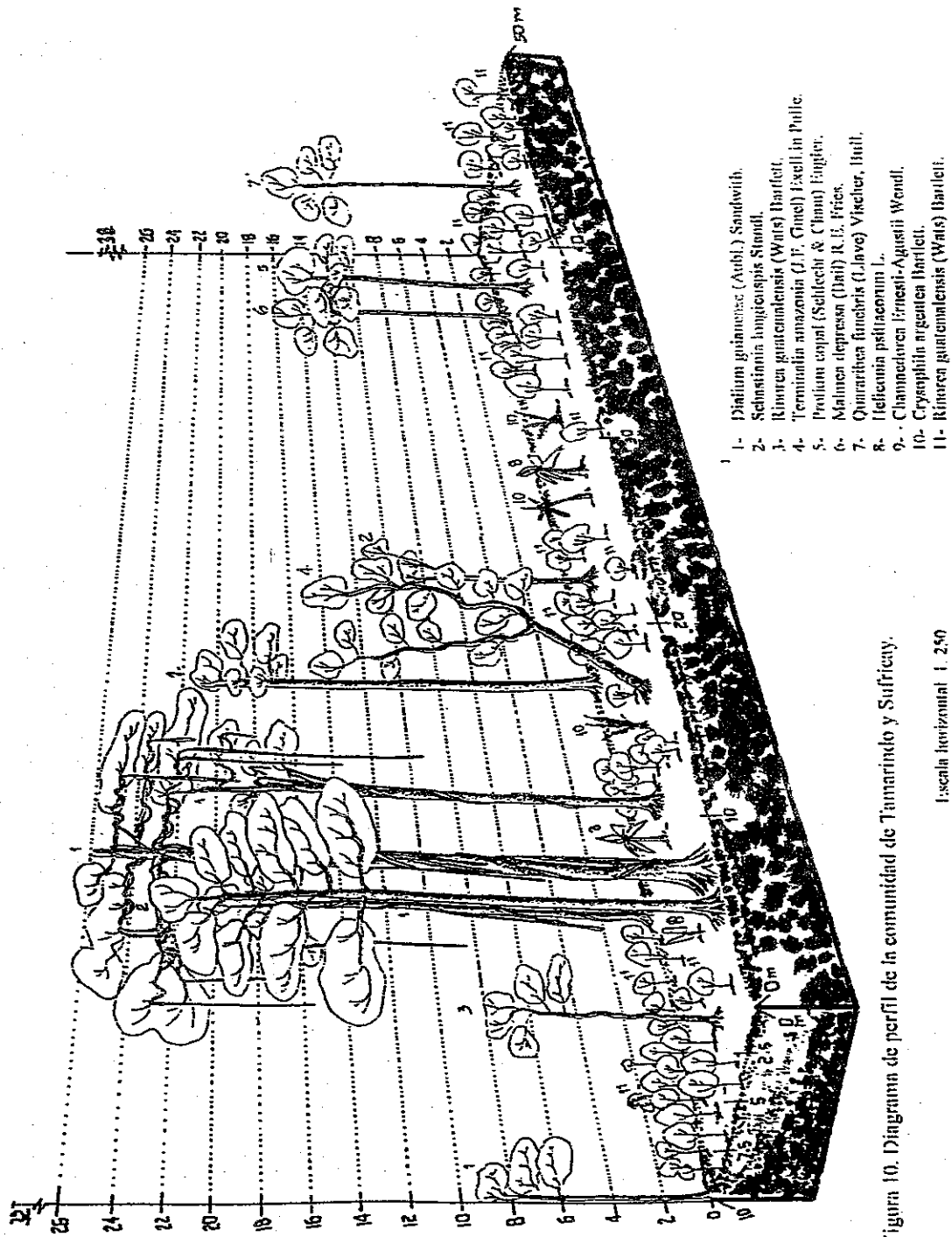


Figura 10. Diagrama de perfil de la comunidad de Tamarindo y Suffreny.

- 1- *Templeque*
- 2- *Mimikara ebiele* (Pittier) Gilby
- 3- *Guarea glabra* Vahl
- 4- *Rheedia intermedia* Pittier
- 5- *Ocotea Lamellifolia* Standl
- 6- *Calophyllum brasiliense* var *Rekoi* Standl.
- 7- *Bionnia prisca* (Standl) Aguilaf.
- 8- *Mahoea depressa* (Hull) R.E. Fries.
- 9- *Brosimum Alicastrum* Swartz.
- 10- *Swietenia macrophylla* G.
- 11- *Sebastiania longicaulis* Standl.
- 12- *Atelcia cubensis* Griseb.
- 13- *Quararibea funebris* (Llave) Vischer, Bull.
- 14- *Rinorea gualanensis* (Wats) Bartlett.
- 15- *Colubrina ferruginosa* Broug.
- 16- *Chamaedorea Ernesti-Agasii* Wendl.
- 17- *Cryosophila argentea* Bartlett.
- 18- *Celtis* sp.

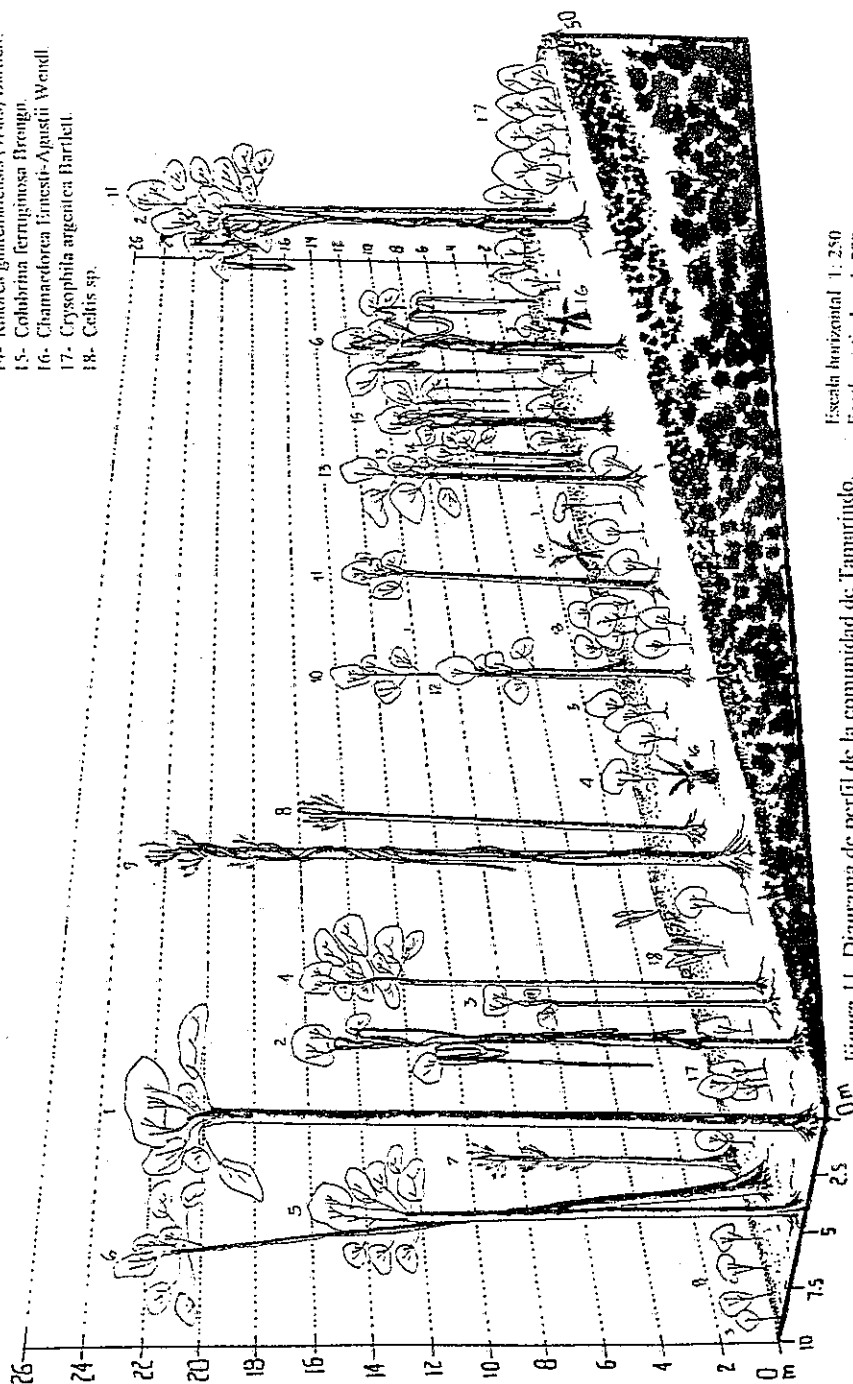


Figura 11. Diagrama de perfil de la comunidad de Tamarindo.
Escala horizontal 1: 250
Escala vertical 1: 200

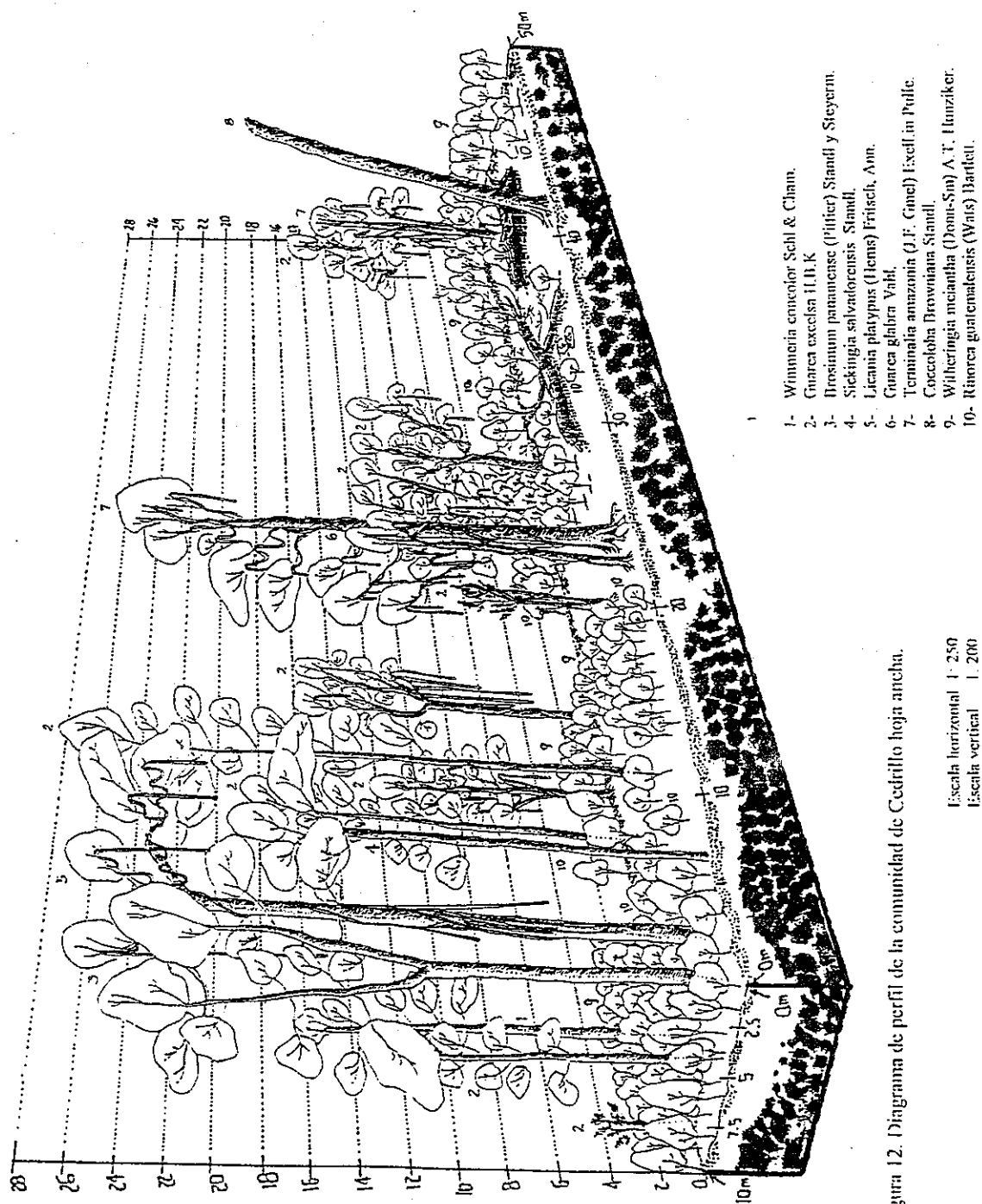


Figura 12. Diagrama de perfil de la comunidad de Cedrillo hoja ancha.

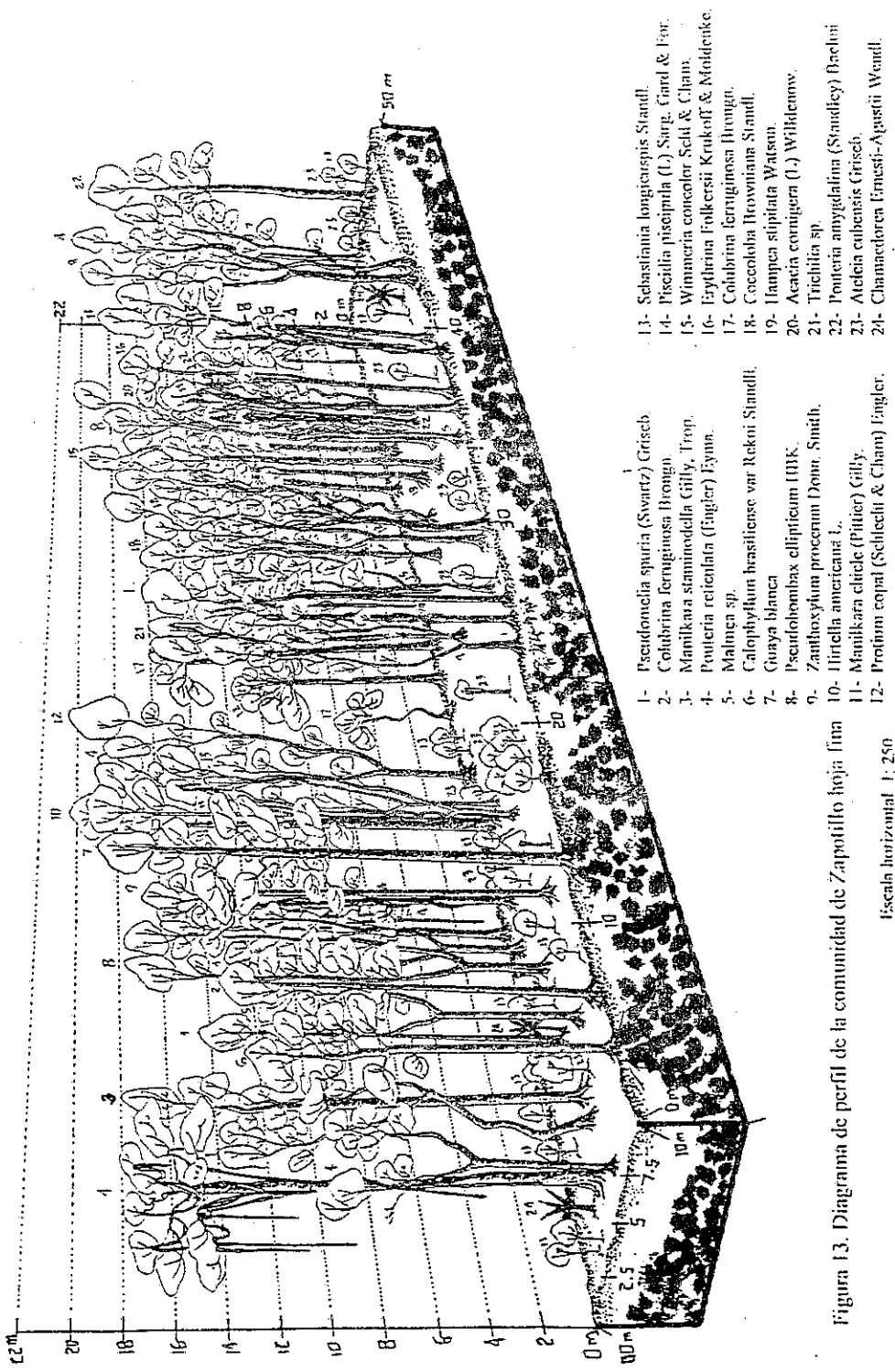
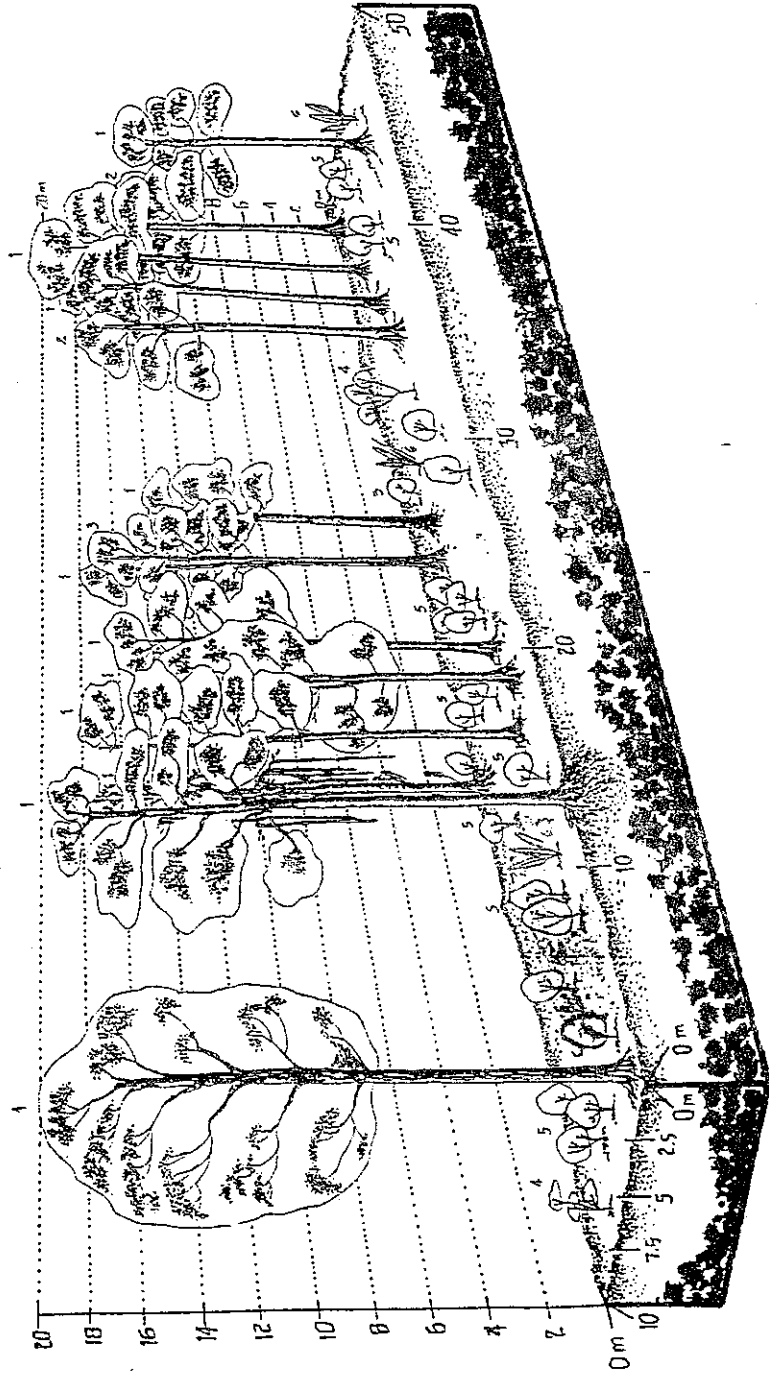


Figura 13. Diagrama de perfil de la comunidad de Zapotillo hoja fina

Escala horizontal 1: 250
Escala vertical 1: 200

- 1- *Pseudomelia spuria* (Swartz) Griseb.
- 2- *Colubrina ferruginea* Brongn.
- 3- *Mamillaria stamineola* Gilly, Trop.
- 4- *Pouteria reicentata* (Jungler) Fryana.
- 5- *Malmea* sp.
- 6- *Calophyllum brasiliense* var *Rekoi* Standl.
- 7- *Guaya blanca*
- 8- *Pseudobombax ellipticum* HBK.
- 9- *Zanthoxylum procerum* Donn. Smith.
- 10- *Ilirice americana* L.
- 11- *Mamillaria eliecle* (Pittier) Gilly.
- 12- *Proffium copai* (Schlechtli & Cham) Jungler.
- 13- *Sebastiania longicaulis* Standl.
- 14- *Piscidia piscipita* (L.) Sarg. Gard & For.
- 15- *Wimmeria concolor* Seel & Cham.
- 16- *Frythirina Folkersii* Krukoff & Moldenke.
- 17- *Colubrina ferruginea* Brongn.
- 18- *Coccoloba Itroviiana* Standl.
- 19- *Ilampca stipitata* Watson.
- 20- *Acacia cornigera* (L.) Willdenow.
- 21- *Trichilia* sp.
- 22- *Pouteria amygdalina* (Standley) Baclini
- 23- *Ateleia euhensis* Griseb.
- 24- *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl.



- 1- *Inocida biceras* L.
- 2- *Acacia cornigera* (L.) Willdenow.
- 3- *Chinchor* N
- 4- *Justicia* sp.
- 5- *Piper seabraei* Swartz.
- 6- *Artisia pascelialis* Dou-Sm.

Figura 14. Diagrama de perfil de la comunidad de Pucú. Escala horizontal 1: 250
Escala vertical 1: 200

6.4 Descripción de las comunidades.

6.4.1 Comunidad de ramón negro son y sufricay

Es la más diversa de todas las comunidades estudiadas con índice de Shannon de 0.94, lo que indica que tiene un número alto de especies distribuidas de una manera muy homogénea. Está ubicada en las laderas de la Sierra del Lacandón, en altitudes que van de 250 hasta 400 msnm. La pedregosidad es variable (0 a 50 %), el relieve inclinado con pendientes que van del 15 al 30 % y consta de 64 especies arbóreas y 53 arbustivas. Las especies arbóreas dominantes son : *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerm. (ramón negro), *Alseis yucatanensis* Standl. y *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries. (sufricay) con I.V.I de 15.18 (5%), 14.77 (5%) y 14.47 (5%) respectivamente. Estas son dominantes o codominantes en otras comunidades. Las especies menos frecuentes son: *Poulsenia armata* (Miq.) Standl (copó hoja ancha), *Manilkara chicle* (Pittier) Gilly. (chiquibul), *Licaria caudata* (Lundell) Kosaterm. (laurel aguacatillo) y *Castilla elastica* Cervantes. (hule) las especies raras encontradas aquí son: *Swartzia cubensis* (Britt & Wills) Standl (llora sangre), *Psychotria sp* (palo de gas) y *Solanum sp.* (ixcampuluc).

6.4.2 Comunidad de ramón negro y sufricay

Está ubicada en laderas de la Sierra de la Rivera, entre 180 y 290 msnm. El índice de Shannon es de 0.88 el cual es alto si consideramos que el número de especies es bajo pero las especies se encuentran distribuidas de una manera muy homogénea lo que hizo que el índice se incrementara. Los árboles tienen diámetros promedio de 30 cm y densidades de 375 individuos/ha. La pedregosidad va de 20 % y hasta 80 %, sus relieves son inclinados y en algunos casos escarpados y van del 20 al 70 % de pendiente. Posee 56 especies arbóreas y 38 arbustivas. Los árboles más importante son *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerm. con un I.V.I de 38.18 (13 %) *Malmea depressa* con 29.72 (10 %). Esta ultima es mucho más densa y sus tamaños son más pequeños, lo que se expresa en sus valores de importancia. Las especies más abundantes son: *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma. (zapotillo hoja fina), *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries (sufricay), *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerm. (ramón negro) y *Alseis yucatanensis* Standl. (son). Las especies menos frecuentes son: *Celtis sp.* (huesillo), *Pseudobombax ellipticum* HBK. (amapola), *Mouriri parvifolia* Benth. (chintoc negro). Dentro de las especies raras tenemos a *Cupania auriculata* Standl. (chonté).

6.4.3 Comunidad de Tamarindo y Suffricay

Localizada en el valle intercolinar húmedo a una altitud de 220 msnm., el relieve es plano, la pendiente es de aproximadamente 4 % y no hay pedregosidad aparente. Con un índice de Shannon de 0.90 es la segunda comunidad más diversa al poseer un alto número de especies que además están distribuidas de una manera bastante homogénea. Los árboles presentes tienen un diámetro promedio de 35 cm y cuenta con 33 especies arbóreas y 28 arbustivas. Debe su nombre a las dos especies arbóreas dominantes que son: *Dialium guianense* (Aubl) Sandwith. (tamarindo), *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries (suffricay) con I.V.I de 50.20 (13%) y 36.97 (10%) respectivamente, se puede decir que ambas son muy frecuentes pero la primera de mayor tamaño (30 cm de DAP promedio) y menor densidad (80 individuos/ha) que la segunda. Otras especies importantes son: *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerl. (ramón negro) y *Brosimum alicastrum* Swartz. (ramón blanco), las especies poco frecuentes son *Erblichia odorata* Seem. (colorín), *Annona sp.* (anona), *Aspidosperma megalocarpon* Muell-Arg. (malerio colorado) y matasano, no hay especies raras.

6.4.4 Comunidad de Tamarindo

Representa las zonas secas y de relieves planos con alturas que van de 140 hasta 340 msnm., las pendientes van del 3 al 5 %. El índice de diversidad de esta comunidad es de 0.84 lo que es un poco bajo y se debe a que es la comunidad con el menor número de especies. Es una comunidad con 40 especies arbóreas y 36 arbustivas. Las arbóreas dominantes son: *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith. (tamarindo), *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries (suffricay), con I.V.I de 39.59 (13%) y 30.12 (10%) respectivamente. Estas dos especies tienen diámetros promedio de 40 cm, pero en esta comunidad expresaron también altas densidades (150 individuos/Ha), esto puede interpretarse como que aquí es donde mejor se expresaron ambas especies. Otras especies importantes son: *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyerl. (ramón negro) y *Poulsenia armata* (Miq.) Standl. (copó hoja ancha), las especies menos frecuentes son: *Spondias Mombin* L. (jobo), *Schizolobium parahibum* (Vell) Blake (plumajillo) y *Brosimum alicastrum* Swartz. (ramón blanco), en esta comunidad no hay especies raras.

6.4.5 Comunidad de cedrillo hoja ancha

Los árboles en promedio son bajos (15 m de altura promedio), con tallos fuertes y un sistema radicular bien desarrollado para que el viento no los haga caer, dado que esta comunidad se ubica entre montañas (encaños o cañones) donde el viento que sopla es muy fuerte. Es la comunidad menos diversa de todas al presentar un índice de Shannon de 0.77, este valor tan bajo se debe a que Cedrillo hoja ancha es el

dominate claro de esta comunidad haciendo que la homogeneidad sea muy baja. Esta ubicada a 450 msnm, con una pendiente del 20%, la pedregosidad es de aproximadamente 15 %. *Guarea excelsa* H.B.K (cedrillo hoja ancha) expreso una dominancia total al tener un I.V.I de 105.44 (35 %). Otras especies importantes son: *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel) Exell. in Pulle. (canchán), *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith. (san juan) y *Guarea glabra* Vahl. (cedrillo hoja fina), las especies poco frecuentes son *Sapindus saponaria* L. (jaboncillo), tempixque, *Stemadenia Donell-Smithii* (Rose) Woodson. (cojón) y *Quararibea funebris* (Llave) Vischer, Bull. (Molinillo), las especies raras son *Witheringia meiantha* (Donn-Sm) A.T. Hunziker (chilar) y *Chlorophora tinctoria* (L) Gaud. (palo de mora).

6.4.6 Comunidad de Zapotillo hoja fina

Ubicada en las cimas de distintos cerros de la Sierra del Lacandón entre 300 y 450 msnm. Los árboles tienen un diámetro promedio 28 cm. y son bajos (15 m de altura) tal vez por la fuerte acción de los vientos, sus densidades son altas (656 individuos/ha). El relieve es muy inclinado y la pendiente va de 20 a 30 %, la pedregosidad de 20 a 50 %. Tiene un índice de Shannon de 0.87 y un total de 58 especies arbóreas y 37 arbustivas, de las cuales *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma. y *Pouteria amygdalina* (Standley) son las especies arbóreas más importantes con I.V.I de 54.05 (18%) y 17.03 (6%) respectivamente. Otras especies dominantes son: *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma. (zapotillo hoja fina), *Pouteria amygdalina* (Standley) Baehni. (silillón), *Pseudomelia spuria* (Swartz) Griseb (manax) y *Protium copal* Schlecht & Cham) Engler. (copal), las especies poco frecuentes son *Aspidosperma stegomeris* Woodson (chichique blanco), *Lonchocarpus guatemalensis* Benth. (yaxmojen), *Swartzia sp.* (catalox) y *Cupania auriculata* Standl. (chonté), las especies raras son *Lysiloma bahamense* Benth. (tzalam curtidor), *Hampea stipitata* Watson (baqueman) y copó frente de toro.

6.4.7 Comunidad de Pucté

La comunidad ubicada al lado de una sabana, el bosque es bastante bajo (13 m. de altura promedio), es una zona transicional entre el bosque de la Sierra del Lacandón y la sabana. El índice de diversidad de Shannon es de 0.79 que es un valor bajo, esto se debe a que posee pocas especies y dominantes claros por lo que la homogeneidad es baja. El relieve del área es plano, con pendientes que van del 1 al 2 %, sin pedregosidad aparente, debido a que es una zona plana en la cual se sedimenta el material que se erosiona de las montañas. Tiene 34 especies de árboles, de las cuales las especies arbóreas y la arbustiva dominantes no se encontraron en el resto del parque, por lo que esta comunidad es muy importante al presentar condiciones especiales para que estas especies se desarrollen. Las especies que presentaron los más altos valores de

importancia son: *Bucida buceras* L. (pucté) con 92.93 (31%) y *Haematoxylon campechianum* L. (tinto) con 34.78 (12 %). Otras especies importantes son: *Piscidia piscipula* (L) Sarg. Gard & Ford (jabín) y *Acacia cornigera* (L) Willdenow. (subín colorado), las especies poco frecuentes son *Protium copal* Schlecht & Cham) Engler (copal), *Mouriri parvifolia* Benth. (chintoc negro) y *Manilkara chicle* (Pittier) Gilly. (chico). Las especies raras son: *Oreopanax liebmannii* Marchal Bull (mano de león), *Swietenia macrophylla* G. (caoba) y *Pachira aquatica* Aubl. (zapote bobo).

Con el objetivo de tener una idea de rápida y sencilla de las principales características de las comunidades se elaboró el Cuadro 20 donde se presenta un resumen de las comunidades encontradas.

Cuadro 20. Resumen de las Comunidades encontradas.

| Nombre de la Comunidad | Ubicación Fisiográfica | Características Principales | Especies Dominantes |
|-----------------------------|---|---|---|
| ramón negro, son y sufricay | Laderas de la Sierra del Lacandón. | La más diversa de todas las áreas, presenta un índice de Shannon de 0.94. Presenta densidades altas y los árboles más altos, con pedregosidad variable, con un relieve inclinado y pendientes medianas, situada entre 250 y 400 msnm. | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. 2- <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. 3- <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. 4- <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith |
| ramón negro y sufricay | Laderas de la Sierra de la Rivera. | Junto con la comunidad anterior cubren la mayor área del parque, tiene un índice de Shannon de 0.87. La pedregosidad es variable y los relieves van de inclinado a escarpado, ubicada entre 180 y 290 msnm. | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. 2- <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. 3- <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. 4- <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. |
| tamarindo y sufricay | Valle intercolinar cercano a una corriente intermitente | Es una zona en donde se acumula agua en la estación seca, el relieve es plano con una pendiente muy suave, presente árboles muy gruesos y con densidades moderadas. Es una comunidad muy homogénea y diversa, el índice de Shannon es de 0.90 | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. 2- <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. 3- <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. 4- <i>Guarea glabra</i> Vahl. |

Continuación Cuadro 20.

| | | | |
|---------------------|---|--|---|
| tamarindo | Valle intercolinar. | Comprende los valles intercolinarios que van desde los 140 hasta los 300 msnm. El relieve es plano y sin pedregosidad aparente, la densidad de árboles fue la más baja que se encontró, pero los árboles tienen diámetros grandes. El índice de Shannon es de 0.84 | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. 2- <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. 3- <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. 4- <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl |
| cedrillo hoja ancha | Cañones ó Encaños. | Ubicada a aproximadamente 450 msnm. presenta pedregosidades bajas, la densidad del estrato arbóreo es baja. Los árboles son gruesos y bajos debido a que sopla mucho viento. El índice de Shannon es de 0.77. | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Guarea excelsa</i> HBK 2- <i>Terminalia amazonia</i> (J.F Gmel) Exell in Pulle 3- <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. 4- <i>Guarea glabra</i> Vahl. |
| zapotillo hoja fina | Cimas de cerros de la Sierra del Lacandón. | Es la comunidad que presenta la mayor densidad, es una zona con mucha riqueza de especies, pero baja homogeneidad, el índice de Shannon es de 0.87. Esta ubicada a aproximadamente 350 msnm. El relieve es inclinado, la pendiente y pedregosidad son moderadas | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. 2- <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni, 3- <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb., 4- <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. |
| pucté | Zona transicional entre Sabana y área Montañosa | Área de relieve plano, sin pedregosidad aparente, la densidad es alta pero la riqueza es baja al igual que la homogeneidad, lo que dio como resultado el índice de Shannon más bajo (0.77) los árboles son bajos y con diámetros pequeños | <ol style="list-style-type: none"> 1- <i>Bucida buceras</i> L 2- <i>Haematoxylon campechianum</i> L. 3- <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Gard & Ford 4- <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow |

6.5 Usos de las especies encontradas

Los distintos usos que tiene las especies encontradas se describen en el cuadro 21.

Cuadro 21. Usos de las especies vegetales.

| | |
|------------------|---|
| avalo | La resina para mezclar con el chicle y así aumentar su volumen. Frutos comestibles (Peces y Aves) Madera para leña. |
| aceituno pasaque | Raíz cocida para tratamiento de diarrea Fruto comestible Madera para construcción |
| aceituno peludo | Fruto comestible (aves principalmente) Madera para leña |
| aceituno simple | Fruto comestible (aves solamente) madera para leña |
| amate | Fruto comestible (animales: coche de monte, tepezcuintle, cotuza y venado) |
| anona | Cáscara usada como mecate (majagua) Fruto comestible por animales (Principalmente aves). |
| bakelak | Leña |
| balsamo | Cascara medicinal como unguento (dolor de cuerpo) y para curar hongos y granos. |
| baqueman | Cáscara usada como mecate (majagua) |
| bojón negro | Fruto comestible (aves) Construcción (vigas de casa) |
| botán | Cercos Para quemar piedra, cal. |
| cafecillo | Varillas de construcción donde se pone el Guano Fruto comestible para las aves |
| caimito | Fruto comestible (hombre y animales) |
| canchunup | Leña Hojas alimento ganado |
| canisté | Madera para construcción Fruto comestible (tepezcuintle) |
| canté | Madera de segunda (comercial) Madera de construcción Flor comestible, cocida y luego envuelta en huevo. |
| canchán | Madera de segunda (comercial) |
| caoba | Madera de primera Corteza es fungicida |
| capuca | Capuca para techo de casa (hojas) Meristemo (Cohoyo) es comestible |
| catalogx | Leña Madera de segunda |
| catzin colorado | Leña |

Continuación Cuadro 21.

| | |
|---------------------------|---|
| cedrillo hoja ancha | Construcción (calsontes, vigas) Leña |
| cedrillo hoja fina | Construcción (calsontes, vigas) Leña |
| cedro | Madera de primera Artesanías |
| ceiba | Madera de segunda (canoas) Madera para forrar casas |
| cojón de caballo | Resina se mezcla con el chicle para aumentar su volumen Fruto alimento animales (loro, mono, etc.) |
| cola de coche | Madera de segunda |
| colorín | Madera de segunda Leña |
| copal | La resina es medicinal (dolores en general) Fruta comestible por loros Se usa como incienso en las iglesias. |
| copó aguacatillo | Resina medicinal (vejiga inflamada niños) |
| copó frente de toro | Resina para cuajar chicle Fruto comestible (aves, mono, mico, etc.) |
| copó hoja fina | Resina para cuajar chicle Fruto comestible (loro, mono, mico, ardilla, tepezcuintle, tucán) |
| copó hoja grande | La resina endurece el chicle de baja calidad |
| cordoncillo hoja grande | Leña |
| cordoncillo hoja mediana. | Leña |
| cordoncillo hoja pequeña | Medicinal, hojas y raíz cocidas para mordedura culebra |
| chacaj colorado | Madera de segunda (comercial) Infusiones de la cascara tomadas se usan contra la disentería y al colocarse en las heridas mata a la mosca chiclera |
| chaltecoco | Madera de segunda Madera para construcción y para hacer Marimbas |
| chechén blanco | Leña Fruto comestible para los loros |
| chechén negro | Madera de segunda Artesanías Fruto comestible (aves) Durmientes |
| chicozapote | Resina para chicle de primera calidad Madera de segunda Fruto comestible |
| chile chachalaca | Fruto comida de chachalaca Madera para construcción (varillas, calsonte) |

Continuación Cuadro 21.

| | |
|------------------|--|
| chile malache | Fruto comestible (aves) Madera para construcción |
| chilonché | Madera para construcción (varillas, calsonete, vigas) Leña Fruto comestible por fauna |
| chintoc blanco | Leña |
| chintoc negro | Leña |
| chiquibul | Leña Resina para chicle de segunda Madera de segunda |
| chonté | Madera para cercas Madera para construcción (varillas, calsonetes) |
| ectit | Madera para construcción (casas) |
| escobo | Hojas se usan como escobas Meristemo (Cohoyo) comestible Fruta comestible (faisan, cojolitas, chachalacas) |
| guano | Hojas para techo de casas Cohoyo comestible |
| guarumo | Madera para forrar casas (cetar) Fruto comestible por fauna Infusiones tomadas sirve para la gota. |
| guaya blanca | Leña |
| guayabillo | Madera para construcción (calsonetes, vigas, varillas) |
| guiscoyol | Canastos y sombreros Fruto comestible |
| hoja de queso | Madera para construcción (calsonetes, tijeras) |
| hoja vidriosa | Hoja la come la tortuga y jabalí Leña |
| huevo de chucho | Fruto comestible Resina para extracción de colmoyote y pegamento |
| hule | Resina para impermeabilizar (hular) bolsas para recoger chicle Fruto comestible (aves) |
| ixacampuluc | Hojas para lavar (quita grasas) platos. Madera para leña Fruta comestible (aves) |
| isote de montaña | Cercas de casas |
| jabín | Madera para horcones de casas |
| jaboncillo | Madera para construcción Fruto para lavar (funciona como jabón) |
| jesma | Leña |
| jobillo | Madera de segunda (potencialmente comercial) Madera para artesanías |

Continuación Cuadro 21.

| | |
|--------------------|--|
| jobo | Madera de segunda (potencialmente comercial) Fruto comestible (aves, ardillas) Antiguamente se hacía papel |
| laurel aguacatillo | Madera para construcción (calsontes, vigas, etc.) Fruto comestible (chachalaca, loro, tucán, cotuza) |
| luín | Madera de segunda Madera para construcción Corteza para hacer mecates |
| llora sangre | Leña |
| malerio blanco | Cascara medicinal, te para malaria y paludismo |
| malerio blanco | Madera de segunda Madera para construcción (calsontes, vigas, etc.) |
| malerio colorado | Madera de segunda Madera para construcción (calsontes, vigas, etc.) |
| manax | Fruto comestible (hombre, monos, aves) |
| manchiche | Madera de segunda Madera para construcción (horcones, vigas) |
| mano de león | Fruto comestible (aves) |
| amapola | Madera de segunda (comercial) Construcción de canoas |
| mario | Madera de segunda (comercial) |
| matasano | Leña |
| medallo | Madera de segunda Madera para forrar casas |
| molinillo | Leña Se utiliza para hacer batidores |
| morro | Madera de segunda Fruta comestible de fauna en general y hombre Fruto para hacer recipientes Fruto con Guano sirve para enfermedades del hígado |
| mulacté | Leña Madera para construcción de artesón de casas Fruto comestible (hombre y fauna en general) |
| naranjillo | Leña Hojas medicinales, se frotan en la cabeza y se dejan ahí y alivian el dolor de cabeza |
| pacaya | Inflorescencia comestible |
| palo de diente | Leña |
| palo de gas | Leña |
| palo de hueso | Madera para construcción (calsontes, vigas, varillas) Leña |
| palo de mora | Madera de segunda Artesanías (aretes, adornos, etc.) Madera para construcción |

Continuación Cuadro 21.

| | |
|---------------------|---|
| palo de sope | No se le conocen usos |
| palo espinudo | Leña |
| papaturrito | Leña |
| papaturro | Leña |
| cuero de sapo | Leña |
| pimienta | Semillas se usan como condimento Madera para construcción Hojas y fruta medicinales (té, dolor de estomago) |
| pita floja | Hojas para hacer lazos Fruto utilizado para hacer refrescos |
| pito | Madera para cercos Flor comestible (hombre) |
| plumajillo | Madera de segunda (comercial) Madera para forrar casas |
| pucté | Madera para durmientes de ferrocarril Madera de segunda Leña |
| puksikil | Leña |
| puntero | Madera de segunda Madera para construcción |
| quina | Madera para construcción Cascara medicinal (té para el paludismo) |
| ramón blanco | Madera de segunda Fruto comestible (fauna) |
| ramón oreja de mico | Madera de segunda Fruto comestible (fauna) |
| roble blanco | Leña |
| roble negro | Leña |
| tzalam curtidor | Cascara para curtir pieles Leña |
| san juan | Madera de segunda Madera para cercos |
| silillón | Madera de segunda Madera para construcción Fruto comestible por la fauna en general |
| son | Madera para artesón de casa |
| subín | Medicinal contra los hongos de los pies (mazamorra) |
| subín colorado | Leña Fruto comestible (hombre y aves) |
| sufricay | Madera para artesón de casas Leña |
| zunza | Madera de segunda Fruto comestible de fauna en general y hombre Fruto para hacer recipientes |

Continuación Cuadro 21.

| | |
|---------------------|--|
| tamarindo | Madera de segunda Fruta alimento de animales y hombre Leña |
| tamay | Leña Fruto alimento de aves |
| tempixte | Madera de segunda Fruto comestible (tepezcuintle, coche de monte, jabalí, monos, aves) |
| testap | Madera para construcción de artesón de casas |
| tinto | Madera para cercos, y construcción de horcones de casas Antiguamente se usaba como tinta (mayas) |
| tzol | Madera de segunda Fruto alimento para el hombre y la fauna en general (especialmente aves) |
| sootzni | Madera para construcción de casas |
| xate hembra | Hojas comerciales (utilizadas para arreglos florales) |
| xate jade | Hojas comerciables (utilizadas para arreglos florales) |
| yaxmojen | Leña Flor buena para apicultura |
| yaxnic | Madera de segunda Fruto alimento de guacamayas, loros, etc. Leña Flor buena para apicultura |
| yaya | Madera para construcción de casas Para cabos de hacha Cascara para mecapanal |
| zapote mamey | Madera de segunda Fruto comestible |
| zapotillo hoja fina | Madera par construcción de casas Leña (excelente) |

6.6 Colección de herbario.

Los especímenes vegetales colectados fueron depositados en el Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (AGUAT), *Profesor José Ernesto Carrillo*.

6.7 Validación de los métodos utilizados

6.7.1 Metodología

En el presente estudio se demostró que la metodología utilizada es valida puesto que:

- 1- Permitió cubrir el área de muestreo de una manera eficiente, en un tiempo relativamente corto.

2- La clasificación agrupó a casi todas las parcelas ubicadas dentro del mismo rango altitudinal, como comunidades. Esto demuestra que el criterio de estratificación en pisos altitudinales es correcto.

3- El criterio utilizado en gabinete para agrupar las parcelas en comunidades es válido también para el campo, puesto que al analizar las parcelas no se aprecian grandes diferencias entre estas, sino por el contrario comparten muchas características, como lo son: especies dominantes, presencia de especies raras, estructura de la vegetación, alturas, fisiografías y relieves de las parcelas.

Aunque se trata de una metodología que tiene muchas ventajas, se debió incluir el estudio de suelos del área debido a que al analizar el segundo gradiente de ordenación según el mapa de suelos de Simmons, el suelo de una sierra y otra podrían ser distintos. Debido a que esta clasificación es muy general no, se puede afirmar a ciencia cierta que esta sea la causa de la diferencia entre una sierra y otra, por lo que se hace necesario un estudio de suelos, con el que se podrá saber si las diferencias entre una y otra sierra son debidas al suelo.

6.7.2 Indices

6.7.2.1 Indice de valor de importancia

Según Matteucci y Colma la importancia ecológica de una especie se puede medir utilizando distintas variables, lo cual dependerá del tipo de estudio que se este haciendo y del criterio del investigador. Por ejemplo en estudios de rendimiento forestal el área basal es una variable de importancia por lo que puede ser utilizada como el índice de valor de importancia; en un estudio de cambios fitosociológicos debido al pastoreo, la cobertura o la frecuencia pueden ser el índice seleccionado (22).

Cuando la densidad, frecuencia y cobertura o área basal se emplean para estimar la abundancia relativa de las especies, suele ocurrir que los resultados son distintos según la variable que se utilice. Esto indica que al utilizar las variables de forma independiente no se obtiene una idea clara de la dominancia ecológica de las especies, razón por la cual es necesario utilizar coeficientes que combinen más de una variable. Este es el caso de índice de valor de importancia utilizado por Cottam que suma las frecuencias, densidades y coberturas o áreas basales relativas.

Debido a que este valor revela la importancia ecológica relativa de cada especie en cada muestra mejor que cualquiera de sus componentes, se considera válida su utilización para el presente estudio y para otros de la misma naturaleza.

6.7.2.2 Índice de diversidad de Shannon

El índice de diversidad de Shannon demostró ser válido puesto que en algunos casos se encontraron comunidades con un gran número de especies, en las que la mayoría de individuos estaban repartidos en unas pocas especies; estas comunidades tuvieron valores menores que las comunidades en las que existían un menor número de especies, pero sus individuos estaban distribuidos de una mejor manera. Es decir, el índice le dio un peso a la riqueza y a la homogeneidad.

VII CONCLUSIONES

7.1 En el área de estudio se determinaron 32 familias botánicas y un total de 173 especies, de las cuales 146 son arbóreas (84 %), 27 arbustivas (16 %).

7.2 Las familias con mayor número de especies son Moraceae con 15 especies, Fabaceae con 13 y Arecaceae y Sapindaceae con 8 cada una.

7.3 En el estudio se determinaron 7 comunidades que son: 1- **Comunidad de ramón negro son y sufricay**; 2- **Comunidad de ramón negro y sufricay**; 3- **Comunidad de tamarindo y sufricay**; 4- **Comunidad de tamarindo**; 5- **Comunidad de cedrillo hoja ancha**; 6- **Comunidad de zapotillo hoja fina** y 7- **Comunidad de pucté**.

7.4 Las comunidades vegetales están divididas de acuerdo un criterio fisiográfico que en primer lugar diferencia a la Sierra de la Rivera de la Sierra del Lacandón; y luego las diferencia nuevamente agrupándolas en Cimas de Cerros, laderas, Cañones o encaños entre cerros, planicies, planicies inundables y una zona transicional entre la sabana y el bosque de montaña.

7.5 Las especies arbóreas con los mayores valores de importancia son: *Brosimum panamense* (Pittier) Standl y Steyem, *Malmea depressa* (Bail) R.E. Fries, *Dialium guianense* (Aubl) Sandwith, *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma, *Guarea excelsa* HBK y *Bucida buceras* L., *Alseis yucatanensis* Standl., *Vochysia guatemalensis* Donn. Smith., *Guarea glabra* Vahl., *Sebastiania longicuspis* Standl., *Poulsenia armata* (Miq.) Standl., *Terminalia amazonia* (J.F Gmel) Exell in Pulle., *Pouteria amygdalina* (Standley) Baehni., *Haematoxylon campechianum* L., *Piscidia piscipula* (L) Sarg. Grad & For.

7.6 Las especies con los mayores valores de importancia para el estrato arbustivo son: *Rinorea guatemalensis* (Wats) Bartlett., *Cryosophila argentea* Bartlett. y *Chamaedorea oblongata* Martius., *Piper Donell-Smithii* C. DC. y *Chamaedorea Ernesti-Agustii* Wendl., *Piper scabrum* Swartz., *Justicia sp.*, *Eugenia capuli* (Schlecht & Cham) Breg., *Piper perlongipedunculum* Trelease & Standley.

7.7 Las comunidad más diversa y homogénea es la comunidad de ramón negro, son y sufricay, seguida de la de tamarindo y sufricay, y las menos homogéneas y diversas son las comunidades pucté y cedrillo hoja grande

7.8 Los principales usos que tienen las especies encontradas son: Madera para construcción, artesanías y leña, medicinas, alimento para el hombre y para animales silvestres.

VII. RECOMENDACIONES

- 8.1 Realizar un estudio de suelos del área, para comprobar si las diferencias entre la Sierra del Lacandón y la de la pita se deben a esto.
- 8.2 Estudiar el estrato herbáceo y epifítico del transecto.
- 8.3 Realizar un estudio etnobotánico en el parque, con las comunidades aledañas al parque.
- 8.4 Hacer un estudio de valles intercolinares, laderas, cimas de cerros y sabanas, considerandolas como unidades independientes.

IX. BIBLIOGRAFIA

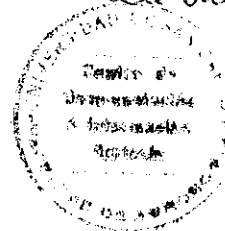
1. ALARCON, R. 1992. Caracterización de la comunidad de yaje (*Leucaena diversifolia*) (Schlencht) Benth, en la zona semiárida de El Progreso y Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 81 p.
2. BONHAM, C. 1989. Measurements for terrestrial vegetation. Estados Unidos, Wiley Interscience. 338 p.
3. BROWER, J.; ZAR, J.; BON-ENDE, C. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. E.E.U.U., Wm.C. Brown publisher. 237 p.
4. CASTAÑEDA, C.A. 1997. Estudio florístico en el parque nacional laguna Lachua, Alta Verapaz, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 75 p.
5. CASTILLO, S. et al. 1984. Caracterización preliminar de los recursos suelo, agua y vegetación de la cuenca del río Achiguate. Tikalia (Gua) 3(2):3677
6. CRUZ, J.R.DE LA. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala. Instituto Nacional Forestal. 42 pp.
7. FONT, P. 1985. Diccionario de Botánica. España, Labor. 1244 p.
8. GALVEZ-RUANO, J.J. 1996. Elementos técnicos para el manejo forestal diversificado de bosques naturales tropicales en San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R., CATIE. 163 p.
9. GALVEZ-RUANO, J.J. 1996. Elementos técnicos para el manejo forestal diversificado de bosques naturales tropicales en San Miguel, Petén, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R., CATIE. 163 p.
10. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR. 1973. Mapa de cuencas de la república de Guatemala. Esc 1:50,000. Color.
11. ----- . sf. Mapa de regiones fisiográficas Guatemala. Esc. 1:10,0000. Color
12. GUATEMALA, INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1982. Mapa topográfico de la república de Guatemala; hoja cartografía Laguna El Repasto no.1967 I. Guatemala . Esc 1:50,000. Color.
13. ----- . Mapa fisiográfico de la república de Guatemala; hoja cartografía Vertice El Ceibo no. 1967 II. Guatemala . Esc 1:50,000. Color.
14. ----- . Mapa cartográfico de la república de Guatemala; hoja cartografía Vértice Usumacinta no. 1967 IV. Guatemala . Esc 1:50,000. Color.

15. GUATEMALA. INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. 1970. Mapa geológico de la república de Guatemala. Esc 1:50,000. Color.
16. ----- . 1976. Diccionario geográfico de Guatemala. Guatemala, Tipografía Nacional, v.2, p. 956 - 960.
17. ----- . 1983. Mapa de zonas de vida. Guatemala. Esc 1:60,000.
18. GUATEMALA, MINISTERIO DE COMUNICACIONES Y OBRAS PUBLICAS. sf. Atlas climatológico de la república de Guatemala. Guatemala. sp. Color.
19. GUERRA BORGES, A. 1981. Compendio de geografía económica y humana de Guatemala. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. v.1,168 p.
20. HEREDIA,G. 1984. Zonificación ecológica y reconocimiento de la vegetación de la cuenca del río Grande de Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 56 p.
21. MARTINEZ AREVALO, J.V. 1995. Fitogeografía de los taxones silvestres de Phaseolus en México y Guatemala. Tesis Mag. Sc. México, Colegio de Post-Graduados, Instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas, Programa de Botánica. 226p.
22. MATTEUCCI, S.D.;COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C., Secretaria general de la OEA. Serie de Biología, Monografía, no. 22. 168 p.
23. MENDEZ, C. 1991. Estudio de las comunidades forestales de la micro-cuenca del Río Cocol, Joyabaj, Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 92 p.
24. MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, EE.UU., Jhon wiley 547 p.
25. ODUM, E.P. 1988. Ecología Trad. Carlos Gerthard Ottenwaelder. 3 ed. México, D.F., Interamericana 639 p.
26. PAYERAS, M. 1993. Latitud de la flor y el granizo y otros escritos sobre el medio ambiente mesoamericano. Mexico, Instituto Chiapaneco de Cultura. 131 p.
27. PERALTA, J; BASCONES, J.C. 1992. Aplicación de Twinspan y Decoran al estudio de los Hayedos Basófilos y Ombrófilos de País Vasco y Navarra. Salamanca, España, Universidad de Salamanca. v.8, p. 171-183.
27. SIMMONS,C.; TARANO, J.M; PINTO, J.H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Ed. José de Pineda Ibarra. p. 113 – 140
29. ----- . Mapa de clasificación de reconocimiento de los suelos de la República de Guatemala. Guatemala, Ministerio de Agricultura, I.A.N. Esc 1:250,000. Color.

30. STANLEY, P; STEYERMARK, J. 1977. Flora de Guatemala. Chicago, EE.UU., Chicago Natural History Museum, Fieldiana Botany. v.24.
31. SUTTON, D; HARMON, N. 1991. Fundamentos de ecología. México, Limusa. 293 p.
32. TENAS, E. 1994. Caracterización de las comunidades de almendro de cerro (*Bucida macrostachya*) en la zona semiárida de Zacapa y El Progreso. Tesis Ing. Agr. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 99 p.
33. THE NATURE CONSERVANCY (EE.UU). 1997. Parque Nacional Sierra de Lacandon; estado actual 1997. Guatemala. 50 p.
34. VELIZ, M. 1989. Caracterización de la comunidad de Canac *Chiranthodendron pentadactylon* Larreategui, en el volcán de Acatenango. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de agronomía. 122 p.

no. 13º

Miriam De La Roca



APENDICES

Cuadro 1a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en el transecto que va de la estación biológica Piedras Negras al Ceibo.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I | Densidad relativa | Area basal relativa | Frecuencia relativa |
|--|----------------------|-------|-------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerem. | ramón negro | 18.96 | 4.86 | 10.91 | 3.18 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | sufricay | 16.72 | 9.16 | 4.37 | 3.18 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 14.83 | 7.52 | 4.92 | 2.39 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 14.32 | 3.90 | 7.87 | 2.55 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 12.34 | 4.50 | 5.29 | 2.55 |
| <i>Bucida buceras</i> L. | pucté | 10.11 | 4.90 | 4.73 | 0.48 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son | 9.18 | 3.30 | 3.02 | 2.87 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 9.12 | 3.01 | 3.40 | 2.71 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 8.09 | 4.46 | 1.56 | 2.07 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 7.87 | 3.66 | 1.82 | 2.39 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standll. | mario | 6.63 | 1.69 | 2.23 | 2.71 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 6.55 | 2.77 | 0.91 | 2.87 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 6.06 | 1.13 | 3.34 | 1.59 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 5.94 | 1.41 | 2.14 | 2.39 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull | molinillo | 5.93 | 2.81 | 0.57 | 2.55 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 5.26 | 0.84 | 3.46 | 0.96 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 4.75 | 1.89 | 0.79 | 2.07 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol | 4.44 | 1.13 | 1.08 | 2.23 |
| <i>Terminalia amazonia</i> (J.F Gmel) Exell in Pulle. | canchán | 4.36 | 0.56 | 2.69 | 1.11 |
| tempixque | tempixque | 4.19 | 0.88 | 1.72 | 1.59 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 3.87 | 1.61 | 0.51 | 1.75 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav | sootzni | 3.80 | 0.88 | 1.01 | 1.91 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 3.74 | 1.05 | 1.74 | 0.96 |
| <i>Haematoxylon campechianum</i> L. | tinto | 3.59 | 1.29 | 1.98 | 0.32 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 3.57 | 1.57 | 1.05 | 0.96 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. Matasano | malerio colorado | 3.39 | 1.00 | 0.64 | 1.75 |
| <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip | matasano | 3.22 | 1.25 | 0.70 | 1.27 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | medallo | 3.00 | 0.40 | 1.48 | 1.11 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | jobillo | 2.96 | 0.56 | 1.28 | 1.11 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | luín | 2.89 | 0.68 | 0.77 | 1.43 |
| <i>Stemadenia Donell-Smithii</i> (Rose) Wood. | subin colorado | 2.72 | 1.09 | 0.68 | 0.96 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. | cojón | 2.60 | 0.72 | 0.28 | 1.59 |
| <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Grad & For. | amapola | 2.50 | 0.60 | 0.63 | 1.27 |
| <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Grard. & Ford. | jabín | 2.47 | 1.57 | 0.58 | 0.32 |
| | chacaj colorado | 2.30 | 0.48 | 0.70 | 1.11 |

Continuación cuadro 1a.

| | | | | | |
|---|-------------------------|------|------|------|------|
| <i>Ficus costarricana</i> (Liemb) Miq. | mata palo | 2.20 | 0.12 | 1.61 | 0.48 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | cafecillo | 2.17 | 0.72 | 0.01 | 1.43 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 2.07 | 0.56 | 0.71 | 0.80 |
| <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo | 2.00 | 0.40 | 0.65 | 0.96 |
| <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | chintoc blanco | 1.98 | 0.80 | 0.38 | 0.80 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 1.98 | 0.88 | 0.30 | 0.80 |
| Roble blanco | roble blanco | 1.97 | 0.20 | 1.13 | 0.64 |
| <i>Coccoloba laurifolia</i> Jacq. | guayabillo | 1.91 | 0.72 | 0.23 | 0.96 |
| <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | chintoc negro | 1.91 | 0.72 | 0.39 | 0.80 |
| <i>Licania platypus</i> (Hems) Fritsch, Ann. | zunza | 1.89 | 0.32 | 0.93 | 0.64 |
| <i>Swartzia</i> sp. | catadox | 1.80 | 0.36 | 0.80 | 0.64 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonché | 1.80 | 0.72 | 0.12 | 0.96 |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | guarumo | 1.79 | 0.64 | 0.19 | 0.96 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 1.68 | 0.48 | 0.24 | 0.96 |
| <i>Coccoloba browniana</i> Standl. | papaturrito | 1.67 | 0.44 | 0.59 | 0.64 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman | 1.64 | 0.40 | 0.12 | 1.11 |
| <i>Dracaena americana</i> Donn. Smith. | isote | 1.62 | 0.40 | 0.27 | 0.96 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 1.59 | 0.40 | 0.08 | 1.11 |
| <i>Malmea</i> sp. | yaya | 1.58 | 0.52 | 0.10 | 0.96 |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn. | ceiba | 1.44 | 0.16 | 0.80 | 0.48 |
| <i>Trichilia</i> sp. | diente | 1.43 | 0.44 | 0.36 | 0.64 |
| <i>Swietenia macrophylla</i> G. | caoba | 1.39 | 0.16 | 0.59 | 0.64 |
| <i>Metopium Brownei</i> (Jacq) Urban. | chichén negro | 1.39 | 0.48 | 0.27 | 0.64 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 1.33 | 0.56 | 0.29 | 0.48 |
| <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith. | naranjillo | 1.32 | 0.36 | 0.16 | 0.80 |
| <i>Erblichia odorata</i> Seem. | colorín | 1.28 | 0.16 | 0.48 | 0.64 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 1.27 | 0.96 | 0.14 | 0.16 |
| <i>Pithecolobium arboreum</i> (L) Urban. | cola de coche | 1.26 | 0.20 | 0.58 | 0.48 |
| <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonte | 1.23 | 0.32 | 0.12 | 0.80 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Stearn. | zapote | 1.16 | 0.16 | 0.52 | 0.48 |
| <i>Cedrella mexicana</i> M. Roem. | cedro | 1.13 | 0.08 | 0.74 | 0.32 |
| <i>Rhacoma eucymosa</i> (Loes & Pitt) Standl. | chilonché hoja ancha | 1.13 | 0.84 | 0.12 | 0.16 |
| <i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake. | plumajillo | 1.11 | 0.08 | 0.72 | 0.32 |
| <i>Guettarda combsii</i> Urban. | testap | 1.06 | 0.24 | 0.34 | 0.48 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqtit | 1.00 | 0.28 | 0.08 | 0.64 |
| <i>Caesalpinia</i> sp. | chaltecoco | 0.99 | 0.24 | 0.44 | 0.32 |
| Guaya blanca | guaya blanca | 0.96 | 0.44 | 0.20 | 0.32 |
| Jesmo | jesmo | 0.91 | 0.20 | 0.08 | 0.64 |
| bojón negro | bojón negro | 0.89 | 0.24 | 0.33 | 0.32 |

Continuación cuadro 1a.

| | | | | | |
|---|---------------------|------|------|------|------|
| <i>Annona</i> sp. | anona | 0.86 | 0.16 | 0.06 | 0.64 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 0.83 | 0.16 | 0.03 | 0.64 |
| <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm | chilemalache | 0.82 | 0.24 | 0.10 | 0.48 |
| <i>Sapindus saponaria</i> L. | jaboncillo | 0.72 | 0.16 | 0.08 | 0.48 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 0.71 | 0.16 | 0.07 | 0.48 |
| <i>Oreopanax liebmanni</i> Marchal Bull. | mano de león | 0.68 | 0.16 | 0.04 | 0.48 |
| <i>Pimenta dioica</i> (L) Merrill. | pimienta | 0.65 | 0.12 | 0.05 | 0.48 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 0.58 | 0.20 | 0.06 | 0.32 |
| <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacté | 0.56 | 0.20 | 0.04 | 0.32 |
| flor de chombo | flor de chombo | 0.54 | 0.04 | 0.35 | 0.16 |
| <i>Psychotria</i> sp. | palo de gas | 0.52 | 0.08 | 0.12 | 0.32 |
| <i>Zuelania Guildonia</i> (Swartz) Britton & Millsp. | tamay | 0.49 | 0.12 | 0.06 | 0.32 |
| <i>Faranca occidentalis</i> (L) A. Rich. | puxiquil | 0.49 | 0.08 | 0.09 | 0.32 |
| <i>Castilla elastica</i> Cervantes. | hule | 0.49 | 0.12 | 0.05 | 0.32 |
| palo zope | palo zope | 0.48 | 0.12 | 0.04 | 0.32 |
| <i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsley) Pennigton. | abalo | 0.48 | 0.12 | 0.04 | 0.32 |
| <i>Clusia bellizensis</i> Standl. | hoja vidriosa | 0.47 | 0.24 | 0.07 | 0.16 |
| <i>Belotia camphellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol | 0.47 | 0.12 | 0.03 | 0.32 |
| <i>Ficus cotinifolia</i> HBK. | copó hoja fina | 0.46 | 0.12 | 0.18 | 0.16 |
| <i>Lysiloma bahamense</i> Benth. | tzalam curtidor | 0.45 | 0.08 | 0.05 | 0.32 |
| <i>Vitex guameri</i> Greenm. | yaxnic | 0.45 | 0.08 | 0.05 | 0.32 |
| <i>Coccoloba</i> sp. | papaturro | 0.45 | 0.08 | 0.21 | 0.16 |
| <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud. | canté | 0.43 | 0.12 | 0.15 | 0.16 |
| <i>Erythrina Folkersii</i> Kurkoff & Moldenke | pito | 0.43 | 0.08 | 0.03 | 0.32 |
| <i>Ficus</i> sp. | amate | 0.39 | 0.04 | 0.19 | 0.16 |
| <i>Myroxylon balsamum</i> var <i>Pereirae</i> (Royle) Harms, Notizbl. | balsamo | 0.38 | 0.04 | 0.18 | 0.16 |
| copó frente de toro | copó frente de toro | 0.36 | 0.04 | 0.16 | 0.16 |
| <i>Psychotria yunckeri</i> Standl. | julup verde | 0.36 | 0.16 | 0.04 | 0.16 |
| <i>Thouinia paucidentata</i> Radlk. | canchunup | 0.34 | 0.16 | 0.02 | 0.16 |
| <i>Exostema mexicana</i> gray. | quina | 0.32 | 0.12 | 0.04 | 0.16 |
| <i>Lonchocarpus</i> sp. | manchiche | 0.28 | 0.08 | 0.04 | 0.16 |
| Roble Negro | roble negro | 0.27 | 0.04 | 0.07 | 0.16 |
| <i>Coussapoa oligocephala</i> Don Smith. | copó aguacatillo | 0.26 | 0.04 | 0.06 | 0.16 |
| <i>Spondias Mombin</i> L. | jobo | 0.25 | 0.08 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | zapote bobo | 0.22 | 0.04 | 0.02 | 0.16 |
| <i>Myriocarpa heterostachya</i> Don smith. | ---- | 0.22 | 0.04 | 0.02 | 0.16 |
| Catzin Colorado | catzin colorado | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Swartzia cubensis</i> (Britt & Wills) Standl. | llora sangre | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Licaria caudata</i> (Lundell) Kosterm. | laurel aguacatillo | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |

Continuación cuadro 1.

| | | | | | |
|--|------------------|------|------|------|------|
| <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth. | yaxmojen | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Solanum</i> sp. | ixcampuluc | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | chichique blanco | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Chlorophora tinctoria</i> (L) Gaud. | palo de mora | 0.21 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |
| <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A. T. Hunziker. | chilar | 0.20 | 0.04 | 0.01 | 0.16 |

Cuadro 2a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en el transecto que va de la estación biológica Piedras Negras al Ceibo.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Densidad relativa | Frecuencia relativa | Cobertura relativa |
|---|----------------------|-------|-------------------|---------------------|--------------------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | cafecillo | 31.47 | 11.99 | 3.63 | 15.86 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo | 18.06 | 5.98 | 4.20 | 7.89 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 16.78 | 7.47 | 4.01 | 5.30 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C. DC. | cordoncillo | 16.42 | 6.87 | 3.44 | 6.11 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 15.66 | 6.57 | 3.63 | 5.46 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 14.52 | 5.49 | 3.05 | 5.97 |
| <i>Piper perlongipedunculum</i> Treleaseae & Standley. | cordoncillo | 10.88 | 5.53 | 0.57 | 4.78 |
| <i>Justicia</i> sp. | julup | 10.58 | 5.12 | 2.29 | 3.17 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonche | 9.01 | 4.03 | 1.91 | 3.07 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | sufricay | 7.30 | 1.83 | 3.24 | 2.22 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull | molinillo | 6.71 | 1.57 | 2.67 | 2.47 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | cedrillo hoja ancha | 6.33 | 1.83 | 2.67 | 1.83 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 6.16 | 1.68 | 3.05 | 1.43 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | xate hembra | 5.69 | 2.24 | 2.29 | 1.16 |
| <i>Bromelia</i> sp. | pita floja | 5.63 | 2.35 | 0.19 | 3.08 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerl. | ramón negro | 5.38 | 1.16 | 3.05 | 1.17 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 5.21 | 1.20 | 2.67 | 1.35 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 5.02 | 1.12 | 2.86 | 1.03 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo | 4.71 | 1.42 | 2.10 | 1.19 |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | capuca | 4.69 | 1.31 | 1.34 | 2.05 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 4.37 | 1.87 | 1.34 | 1.17 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 4.25 | 1.16 | 1.72 | 1.38 |
| <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A.T. Hunziker. | chilar | 4.12 | 2.05 | 0.38 | 1.68 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 4.10 | 0.93 | 2.10 | 1.07 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario | 3.68 | 1.20 | 1.72 | 0.76 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 3.53 | 0.78 | 1.72 | 1.03 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 3.47 | 0.71 | 2.10 | 0.66 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 3.46 | 0.71 | 1.53 | 1.22 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 3.43 | 0.75 | 1.53 | 1.16 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | pacaya | 3.32 | 0.97 | 1.15 | 1.21 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 2.79 | 0.67 | 1.53 | 0.59 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado | 2.64 | 0.60 | 1.34 | 0.70 |
| Matasano | matasano | 2.59 | 0.86 | 1.15 | 0.59 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 2.46 | 0.56 | 1.34 | 0.56 |
| Voquita | voquita | 2.34 | 0.78 | 0.95 | 0.60 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 2.33 | 0.71 | 1.15 | 0.48 |

Continuación Cuadro 2a.

| | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|------|
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 2.33 | 0.64 | 0.95 | 0.74 |
| <i>Sebastiania longicuspidis</i> Standl. | checén blanco | 2.23 | 0.41 | 1.34 | 0.48 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 2.13 | 0.30 | 1.34 | 0.50 |
| <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm | chilemalache | 2.07 | 0.22 | 1.53 | 0.32 |
| <i>Ocotea Lundellii</i> Standl. | sootzni | 1.90 | 0.37 | 1.15 | 0.38 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son | 1.85 | 0.26 | 1.15 | 0.44 |
| <i>Heliconia psittacorum</i> L. | eucadena | 1.75 | 0.37 | 0.95 | 0.42 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Stearn. | zapote | 1.63 | 0.30 | 1.15 | 0.19 |
| Güiscoyol | güiscoyol | 1.48 | 0.22 | 0.95 | 0.30 |
| <i>Malmea</i> sp. | yaya | 1.46 | 0.45 | 0.57 | 0.44 |
| <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacté | 1.43 | 0.26 | 0.76 | 0.40 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 1.42 | 0.34 | 0.76 | 0.32 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 1.38 | 0.30 | 0.95 | 0.13 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 1.28 | 0.37 | 0.57 | 0.34 |
| <i>Ouratea lucens</i> (HBK) Engler in Mart. | ---- | 1.17 | 0.15 | 0.57 | 0.44 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 1.11 | 0.19 | 0.76 | 0.16 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 0.99 | 0.15 | 0.76 | 0.07 |
| <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | chintoc | 0.98 | 0.19 | 0.57 | 0.22 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqtit | 0.95 | 0.15 | 0.57 | 0.23 |
| <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonte | 0.88 | 0.37 | 0.38 | 0.13 |
| <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | malerio blanco | 0.84 | 0.15 | 0.57 | 0.12 |
| <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Grad. & Ford. | chacaj colorado | 0.82 | 0.11 | 0.57 | 0.14 |
| <i>Thevetia ahovai</i> (L) A. DC. in DC. | huevo de chucho | 0.82 | 0.34 | 0.38 | 0.10 |
| <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Grad & For. | jabín | 0.71 | 0.19 | 0.19 | 0.33 |
| <i>Bucida buceras</i> L. | pucté | 0.64 | 0.11 | 0.38 | 0.15 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman | 0.62 | 0.15 | 0.38 | 0.09 |
| <i>Vatairea lundellii</i> (Standl) Killip | medallo | 0.61 | 0.07 | 0.38 | 0.15 |
| <i>Pimenta dioica</i> (L) Merrill. | pimienta | 0.58 | 0.11 | 0.38 | 0.09 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 0.53 | 0.07 | 0.38 | 0.08 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 0.48 | 0.07 | 0.38 | 0.03 |
| <i>Myroxylon balsamum</i> var <i>Pereirae</i> (Royle) Harms, Notizbl. | balsamo | 0.36 | 0.04 | 0.19 | 0.14 |
| <i>Coccoloba laurifolia</i> Jacq. | guayabillo | 0.33 | 0.04 | 0.19 | 0.11 |
| <i>Belotia camphellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol | 0.30 | 0.04 | 0.19 | 0.07 |
| <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith. | naranjillo | 0.30 | 0.04 | 0.19 | 0.07 |
| <i>Anphitecta donell-smithii</i> (Sprague) L. | morro | 0.28 | 0.04 | 0.19 | 0.05 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol | 0.28 | 0.04 | 0.19 | 0.05 |
| <i>Castilla elastica</i> Cervantes. | hufe | 0.26 | 0.04 | 0.19 | 0.03 |
| <i>Laetia Thamnia</i> L. | baquelac | 0.26 | 0.04 | 0.19 | 0.03 |
| <i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegees ex Standl | caimito | 0.25 | 0.04 | 0.19 | 0.02 |
| <i>Dracaena americana</i> Donn. Smith. | isote | 0.25 | 0.04 | 0.19 | 0.02 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. | amapola | 0.24 | 0.04 | 0.19 | 0.01 |
| <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo | 0.24 | 0.04 | 0.19 | 0.01 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 0.24 | 0.04 | 0.19 | 0.01 |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | pumpo | 0.23 | 0.04 | 0.19 | 0.01 |

Cuadro 3a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de ramón negro, son y sufricay.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Area basal relativa | Densidad relativa | Frecuencia relativa |
|---|---------------------|-------|---------------------|-------------------|---------------------|
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerf. | ramón negro | 15.18 | 9.78 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son | 14.77 | 8.02 | 3.38 | 3.38 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | suftricay | 14.47 | 7.72 | 3.38 | 3.38 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 12.56 | 5.81 | 3.38 | 3.38 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 11.92 | 6.51 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | marío | 10.90 | 5.49 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 8.23 | 4.18 | 2.03 | 2.03 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 7.96 | 2.55 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith. | tamarindo | 7.80 | 3.75 | 2.03 | 2.03 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 7.73 | 0.97 | 3.38 | 3.38 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 7.60 | 2.20 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | zol | 7.51 | 0.76 | 3.38 | 3.38 |
| <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel) Exell. in Pull. | canchán | 7.24 | 4.54 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip. | medallo | 6.61 | 3.91 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 6.55 | 2.49 | 2.03 | 2.03 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 6.34 | 0.93 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Stemadenia Donnell-Smithii</i> (Rose) Wood | cojón | 6.26 | 0.85 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Swartzia</i> sp. | catalogox | 6.19 | 3.49 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonte | 5.94 | 0.53 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Malmea</i> sp. | yaya | 5.84 | 0.43 | 2.70 | 2.70 |
| <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo | 4.84 | 2.14 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 4.74 | 2.04 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav. | sootzni | 4.61 | 0.56 | 2.03 | 2.03 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 4.46 | 1.75 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilg, Trop. | chicle de segunda | 4.39 | 1.68 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. | amapola | 4.38 | 1.68 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 4.37 | 0.32 | 2.03 | 2.03 |
| Bojón Negro | bojón negro | 4.35 | 1.65 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonché hoja fina | 4.22 | 0.16 | 2.03 | 2.03 |
| <i>Guettarda combsii</i> Urban. | testap | 3.93 | 1.22 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Seiren. | zapote | 3.81 | 1.11 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Schizolobium parahybum</i> (Vel) Blake. | plumajillo | 3.67 | 2.32 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Psychotria</i> sp. | palo de gas | 3.30 | 0.60 | 1.35 | 1.35 |
| Roble Negro | roble negro | 3.05 | 0.35 | 1.35 | 1.35 |

Continuación Cuadro 3a.

| | | | | | |
|---|--------------------|------|------|------|------|
| <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm. | chilemalache | 2.93 | 0.23 | 1.35 | 1.35 |
| Palo Zope | palo zope | 2.92 | 0.22 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | guarumo | 2.91 | 0.21 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 2.90 | 1.55 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsley) Pennigton. | abalo | 2.90 | 0.20 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Oreopanax liebmannii</i> Marchal Bull. | mano de león | 2.88 | 0.17 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 2.83 | 0.13 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqtit | 2.81 | 0.11 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 2.78 | 0.08 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith. | naranjillo | 2.78 | 0.07 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wat.) Bartlett. | cafecillo | 2.77 | 0.06 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 2.76 | 0.06 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brong. | aceituno simple | 2.75 | 0.05 | 1.35 | 1.35 |
| <i>Coccoloba browniana</i> Standl. | papaturrito | 2.09 | 0.74 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 2.05 | 0.70 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Erblichia odorata</i> Seem. | colorín | 1.97 | 0.62 | 0.68 | 0.68 |
| Tempixque | tempixque | 1.95 | 0.60 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Cedrella mexicana</i> M. Roem. | cedro | 1.70 | 0.35 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Trichilia</i> sp. | diente | 1.66 | 0.31 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Sapindus saponaria</i> L. | jaboncillo | 1.57 | 0.21 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Exostema mexicana</i> gray. | quina | 1.55 | 0.20 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Castilla elastica</i> Cervantes. | hule | 1.52 | 0.17 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Vitex gaumeri</i> Greenm. | yaxnic | 1.50 | 0.15 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | chintoc negro | 1.42 | 0.07 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Belotia campbellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol | 1.40 | 0.05 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Swartzia cubensis</i> (Britt & Wills) Standl. | llora sangre | 1.40 | 0.05 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Licaria caudata</i> (Lundell) Kosterm. | laurel aguacatillo | 1.40 | 0.05 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 1.40 | 0.04 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Solanum</i> sp. | ixcampuluc | 1.40 | 0.04 | 0.68 | 0.68 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 1.37 | 0.02 | 0.68 | 0.68 |

Cuadro 4a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de ramón negro, son y sufricay.

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Frecuencia relativa | Cobertura relativa | Densidad relativa |
|--|----------------------|-------|---------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats.) Standl.) Bartlett. | cafecillo | 41.93 | 12.50 | 15.54 | 13.89 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja fina | 25.17 | 8.70 | 8.84 | 7.64 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 20.02 | 7.97 | 7.19 | 4.86 |
| <i>Chrysophilla argentea</i> Bartlett. | escobo | 19.07 | 6.70 | 7.16 | 5.21 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | cordoncillo | 18.92 | 7.43 | 6.28 | 5.21 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo | 14.86 | 4.35 | 3.57 | 6.94 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 12.96 | 5.43 | 4.74 | 2.78 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 11.14 | 3.08 | 5.28 | 2.78 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 10.50 | 3.08 | 2.22 | 5.21 |
| <i>Justicia</i> sp. | julup | 8.89 | 4.35 | 2.12 | 2.43 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 7.82 | 2.72 | 2.32 | 2.78 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja ancha | 7.81 | 2.54 | 2.15 | 3.13 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufricay | 7.20 | 1.99 | 2.43 | 2.78 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonche | 5.70 | 2.72 | 1.25 | 1.74 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 5.47 | 1.27 | 2.12 | 2.08 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | marío | 5.43 | 1.63 | 1.37 | 2.43 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 5.23 | 1.81 | 1.69 | 1.74 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 4.38 | 1.09 | 2.25 | 1.04 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 4.27 | 1.27 | 1.26 | 1.74 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 4.06 | 1.63 | 1.38 | 1.04 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | xate hembra | 3.90 | 1.63 | 0.88 | 1.39 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 3.76 | 1.09 | 2.33 | 0.35 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Searn. | zapote | 3.68 | 1.09 | 0.86 | 1.74 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 3.67 | 1.09 | 0.84 | 1.74 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro | 3.32 | 1.27 | 1.01 | 1.04 |
| <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm. | chilemalache | 3.23 | 0.72 | 1.47 | 1.04 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 3.10 | 0.72 | 0.99 | 1.39 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 2.98 | 0.72 | 1.21 | 1.04 |
| <i>Alseis yacatanensis</i> Standl. | son | 2.89 | 0.54 | 1.30 | 1.04 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 2.55 | 1.09 | 0.42 | 1.04 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brong. | aceituno simple | 2.49 | 0.54 | 0.91 | 1.04 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 2.39 | 0.72 | 0.97 | 0.69 |
| <i>Malmea</i> sp. | yaya | 2.20 | 0.91 | 0.60 | 0.69 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chichén blanco | 2.20 | 0.54 | 0.96 | 0.69 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 2.04 | 0.72 | 0.28 | 1.04 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqtit | 1.97 | 0.36 | 0.92 | 0.69 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav. | sootzni | 1.42 | 0.54 | 0.18 | 0.69 |

Continuación Cuadro 4a.

| | | | | | |
|--|------------------|------|------|------|------|
| <i>Myroxylum balsmum</i> var <i>Pereirae</i> (Royle) Harms, Notizbl. | balsamo | 1.26 | 0.18 | 0.73 | 0.35 |
| <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonte | 1.24 | 0.72 | 0.16 | 0.35 |
| <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A.T. Hunziker. | chilar | 1.03 | 0.36 | 0.32 | 0.35 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | zol | 0.78 | 0.18 | 0.26 | 0.35 |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | capuca | 0.71 | 0.18 | 0.18 | 0.35 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 0.71 | 0.18 | 0.18 | 0.35 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman | 0.67 | 0.18 | 0.15 | 0.35 |
| <i>Laetia Thamnia</i> L. | baquelac | 0.67 | 0.18 | 0.15 | 0.35 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 0.67 | 0.18 | 0.15 | 0.35 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 0.66 | 0.18 | 0.13 | 0.35 |
| <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | malerio blanco | 0.60 | 0.18 | 0.07 | 0.35 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 0.60 | 0.18 | 0.07 | 0.35 |
| <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo | 0.59 | 0.18 | 0.06 | 0.35 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 0.58 | 0.18 | 0.05 | 0.35 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | ixcanal | 0.57 | 0.18 | 0.04 | 0.35 |

Cuadro 5a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de ramón negro y sufricay.

| Nombre científico | Nombre Común | V.I. | Densidad relativa | Área basal relativa | Frecuencia relativa |
|---|------------------------|-------|-------------------|---------------------|---------------------|
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 39.56 | 10.30 | 25.09 | 4.17 |
| <i>Malmea depresa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufriçay | 30.12 | 18.79 | 7.16 | 4.17 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 27.52 | 4.24 | 19.11 | 4.17 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 25.42 | 16.97 | 4.28 | 4.17 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerl. | ramón negro | 16.45 | 3.03 | 9.25 | 4.17 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 16.40 | 1.82 | 10.41 | 4.17 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 11.56 | 5.45 | 1.94 | 4.17 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 11.28 | 5.45 | 1.66 | 4.17 |
| <i>Manilcara chicle</i> (Pittier) Gily. | chiquibul | 8.52 | 1.82 | 2.54 | 4.17 |
| Matasano | mata sano | 8.12 | 3.03 | 0.92 | 4.17 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | sapototillo hoja ancha | 7.70 | 3.03 | 0.51 | 4.17 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 7.45 | 3.03 | 0.26 | 4.17 |
| <i>Alseis yucatananguensis</i> Standl. | son | 7.42 | 2.42 | 2.92 | 2.08 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 7.32 | 1.82 | 1.33 | 4.17 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 6.67 | 1.21 | 1.29 | 4.17 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Searn. | zapote | 6.13 | 1.21 | 2.83 | 2.08 |
| <i>Dracaena americana</i> Donn. Smith. | isote | 5.93 | 1.21 | 0.55 | 4.17 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario | 5.57 | 1.21 | 0.19 | 4.17 |
| <i>Coccoloba</i> sp. | papaturro | 5.27 | 1.21 | 1.97 | 2.08 |
| <i>Erblichia odorata</i> Seem. | colorín | 5.21 | 0.61 | 2.52 | 2.08 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol | 4.88 | 1.21 | 1.58 | 2.08 |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | guarumo | 4.32 | 1.82 | 0.42 | 2.08 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> H.B.K. | amapola | 4.13 | 1.82 | 0.23 | 2.08 |
| <i>Puteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 3.45 | 1.21 | 0.15 | 2.08 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 3.43 | 1.21 | 0.14 | 2.08 |
| <i>Castilla elastica</i> Cervantes. | hule | 3.42 | 1.21 | 0.13 | 2.08 |
| <i>Annona</i> sp. | anona | 2.95 | 0.61 | 0.26 | 2.08 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 2.83 | 0.61 | 0.14 | 2.08 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav | sootzni | 2.77 | 0.61 | 0.08 | 2.08 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 2.76 | 0.61 | 0.07 | 2.08 |
| Tempixque | tempixque | 2.74 | 0.61 | 0.05 | 2.08 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Don smith. | cafecillo | 2.73 | 0.61 | 0.04 | 2.08 |

Cuadro 6a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de ramón negro y sufricay.

| Nombre científico | Nombre Común | V.I. | Frecuencia relativa | Cobertura relativa | Densidad relativa |
|--|----------------------|-------|---------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Don smith. | cafecillo | 50.20 | 5.13 | 25.34 | 19.74 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo | 36.97 | 5.13 | 16.71 | 15.13 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | cordoncillo | 25.15 | 5.13 | 8.84 | 11.18 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 23.47 | 5.13 | 7.16 | 11.18 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufricay | 16.81 | 5.13 | 6.42 | 5.26 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | pacaya | 16.45 | 5.13 | 4.74 | 6.58 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 12.45 | 5.13 | 4.03 | 3.29 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 9.58 | 5.13 | 2.48 | 1.97 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja fina | 8.99 | 5.13 | 1.89 | 1.97 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerf. | ramón negro | 8.79 | 5.13 | 2.35 | 1.32 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 8.18 | 2.56 | 2.98 | 2.63 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 8.05 | 2.56 | 2.85 | 2.63 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 7.49 | 5.13 | 1.05 | 1.32 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo | 7.16 | 5.13 | 0.71 | 1.32 |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | capuca | 6.94 | 2.56 | 1.74 | 2.63 |
| <i>Heliconia psittacorum</i> L. | eucadena | 5.31 | 2.56 | 1.43 | 1.32 |
| Matasano | mata sano | 5.27 | 2.56 | 1.39 | 1.32 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja ancha | 5.14 | 2.56 | 1.26 | 1.32 |
| <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | malerio blanco | 5.08 | 2.56 | 1.20 | 1.32 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 4.55 | 2.56 | 0.67 | 1.32 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | xate hembra | 4.26 | 2.56 | 0.38 | 1.32 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 4.23 | 2.56 | 1.01 | 0.66 |
| <i>Ouratea lucens</i> (HBK) Engler in Mart. | ---- | 4.12 | 2.56 | 0.90 | 0.66 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 3.98 | 2.56 | 0.76 | 0.66 |
| Güiscoyol | güiscoyol | 3.89 | 2.56 | 0.67 | 0.66 |
| <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip. | medallo | 3.81 | 2.56 | 0.59 | 0.66 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 3.68 | 2.56 | 0.46 | 0.66 |

Cuadro 7a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de tamarindo y sufricay.

| Nombre científico | Nombre Común | V.I. | Frecuencia relativa | Densidad relativa | Area basal relativa |
|---|----------------------|-------|---------------------|-------------------|---------------------|
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 59.94 | 4.24 | 12.77 | 42.93 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerf. | ramón negro | 39.53 | 4.24 | 10.84 | 24.45 |
| <i>Malmea depresa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufricay | 19.31 | 4.24 | 7.95 | 7.12 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 16.18 | 4.24 | 4.82 | 7.13 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 14.14 | 4.24 | 5.06 | 4.84 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 12.78 | 3.39 | 7.23 | 2.16 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 12.36 | 4.24 | 6.51 | 1.62 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 8.92 | 3.39 | 4.58 | 0.95 |
| <i>Sebastiania longicuspidis</i> Standl. | chechén blanca | 7.71 | 3.39 | 3.37 | 0.95 |
| Matasano | mata sano | 7.51 | 2.54 | 4.10 | 0.87 |
| <i>Alseis yucatananguensis</i> Standl. | son | 7.25 | 3.39 | 2.89 | 0.97 |
| Tempixque | tempixque | 5.97 | 3.39 | 1.69 | 0.89 |
| <i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel) Exell in Pulle. | canchán | 5.76 | 3.39 | 1.69 | 0.69 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 5.67 | 3.39 | 1.93 | 0.36 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Don smith. | cafecillo | 5.66 | 3.39 | 2.17 | 0.11 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 5.57 | 3.39 | 1.93 | 0.25 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 5.53 | 3.39 | 1.93 | 0.21 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario | 5.08 | 2.54 | 1.93 | 0.61 |
| <i>Puteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 4.60 | 2.54 | 1.93 | 0.13 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 4.52 | 2.54 | 1.69 | 0.29 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav | sootzni | 4.42 | 3.39 | 0.96 | 0.06 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol | 3.60 | 2.54 | 0.96 | 0.10 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> H.B.K | amapola | 3.29 | 2.54 | 0.72 | 0.02 |
| <i>Dracaena americana</i> Donn. Smith. | isote | 3.04 | 1.69 | 1.20 | 0.14 |
| <i>Licania playipus</i> (Hems) Fritsch, Ann. | sunza | 2.87 | 1.69 | 0.96 | 0.21 |
| Roble blanco | roble blanco | 2.83 | 1.69 | 0.72 | 0.42 |
| <i>Manilcara chicle</i> (Pittier) Gily. | chiquibul | 2.79 | 1.69 | 0.72 | 0.37 |
| <i>Ficus costarricana</i> (Liem) Miq. | mata palo | 2.69 | 1.69 | 0.48 | 0.51 |
| <i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz. Bull. | majagua | 2.45 | 1.69 | 0.72 | 0.03 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 2.45 | 1.69 | 0.72 | 0.03 |
| <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo | 2.23 | 1.69 | 0.48 | 0.06 |
| <i>Erblichia odorata</i> Seem. | colorín | 2.22 | 1.69 | 0.48 | 0.04 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 2.20 | 0.85 | 1.20 | 0.15 |
| <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip. | medallo | 2.20 | 1.69 | 0.48 | 0.03 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 1.65 | 0.85 | 0.72 | 0.08 |
| <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacté | 1.59 | 0.85 | 0.72 | 0.02 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 1.24 | 0.85 | 0.24 | 0.15 |
| <i>Schizolobium parahybum</i> (Vell) Blake. | plumajillo | 1.16 | 0.85 | 0.24 | 0.06 |
| <i>Spondias Mombin</i> L. | jobo | 1.09 | 0.85 | 0.24 | 0.01 |

Cuadro 8a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de tamarindo y sufricay.

| Nombre científico | Nombre Común | V.I. | Frecuencia relativa | Cobertura relativa | Densidad relativa |
|---|----------------------|-------|---------------------|--------------------|-------------------|
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Don smith. | cafecillo | 60.05 | 5.10 | 29.78 | 25.17 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 24.92 | 5.10 | 8.36 | 11.46 |
| <i>Bromelia</i> sp. | pita floja | 23.43 | 1.02 | 11.47 | 10.94 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | cordoncillo | 19.89 | 5.10 | 6.28 | 8.51 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo | 18.60 | 5.10 | 7.60 | 5.90 |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | capuca | 15.96 | 4.08 | 6.84 | 5.03 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 15.87 | 5.10 | 4.00 | 6.77 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 10.10 | 3.06 | 3.22 | 3.82 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 8.39 | 4.08 | 2.23 | 2.08 |
| <i>Puteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja ancha | 7.90 | 5.10 | 1.23 | 1.56 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | xate hembra | 6.70 | 4.08 | 0.88 | 1.74 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro | 6.66 | 4.08 | 1.36 | 1.22 |
| <i>Heliconia psittacorum</i> L. | eucadena | 6.61 | 4.08 | 1.14 | 1.39 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 5.84 | 3.06 | 1.39 | 1.39 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 5.79 | 2.04 | 2.19 | 1.56 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | pacaya | 5.38 | 2.04 | 1.95 | 1.39 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja fina | 4.93 | 2.04 | 1.50 | 1.39 |
| <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacté | 4.75 | 3.06 | 0.99 | 0.69 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 4.45 | 3.06 | 0.87 | 0.52 |
| <i>Malmea depresa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufricay | 4.45 | 3.06 | 0.52 | 0.87 |
| <i>Ouratea lucens</i> (HBK) Engler in Mart. | ---- | 4.40 | 3.06 | 0.81 | 0.52 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 4.15 | 3.06 | 0.40 | 0.69 |
| Matasano | mata sano | 3.54 | 2.04 | 0.63 | 0.87 |
| Güiscoyol | güiscoyol | 3.17 | 2.04 | 0.61 | 0.52 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 3.10 | 2.04 | 0.71 | 0.35 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo | 3.09 | 1.02 | 1.02 | 1.04 |
| Voquita | voquita | 3.06 | 2.04 | 0.33 | 0.69 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 2.62 | 2.04 | 0.23 | 0.35 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 2.58 | 2.04 | 0.19 | 0.35 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 2.55 | 2.04 | 0.16 | 0.35 |
| <i>Alseis yucatananguensis</i> Standl. | son | 1.52 | 1.02 | 0.33 | 0.17 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 1.50 | 1.02 | 0.30 | 0.17 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 1.40 | 1.02 | 0.20 | 0.17 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav | sootzni | 1.35 | 1.02 | 0.15 | 0.17 |
| <i>Castilla elastica</i> Cervantes. | hule | 1.31 | 1.02 | 0.11 | 0.17 |

Cuadro 9a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de tamarindo

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Area basal | Frecuencia relativa | Densidad relativa |
|--|----------------------|-------|------------|---------------------|-------------------|
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerf. | ramón negro | 38.18 | 19.97 | 8.16 | 10.04 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufricay | 29.72 | 5.69 | 7.14 | 16.88 |
| <i>Alseis yacatanensis</i> Standl. | son | 13.99 | 3.71 | 4.08 | 6.20 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 13.26 | 3.28 | 3.57 | 6.41 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 12.48 | 3.43 | 3.06 | 5.98 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav. | sootzni | 10.77 | 4.34 | 4.08 | 2.35 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol | 10.55 | 3.05 | 4.08 | 3.42 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 9.85 | 5.24 | 2.04 | 2.56 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario | 8.42 | 1.53 | 5.61 | 1.28 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 8.37 | 1.38 | 3.57 | 3.42 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 7.57 | 3.18 | 2.04 | 2.35 |
| <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip. | medallo | 7.00 | 3.38 | 2.55 | 1.07 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brong. | aceituno simple | 6.95 | 1.84 | 2.55 | 2.56 |
| Tempixque | tempixque | 6.72 | 3.86 | 0.51 | 2.35 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 6.51 | 1.13 | 1.53 | 3.85 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 6.34 | 1.95 | 2.04 | 2.35 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith. | tamarindo | 6.16 | 1.39 | 3.06 | 1.71 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 5.67 | 0.63 | 2.04 | 2.99 |
| Matasano | matasano | 5.49 | 2.03 | 1.53 | 1.92 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 5.31 | 0.75 | 3.06 | 1.50 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 4.99 | 0.43 | 3.06 | 1.50 |
| <i>Burcera simaruba</i> (L) Sarg. Grard. & Ford. | chacaj colorado | 4.87 | 2.70 | 1.53 | 0.64 |
| <i>Caesalpinia</i> sp. | chaltecoco | 4.59 | 2.28 | 1.02 | 1.28 |
| Roble blanco | roble blanco | 4.30 | 2.85 | 1.02 | 0.43 |
| <i>Cedrella mexicana</i> M. Roem. | cedro | 4.22 | 3.50 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. de Coche | cola de coche | 3.95 | 2.07 | 1.02 | 0.85 |
| <i>Licania platypus</i> (Hems) Fritsch, Ann. | sunza | 3.93 | 2.78 | 0.51 | 0.64 |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | guarumo | 3.88 | 0.34 | 2.04 | 1.50 |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn. | ceiba | 3.70 | 2.97 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 3.54 | 1.16 | 1.53 | 0.85 |
| <i>Stemadenia Donell-Smithii</i> (Rose) | cojón | 3.37 | 0.56 | 1.53 | 1.28 |
| WoodAlseis yacatanensis Standl.. | | | | | |
| Flor de Chombo | flor de chombo | 2.54 | 1.81 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Annona</i> sp. | anona | 2.36 | 0.19 | 1.53 | 0.64 |
| <i>Lysiloma bahamense</i> Benth. | tzalam curtidor | 2.30 | 0.04 | 2.04 | 0.21 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 2.25 | 0.59 | 1.02 | 0.64 |
| <i>Dracaena americana</i> Donn Smith. | isote | 2.19 | 0.53 | 1.02 | 0.64 |

Continuación Cuadro 9a.

| | | | | | |
|---|----------------|------|------|------|------|
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman | 1.97 | 0.31 | 1.02 | 0.64 |
| <i>Acacia glomerosa</i> Benth. | palo espinudo | 1.84 | 0.39 | 1.02 | 0.43 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado | 1.81 | 0.15 | 1.02 | 0.64 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 1.73 | 0.28 | 1.02 | 0.43 |
| <i>Myroxylum balsmum</i> var <i>Pereirae</i> (Royle) Harms, Notizbl. | balsamo | 1.65 | 0.93 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Switenia macrophylla</i> G. | caoba | 1.61 | 0.16 | 1.02 | 0.43 |
| Jesmo | jesmo | 1.61 | 0.16 | 1.02 | 0.43 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 1.52 | 0.07 | 1.02 | 0.43 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (WatAlseis yacatanensis Standl.) Bartlett. | cafecillo | 1.23 | 0.08 | 0.51 | 0.64 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 1.05 | 0.11 | 0.51 | 0.43 |
| <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacté | 1.05 | 0.11 | 0.51 | 0.43 |
| <i>Pseudobambax ellipticum</i> HBK. | amapola | 1.03 | 0.09 | 0.51 | 0.43 |
| <i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban. | checén negro | 0.89 | 0.17 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | chintoc negro | 0.88 | 0.15 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Myriocarpa heterostaccya</i> Donn smith. | ---- | 0.82 | 0.09 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Pimenta dioica</i> (L) Merril. | pimienta | 0.77 | 0.05 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 0.76 | 0.03 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Spondias Mombin</i> L. | jobo | 0.76 | 0.03 | 0.51 | 0.21 |
| <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn. Smith. | naranjillo | 0.74 | 0.02 | 0.51 | 0.21 |

Cuadro 10a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de tamarindo

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Densidad relativa | Frecuencia relativa | Cobertura relativa |
|--|----------------------|-------|-------------------|---------------------|--------------------|
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 32.11 | 15.17 | 5.10 | 11.83 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wat.) Bartlett. | cafecillo | 31.60 | 12.80 | 5.10 | 13.70 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C.DC. | cordoncillo | 31.23 | 13.35 | 5.10 | 12.78 |
| <i>Chrysophilla argentea</i> Bartlett. | escobo | 23.08 | 7.50 | 5.10 | 10.48 |
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 17.61 | 6.40 | 5.10 | 6.11 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 16.84 | 7.31 | 4.08 | 5.44 |
| <i>Malmea depressa</i> (Bail) R.E. Fries. | sufricay | 12.65 | 3.84 | 4.08 | 4.73 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | xate hembra | 11.78 | 4.39 | 5.10 | 2.29 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 11.64 | 3.11 | 5.10 | 3.43 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kunth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 9.53 | 3.11 | 4.08 | 2.34 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull. | molinillo | 9.29 | 2.01 | 4.08 | 3.19 |
| Voquita | voquita | 8.81 | 3.11 | 3.06 | 2.64 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro | 7.90 | 1.83 | 4.08 | 1.99 |
| Mata Sano | mata sano | 7.57 | 2.93 | 3.06 | 1.59 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK. | cedrillo hoja ancha | 6.06 | 2.19 | 1.02 | 2.84 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 5.16 | 1.28 | 3.06 | 0.82 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 5.15 | 0.73 | 3.06 | 1.36 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 5.01 | 0.73 | 3.06 | 1.22 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 4.51 | 0.73 | 3.06 | 0.72 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | ixcanal | 4.32 | 0.55 | 2.04 | 1.73 |
| <i>Celtis</i> sp. | huesillo | 4.19 | 0.91 | 2.04 | 1.24 |
| <i>Licaria campechiana</i> (Standl) Kosterm. Rec. Trav. | sootzni | 3.98 | 0.73 | 2.04 | 1.20 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | pacaya | 3.40 | 1.10 | 1.02 | 1.28 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son | 2.93 | 0.37 | 2.04 | 0.52 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario | 2.93 | 0.37 | 2.04 | 0.52 |
| Güiscoyol | güiscoyol | 2.83 | 0.37 | 2.04 | 0.42 |
| <i>Rheedia intermedia</i> Pittier. | mulacté | 2.27 | 0.55 | 1.02 | 0.70 |
| <i>Ouratea lucens</i> (HBK) Engler in Mart. | ---- | 2.17 | 0.37 | 1.02 | 0.79 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 1.82 | 0.37 | 1.02 | 0.44 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl) Sandwith. | tamarindo | 1.74 | 0.37 | 1.02 | 0.35 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 1.55 | 0.18 | 1.02 | 0.35 |
| <i>Thevetia ahovai</i> (L) A. DC. in DC. | huevo de chucho | 1.53 | 0.37 | 1.02 | 0.14 |
| <i>Amphitecna donnell-smithii</i> (Sprague) L. | morro | 1.46 | 0.18 | 1.02 | 0.26 |
| <i>Burcera simaruba</i> (L) Sarg. Gard. & Ford. | chacaj colorado | 1.40 | 0.18 | 1.02 | 0.19 |
| <i>Geonoma interrupta</i> (Ruiz & Pav) Mart. | capuca | 1.40 | 0.18 | 1.02 | 0.19 |
| <i>Dracaena americana</i> Donn Smith. | isote | 1.29 | 0.18 | 1.02 | 0.09 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 1.29 | 0.18 | 1.02 | 0.09 |

Cuadro 11a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de cedrillo hoja ancha

| Nombre Científico | Nobre Común | V.I. | Area basal | Frecuenci a relativa | Densidad relativa |
|---|---------------------|--------|------------|-------------------------|----------------------|
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | cedrillo hoja ancha | 105.44 | 17.00 | 22.97 | 28.26 |
| <i>Terminalia amazonia</i> (J.F Gmel) Exell in Pulle. | canchán | 28.81 | 4.00 | 5.41 | 5.43 |
| <i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Smith. | san juan | 24.26 | 8.00 | 10.81 | 10.87 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 18.30 | 5.00 | 6.76 | 8.70 |
| <i>Coccoloba browniana</i> Standl. | papaturrto | 10.82 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Miconia sp.</i> | hoja de queso | 7.90 | 3.00 | 4.05 | 3.26 |
| <i>Psicotria yunckeri</i> Standl. | julup verde | 7.61 | 2.00 | 2.70 | 4.35 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 6.75 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Cecropia peltata</i> L. | guarumo | 6.51 | 2.00 | 2.70 | 3.26 |
| <i>Swartzia sp.</i> | catalogx | 6.43 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 6.25 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 6.07 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith. | tamarindo | 5.92 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | marío | 5.46 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Ficus sp.</i> | amate | 5.35 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | cafecillo | 5.08 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | majagua | 5.07 | 2.00 | 2.70 | 2.17 |
| <i>Licania platypus</i> (Hems) Fritsch, Ann. | sunza | 3.92 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 2.79 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | chintoc blanco | 2.77 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 2.75 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 2.75 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 2.74 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Chlorophora tinctoria</i> (L) Gaud. | palo de mora | 2.56 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Zuelania Guidonia</i> (Swartz) Britton & Millsp. | tamay | 2.55 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Stemadenia Donell-Smithii</i> (Rose) Wood. | cojón | 2.54 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Sapindus saponaria</i> L. | jaboncillo | 2.53 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| Tempixque | tempixque | 2.53 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A.T. Hunziker. | chilar | 2.52 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull | molinillo | 2.51 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |
| <i>Belotia campbellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol | 2.51 | 1.00 | 1.35 | 1.09 |

Cuadro 12a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de cedrillo hoja ancha

| Nombre Científico | Nombre común | V.I. | Densidad relativa. | Frecuencia relativa | Cobertura relativa |
|---|---------------------|--------|--------------------|---------------------|--------------------|
| <i>Witheringia meiantha</i> (Donn-Sm) A.T. Hunziker. | chilar | 110.85 | 50.96 | 9.09 | 50.80 |
| <i>Justicia</i> sp. | julup | 43.32 | 11.54 | 18.18 | 13.60 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | cedrillo hoja ancha | 32.14 | 8.65 | 12.12 | 11.37 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | cafecillo | 24.01 | 6.73 | 12.12 | 5.15 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 17.94 | 6.73 | 6.06 | 5.15 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo | 10.48 | 1.92 | 6.06 | 2.50 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 8.62 | 1.92 | 6.06 | 0.64 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo | 8.14 | 1.92 | 3.03 | 3.19 |
| <i>Chamaedorea Tepejilote</i> Liemb. | pacaya | 6.55 | 1.92 | 3.03 | 1.59 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 5.90 | 0.96 | 3.03 | 1.91 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado | 5.27 | 0.96 | 3.03 | 1.28 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 4.84 | 0.96 | 3.03 | 0.85 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 4.52 | 0.96 | 3.03 | 0.53 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Stearn. | zapote | 4.47 | 0.96 | 3.03 | 0.48 |
| <i>Miconia</i> sp. | hoja de queso | 4.42 | 0.96 | 3.03 | 0.43 |
| <i>Ampelocera Hottlei</i> Standl. | luín | 4.26 | 0.96 | 3.03 | 0.27 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 4.26 | 0.96 | 3.03 | 0.27 |

Cuadro 13a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de zapotillo hoja fina

| Nombre Científico | Nombre Común. | V.I. | Frecuencia relativa | Densidad relativa | Area basal relativa |
|--|---------------------|-------|---------------------|-------------------|---------------------|
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 54.05 | 2.91 | 23.83 | 27.31 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 17.03 | 2.91 | 4.48 | 9.63 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 16.86 | 2.91 | 6.72 | 7.22 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 12.90 | 2.91 | 6.31 | 3.68 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 11.04 | 2.91 | 5.50 | 2.63 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 9.85 | 2.91 | 2.65 | 4.29 |
| <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | chintoc blanco | 9.41 | 2.91 | 3.87 | 2.63 |
| <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | chintoc negro | 8.45 | 2.91 | 3.05 | 2.48 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 8.38 | 2.91 | 4.28 | 1.19 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 7.56 | 1.94 | 3.67 | 1.95 |
| <i>Coccoloba laurifolia</i> Jacq. | guayabillo | 7.55 | 2.91 | 3.05 | 1.58 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 7.25 | 2.91 | 1.63 | 2.71 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 7.21 | 1.94 | 0.81 | 4.45 |
| <i>Trichilia</i> sp. | diente | 7.11 | 2.91 | 2.04 | 2.16 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonché | 6.41 | 2.91 | 2.85 | 0.65 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro | 5.93 | 1.94 | 1.02 | 2.97 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | sufricay | 5.74 | 2.91 | 2.04 | 0.79 |
| <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn.Smith. | naranjillo | 5.37 | 2.91 | 1.43 | 1.04 |
| <i>Swietenia macrophylla</i> G. | caoba | 5.21 | 0.97 | 0.20 | 4.04 |
| Guaya blanca | guaya blanca | 4.68 | 0.97 | 2.24 | 1.47 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son | 3.99 | 2.91 | 0.81 | 0.27 |
| <i>Guettarda combsii</i> Urban. | testap | 3.64 | 1.94 | 1.02 | 0.68 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. | amapola | 3.62 | 0.97 | 1.02 | 1.63 |
| <i>Coccoloba browniana</i> Standl. | papaturrito | 3.57 | 1.94 | 1.22 | 0.41 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado | 3.22 | 1.94 | 1.02 | 0.26 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqlít | 3.18 | 1.94 | 0.81 | 0.42 |
| <i>Faramea occidentalis</i> (L) A. Rich. | puxiquil | 3.01 | 1.94 | 0.41 | 0.66 |
| <i>Blomia prisca</i> (Standl) Aguilar. | tzol | 2.84 | 1.94 | 0.41 | 0.49 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | cedrillo hoja ancha | 2.76 | 1.94 | 0.61 | 0.20 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 2.75 | 1.94 | 0.61 | 0.20 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standll. | marío | 2.72 | 1.94 | 0.61 | 0.17 |
| <i>Pimenta dioica</i> (L) Merrill. | pimienta | 2.68 | 1.94 | 0.41 | 0.33 |
| <i>Clusia belizensis</i> Standl. | hoja vidriosa | 2.68 | 0.97 | 1.22 | 0.48 |
| <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq) Steud. | cante | 2.65 | 0.97 | 0.61 | 1.07 |
| <i>Metopium Brownei</i> (Jacq) Urban. | chechén negro | 2.61 | 0.97 | 0.61 | 1.03 |
| <i>Pithecolobium arboreum</i> (L) Urban. | cola de coche | 2.55 | 0.97 | 0.20 | 1.37 |
| <i>Erythrina Folkersii</i> Kurkoff & Moldenke | pito | 2.54 | 1.94 | 0.41 | 0.20 |
| Copó frente de toro | copó frente de toro | 2.32 | 0.97 | 0.20 | 1.15 |
| <i>Aspidosperma megalocarpon</i> Muell-Arg. | malerio colorado | 2.02 | 0.97 | 0.61 | 0.44 |
| <i>Thouinia paucidentata</i> Radlk. | canchunup | 1.96 | 0.97 | 0.81 | 0.17 |

Continuación Cuadro 13a.

| | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|------|
| <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm | chilemalache | 1.75 | 0.97 | 0.41 | 0.38 |
| <i>Malmea</i> sp. | yaya | 1.68 | 0.97 | 0.61 | 0.10 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 1.65 | 0.97 | 0.41 | 0.27 |
| <i>Caussapoa oligocephala</i> Don Smith. | copó aguacatillo | 1.65 | 0.97 | 0.20 | 0.48 |
| <i>Sapindus saponaria</i> L. | jaboncillo | 1.64 | 0.97 | 0.41 | 0.26 |
| <i>Ficus costarricana</i> (Liemb) Miq. | mata palo | 1.62 | 0.97 | 0.20 | 0.45 |
| <i>Lysiloma bahamense</i> Benth. | tzalam curtidor | 1.52 | 0.97 | 0.20 | 0.34 |
| <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Grad. & Ford. | chacaj colorado | 1.50 | 0.97 | 0.20 | 0.33 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 1.48 | 0.97 | 0.41 | 0.11 |
| Jesmo | jesmo | 1.44 | 0.97 | 0.20 | 0.26 |
| <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Grad & For. | jabín | 1.35 | 0.97 | 0.20 | 0.18 |
| Catzin Colorado | catzin colorado | 1.27 | 0.97 | 0.20 | 0.09 |
| <i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Benth. | yaxmojen | 1.25 | 0.97 | 0.20 | 0.07 |
| <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonte | 1.24 | 0.97 | 0.20 | 0.06 |
| <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | chichique blanco | 1.23 | 0.97 | 0.20 | 0.06 |
| <i>Swartzia</i> sp. | catalox | 1.20 | 0.97 | 0.20 | 0.03 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | majagua | 1.20 | 0.97 | 0.20 | 0.03 |

Cuadro 14a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de zapotillo hoja fina

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Cobertura relativa | Frecuencia relativa | Densidad relativa |
|---|----------------------|-------|--------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Pouteria reticulata</i> (Engler) Eyma. | zapotillo hoja fina | 47.38 | 25.70 | 4.48 | 17.21 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonché | 34.93 | 13.57 | 4.48 | 16.88 |
| <i>Pseudomelia spuria</i> (Swartz) Griseb. | manax | 22.74 | 7.55 | 4.48 | 10.71 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 17.76 | 5.49 | 4.48 | 7.79 |
| <i>Ateleia cubensis</i> Griseb. | cuero de sapo | 13.10 | 6.54 | 2.99 | 3.57 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo | 13.04 | 4.67 | 4.48 | 3.90 |
| <i>Pouteria amygdalina</i> (Standley) Baehni. | silillón | 12.64 | 3.94 | 4.48 | 4.22 |
| <i>Chamaedorea elegans</i> Martius. | xate hembra | 12.21 | 2.86 | 4.48 | 4.87 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 9.40 | 3.17 | 2.99 | 3.25 |
| <i>Simira salvadorensis</i> Standl. | puntero | 9.13 | 3.22 | 2.99 | 2.92 |
| <i>Justicia</i> sp. | julup | 8.90 | 1.82 | 4.48 | 2.60 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 8.66 | 3.40 | 2.99 | 2.27 |
| <i>Wimmeria concolor</i> Schl & Cham. | chintoc | 8.29 | 2.19 | 4.48 | 1.62 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 7.96 | 1.53 | 4.48 | 1.95 |
| <i>Malmea</i> sp. | yaya | 7.03 | 3.27 | 1.49 | 2.27 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | sufricay | 6.72 | 1.26 | 4.48 | 0.97 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 5.27 | 0.66 | 2.99 | 1.62 |
| <i>Piper scabrum</i> Swartz. | cordoncillo | 5.18 | 0.89 | 2.99 | 1.30 |
| <i>Guarea excelsa</i> HBK | cedrillo hoja ancha | 4.79 | 0.51 | 2.99 | 1.30 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 4.57 | 0.61 | 2.99 | 0.97 |
| <i>Chamaedorea Ernesti-Agustii</i> Wendl. | cola de pescado | 4.41 | 0.78 | 2.99 | 0.65 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 3.92 | 1.45 | 1.49 | 0.97 |
| <i>Piper Donell-Smithii</i> C. DC. | cordoncillo | 3.36 | 0.57 | 1.49 | 1.30 |
| <i>Rinorea guatemalensis</i> (Wats) Bartlett. | cafecillo | 3.09 | 0.94 | 1.49 | 0.65 |
| <i>Quararibea funebris</i> (Llave) Vischer, Bull | molinillo | 2.98 | 0.84 | 1.49 | 0.65 |
| <i>Belotia camphellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol | 2.49 | 0.67 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Zanthoxylum procerum</i> Donn.Smith. | naranjillo | 2.49 | 0.67 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqtit | 2.09 | 0.27 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 2.05 | 0.24 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Alseis yucatanensis</i> Standl. | son | 1.95 | 0.13 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 1.95 | 0.13 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Aspidosperma stegomeris</i> Woodson. | malerio blanco | 1.94 | 0.12 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Pimenta dioica</i> (L) Merrill. | pimienta | 1.92 | 0.10 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 1.90 | 0.08 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro | 1.88 | 0.07 | 1.49 | 0.32 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 1.88 | 0.07 | 1.49 | 0.32 |

Cuadro 15a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbóreas encontradas en la comunidad de pucté

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Frecuencia relativa | Densidad relativa | Area basal relativa |
|--|--------------------|-------|---------------------|-------------------|---------------------|
| <i>Bucida buceras</i> L. | pucté | 92.93 | 6.52 | 37.08 | 49.33 |
| <i>Haematoxylon campechianum</i> L. | tinto | 34.78 | 4.35 | 9.73 | 20.70 |
| <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Grad & For. | jabín | 19.52 | 2.17 | 11.55 | 5.80 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado | 16.57 | 4.35 | 5.78 | 6.44 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 10.97 | 2.17 | 7.29 | 1.50 |
| <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Grard. & Ford. | chacaj colorado | 10.47 | 6.52 | 2.43 | 1.51 |
| <i>Rhacoma eucymosa</i> (Loes & Pitt) Stand. | chilonché | 9.84 | 2.17 | 6.38 | 1.28 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standll. | marío | 9.30 | 4.35 | 3.34 | 1.61 |
| <i>Metopium Brownei</i> (Jacq) Urban. | chechén negro | 7.80 | 4.35 | 2.43 | 1.02 |
| <i>Ceiba pentandra</i> (L) Gaertn. | ceiba | 7.70 | 4.35 | 0.91 | 2.44 |
| <i>Coccoloba laurifolia</i> Jacq. | guayabillo | 7.61 | 6.52 | 0.91 | 0.18 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 5.87 | 4.35 | 1.22 | 0.31 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 5.55 | 4.35 | 0.91 | 0.30 |
| <i>Ficus cotinifolia</i> HBK. | copó hoja fina | 4.95 | 2.17 | 0.91 | 1.86 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 4.45 | 2.17 | 1.82 | 0.45 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja fina | 3.99 | 2.17 | 0.91 | 0.91 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 3.82 | 2.17 | 0.61 | 1.04 |
| <i>Zuelania Guidonia</i> (Swartz) Britton & Millsp. | tamay | 3.28 | 2.17 | 0.61 | 0.50 |
| <i>Lonchocarpus</i> sp. | manchiche | 3.23 | 2.17 | 0.61 | 0.45 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 2.97 | 2.17 | 0.30 | 0.49 |
| <i>Lysiloma bahamense</i> Benth. | tzalam curtidor | 2.97 | 2.17 | 0.30 | 0.49 |
| Jesmo | jesmo | 2.88 | 2.17 | 0.61 | 0.10 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerm. | ramón negro | 2.71 | 2.17 | 0.30 | 0.23 |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | zapote bobo | 2.67 | 2.17 | 0.30 | 0.19 |
| <i>Vitex guameri</i> Greenm. | yaxnic | 2.65 | 2.17 | 0.30 | 0.17 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 2.65 | 2.17 | 0.30 | 0.17 |
| <i>Belotia camphellii</i> Sprague, Kew, Bull. | jolol | 2.60 | 2.17 | 0.30 | 0.12 |
| <i>Swietenia macrophylla</i> G. | caoba | 2.58 | 2.17 | 0.30 | 0.10 |
| <i>Mouriri parvifolia</i> Benth. | chintoc negro | 2.58 | 2.17 | 0.30 | 0.10 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 2.54 | 2.17 | 0.30 | 0.06 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman | 2.53 | 2.17 | 0.30 | 0.05 |
| <i>Oreopanax liebmanni</i> Marchal Bull. | mano de león | 2.52 | 2.17 | 0.30 | 0.04 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 2.52 | 2.17 | 0.30 | 0.04 |

Cuadro 16a. Índice de valor de importancia (V.I.) para las especies arbustivas encontradas en la comunidad de pucté

| Nombre Científico | Nombre Común | V.I. | Frecuencia relativa | Densidad relativa | Cobertura relativa |
|---|----------------------|-------|---------------------|-------------------|--------------------|
| <i>Piper perlongipedunculatum</i> Trelease & Standley. | cordoncillo | 73.27 | 5.08 | 33.48 | 34.70 |
| <i>Justicia</i> sp. | julup | 41.83 | 5.08 | 21.04 | 15.70 |
| <i>Eugenia capuli</i> (Schlecht & Cham) Breg. | chilonché | 25.02 | 5.08 | 9.28 | 10.66 |
| <i>Trichilia montana</i> HBK. | chilechachalaca | 11.50 | 5.08 | 2.26 | 4.15 |
| <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius. | xate jade | 11.13 | 3.39 | 4.75 | 2.99 |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> var <i>Rekoi</i> Standl. | mario | 11.10 | 3.39 | 4.75 | 2.96 |
| <i>Acacia cornigera</i> (L) Willdenow. | subín colorado | 9.89 | 5.08 | 2.49 | 2.32 |
| <i>Cryosophila argentea</i> Bartlett. | escobo | 8.37 | 1.69 | 2.49 | 4.19 |
| <i>Protium copal</i> (Schlecht & Cham) Engler. | copal | 7.24 | 3.39 | 1.81 | 2.04 |
| <i>Sabal morriciana</i> Bartlett. | botán | 7.18 | 1.69 | 1.81 | 3.67 |
| <i>Manilkara staminodella</i> Gilly, Trop. | chicle de segunda | 5.50 | 3.39 | 0.90 | 1.21 |
| <i>Brosimum alicastrum</i> Swartz. | ramón blanco | 5.35 | 3.39 | 0.90 | 1.06 |
| <i>Piscidia piscipula</i> (L) Sarg. Grad & For. | jabín | 5.24 | 1.69 | 1.13 | 2.41 |
| <i>Bucida buceras</i> L. | pucté | 5.13 | 3.39 | 0.68 | 1.06 |
| <i>Poulsenia armata</i> (Miq.) Standl. | copó hoja ancha | 4.83 | 3.39 | 0.45 | 0.99 |
| <i>Bursera simaruba</i> (L) Sarg. Grad. & Ford. | chacaj colorado | 4.56 | 3.39 | 0.45 | 0.71 |
| <i>Brosimum panamense</i> (Pittier) Standl y Steyerl. | ramón negro | 4.52 | 3.39 | 0.90 | 0.22 |
| <i>Ardisia paschalis</i> Donn-Sm | chilemalache | 4.21 | 3.39 | 0.45 | 0.37 |
| <i>Thevetia arovai</i> (L) A. DC. in DC. | huevo de chlucho | 3.81 | 1.69 | 1.58 | 0.53 |
| <i>Cupania auriculata</i> Standl. | chonte | 3.77 | 1.69 | 1.36 | 0.71 |
| <i>Colubrina ferruginosa</i> Brongn. | aceituno simple | 3.59 | 1.69 | 1.13 | 0.76 |
| <i>Guarea glabra</i> Vahl. | cedrillo hoja ancha | 3.22 | 1.69 | 0.90 | 0.62 |
| <i>Pouteria campechiana</i> (Kuth in Humboldt, Bonpland & Kunth.) Baehni. | zapotillo hoja ancha | 3.13 | 1.69 | 0.45 | 0.99 |
| <i>Hampea stipitata</i> Watson. | baqueman | 2.80 | 1.69 | 0.68 | 0.43 |
| <i>Pimenta dioica</i> (L) Merrill. | pimienta | 2.69 | 1.69 | 0.45 | 0.54 |
| <i>Ocotea Lundellii</i> Standl. | sootzni | 2.69 | 1.69 | 0.45 | 0.54 |
| <i>Coccoloba laurifolia</i> Jacq. | guayabillo | 2.68 | 1.69 | 0.23 | 0.76 |
| <i>Vatairea Lundellii</i> (Standl) Killip | medallo | 2.66 | 1.69 | 0.23 | 0.74 |
| <i>Malmea depressa</i> (Baill) R.E. Fries. | sufricay | 2.41 | 1.69 | 0.23 | 0.49 |
| <i>Simarouba amara</i> Aubl. | aceituno pasaque | 2.32 | 1.69 | 0.23 | 0.39 |
| <i>Nectandra saliciflora</i> (Kunth) Nees. | eqtit | 2.16 | 1.69 | 0.23 | 0.23 |
| <i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegees ex Standl | caimito | 2.09 | 1.69 | 0.23 | 0.17 |
| <i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly. | chiquibul | 2.09 | 1.69 | 0.23 | 0.17 |
| <i>Sebastiania longicuspis</i> Standl. | chechén blanco | 2.07 | 1.69 | 0.23 | 0.15 |
| <i>Hirtella americana</i> L. | aceituno peludo | 2.02 | 1.69 | 0.23 | 0.10 |
| <i>Pseudobombax ellipticum</i> HBK. | amapola | 2.02 | 1.69 | 0.23 | 0.10 |
| <i>Pouteria sapota</i> (Jacquin) H.E. Moore & Stearn. | zapote | 2.00 | 1.69 | 0.23 | 0.07 |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl. | pumpo | 1.97 | 1.69 | 0.23 | 0.05 |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | jobillo | 1.95 | 1.69 | 0.23 | 0.02 |

Cuadro 17a. Boleta de Campo

| Boleta de Campo Boleta de Campo: Proyecto de Zonificación Ecológica del Parque Nacional Sierra del Lacandón "PNSL" | | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|---------------|---------------|
| Nombre de la Comunidad | | | | | | | | | |
| Altitud _____ | | Densidad _____ | | Pedregosidad _____ | | Estrato _____ | | Parcela _____ | |
| Clase de Vegetación _____ | | Drenaje _____ | | Relieve _____ | | Subparcela _____ | | | |
| Exposición _____ | | Pendiente % _____ | | | | | | | |
| Identidad | Nombre Común | Diámetro (cm) | | Altura | Calidad del fuste | Copa | | Lianas | Observaciones |
| | | DAP | Superior comercial | | | Iluminación | Forma de la Copa | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| <u>Clase de Vegetación</u> | <u>Código</u> | <u>Densidad</u> | <u>Código</u> |
|----------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Alta > 25 m | 1 | Muy densa = 100 % | 1 |
| Mediana 15 a 25 m | 2 | Densa 80 - 100 % | 2 |
| Baja 5 a 15 m | 3 | Med. densa 60 - 80 % | 3 |
| Muy baja < 5 m | 4 | Rala 40 - 60 % | 4 |

| <u>Relieve</u> | <u>Código</u> | <u>Drenaje</u> | <u>Código</u> |
|-------------------|---------------|----------------|---------------|
| Plano | 1 | Excesivo | 1 |
| Ondulado suave | 2 | Bueno | 2 |
| Ondulado | 3 | Imperfecto | 3 |
| Micro accidentado | 4 | Nulo | 4 |

| <u>Pedregosidad</u> | <u>Código</u> | <u>Identidad</u> | <u>Completo</u> | <u>Quebrado</u> |
|-------------------------|---------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Libre < 1% | 1 | Arbol vivo en pie | 11 | 21 |
| Moderada 1 al 20 % | 2 | Arbol caído | 12 | 22 |
| Pedregosa 20 a 50 % | 3 | Arbol muerto | 13 | 23 |
| Muy Pedregosa 50 a 75 % | 4 | Rebrote vivo | 14 | 24 |
| | | Rebrote caído | 15 | 25 |
| | | Rebrote muerto | 16 | 26 |

| <u>Iluminación de la copa</u> | <u>Código</u> | <u>Forma de la Copa</u> | <u>Código</u> |
|-------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| Emergente | 1 | Círculo completo | 1 |
| Plena iluminación superior | 2 | Círculo irregular | 2 |
| Alguna iluminación superior | 3 | Medio círculo | 3 |
| Luz principalmente lateral | 4 | Menos de la mitad del círculo | 4 |
| Sin iluminación directa | 5 | Pocas ramas | 5 |
| | | Principalmente rebrote | 6 |
| | | Vivo sin copa | 7 |

| <u>Lianas</u> | <u>Código</u> |
|---|---------------|
| No existen | 1 |
| Sueltas en el fuste: existen en la copa | 2 |
| | 3 |
| | 4 |
| Apretando el fuste: existen en la copa | 4 |
| | 5 |
| | 5 |

(27)



FACULTAD DE AGRONOMIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS

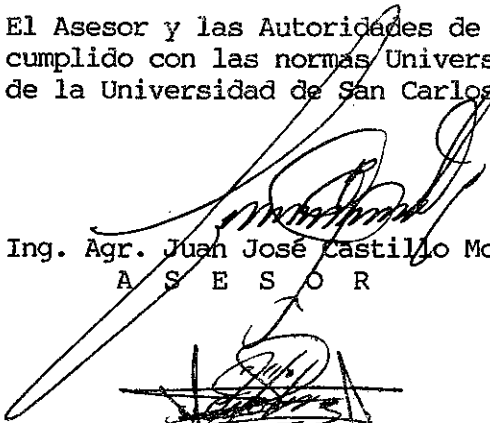
LA TESIS TITULADA: "ESTUDIO FLORISTICO DE LAS COMUNIDADES ARBOREAS Y ARBUSTIVAS DEL NORTE DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDON, PETEN."

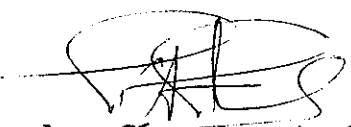
DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: MIGUEL MARTINEZ TUNA.

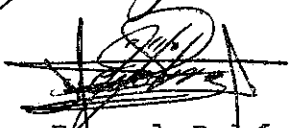
CARNET NO.: 9113798

HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Myrna Ethel Herrera Sosa.
Ing. Agr. Manuel de Jesús Martínez Ovalle.

El Asesor y las Autoridades de la Facultad de Agronomía, hacen constar que ha cumplido con las normas Universitarias y Reglamentos de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.


Ing. Agr. Juan José Castillo Montt
A S E S O R


Ing. Agr. César Augusto Castañeda
A S E S O R


Ing. Agr. Fernando Rodríguez B.
DIRECTOR DEL IIA.



I M P R I M A S E


Ing. Agr. Rolando Lara Alecio
D E C A N O



cc:Control Académico
Archivo
FR/prr.

APARTADO POSTAL 1545 § 01091 GUATEMALA, C. A.
TELEFONO 476-9794 § FAX (502) 476-9770

E-mail: lia@usac.edu.gt § <http://www.usac.edu.gt/facultades/agronomia.htm>