

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA
ESCUELA DE BIOLOGÍA**

**CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA Y ESTIMACIÓN DE LAS DENSIDADES
POBLACIONALES RELATIVAS DE 54 ESPECIES DE AVES EN CARMELITA, SAN
ANDRÉS, EL PETÉN, GUATEMALA**

Informe de Tesis



Presentado por

Werner Omar Molina Rodríguez

Para optar al título de

Biólogo

Guatemala, marzo de 1998

06
7(1863)
C. 4

**JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

DECANO: Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar

SECRETARIO: Lic. Oscar Federico Nave Herrera

VOCAL I: Lic. Miguel Angel Herrera Gálvez

VOCAL II: Lic. Gerardo Leonel Arroyo Catalán

VOCAL III: Lic. Rodrigo Herrera San José

VOCAL IV: Br. Herberth Arévalo

VOCAL V: Br. Manola Anleu Fortuny

*En el principio era el Verbo,
y el Verbo estaba en Dios,
y el Verbo era Dios.
Él estaba en el principio en Dios.
Por Él fueron hechas todas las cosas;
y sin Él no se ha hecho cosa alguna de cuantas has sido hechas.
En Él estaba la vida,
y la vida era la luz de los hombres.*

Juan 1, 1-4.

Por último les dijo:

*Id por todo el mundo:
predicad el evangelio a toda criatura.*

Marcos 16, 15.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis sinceros agradecimientos a las siguientes instituciones y personas:

Al Proyecto Petenero para un Bosque Sostenible / Conservación Internacional - PROPETEN/CI-, por haberme apoyado y acogido como parte de su equipo de trabajo en Carmelita, San Andrés, El Petén.

Al equipo de trabajo del programa: "Usó de las aves para el monitoreo de los impactos de la tala selectiva en Carmelita, San Andrés, El Petén", formado por Kevin Gould, Gustavo Rodríguez, Estuardo Hernández, Oscar Aguirre, José María Castillo, Tomás Dubón, Manuel Mejía, Santiago Coc y Horlando Molina, a todos ellos mis agradecimientos por su amistad, consejos, bromas, esfuerzos y dedicación al trabajo de la conservación en Petén. Además sin ellos no hubiese sido posible realizar este informe.

La gente de Carmelita: doña Brenda, doña Aura, don Carmen, don Zanabria, don José,... por su hospitalidad y amistad.

Mis compañeros Biólogos Selvin, Rony, Moya (Francisco), Christian, Carla y Claudio, por sus enseñanzas, solidaridad, apoyo y amistad.

Mis amigos y amigas de la Facultad, en especial a los integrantes de la Junta Directiva de A.E.Q. π 94 - 95, así como también a mis compañeros de clase y catedráticos, por sus atenciones y por los momentos compartidos.

Quiero agradecer muy especialmente a mi amigo Adilio Pérez por su hospitalidad, amistad desinteresada, apoyo y solidaridad durante toda mi estadía en Petén. Chile, que Dios te bendiga amigo.

Mi alma máter, la Universidad de San Carlos de Guatemala, y en especial a mi Escuela de Biología por haberme formado e inculcado amor a mi país y a su gente.

Mi familia por su apoyo y amor incondicional durante toda mi vida.

Rocio por su paciencia, amor y cuidados durante toda mi carrera.

Finalmente quiero agradecer a Dios, Jesús y la Virgen por su dirección, luz, amor y compañía.

DEDICATORIA

AL CREADOR, MI FAMILIA Y ROCIO.

INDICE

	Página
Lista de Cuadros	ii
Lista de Tablas	iii
Lista de Anexos	iii
0. RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	2
2. ANTECEDENTES	4
2.1 Planteamiento del problema y preguntas	6
1.1.1 Detalle del aprovechamiento forestal	7
1.1.2 Plan de corte	8
1.1.3 Impactos potenciales	8
1.1.4 Preguntas	10
1.2 Definición de fuentes de variación y variables	11
1.2.1 Enfoque de la investigación	11
1.3 Supuestos y criterios de selección de indicadores	13
1.3.1 Aves como indicadores	14
1.3.2 Estudios relacionados	16
1.3.3 Especies elegidas y su valoración	17
2. JUSTIFICACIONES	19
3. OBJETIVOS	21
4. HIPOTESIS	21
5. MATERIALES Y METODOS	22
5.1 Universo de trabajo	22
5.1.1 Descripción del área de estudio	22
5.2 Medios	32
5.2.1 Recursos humanos	32
5.2.2 Recursos materiales	32
5.3 Procedimiento	33
5.3.1 Fases del desarrollo de la investigación	33
5.3.1.1 Fases de gabinete	33
5.3.1.2 Fases de campo	34
5.3.2 Métodos de muestreo	35
5.3.2.1 Selección de sitios de estudio	35
5.3.2.2 Tamaño y forma de sitios de estudio	36
5.3.2.3 Método de Puntos de Conteo	37
5.3.2.4 Distancia entre Puntos de Conteo	40
5.3.2.5 Selección de 54 especies de aves	40
5.3.2.6 Condiciones físicas de las parcelas	41
5.3.2.7 Tiempo de muestreo	41
7. RESULTADOS	41
7.1 Análisis de datos	41
7.2 Riqueza orinitológica	52
7.3 Caracterización e Índices de Detección de especies de la Lista Maestra	52
7.4 Contraste de hipótesis	52

	Página
8. DISCUSION	61
8.1 Sobre el método de muestreo	61
8.2 Sobre el número de especies que forman la Lista Maestra	62
8.3 Sobre el contraste de hipótesis	65
8.4 Sobre las aplicaciones	67
8.5 Géneros sensibles a la tala selectiva según la literatura	68
9. CONCLUSIONES	69
9.1 Sobre el método utilizado	69
9.2 Sobre el número de especies utilizado	70
9.3 Sobre el contraste de hipótesis	71
9.4 Sobre las aplicaciones	71
10. RECOMENDACIONES	72
10.1 Sobre el método utilizado	72
10.2 Sobre la Lista Maestra	73
10.3 Sobre el número de especies	74
10.4 Sobre las aplicaciones	75
11. REFERENCIAS	77
12. ANEXOS	80

LISTA DE CUADROS

	Página
1. Cuadro 1. Coordenadas que limitan el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	24
2. Cuadro 2. Superficie y porcentaje de uso actual de la tierra en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	24

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1 Caracterización de los estratos principales de bosque del Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	42
Tabla 2 Caracterización de iluminación, tipo de bosque y microtopografía del Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	43
Tabla 3 Índices de detección de puntos de conteo audiovisuales -PC- de cada especie por sitios de muestreo	46
Tabla 4 Índices de detección de puntos de conteo auditivos -CA- de cada especie por sitios de muestreo	49
Tabla 5 Caracterización de especies de la Lista Maestra	53
Tabla 6 Porcentaje de especies con índices de detección estadísticamente diferentes, entre parejas de sitios de muestreo, Puntos de Conteo	56
Tabla 7 Porcentaje de especies con índices de detección estadísticamente diferentes entre parejas de sitios de muestreo, Conteos Auditivos	56
Tabla 8 Listado de especies de aves de Carmelita	57
Tabla 9 Pruebas para definir la Lista Maestra	90

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO 1	80
MAPAS	
Mapa 1 Ubicación geográfica de la RBM dentro de la República	81
Mapa 2 Ubicación geográfica de la RBM dentro del departamento de El Petén	82
Mapa 3 Estratificación por tipo de bosque de la Concesión de Carmelita	83
Mapa 4 Zonificación para aprovechamiento de madera y pimienta	84
Mapa 5 Ubicación de sitios de muestreo	85
Mapa 6 Cambio de la cubierta vegetal en la RBM entre los años de 1986-1995	86
Mapa 7 Concesiones forestales comunitarias y polígonos agrícolas del Departamento de El Petén	87
ANEXO 2 Definición de Especies de la Lista Maestra	88
ANEXO 3	93
BOLETAS	
Boleta 1 Caracterización de Puntos de Conteo	94
Boleta 2 Inventario de Vegetación	95
Boleta 3 Puntos de Conteo	96
Boleta 4 Conteos Auditivos	97

	Página
ANEXO 4	98
GRAFICAS	
Gráfica 1 El promedio de aves disminuye con con el tiempo	99
Gráfica 2 Habilidad de un técnico para estimar la distancia entre su posición y una vocalización grabada	100
Gráfica 3 Porcentaje de traslape entre pareja separadas por distancias diferentes	101
ANEXO 5	102
FIGURAS	
Figura 1 Croquis del sitio "El Cuervo"	103
Figura 2 Croquis del sitio "El Tintal"	104
Figura 3 Croquis del sitio "Puente Viejo"	105
Figura 4 Croquis del sitio "Chuntuqui"	106
Figura 5 Diseño de Parcela	107
ANEXO 6	108
LISTADOS	
Listado 1 Composición Florística del Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	109
Listado 2 Peces que pueden ser observados en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	113
Listado 3 Aves que pueden ser observados en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita	114

0. RESUMEN

Actualmente, se cuestiona que la tala selectiva sea una alternativa de uso del suelo acorde con la conservación, ya que, no se han definido cualitativa y cuantitativamente los costos ambientales que conlleva.

Por lo anterior se realizó esta investigación, la cual consistió en describir el bosque **antes** del aprovechamiento (tratamiento) en términos de las abundancias relativas de 54 especies de aves. Con esto se pretende generar información que sirva de base para un programa de monitoreo ecológico que determine, a largo plazo, los impactos ambientales de la tala selectiva sobre la biodiversidad. Utilizando para ello, a las aves como indicadores biológicos (Odum, 1978), este es el supuesto fundamental del estudio.

Se obtuvo un listado de especies identificadas durante el estudio, el cual incluye a 142 especies, de 303 reportadas para la región (Check List Petexbatún 1992). Las especies reportadas pertenecen a 35 familias, entre especies migratorias y residentes. Además, se calculó los índices de detección -ID-, medida de la abundancia o densidad relativa de poblaciones de aves, de 54 especies elegidas (Lista Maestra). Este ID, es un promedio y se calculó en base al número de veces que fue detectada cada especie dentro del total de conteos

Se elaboró una tabla que contiene un resumen de ésta investigación, incluye la siguiente información para las 54 especies de aves: nombres comunes, datos de historia natural y, los índices de detección obtenidos por el método de Puntos de Conteo (auditivos y audiovisuales). Otra tabla contiene la caracterización de la avifauna de Carmelita: riqueza de especies, familia, nombre científico y común. Las cifras y datos que contienen éstas tablas son el punto de partida para el monitoreo y evaluación cualitativa y cuantitativa, de los impactos a largo plazo de la tala selectiva sobre la biodiversidad. Esta investigación presenta las abundancias relativas de las poblaciones de 54 especies de la Lista Maestra y la caracterización de la avifauna de Carmelita **antes** del aprovechamiento. Esta información se pretende comparar con la obtenida posteriormente, y de esta manera medir los impactos de la tala selectiva sobre el ecosistema.

1. INTRODUCCION

La Reserva de Biósfera Maya -RBM- se localiza al norte de Guatemala en el departamento de Petén (Ver Anexo 1, Mapas No. 1 y 2). La Reserva es hoy la extensión territorial más rica y de mayor tamaño que el Estado de Guatemala posee. En ella se encuentra el Parque Nacional Tikal, el cual, según el Artículo No. 61 de la Constitución de la República de Guatemala, es considerado patrimonio de la humanidad, por lo que su futuro afectará de una manera u otra las generaciones futuras. Además posee, gran cantidad de recursos naturales como: suelo, fauna, flora, productos forestales, petróleo, etc. Esto la convierte en una región en la que existe mucha presión y expectativa, derivados de intereses muchas veces encontrados.

Esta variedad de intereses y expectativas, hay que satisfacerlas de alguna manera si se quiere dar una alternativa que los concilie con los objetivos para los cuales fue creada. Estos objetivos son: 1) conservar los valores arqueológicos y naturales de la RBM, para que brinden opciones de desarrollo sustentable a las generaciones presentes y futuras del país, 2) salvaguardar los diversos ecosistemas tropicales presentes en la RBM, 3) promover el uso sustentable de los recursos naturales y culturales existentes, para proveer opciones de desarrollo a largo plazo, 4) facilitar actividades económicas sustentables dentro de la RBM y región circundante para mejorar las condiciones sociales de las comunidades, y 5) conservar los valores estéticos de la RBM con el fin de promover el turismo en un ambiente natural (Plan Maestro de la RBM CATIE 1996).

La legislación guatemalteca está preparada para hacer frente a estas situaciones, prueba de esto es que en el Decreto 4-89 "Ley de Areas Protegidas y su Reglamento" se establece categorías de manejo para las Areas Protegidas privadas o estatales. Dentro de estas categorías se establece que una Reserva de Biósfera (Categoría de Manejo 1) se debe zonificar de la siguiente manera: 1) Zona de Amortiguamiento -ZA-, 2) Zona de Usos Múltiples -ZUM-, y 3) Zona Núcleo -ZN-. En las dos primeras zonas se permiten, en diferentes grados de intensidad y con restricciones, actividades humanas de uso del suelo. En la Zona Núcleo no se permite ninguna actividad humana que no sea investigación, ya que únicamente es para protección del patrimonio natural y arqueológico que contiene. Sin embargo, esto no quiere decir que lo que

ocurre en la otras zonas no le afecte. Por el contrario, los cambios en el uso del suelo en la ZUM y ZA afectan directamente la biodiversidad de los ecosistemas al: fragmentarlos y exponer sus límites a un mayor efecto de borde.

En la Zona de Amortiguamiento se permite la tala selectiva que es una técnica silvicultural de menor impacto que la tala roza o la tumba y quema. Por lo que actualmente, se estima un gran potencial de implementar esta actividad dentro de la ZUM.

La Organización No Gubernamental -ONG- "Proyecto Petenero para un Bosque Sostenible/Conservación Internacional" -PROPETEN/CI- está promoviendo el corte selectivo como una alternativa de uso del bosque que, permite beneficios económicos a las comunidades y, comparado con otras prácticas de uso de la tierra, provoca un menor impacto ambiental.-

Este es el caso específico del Area de la Concesión Comunitaria Carmelita -ACCC-, la cual fue otorgada a la comunidad del mismo nombre. Se encuentra ubicada dentro de la ZUM en el municipio de San Andrés, El Petén. El tamaño del área concesionada es de mas de 53,000 Ha y, se pretende dar un manejo sostenible a productos maderables y no maderables del bosque.

El CONAP aprobó el ACCC y la otorgó en calidad de concesión forestal comunitaria a los pobladores de Carmelita por un espacio de 25 años a partir de 1996. Además nombró a PROPETEN como la institución encargada de asesorar a la comunidad en el manejo sostenido de los recursos del bosque. La tala selectiva es una herramienta de conservación que conlleva costos ambientales. A PROPETEN le interesa determinar los impactos, y sus magnitudes, de estos costos ambientales para respaldar su apoyo y participación, en una actividad cuestionable desde la perspectiva conservacionista.

Por lo anterior, PROPETEN está implementado un programa de monitoreo y evaluación que comprende: las actividades de aprovechamiento del bosque, rendimiento económico y bienestar social sobre la biodiversidad. Este programa busca proporcionar un

respaldo científico que avale la utilización del corte selectivo, como una alternativa económica, no reñida o antagónica, ni con los objetivos de la RBM ni con la conservación.

Este estudio pretende generar información de base mediante la cual se pueda evaluar el impacto de la tala selectiva sobre la biodiversidad, eligiendo a las aves como indicadores biológicos (Odum 1978). Para lo cual, se realizó una caracterización de la avifauna del ACCC y se estimó las abundancias relativas de 54 especies de aves. De esta manera se describieron las características de este ecosistema antes del disturbio. Así, esta información se podrá utilizar en años posteriores para estimar los cambios producidos por este tratamiento en la composición de la avifauna y las densidades poblacionales relativas de las especies elegidas.

2. ANTECEDENTES

Carmelita es una aldea que forma parte del municipio de San Andrés, El Petén (Anexo 1, Mapa 2). Esta comunidad, como otras poblaciones, que se encuentran dentro de la ZUM de la RBM, se dedica a la extracción de productos del bosque de una manera tradicional. En 1993 la Alcaldesa Auxiliar, en representación de la aldea, solicitó al CONAP que se les otorgara en concesión forestal comunitaria el área que hace más de medio siglo han utilizado para la extracción de Chicle (*Manilkara zapota*), Xate (*Chamaedora* spp) y Pimienta (*Pimenta dioica*).

El CONAP resolvió darles en concesión el polígono del área que la comunidad solicitaba, el cual consta de más de 53,000 Ha. (Ver Anexo 1, Mapa 3). Además nombró a la Organización No Gubernamental "Proyecto Petenero para un Bosque Sostenible/Conservación Internacional" -PROPETEN/CI- como la institución responsable de dar la asesoría y apoyo técnico necesario para que la comunidad hiciera un manejo de los recursos acorde a la legislación que regula las actividades dentro de la RBM.

PROPETEN es una organización cuyo objetivo es promover alternativas económicas para un manejo sostenible de los bosques del Petén. Inició sus actividades en 1991, y desde entonces viene promoviendo alternativas económicas para un uso sostenible del bosque.

Dentro de sus proyectos se encuentran: la promoción de productos nuevos del bosque, asesoría y apoyo a la organización comunitaria, búsqueda de mercados, desarrollo de empresas ecológicas, apoyo al turismo en las comunidades, administración de la estación Biológica Las Guacamayas en el Parque Nacional Laguna del Tigre, creación de la "Ecoescuela" donde se imparten clases de español a extranjeros, etc. Anteriormente, ésta institución ha apoyado a otras comunidades en el manejo de sus concesiones mediante el uso de la tala selectiva. Como es el caso de la cooperativa Bethel al noroeste del Petén en donde financió el Plan de Manejo y asesoró a la comunidad en cuestiones técnicas (Méndez 1997).

La concesión de Carmelita fue autorizada por un plazo de 25 años. Durante este período la comunidad tiene bajo su responsabilidad la extracción de los productos tradicionales del bosque, como son: Xate, Chicle y Pimienta, de una manera sostenible y acorde a la leyes del país. Además, se podrá realizar un aprovechamiento, por corte selectivo, de madera de primera y segunda en 100 Ha cada año. Generalmente se les designa especies de primera a la de Caoba (*Swietenia macrophylla*) y Cedro (*Cedrela odorata*). A especies como el Malerio (*Aspidosperma megalocarpum*) y Jobillo (*Astronium graveolens*) y otras, se les llama de segunda. Esto es un reflejo más de la demanda y no necesariamente de la calidad (Contreras 1996). En el Anexo 1, Mapa 4 se presenta la zonificación para aprovechamiento de madera del Área de la Concesión Comunitaria Carmelita -ACCC-.

Se ha criticado mucho la tala selectiva en los países tropicales por sus efectos dañinos al ambiente (Repetto y Gillis 1988), se cree que el disturbio provocado por ésta técnica silvicultural afecta la riqueza de especies del hábitat y la abundancia de las mismas. Varias experiencias se han documentado en los trópicos, aunque ninguna ha sido durado el suficiente tiempo o no ha tenido un diseño experimental que permita determinar sus efectos a largo plazo (Johnson & Cabarle 1995). Sin embargo, en nuestro país varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales están promoviendo la tala selectiva en la Zona de Usos Múltiples de la RBM como una herramienta de conservación. Esto se debe al supuesto de que al mantener una mayor cobertura boscosa y un acceso directo de las comunidades a satisfactores de tipo económico, se está propiciando las condiciones para la que no desaparezca la selva petenera.

La madera representa una fuente de ingresos importantes para: 1) la gente de las comunidades rurales, 2) la industria maderera del Petén y 3) industria maderera del país en general. La práctica silvicultural, de corte selectivo, se está volviendo cada vez más común en la ZUM. Esto, a pesar que se sabe de antemano que ésta actividad constituye un disturbio para la diversidad biológica de los ecosistemas del área. Las ventajas y desventajas de la tala selectiva se definen a corto plazo, pero aún no se han determinado a largo plazo. Por otro lado, se suponen los impactos sobre la cobertura vegetal, no así sobre la fauna. Para entender estos impactos es necesario establecer las condiciones bajo los cuales se implementará el aprovechamiento de la madera en el ACCC.

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTAŚ

PROPETEN promueve la tala o corte selectivo dentro de la RBM, como una herramienta de conservación para el manejo de los recursos naturales de una manera sostenida. Otras actividades que promueve como sostenibles son la extracción de Chicle (*Manilkara zapota*), Xate (*Chamaedorea* spp.), Pimienta (*Pimenta dioica*), y la cacería (Contreras 1996).

Según Contreras PROPETEN presentó un Plan de Manejo Forestal para el ACCC en 1996, en el que se establece que los lineamientos del mismo han sido elaborados en concordancia a los requerimientos contemplados en el Plan Maestro de la RBM, los requisitos de CONAP y de la Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID). El documento explica el manejo que se le dará a los productos maderables y no maderables del bosque, el apoyo a la organización comunitaria y define las líneas de investigación que servirán para monitorear y evaluar el disturbio ocasionado al ecosistema por el manejo o tratamiento que se le aplicará. Se asume que el tipo de aprovechamiento forestal producirá un impacto de baja intensidad al ecosistema y biodiversidad. Para verificar éstas afirmaciones se han diseñado programas de monitoreo y evaluación ecológica y económica.

La tala selectiva como alternativa de uso del bosque está siendo recomendada y utilizada, para la Zona de Amortiguamiento de la RBM, pero se afirma que también es

aplicable dentro de la ZUM. Esto se fundamenta legalmente en el Decreto Legislativo 5-90, en el que se hace referencia que en la ZUM se permitirá el aprovechamiento de los recursos naturales, "...siempre y cuando no se causen daños permanentes al ecosistema". Este Plan de Manejo se apoya también en el Acuerdo Gubernativo No. 759-90 el cual establece que la Reserva ha sido creado con el objeto de "...dar la oportunidad a diferentes modalidades de uso de la tierra y demás recursos naturales mediante la aplicación de prácticas sostenibles de manejo de los recursos naturales...". Agrega que ZUM: "...estará dedicada a la extracción de xate, chicle, pimienta, mimbre y otras plantas silvestres, semillas, madera, fauna que puede cosecharse. Y áreas restringidas para desarrollar agricultura ganadería tradicional y actividades petroleras bajo un estricto control".

2.1.1 DETALLE DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL (Según Contreras 1997)

La concesión comunitaria ha sido autorizada para 25 años a partir de 1997 y abarca un área de 53, 797.09 Ha. En 16,228.4 Ha (30.2 %) no se realizará ningún tipo de manejo debido a que su potencialidad natural no lo hace posible. Existen tres estratos de bosque con potencial de manejo: Bosque Alto Denso en Colinas, Bosque Alto Denso en Planicie y Bosque Alto Disperso que hacen un total de 34,152.8 Ha (Ver Anexo 1, Mapas No. 3 y 4).

En todos los estratos se implementará el manejo de Chicle, Xate y Pimienta. Además se definieron líneas de investigación para establecer impactos ocasionados en: las poblaciones, productividad y regeneración de la flora aprovechada mediante estudios en parcelas permanentes. En el estrato del Bosque Alto Denso en Planicie se iniciará el aprovechamiento de la madera. En este estrato se pretende aprovechar 5,580 Ha, en el Bosque Alto Disperso otras 2,530.5 Ha para hacer un total de 8,110.5 Ha. Las especies arbóreas a aprovechar de ésta manera son Cedro (*Cedrela odorata*) y Caoba (*Swiethenia macrophylla*), maderas de primera, y como maderas de segunda: Manchiche (*Aspidosperma megalocarpum*), Jobillo (*Astronium graveolens*) entre otros.

Se contempla un ciclo de corte de 40 años, con una intensidad de aprovechamiento del 80% en todas las especies. Se espera asegurar la sostenibilidad de los aprovechamientos forestales hasta el segundo ciclo. El área bajo este tratamiento será de 100 Ha anuales.

2.1.2 PLAN DE CORTE (Según Contreras 1997)

Según el Plan Operativo de 1997, aprobado recientemente por CONAP, este año sólo se aprovecharán maderas de primera. Se tumbarán 139 árboles en el área denominada Chuntuquí. Los árboles serán aserrados en el mismo lugar de corta para ser transportados fuera del área y vendidos como tablones. Con esto se pretende agregarle valor a la madera lo que redundará en un beneficio económico directo a la comunidad. La producción se estima en 40,000 pies tablones.

2.1.3 IMPACTOS POTENCIALES

El Plan de Manejo no contempla impactos potenciales, sino la implementación de parcelas de permanentes para investigación de daños provocados y líneas de investigación para evaluación y monitoreo ecológico.

Otra experiencia similar se dio en la cooperativa Bethel, en la que según Gretzinger y Salazar (1993) el 1 % de la superficie es convertido cada año en fase de claro, lo que es producto de la caída natural de un árbol por año por hectárea. Cortes de 2 a 5 árboles por Ha producirán un aumento de los claros de 4 a 10 % y los caminos para transporte de madera y sitios de almacenamiento de la madera agregan un 10 % más por lo que el efecto será de un 20 % (de 10 a 20 veces mayor que lo natural), concluye el documento.

Debido a que no se poseen datos del ACCC sobre la superficie que cada año se convierte en fase de claro en forma natural, no se pueden hacer estimaciones al respecto. Sin embargo, se tiene previsto cortar 1.4 árboles por Ha por año en este aprovechamiento. Lo anterior, unido a que no se limpiarán áreas para el almacenamiento de madera dentro del bosque (bacadillas) hace pensar que la formación de claros será menor que el caso recién

citado. Es necesario mencionar que, debido a que los habitantes de Carmelita se dedican a la extracción del Chicle, se cree que la tasa de formación de se aumenta por ésta actividad. Esto se concluye, ya que se ha observado que la mayoría de árboles de Chicozapote que caen por causas naturales presentan señales de extracción en sus cortezas. También se definiéron líneas de investigación para evaluar el impacto de este disturbio (Contreras 1996).

Según Gretzinger y Salazar (1993) podría esperarse un aumento de especies heliófilas como consecuencia de cambios en la cobertura. El cambio puede extenderse para las siguientes décadas. Predice cambios en el crecimiento del bosque porque éste se encuentra en equilibrio dinámico, propio de los bosque maduros, no habiendo cambios en el área basal después de su fase de construcción. Las extracciones estimularán el crecimiento, y esto es deseable para mantener la rentabilidad del sistema. De lo anterior, se concluye que habrá cambios en la composiciones de florísticas y en las clases diamétricas de las especies comerciales explotadas por la remoción de individuos con diámetro igual o mayor de 0.55 metros.

Se mencionan en el mismo documento cambios microclimáticos los que a su vez generarán cambios en los ciclos de nutrientes del sistema suelo-planta. La gran cantidad de fitomasa muerta se descompondrá liberando nutrientes. Los daños al suelo no se espera que sean significativos, concluyen.

Se mencionan en el mismo documento cambios microclimáticos los que a su vez generarán cambios a nivel de ciclos de nutrientes. La gran cantidad de fitomasa muerta se descompondrá liberando nutrientes. Los daños al suelo no se espera que sean significativos, concluyen.

En otro estudio Johnson y Cabarle (1995) estiman que los impactos potenciales del corte selectivo se extienden mucho más allá del cambio en la composición florística y microclima. Estos autores añaden que, también se verán afectados: *i)* el rendimiento silvicultural, *ii)* tasas y composición de regeneración especies comerciales, *iii)* regeneración de productos forestales no maderables, *iv)* el estado de polinizadores, *v)* dispersores de semillas,

vi) niveles de minerales, materiales orgánicos y microfauna del suelo, y vii) la calidad de agua que fluye de desde las áreas manejadas.

Es necesario mencionar que además de los impactos esperados en entorno biofísico se estiman impactos socioeconómicos, favorables en este caso, ya que se argumenta que ésta actividad generará fuentes de ingresos y de trabajo.

2.1.4 PREGUNTAS.

El Plan de Manejo del ACCC (Contreras 1996) contempla líneas de investigación para realizar un monitoreo de los impactos del manejo sobre la flora que se aprovechará y de esta manera evaluar el manejo. Además, menciona actividades de monitoreo relacionadas al turismo, impactos socioeconómico y otros. Sin embargo, no contempla acciones para monitorear o evaluar el impacto de las actividades de manejo sobre la biodiversidad en general. Se menciona a la fauna cuando se describe la actividad de cacería y se definen líneas de investigación para, posteriormente, establecer un manejo de este recurso. En conclusión, no el referido Plan no contempla un monitoreo o evaluación del impacto sobre la biodiversidad en general, ni sobre la fauna siendo más específicos.

Con el supuesto de que todo disturbio (tratamiento) provoca un impacto, la primera pregunta es por tanto: ¿Cuál y cuánto es el impacto (efecto) de la tala selectiva (causa) sobre la biodiversidad del ecosistema? De la pregunta anterior se desprenden las siguientes: ¿Cómo medir este impacto? Pero antes ¿Que significa medir? Según el diccionario de la Lengua Española significa “ medir es comparar una magnitud con otra que sirve de patrón”. De lo anterior, se deduce que se deben establecer las condiciones del ecosistema antes del disturbio para poder comparar estos resultados con los obtenidos en el futuro y, de esta manera, medir la magnitud del disturbio. Sin embargo, medir todo el ecosistema es, además de imposible, confuso. Por tanto, es necesario delimitar la pregunta a algo que se pueda medir: **¿cuál es el impacto de la tala selectiva sobre la riqueza de especies y sus tamaños poblacionales relativos?**

Esta investigación proporciona información básica sobre la diversidad de especies y sus densidades poblacionales relativas **antes** del corte selectivo. Este es el primer paso para contestar esta pregunta.

2.2 DEFINICIÓN DE FUENTES DE VARIACIÓN Y VARIABLES

2.2.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.

Se esperan cambios en la diversidad de especies y sus densidades poblacionales. Debido a esos cambios es necesario establecer una base que defina o describa el estado en que se encuentran estas variables actualmente. De ésta manera, se pueden comparar estas condiciones del ecosistema **antes** y **después** del aprovechamiento.. Para poder estudiar los cambios en la diversidad de especies y fluctuaciones poblacionales se debe escoger un método y estrategia de investigación. Como estrategia podría plantearse el estudio de las anteriores variables en las todas las especies antes del disturbio. Esto es imposible, o por lo menos no práctico. Por el contrario, el enfoque de ésta investigación es elegir ciertas especies que en el futuro puedan utilizarse para estimar el cambio en la diversidad de especies producida por el tratamiento. A este tipo de enfoque se le puede llamar selección de indicadores ecológicos (Odum 1972).

Como indicadores ecológicos se eligieron a las aves. Para esta elección se siguieron los pasos y recomendaciones expuestos por Landres (1988, citado por Méndez 1997), los que se detallan a continuación:

- (i) Definir claramente las metas de evaluación.

Este estudio busca: a) desarrollar métodos para la evaluación del diseño experimental de un programa de monitoreo a través de la comparación de los resultados obtenidos entre sitios de muestreo, a través del tiempo, y b) definir el estado actual de la riqueza de especies y sus densidades poblacionales relativas.

- (ii) Usar indicadores solamente cuando sea necesario y apropiado.

El cambio en la cobertura de la vegetación se puede estudiar mediante sistemas de información geográfica (imagen de satélite, fotografía aérea, etc.). Actualmente se ha hecho común el empleo de estas técnicas para inferir la calidad y conservación de ecosistemas a través del análisis de la cubierta boscosa. Sin embargo, los cambios en la diversidad biológica debidos a actividades antropogénicas necesitan métodos prácticos y confiables de medición. El uso de indicadores ecológicos puede ser una alternativa y una necesidad dado la complejidad y la cantidad de recursos disponibles.

- (iii) Escoger indicadores por criterios no ambiguos y explícitamente definidos en concordancia con los objetivos de evaluación.

La selección del taxa, las aves, se realizó básicamente por la disponibilidad de especialistas y por los avances registrados en la estandarización de los métodos utilizados para su estudio (Ralph et al. 1993, Cyr 1995, Peht 1995).

- (iv) Incluir todas las especies que cumplen con los criterios de selección.

La selección de especies se basa en los resultados de los experimentos realizados para la calibración del equipo de técnicos de campo como instrumento o herramientas de medición (Molina 1998).

- (v) Conocer la biología de los indicadores en detalle y tratar el indicador como un estimador formal en modelos conceptuales y estadísticos.

En este caso se sabe de gradación en la sensibilidad entre las especies de aves elegidas como indicadoras a algunos de los factores ambientales que se modifican con el tratamiento (Stotz et al. 1996).

En este trabajo se considera el enfoque monotaxonómico para los indicadores. Sin embargo el taxa de las aves es considerado variado y representativo de la variedad de nichos que pueden presentarse en un ecosistema. Usar una variedad de especies como indicadores provee información de alta resolución (Noss 1990, citado por Méndez 1997), esto proporciona varias respuestas al mismo problema (Méndez et al. 1995). Usando técnicas de ordenación es posible examinar fácilmente muchas especies simultáneamente y sus relaciones con parámetros del ambiente (Kremen 1992, citado por Méndez 1997).

2.3 SUPUESTOS Y CRITERIOS DE SELECCION DE INDICADORES (según el enfoque de investigación expuesto y las recomendaciones de Noss 1990)

Fue determinante en la selección de taxa la disponibilidad de técnicos y del cúmulo de información de biología y ecología de las especies que ellos trabajan. Las aves como taxa llenan los requisitos de indicadores ecológicos, lo que faltaba saber era si las especies elegidas llenaban los criterios recomendados por Noss (1990), los cuales se tomaron para evaluar las especies elegidas en conjunto y en forma individual. A continuación se describe dicha evaluación:

- (i) Un indicador debe ser suficientemente sensible para poder dar rápida información de los cambios que se estudian.

Dentro de las especies escogidas se encuentran varios rangos de sensibilidad: alta, media y baja (según Stotz et al. 1996). Además, la su distribución geográfica y en los sitios de observación, se verificó en el pre-muestreo realizado para la selección de las especies.

- (ii) El indicador debe ser independiente del tamaño de la muestra.

Esta propiedad es muy teórica y de difícil verificación, sin embargo nos apoyamos en que las especies escogidas también se reportaban en los Informes de Avance II, III y IV

del Fondo Peregrino (Hunt et al. 1993, Whitacre et al. 1995), que investigó en el Parque Nacional Tikal.

- (iii) El indicador debe proveer continua evaluación sobre un amplio intervalo de tensión.

En base a la información sobre la distribución de las especies, su biología y estudios relacionados se cumple esta condición en algunas especies, y en las que no se cumple nos beneficia por la sensibilidad diferencial que es necesaria para poder estimar cuáles especies son más susceptibles a este tipo de disturbio (Stotz et al. 1996).

- (iv) El indicador debe ser poco costoso, fácil de evaluar, determinar y analizar.

Esto se cumple en todas las especies (Ralph et al. 1993, Cyr 1995, Peht 1995).

- (v) En el indicador se debe poder diferenciar sus tendencias y cambios cíclicos naturales, de aquellas producidas por el tratamiento.

Esto es posible por el conocimiento de la biología de las especies estudiadas (Stotz et al. 1995) y del diseño aplicado. Se muestreará en la estación de verano cuando empieza a declinar la cantidad de especies migratorias (comunicación personal con técnicos de campo), aunque se incluyeron algunas para determinar el efecto de éste tratamiento sobre ellas.

2.3.1 LAS AVES COMO INDICADORES

Actualmente se ha generalizado el estudio de las poblaciones de aves terrestres en toda América. En especial las que presentan interés cinegético. Por el contrario, las poblaciones de aquellas especies que no representan este interés no han sido objeto de manejo, a excepción de un número reducido de especies en peligro de extinción como es el caso de Guatemala con El Quetzal (*Pharomacus mocinno*).

¿Por qué estudiar fluctuaciones poblacionales? El tamaño poblacional ha sido utilizado a menudo por los biólogos como una medida de salud de las especies (Hutchinson 1978). Sin embargo, el tamaño de una población es una herramienta retrospectiva que nos indica la existencia de un cambio poblacional únicamente cuando éste ha tenido ya lugar (efecto, no causa). La identificación de las causas de dicho cambio requiere no sólo información sobre el tamaño de la población sino también datos de su composición y su dinámica interna, es decir, su demografía (Temple y Wiens 1989). Datos sobre distribución de edades, proporción de machos y hembras, éxito reproductivo, densidad (absoluta o relativa) peso promedio, sobrevivencia, movimientos migratorios, etc., pueden proporcionar valiosa información acerca de los factores o eventos que regulan la población. Así mismo, el conocimiento de los caracteres de la población puede permitir la detección de problemas antes de que ésta sufra un decremento. Numerosos estudios han utilizado estos tipos de datos para describir la dinámica de distintas poblaciones de aves (Desante y Gaupel 1987, Hutchinson 1978).

De lo anterior se concluye que, para poder utilizar las fluctuaciones poblacionales como una medida de la salud de las especies, es necesario establecer una base con la cual se pueda comparar los resultados a través del tiempo. De esta manera se lograría que el tamaño poblacional deje de ser una visión retrospectiva y se convierta en punto de partida de una línea de investigación que aumentará sus datos con el tiempo.

¿Qué aplicación tiene el estudio de las fluctuaciones poblacionales? Myers y Raven (1988) establecen que en general los mayores problemas que enfrenta la biota en los bosques neotropicales son la destrucción del hábitat, su degradación y su fragmentación. Según el Reporte de Avance IV del Proyecto Maya (Whitacre 1995) tales alteraciones provocan la reducción de la población de las especies que dependen de los bosques maduros y, el aumento de otras especies que son propias de bosques secundarios y/o especies que sobreviven en áreas pequeñas o fragmentadas, de bosques maduros. Se amplía en el documento, que las aves rapaces son de particular importancia, por dos razones: 1) debido a la poca densidad de su población, éstas aves son particularmente sensibles a cambios en el tamaño del área, que es su hábitat adecuado, y a la fragmentación del bosque. Esto hace que las aves de rapiña sean indicadores útiles de los efectos de la fragmentación y/o deforestación; y, 2) la disminución de

su población trae consigo efectos ecológicos en el bosque, ya que regulan las poblaciones de sus presas. Al romperse ésta relación entre presas y depredadores se produce una cascada de extinciones inesperadas debido a que no existe el mecanismo natural de control demográfico de las primeras, concluye el reporte.

Otra aplicación del estudio de densidades poblacionales lo constituye la caracterización a través de las mismas de rasgos de la comunidad. Los papamoscas, trepadores, trogloditas y tangaras son especialmente útiles para este propósito pues la composición y abundancia de las mismas se relaciona directamente con las diferencias de la vegetación (Proyecto Maya, 1991). Las poblaciones de éstas especies varían con cambios más sutiles en la composición florística del hábitat.

Se puede afirmar, basándose en lo anterior, que las aves suelen utilizarse como indicadores del tipo y calidad del hábitat. La selección de aves rapaces o especies de pequeño tamaño depende de los objetivos del estudio. Las aves de pequeño tamaño poseen un grado de resolución más fino que las rapaces. Su uso como indicadores, radica en la escala o nivel con que se quiera estudiar los cambios en el hábitat.

2.2 ESTUDIOS RELACIONADOS

En Brasil se han publicado estudios sobre el efecto de la tala selectiva sobre las densidades relativas de las aves. Thiollay (1993) descubrió fuertes diferencias en las poblaciones de aves en un área aprovechada y otra área de bosque pristino diez años después del aprovechamiento. Es necesario mencionar que Thiollay no ubicó sus puntos de conteo al azar en el bosque aprovechado, sino que, en los claros que se hacen en el bosque para apilar las trozas que posteriormente se transportan fuera del área de aprovechamiento (en Petén a estos lugares se les conoce como "bacadillas"), o en otros sitios donde se produjo impactos fuertes. Johns (1991) también encontró diferencias en las densidades relativas de aves entre una área que había sido aprovechada 11 años antes y otra área testigo no aprovechada. Estos estudios parecieran dar evidencia de que la tala selectiva impacta las densidades poblacionales relativas de algunas aves. Sin embargo, no se pueden hacer generalizaciones a partir de ambos, debido a

que cada estudio solo presenta una sola área testigo y una sola área bajo tratamiento. Lo que le hace falta a éstos dos estudios es la replicación de áreas testigo y áreas bajo tratamientos.

El uso de las especies indicadores para detectar los impactos de la tala selectiva tiene antecedentes en Guatemala en trabajos realizados por: el Fondo Peregrino y el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- con la Universidad de Stanford. El estudio de CECON (1996) reveló diferencias en las abundancias de escarabajos y mariposas entre áreas aprovechadas y no aprovechadas, mientras que el estudio del Fondo Peregrino mostró diferencias en las densidades relativas de aves. Ningún estudio incluyó recomendaciones para el mejoramiento silvicultural en base de sus resultados. Los dos estudios fueron realizados en la cooperativa Bethel cerca del río Usumacinta.

Recientemente Méndez (1997) diseñó un Programa de Monitoreo a largo plazo para la misma cooperativa. En este estudio tampoco se hacen recomendaciones para el mejoramiento silvicultural, pero sí menciona recomendaciones para la implementación del programa y agrega que el monitoreo no debe ser una acción aislada sino una herramienta inserta dentro de una estrategia de conservación regional, evitando de esta manera, que resulte inconexa con el esquema general de uso de suelo.

2.3 ESPECIES ELEGIDAS PARA EL ESTUDIO Y SU VALORACIÓN

Por su importancia en los ecosistemas en general y experiencias anteriores, se eligió a las aves como especies indicadoras de perturbación (Johs 1991, Thiollay 1992, Ralph et al. 1993, Stotz et al. 1996, Willis 1979, Whitacre 1995). En este estudio se realizará la caracterización de la avifauna del ACCC y se establecerán las densidades relativas de 54 especies de aves. Para empezar se definirá Caracterización como "el conocimiento de la estructura (calidad y cantidad) y funcionamiento de los elementos que constituyen un sistema o un determinado fenómeno, con lo cual se persigue describirlo y predecir su respuesta" (Castañeda, 1979). Esta definición es la utilizada en ésta investigación. Sin embargo, resultaría imposible cuantificar todas las especies de aves, por lo que esta cuantificación expresada en

densidades poblacionales relativas se realizará únicamente con las especies elegidas. Las especies se seleccionaran en función de las siguientes características:

- (i) Diferencias amplias en: tamaños, hábitos alimenticios, afinidad de hábitats, y rangos de sensibilidad a perturbaciones. Es decir que las especies seleccionadas presentan gradaciones en un rango relativamente amplio de las características mencionadas.

Otras características deseables tomadas en consideración fueron: 1) Status (migratorias o residentes), y 2) existencias de presión de cacería sobre ellas.

Tomando en cuenta lo anterior y además:

- (ii) La existencia -temporal y espacial- de las especies, que llenarán estos requerimientos, en los sitios de muestreo, y
- (iii) La capacidad de identificación de las especies auditiva y/o visualmente por parte de los técnicos de campo.

Este proceso de selección dio como resultado lo que en este estudio se le denomina como la "Lista Maestra". Este listado de especies se obtuvo luego de la realización de varias pruebas en las que participaron activa y directamente las personas que obtuvieron los datos: los técnicos de campo. En el Anexo 2 se resume este proceso de selección, el cual se detalla y amplía en Molina (1997). En el Anexo 2, Tabla 10, se presentan los resultados de las pruebas aplicadas para la definición de la mencionada Lista Maestra.

Con esta información se generó la información básica de un programa de monitoreo que pretende comparar los cambios provocados en la **riqueza de especies y sus poblaciones antes y después del aprovechamiento**. De esta manera se puede comparar (medir) cualitativa y cuantitativamente el impacto de la tala selectiva en la avifauna a través del tiempo. Con esta comparación se pueden determinar los impactos, y su magnitud, de la tala selectiva sobre la biodiversidad de este ecosistema.

3. JUSTIFICACIONES

La aprobación de concesiones forestales comunitarias es una política del CONAP para brindar alternativas de aprovechamiento de los recursos de la RBM. Se pretende que esto redunde en el uso sostenido de los recursos naturales del país, así como en la elevación del nivel de vida de sus habitantes. Actualmente se promueve a la tala selectiva como una herramienta de conservación. Sin embargo, se sabe que esta práctica implica costos ambientales, que en el caso de Carmelita será sobre 100 Ha cada año por espacio de no menos de 25 años (Contreras 1996).

Científicamente se considera ideal iniciar un programa de monitoreo ecológico de algún disturbio antes de que éste ocurra. De ahí la importancia de generar información de base ahora compararla con la obtenida posteriormente la perturbación. En este momento debe iniciarse un programa de monitoreo: antes del disturbio, y continuar paralelo al aprovechamiento.

Un agente de perturbación incide directamente en el éxito de adaptación al medio de cualquier organismo en particular, y en las especies en general. Un aumento o disminución (efectos) en la densidad poblacional de una especie o grupo funcional es un indicador del disturbio (la causa). Para medir este efecto, se mide la abundancia relativa de un taxa elegido como indicador biológico y se asume que las fluctuaciones en las poblaciones de éste reflejarán los impactos en las poblaciones de otros taxa (Odum 1978).

Las aves pueden ser consideradas indicadores biológicos (Noss 1993) debido a que: 1) son sensibles a cambios en el ambiente, 2) están presentes en áreas geográficas grandes, 3) son capaces de existir en un rango amplio de estrés, 4) son fáciles de identificar y medir, 5) las metodologías estandarizadas para su estudio, son de bajo costo económico, además de ecológico, y proporcionan mucha información en poco tiempo.

Por su importancia en los ecosistemas en general, se eligieron a las aves como especies indicadoras de perturbación. Para poder hacer generalizaciones del efecto de este disturbio sobre la fauna en general se eligieron especies de diferentes: tamaños, hábitos alimenticios,

afinidad de hábitats, amplios rangos de sensibilidad a perturbaciones. Además, se tomó en cuenta su status y, si existía presión de cacería sobre ellas. Tomando en cuenta lo anterior, la existencia -temporal y espacial- de especies que llenarán estos requerimientos en los sitios de muestreo y, la capacidad de identificación de los técnicos de campo, se eligieron 54 especies que forman la Lista Maestra de este estudio.

Para lograr un aprovechamiento sostenido de los recursos se requiere de investigación, organización y participación comunitaria y, una evaluación constante de las actividades de manejo y estado de los recursos naturales. La información proporcionada por este estudio, sentará la base de un programa de monitoreo ecológico que estimará el impacto de la tala selectiva sobre las aves. Esto redundará en una evaluación de ésta práctica silvicultural, y en general del manejo, dado al área.

El manejo sostenible de los recursos de la concesión forestal de Carmelita puede y debe constituirse en un modelo regional de desarrollo.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Generar información básica sobre la abundancia y diversidad de aves como indicadores de perturbación al hábitat, con el fin de optimizar el manejo de los recursos naturales de una manera sostenida dentro de la Zona de Usos Múltiples de la Reserva de Biósfera Maya.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (i) Estimar las densidades poblacionales de 54 especies de aves mediante el método de Puntos de Conteo.
- (ii) Generar la base de datos del Programa de Monitoreo de Aves Terrestres de Carmelita **antes** de las actividades de aprovechamiento de madera, para que en el futuro se comparen estos datos con los obtenidos **después** del mismo. De esta manera se podrá medir el impacto de la tala selectiva sobre las abundancias poblacionales relativas de la avifauna.

5. HIPOTESIS VERDADERA

No existe diferencia estadísticamente significativa entre las densidades poblacionales relativas de 54 especies de aves en las áreas estudiadas. Por lo tanto, pueden ser utilizadas para monitorear dichos cambios **a través del tiempo**, en diferentes sectores de un bosque primario después de un aprovechamiento forestal mediante corte selectivo.

6. MATERIALES Y METODOS

6.1 UNIVERSO DE TRABAJO

6.1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO (Según Contreras 1996)

6.1.1.1 MARCO POLÍTICO Y LEGISLATIVO

La Ley Forestal , Decreto 5-96 (antes 70-89), establece que las tierras pertenecientes a la nación podrán darse en concesiones para el manejo sostenible de sus bosques. En enero de 1990, a través de Decreto 5-90, se crea la RBM y se establece que uno de los objetivos principales de la ZUM es el manejo de los recursos naturales.

En 1992 el CONAP aprobó el Plan Maestro de la RBM, en donde se señala que uno de sus objetivos es promover el manejo sostenido de los recursos naturales para proveer opciones de desarrollo a largo plazo. Define también, que la ZUM estará dedicada al manejo sostenible de Xate, Pimienta, Chicle, Mimbres y otras plantas silvestres. Agrega que se debe realizar un uso sostenido de la fauna característica de la región y productos no maderables como semillas, epifitas, especies medicinales, etc. También se establece que dentro de esta zona se definirán áreas restringidas para aprovechamientos tradicionales de recursos no renovables. En marzo de 1994 CONAP aprobó un paquete de normativos y lineamientos que definen los procedimientos para la consolidación de las concesiones forestales, en las que se crea figura legal de las concesiones forestales comunitarias.

Actualmente la concesión forestal comunitaria de Carmelita ya ha sido aprobada por el CONAP en las sesiones del 9 de abril y 6 de agosto de 1996, según Actas 6-96 y 13-96, respectivamente.

6.1.1.2 ASPECTOS FÍSICOS

6.1.1.2.1 UBICACIÓN Y EXTENSIÓN

La aldea Carmelita pertenece a la jurisdicción municipal de San Andrés, El Petén. Dista de la cabecera departamental, Ciudad Flores, 85 Km aproximadamente. Es importante mencionar que es la aldea más septentrional de la República. El polígono que define y limita el área de la concesión está formado por los puntos cuyas coordenadas se observan en el Cuadro 1 (página siguiente), y en el Anexo 1, Mapa 3.

La extensión de la concesión forestal es de 53,797.09 Ha; presentando una longitud promedio de norte a sur de 25.2 Km y 26.6 Km de este a oeste. En la página 14, Cuadro 2 (Ver también Anexo 1, Mapa 2) se presenta la información del uso actual de la tierra.

6.1.1.2.2 OROGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA

En la zona de la concesión no existen cadenas montañosas de consideración, pero sí observan áreas de pequeñas colinas dispersas, que no superan los 50 m de diferencia de nivel. Las zonas de colina abarcan el 10.7 % de la concesión.

El terreno es relativamente plano, lo que da como resultado problemas de drenaje que, dificultan la movilización de los pobladores por más de seis meses al año. El efecto de la falta de drenaje ha sido la formación de extensas áreas inundables conocida como "bajos". Prácticamente el relieve plano es el dominante: 88.1%.

Cuadro 1. COORDENADAS QUE LIMITAN EL AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA.

COORDENADAS		
PUNTO	LONGITUD	LATITUD
1. Calabazal	89° 58' 09"	17° 28' 35"
2. El Tintal	89° 57' 22"	17° 34' 49"
3. Límite Municipal	89° 55' 24"	17° 39' 27"
4. El Mirador	90° 00' 11"	17° 40' 00"
5. El Mirador 2	90° 00' 10"	17° 41' 01"
6. El Limón	90° 02' 46"	17° 40' 09"
7. El Corozalito	90° 08' 24"	17° 39' 20"
8. La Rocola	90° 08' 57"	17° 36' 52"
9. Isabelita	90° 12' 04"	17° 31' 45"
10. Puerto Arturo	90° 06' 29"	17° 27' 19"
11. Achiotal	90° 11' 01"	17° 28' 47"
12. El Campeón	90° 06' 29"	17° 27' 19"
13. El Virgo	90° 05' 05"	17° 26' 17"

CUADRO 2. SUPERFICIE Y PORCENTAJE DEL USO ACTUAL DE LA TIERRA EN EL AREA DE LA CONCESION

USO ACTUAL	SUPERFICIE (Ha)	PORCENTAJE (%)
Bosque alto denso en colinas.	5,780.9	10.7
Bosque alto denso en planicie.	21,727.4	40.4
Bosque alto disperso planicie.	6,643.9	12.3
Bosque bajo.	16,228.4	30.2
Aguadas y sus áreas inundables.	617.9	1.2
Area de cultivo y pastos.	792.9	1.5
Bosques en recuperación.	1,905.6	3.5
Area urbana.	100.0	0.2
TOTAL	53,793.9 Ha	100.0 %

6.1.1.3 HIDROGRAFÍA

Los suelos pesados y las áreas con depresiones provocan un drenaje deficiente. Generalmente en la época lluviosa el agua se estanca en los llamados "bajos" y cuando se rebalsan inundan otras áreas de bosque, los cuales presentan un tipo de vegetación muy característico. En los centros de estas cuencas internas se forman las aguadas, que se caracterizan por ser depósitos de agua superficial de poca profundidad y a menudo cubiertos de vegetación acuática. Durante la estación seca estas acumulaciones de agua se evaporan, llegando muchas veces a condiciones de sequía extrema. Algunos autores creen que éstas cuencas alguna vez formaron lagos poco profundos que han sido llenados por la erosión de las tierras altas.

En el ACCC existen tres pequeños riachuelos. El arroyo El Chilar que nace en el campamento El Nacimiento, pasa por El Naranjito, Puente Viejo, Champas Quemadas y El Chilar. El Achiotal nace cerca del campamento El Cibalón y pasa en el Achiotal, de quien recibe el nombre. Los arroyos se localizan en el lado sur de la aldea Carmelita (Ver Anexo 1, Mapas No. 3 y 4). Éstos mantienen caudal por casi todo el año y tienen la característica de que en algunos tramos se convierten en ríos subterráneos.

6.1.1.4 RECURSOS NATURALES

6.1.1.4.1 AGUA

Existen aproximadamente una veintena de cuerpos de agua denominados "aguadas", que se caracterizan por poseer dimensiones sumamente variables, dependiendo de la época del año. Por su extensión destacan las lagunas de Puerto Arturo, Chuntuquí, Las Cuaches, El Nacimiento (Ver Anexo 1, Mapa 3). En el Cuadro 2 aparecen reportadas 617.9 Ha como aguadas, este valor incluye las áreas bajas hasta donde normalmente se inunda en la época lluviosa y se mantienen así durante varios meses del año. A diferencia de las aguadas los riachuelos mencionados anteriormente tienen un alto contenido de sales, por lo que el agua debe ser hervida para consumo humano y para utilizarse en la cocción de alimentos.

6.1.1.4.2 SUELO

Las áreas de tierras altas (Bosque Alto en Colinas) poseen suelos jóvenes, poco profundos, bien drenados, siendo de arcillosos a calcáreos. Pertenecen al grupo de las renzinas. En las colinas y pendientes el manto del suelo es tan delgado que escasamente cubren los afloramientos de roca caliza.

En los valles y pequeñas ondulaciones (Bosque Alto en Planicie), la profundidad puede ser hasta de varias docenas de centímetros, en las cuales hay una delgada capa de mantillo extendida en un horizonte gris negro de arcilla. Bajo este horizonte los fragmentos de roca se hacen más numerosos.

En las áreas inundables (Bosque Bajo y Bosque Disperso), los suelos son profundos, muy pesados, pegajosos, agrietados en la época seca. Los horizontes más superficiales son de coloración gris claro a café rojizo. Los horizontes más profundos son generalmente de gris claro a blanquecino, una característica típica de suelos glei. El drenaje es muy pobre y por largos períodos los bajos se mantienen inundados. La cubierta vegetal es baja, retorcida, a veces impenetrable, y muy adaptada a condiciones extremas.

6.1.1.4.3 BOSQUE

Los tipos de bosque no tienen una distribución continua, son muy variables. En el Anexo 1, Mapa 3, aparece la estratificación según el tipo de bosque. Se distinguen cuatro tipos de bosque, dependiendo sustancialmente del sustrato, así se tienen:

- (i) Bosque Alto Denso en Colinas (Bosque 1 o Estrato I).

Bosque en áreas de colinas kársticas, de pendientes moderadas y algunas veces con afloramientos rocosos. Las especies dominantes son Ramón (*Brosimum alicastrum*), Chicozapote (*Achras zapota*), Catalox (*Swartia cubensis*), Yaxnic (*Urteq gumerii*). La

altura del dosel superior oscila alrededor de 25 m. Este estrato tiene una extensión de 5,780.9 Ha.

(ii) Bosque Alto Denso en Planicie (Bosque 2 o Estrato 2).

Bosque en áreas relativamente planas, de buen drenaje. El dosel superior tiene una altura de aproximadamente de 25 m. Las especies arbóreas más abundantes son Ramón, Chicozapote, Zapotillo (*Pouteria* sp.). La extensión superficial es de 21,727.4 Ha.

(iii) Bosque Alto Disperso en Planicie (Bosque 3 o Estrato 3).

Bosque de áreas planas, drenaje deficiente por prolongados períodos de inundación. El bosque es de baja densidad, dominado por especies tolerantes a inundaciones temporales. Las especies más importantes son: Pucté (*Bucida buceras*), Chicozapote, Tinto (*Haematoxylum campechianum*), Palo de Coche (no identificado). La altura del bosque es muy variada dependiendo de las especies que dominan. Los árboles de Pucté alcanzan hasta 30 m en tanto que las especies más comunes en el estrato alcanzan de 10-15 m. Cubre un área total de 6,643.9 ha.

(iv) Bosque Bajo (Bosque 4 o Estrato 4).

Bosque bajo con árboles de una altura de 5-8 m, sujeto a inundaciones estacionales, y a condiciones xerofíticas en la época seca. Entre las más comunes están el Tinto y el Chicozapote. Tiene una extensión de 16,228.4 Ha.

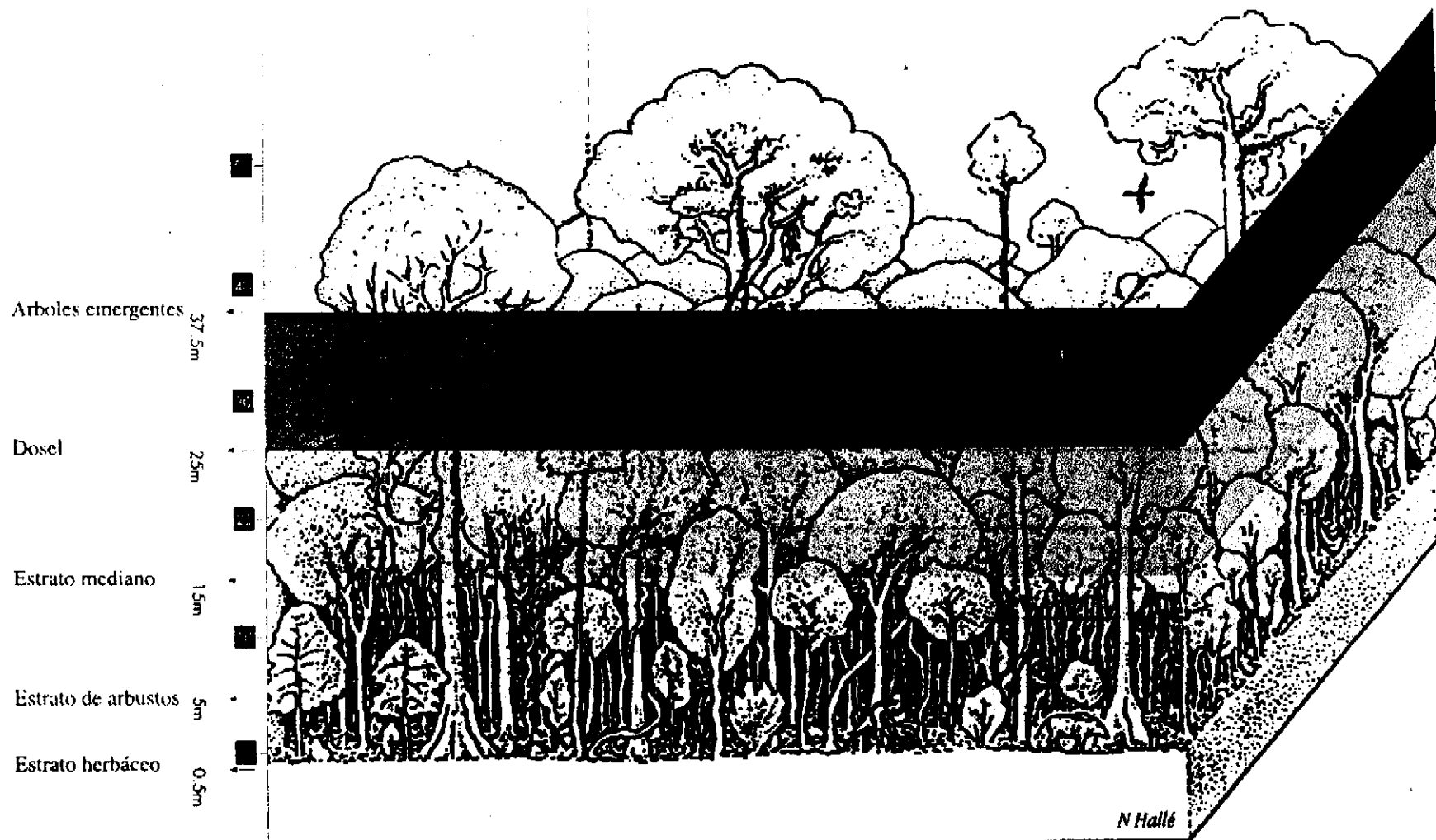
6.1.1.4.4 FAUNA

Existe diversidad de fauna silvestre en el área. Entre las especies de mamíferos que más se observan están el Tepezcuintle (*Agouti paca*), Hueche (*Dasypus novemcinctus*), Venado (*Odocoileus virginianus*), Cabrito de Monte (*Mazama americana*), Danto (*Tapirus hairdii*),

FIGURA 1 "BOSQUE DENSO SEMPERVIRENTE"

ACCC área de la concesión
comunitaria Carmelita

Estratos



Leyenda

Panorama del Bosque Alto Denso -BAD- del ACCC. El relieve determina si es BAD en planicie o en colinas. La altura media de los árboles determina si es Bosque Alto (>25m) o si es Bosque Bajo (15-25m). En el Bosque Bajo el estrato de arbustos es muchas veces impenetrable.

Fuente: Tomado y Adaptado de Zeger 1993 (Estratificación) y Montoya 1967 (Panorama)

Mico (*Ateles geoffroyi*), Zaraguate (*Allouata palliata*), Coche de Monte o Quitán (*Tayassu tajacu*), Tigrillo (*Felis yaguaroundi*). La avifauna mas conocida son los tucanes (*Ramphastus sulfuratus*), Pavos Peteneros (*Agriocharis ocellata*), Pajuiles (*Crax rubra*), Chachalacas (*Ortalis vetula*). Un listado de las aves vistas en la zona de la concesión se presenta en el Anexo 6 (pág. 107). También son comunes los Lagartos (*Cocodrilus moreletti*), serpientes de diferentes especies y tortugas dulceacuícolas. Dentro de la ictiofauna destacan los Blancos (*Petenia splendida*) que es una especie endémica. En el Anexo 6, Listado 3, se enumera en forma preliminar la ictiofauna encontrada. Es importante mencionar la presencia de guacamayas (*Ara macao*) en la parte suroeste de la concesión, específicamente a inmediaciones de la laguna de Puerto Arturo (Ver Anexo 1, Mapa 3).

6.1.1.4.5 FLORA

En el Anexo 6, Listado 1 se detalla la composición florística del área por estrato boscoso dominante.

6.1.1.5 CLIMA

El clima es cálido con una variación de temperatura que va de 20.0°C a 30.7°C. La temperatura media anual es de 23.9°C. La precipitación es de 1324 mm con un promedio de 165 días con lluvia. La humedad relativa varía entre el 36-100%, siendo la media anual 81%. Estos registros pertenecen a la Estación Meteorológica de Tikal, ubicada a 55 Km de Carmelita.

6.1.1.6 ZONA DE VIDA

De acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge, la Zona de Vida corresponde a un Bosque Húmedo Subtropical Cálido (bhsc). Las asociaciones boscosas corresponden a la asociación edáfica del área.

6.1.1.7 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

6.1.1.7.1 POBLACION

En la aldea Carmelita y sus alrededores habitan 72 familias que hacen un total de 325 personas, de las cuales 150 son mayores de 15 años. Normalmente este número se incrementa durante la temporada de extracción de Xate y/o Chicle. La población radicada en Carmelita, que se dedica permanentemente a la actividades extractivas es alrededor de 250 chicleros y/o xateros. Los movimientos inmigratorios desde otras partes de la República, prácticamente no han afectado demográficamente a la comunidad, ni a la unidad de manejo.

La aldea se fundó en los primeros años de este siglo, a raíz del auge que tomó la extracción de Chicle y Xate. Los antepasados de la mayoría de los pobladores llegaron de los estados mexicanos de Campeche y Tabasco.

6.1.1.7.2 ACTIVIDADES ECONOMICAS

La economía está basada en la extracción de productos no maderables. En la época lluviosa la actividad principal es la chiclería, en tanto que la extracción de Xate se realiza en cualquier época del año, dependiendo de las demandas del mercado. Otras alternativas económicas lo constituyen la cacería y la pesca para autoconsumo. Últimamente se ha desarrollado en alguna medida el ecoturismo, el cual se integra a algunos sitios arqueológicos, especialmente El Tintal, El Zacatal y El Mirador (Ver Anexo 1, Mapa8).

Tradicionalmente los xateros y chicleros han aprovechado el área comprendida desde de la aldea hacia el norte hasta la frontera con México, abarcando un área de aproximada de 70,000 Ha. Dentro de esta zona existen aproximadamente 50 campamentos Chicleros y/o Xateros, los cuales son ocupados periódicamente, según su potencial productivo. La comunidad reconoce los derechos de uso de esta zona. Si bien es cierto que existen chicleros y xateros que viven fuera de la RBM, los de Carmelita se dedican especialmente al área mencionada (Ver Anexo 1, Mapa 3). Las actividades agropecuarias son incipientes en la aldea.

6.1.1.7.3 ORGANIZACIÓN COMUNAL

Actualmente existe cierta organización social. En la comunidad hay un Comité Pro-mejoramiento encargado de gestionar el apoyo necesario para resolver la problemática del lugar. También existen otros comités específicos para determinadas actividades. Uno de ellos es el de Guía de Turismo, el cual es el encargado de coordinar todo lo relacionado con esta actividad. Además, poseen el Comité de Artesanos de la Comunidad.

6.1.1.8 SITIOS ARQUEOLOGICOS

En el ACCC existen varios sitios arqueológicos, entre los más importantes se mencionan: Puerto Arturo, El Tintal, El Carrizal, El Burro, El Corozal, etc. Actualmente algunos de ellos forman parte de la ruta de ecoturismo hacia el parque nacional EL Mirador (Ver Anexo 1, Mapa 8).

6.1.1.9 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS

En la aldea se cuenta con un salón comunal, un puesto de salud y un campamento para el turismo ecológico. Además, se prestan los siguientes servicios: escolaridad primaria completa, alfabetización para adultos, educación básica a distancia, enfermería rural, servicios de comida y guiaje de ecoturismo.

Existe una carretera revestida de balastro que conduce desde el área central del departamento (Ciudad Flores), la cual es transitable en todo tiempo. En el verano se cuenta con servicio extraurbano de pasajeros, con un único horario (ida y vuelta) hasta Santa Elena, Flores. De Carmelita, hacia el norte, existen caminos de penetración (caminos de herradura) sin revestimientos hacia los diferentes campamentos. Uno de ellos es el que conduce hacia el Parque Nacional El Mirador, el cual es utilizado para turismo de aventura y arqueología (Ver Anexo 1, Mapa 5). Algunos de éstos caminos son transitables todo el año en vehículos de doble tracción.

6.2.1 MEDIOS

6.2.2 RECURSOS HUMANOS

- Estudiante que realiza el trabajo de tesis
- Lic. Raquel Siguenza, asesora de tesis.
- Doctor en Ecología Juan Hernández, revisor de tesis.
- Lic. Kevin Gould encargado de Programa de Monitoreo de Carmelita (PROPETEN/CI).
- Cuatro técnicos de campo (identificación de las especies de aves y toma de datos).
- Tres asistentes de la comunidad que recibirán capacitación en servicio.

6.2.2.1 RECURSOS MATERIALES

Instituciones:

- Colaboraron científicos nacionales e internacionales, en particular el componente de Investigaciones Científicas -ICP- del Proyecto Petenero para un Bosque Sostenible/Conservación Internacional. Este componente tiene a su cargo, dentro de esta organización no gubernamental, el Monitoreo y Evaluación Ecológico de las actividades de otros componentes: Ecoempresas y Manejo de Bosques Naturales (responsable del aprovechamiento maderero). Además, cuenta con el apoyo del Sistema de Información Geográfica -SIG-, de la institución. El componente de SIG genera parte de la información necesaria para el desarrollo de esta tesis, ya que se utilizaron las bases de datos del Proyecto.

Equipo:

- Instalaciones de sede de PROPETEN/CI en ciudad Flores, Petén.
- Vehículo agrícola
- Computadora Pentium marca Markvision, con impresora Canon BJC 240L.

- Imágenes de satélite Land-Sat TM 1983, 1985, 1990, 1992, 1993, 1995.

Materiales:

- Libreta de Campo
- Machete
- Cintas métricas
- Cinta plástica de color
- Boletas de campo
- Brújula
- Útiles de oficina
- Equipo para acampar
- Binoculares
- Cámara fotográfica
- Cámara de video
- Guía de Campo de Aves (Peterson y Chalif, 1992)
- Reloj

6.3 PROCEDIMIENTO

6.3.1 FASES DEL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN:

6.3.1.1 FASE DE GABINETE I (Revisión de Literatura y Planteamiento del Problema)

Se consultaron estudios similares realizados en los trópicos. La información consultada incluyó: cúmulo de conocimientos actuales sobre indicadores ecológicos, monitoreo, poblaciones de aves, análisis y pruebas estadísticas, tala selectiva, legislación nacional, planificación y manejo de recursos dentro de la RBM, métodos de muestreo, entre otros. Con ayuda del Sistema de Información -SIG- de PROPETEN se seleccionaron aquellos estratos de vegetación que reunían las condiciones necesarias para establecer en ellas los sitios de muestreo. Dichas condiciones o características son: *i.* predominancia de Bosque Alto Denso en Planicie (Ver Anexo 1, Mapa 3), *ii.* proximidad de fuentes de agua y *iii.* accesibilidad por caminos de terracería o de herradura.

6.3.1.2 FASE DE CAMPO I (Premuestreo)

Con ayuda del SIG se identificaron aquellas áreas que se sospechaba eran potenciales para levantamiento de las parcelas de muestreo. Para verificar la información anterior, se realizaron recorridos en el campo para determinar detalladamente las características de la vegetación que se encontrara dentro y en las cercanías de los probables sitios de muestreo. En esta etapa se procuró que el área premuestreada cubriera por lo menos un kilómetro cuadrado sin perturbaciones antropogénicas o producidas por incendios de origen natural.

6.3.1.3 FASE DE GABINETE II (Definición del Diseño Experimental)

En base al análisis de la información obtenida en la fase anterior se definió el diseño experimental, en el cual se contempló el levantamiento de cuatro parcelas. Se definió el método de muestreo: Conteo por Puntos o Puntos de Conteo -PC-. Además se elaboraron las boletas de campo para la toma de datos. El trabajo de campo se planificó en planes 22 x 8 (22 días de trabajo continuo por 8 días de descanso continuos). Dichos planes describían las actividades y su duración.

6.3.1.4 FASE DE CAMPO II (Preparación de Parcelas y Muestreo)

Se implementó todo lo planificado en la fase anterior: preparación de sitios y muestreo. Estas actividades incluían la delimitación de parcelas de estudio, trazado de brechas, rotulación de cada punto de conteo y brecha, así como la obtención de datos.

6.3.1.5 FASE DE GABINETE II (Análisis de Resultados y Elaboración del Informe Final)

En esta fase se realizó el procesamiento y análisis de la información obtenida durante el muestreo. Se diseñó sendas bases de datos para grabar la información obtenida del muestreo de la avifauna y vegetación. Las bases de datos se crearon y analizaron, estadísticamente,

mediante el paquete estadístico JUMP 3.1.6 (1995). Nuevamente se revisó literatura relacionada con el estudio y se elaboró el informe final.

6.3.2 METODOS DE MUESTRO

6.3.2.1 SELECCIÓN DE SITIOS DE ESTUDIO

Los sitios de estudio se clasifican en dos categorías: *a)* aquellos donde no se realizará aprovechamiento de cualquier tipo se denominan sitios testigo, y *b)* aquellos donde si se realizará aprovechamiento, se denominan sitios experimentales. Tres sitios testigos y uno experimental fueron ubicados en el sur del ACCC. Chuntuquí fue seleccionado como sitio experimental porque esta será la primer área de aprovechamiento. Aunque Chuntuquí funcionará como una parcela experimental a largo plazo, en el monitoreo de los impactos de la tala selectiva (Contreras, 1997), en 1997 se colectaron todos los datos antes del aprovechamiento. Por eso en ésta investigación es considerada como un cuarto testigo. En total se eligieron cuatro sitios de muestreo. Los criterios para elegir los sitios de muestreo fueron los siguientes:

- (i) Máximo de 30 minutos de camino a pie entre el sitio y una fuente de agua permanente.
- (ii) Ubicación afuera, o a las orillas, de la zona principal de aprovechamiento (los sitios de aprovechamientos futuros aún no están definidos).
- (iii) Un mínimo de 50% de extensión del sitio con bosque, con árboles con una altura media mayor a 20 metros.
- (iv) Topografía relativamente plana.
- (v) Mínima evidencia de uso antropogénico del área.
- (vi) Accesibilidad al sitio por medio de mulas.
- (vii) Cuarenta y cinco minutos de camino máximo entre el sitio y una fuente de agua.

Estos criterios concuerdan con la técnica de muestreo preferencial, la cual establece que las parcelas se sitúan en áreas consideradas típicas o representativas del tipo de comunidad

que se desea estudiar (Matteucci & Colma 1982, citado por Orantes 1995). Se hizo todo lo posible para que los sitios fueran lo más parecidos posible, esto naturalmente es muy difícil. Sin embargo, las parcelas guardan cierta similitud en cuanto a iluminación, cobertura, topografía y tipos de bosque.

Se levantaron las parcelas testigo cerca de los campamentos chicleros de "El Cuervo", "Puente Viejo", "El Tintal" y "Chuntuqui" (Ver Anexo I, Mapa5).

6.3.2.2 TAMAÑO Y FORMA DE LOS SITIOS DE ESTUDIO

Se definió el tamaño de los sitios de estudio en un cuadrado de 1200 m por lado (12 Ha). A todo alrededor del perímetro, pero en el lado interior de la parcela, se dejó una franja de 75 m como zona de amortiguamiento. Se trazaron 7 brechas dentro de cada parcela, separadas entre sí 150 m y con una longitud de 1200 m cada una. Las Brechas se rotularon con letras mayúsculas de la A hasta la G. En las brechas, las cuales están separadas entre sí por 150 m, se colocaron los centros de los PC audiovisuales (separados entre sí por 150 m) y los auditivos (separados entre sí por 300 m). Se marcó la entrada, salida y centro de cada punto de conteo con una cinta forestal de plástico de color azul para los PC audiovisuales -PC- y roja para los PC auditivos -CA-. En total, cada brecha contiene 7 PC y cuatro brechas, en cada parcela contienen 3 CA cada una. En total cada parcela contiene:

- (i) 49 PC audiovisuales separados entre sí 150 m, formando 7 brechas.
- (ii) 12 PC auditivos separados entre sí 300 m, formando 4 brechas.

Por tanto, cada parcela posee dos matrices, una en que los puntos se separan entre sí 150 m y otra con una separación de 300 m.

En los Croquis No. 1, 2, 3 y 4 se representan las formas de cada parcela y la distribución de los tipos de bosque en cada una. La parcela "Puente Viejo" tiene un diseño de forma irregular para evitar incluir áreas grandes de bosque bajo (dosel menor de 15 m de

altura), los cuales poseen una avifauna y composición florística particular (Whitacre et al, 1995).

6.3.2.3 MÉTODO DE PUNTOS DE CONTEO -PC-

Los puntos de conteo es el principal método de monitoreo de aves terrestres, este es utilizado en un gran número de países debido a su eficacia en todo tipo de terrenos y hábitats, y a la utilidad de los datos obtenidos.

Este método permite estudiar:

- (i) los cambios anuales ocurridos en las poblaciones de aves en puntos fijos,
- (ii) las diferentes composiciones de aves según el tipo de hábitat, y
- (iii) los patrones de abundancia de cada especie (Ralph et al 1992).

En este método el observador permanece en un lugar y toma nota de todas las aves vistas u oídas en un área limitada o ilimitada durante un periodo de tiempo determinado (Ralph et al 1992). El censo puede efectuarse una o más veces desde el mismo punto. Recientemente el Fondo Peregrino (Maya Project) utilizó una variación de este método al anotar las especies escuchadas una hora antes del amanecer. A esta modalidad se le conoce como Puntos de Conteo Auditivos (Hunt y Whitacre 1993).

La obtención de datos se realizaron mediante las dos modalidades del Método de Puntos de Conteo, que para este estudio se definen de la siguiente forma:

- a. Puntos de conteo auditivos -PC-.
- b. Puntos de conteo audiovisuales -CA-.

Cada uno de estos métodos posee diferentes alcances y limitaciones, ambos son similares, únicamente difieren en: *i)* que se apliquen en presencia o ausencia de luz solar o no y, *ii)* la duración del conteo. Sin embargo, en la práctica la fiabilidad de los datos obtenidos

pueden reportar variaciones relacionadas directamente con las diferencias individuales del personal de campo que los apliquen. A continuación se describe la forma en que se muestreó con cada modalidad.

(i) **Puntos de Conteo Audiovisuales -PC-:**

Arreglo de sitios:

1. Se levantaron cuatro parcelas de 1200 m x 1200 m (o equivalente), incluyendo una franja de amortiguamiento.
2. A cada parcela se le dividió con 7 brechas nombradas con letras de la A-G. En cada brecha se ubicaron 7 PC, para hacer un total de 49 puntos con un radio de 75 m y 150 m de separación entre cada punto.
3. Una franja de amortiguamiento 75 m alrededor y dentro de la parcela.
4. Se marcaron con cintas plásticas de color la entrada, centro y salida de cada PC.

(Conteo de aves)

5. Los censos se realizaron de 5:30-9:30 horas.
6. Los puntos de conteo se realizaron en tiempo despejado o poca nubosidad, no se efectuaron conteos durante días con mucha lluvia, frío o viento.
7. Se anotaron los datos en una boleta de campo (Ver Anexo 4, Boleta 1).
8. Cada censo duró 10 minutos y se realizó en un lugar fijo. En la boleta se incluyó si la especie fue observada en los siguientes intervalos de tiempo: 0-3, 3-5 y 5-10 minutos. Con esto se pretende comparar, en un futuro, los resultados del estudio con otros en que los PC presentes estos intervalos de duración.
9. Se anotaron las aves vistas u oídas durante este periodo y también aquellas que se observaron en el tiempo de desplazamiento entre puntos, pero como anotaciones extras.

10. De ésta modalidad se realizaron dos replicaciones para hacer un total de 392 PC muestreados, 196 PC por replicación, en cada parcela.

(ii) Puntos de Conteo Auditivos -CA-:

Arreglo de sitios:

1. Se muestreó en las mismas parcelas descritas para anterior la modalidad del método.
2. Se utilizarán las brechas establecidas para la modalidad de PC audiovisuales pero dejando una brecha de por medio. De esta manera se muestrearon 4 brechas por sitio con 3 CA en cada una, lo que da origen a que todos los puntos de muestreo disten entre sí 300 m (radio auditivo).
3. Zona de amortiguamiento: 50 m en todo el interior de la parcela.

(Conteo de Aves)

4. El conteo iniciaba una hora antes del amanecer. Aproximadamente a las 4:30 horas.
5. Los conteos duraron 60 minutos c/u.
6. Se anotaron los datos en una boleta de campo (Ver Anexo 4, Boleta 2).
7. De ésta modalidad se realizó una replicación.
8. En total cada parcela fue muestreada en doce puntos, haciendo un total de 48 puntos con ésta modalidad del método.

Esta modalidad del método fue estandarizada y aplicada en el Parque Nacional Tikal por el Fondo Peregrino en sus estudios de monitoreo, según consta el Reporte de Avance IV del Proyecto Maya (1991).

6.3.2.4 DISTANCIA ENTRE PUNTOS DE CONTEO

Existe gran cantidad de literatura que trata sobre la distancia adecuada entre puntos de conteo. Ralph et al (1995) y Hunt et al (1993) recomiendan 250 m entre puntos para minimizar la probabilidad de detectar la misma ave en dos puntos conteo sucesivos. Por otro lado, Thiollay (1992) realizó un estudio sobre la influencia de la tala selectiva sobre la diversidad de especies de aves en la Guayana Francesa y dejó sólo 100 m entre puntos. Rapole y Ramos (1995) recomiendan el uso de puntos separados por 150 m entre sí para minimizar el problema de traslape y proveer un tamaño de muestreo aceptable para análisis estadístico.

6.3.2.5 SELECCIÓN DE 54 ESPECIES DE AVES

El Método de Puntos de Conteo -PC-, tanto Auditivos como Audiovisuales, depende de la habilidad y capacidad de la persona para identificar aves mediante las vocalizaciones de las mismas. Este método presenta sesgo debido a que las personas poseen diferencias individuales que varían con: el individuo, estado del tiempo, ánimo del que muestrea, etc. Esta desventaja del método resta confiabilidad a los datos obtenidos. A lo anterior, hay que agregar que algunas especies de aves se les conocen hasta tres vocalizaciones (comunicación personal con técnicos de campo).

La cantidad de vocalizaciones de las aves escapa a nuestro control pero, si se puede hacer algo con las diferencias individuales de las personas. Por eso fue necesario estandarizar el método mediante la definición de una Lista Maestra. Este listado es el resultado de varias pruebas aplicadas al personal de campo, con el objetivo de "calibrarlos como herramientas de medición" (Ver Anexo 2), los detalles de la estandarización del método y las pruebas se encuentran en Molina 1997. Esta investigación contiene un resumen de éstas pruebas en el Anexo 2 y, en la Tabla 10, se presenta las especies de aves seleccionadas para la Lista Maestra. El objeto de éstas pruebas es dar consistencia al muestreo por parte del personal que fue "el instrumento de medición".

6.3.2.6 CONDICIONES FÍSICAS DE LAS PARCELAS

El bosque es el hábitat de las especies y por lo tanto tienen una íntima relación entre sí. Esto es tan evidente que se puede relacionar especies de aves con determinados tipos de bosque, o sus estados serales (Whitacre et al. 1995). Por consiguiente, se decidió levantar información sobre las condiciones físicas de los cuatro sitios de estudio, y fueron: iluminación, microtopografía y tipo de bosque. En el Anexo 5, se presenta la Boleta No. 4 c la cual fue utilizada para obtener esta información.

6.3.2.7 TIEMPO DE MUESTREO

El muestreo sólo se realizó por las mañanas entre las 0430 y las 0930 horas, que es cuando las aves poseen mayor actividad (Ralph et al. 1995). Los datos se obtuvieron en la época seca del departamento del Petén, la cual abarca de enero a junio del año. El muestreo se realizó en verano por dos razones: 1) para que los datos se obtuvieran **antes** del aprovechamiento de madera, y 2) para poder utilizar con mayor holgura el método del conteo por puntos ya que se establece en su aplicación que se debe muestrear en condiciones de cielo despejado o poca nubosidad y, nunca con lluvia. Entre las fechas del 10 al 30 de abril se obtuvieron los datos de la avifauna, éstas fechas corresponden en orden correlativos a los días 108- 126 del año 1997. Los datos de vegetación se obtuvieron a lo largo de todo el trabajo de campo (Fases de Campo y algunas de gabinete) entre los días 40-130.

7. RESULTADOS

7.1 ANÁLISIS DE DATOS

Se realizaron cuatro análisis estadísticos en esta investigación. Primero, se compararon las parcelas en términos de tres variables: tipo de bosque, iluminación y microtopografía. Segundo, se calcularon los Índices de Detección -ID- de las 54 especies de aves de la Lista Maestra (Ver Anexo 2, Tabla10) por sitio de muestreo. Tercero, se realizó un Análisis de Varianza de los ID para cada ave en cada una de las cuatro parcelas o sitios de muestreo. Finalmente se contrastó la hipótesis (Numeral 7.4).

Comparación de parcelas. El análisis estadístico se inició con el cálculo de la media y desviación estándar de características físicas del bosque: microrrelieve, iluminación, clases diamétricas, tipo de bosque y existencia/ausencia de familias dominantes (Tablas 1 y 2). En

Tabla 1 CARACTERIZACION DE LOS ESTRATOS PRINCIPALES DEL AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA.

CARÁCTERISTICAS	Bosque Bajo	Bosque Alto Denso en Planicie	Bosque Alto Disperso en Planicie	Bosque Alto Denso en Colinas
Volumen de madera media en m ³ /Ha (árboles > 25 cm de DAP) \pm error estándar.	50.29 \pm 3.67	41.53 \pm 1.77	24.02 \pm 1.49	15.77 \pm 1.42
Extensión del estrato en el área de la concesión Ha.	5,780.90	21,727.40	6,643.90	16,228.40
Árboles Dominantes				
<i>Brosimum alicastrum</i> (Ramón)	X	X		
<i>Manilkara zapota</i> (Chicozapote)	X	X	X	X
<i>Swartzia cubensis</i> (Catalox)	X			
<i>Vitex gaumeri</i> (Yaxnik)	X			
<i>Bucida buceras</i> (Chacaj)			X	
<i>Haematoxylum campechianum</i> (Tinto)			X	X

este análisis fueron procesados los datos obtenidos con la Boleta 1 (Ver Anexo 3), información contenida en el Plan de Manejo de la Concesión (Contreras 1996).

Se realizó un ANDEVA que incluyó las pruebas de Kruskal Wallace ($\alpha=0.05$) y Tukey Kramer HSD. Los resultados de este análisis se presentan en la Tabla 1.

Para la obtención de estos datos se utilizó la Boleta 2 (Ver Anexo 4). En la Tabla 2 se resumen los datos obtenidos de este muestreo.

Tabla 2: CARACTERIZACION DE ILUMINACION, TIPO DE BOSQUE Y MICROTOPOGRAFIA EN LOS SITIOS DE MUESTREO.

CARACTERISTICA	SITIOS DE MUESTREO			
	Chuntuquí (E) N = 49	El Tintal (T) N = 49	Puente Viejo (T) N = 49	El Cuervo (T) N = 49
Iluminación	2.33 ± 0.15 (a)	1.69 ± 0.15 (b)	2.29 ± 0.15 (a)	2.63 ± 0.15 (a)
Tipo de Bosque	1.90 ± 0.09 (a)	2.53 ± 0.09 (b)	2.76 ± 0.09 (b)	2.08 ± 0.09 (a)
Microtopografía	1.80 ± 0.12 (a)	2.63 ± 0.12 (b)	1.59 ± 0.12 (ac)	1.27 ± 0.12 (c)

Leyenda

- (1) E = parcela experimental (en el futuro será aprovechada), T = áreas testigos (nunca serán aprovechadas).
- (2) Se define iluminación como el porcentaje de cielo visible desde el punto de conteo durante abril-mayo de 1997. El índice de iluminación es un promedio que toma en cuenta los siguientes códigos: 1 = 0-25%, 2 = 26-50%, 3 = 51-75%, 4 = 76-100%.
- (3) Se definió como tipo de bosque la altura del bosque en metros en el área visible desde el punto de conteo. El índice de tipo de bosque es un promedio que toma en cuenta los siguientes códigos. 1 = bosque bajo (5-15 m), bosque medio (15-25 m), 3 = bosque alto (>25 m).
- (4) Se definió microtopografía como las irregularidades de la superficie en el área de los puntos de conteo. Se calculó el índice como un promedio, tomando en cuenta los siguientes códigos: 1 = plana, 2 = ondulado suave, 3 = ondulado, 4 = micro-accidentada, 5 = quebrada.
- (5) Para cada variable, iguales letras minúsculas significa que los promedios no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letras minúsculas no iguales significan promedios que son estadísticamente diferentes. Se utilizó la prueba de Tukey-Kramer HSD para determinar diferencias entre sitios estadísticamente significativas.

La Tabla 2 presenta un resumen cuantitativo de las características de las cuatro parcelas mediante índices de iluminación, tipo de bosque y microtopografía. Se observa que la parcela El Tintal es estadísticamente diferente a los otros sitios, debido a que posee un bosque más cerrado y con más irregularidades topográficas. Todos los sitios poseen tres tipos de bosque distribuido en forma de mosaico. Pero en términos del tipo de bosque, los sitios se agrupan en dos parejas: una mayor proporción de bosque alto existe en Chuntuquí y Puente Viejo, mientras que El Tintal y El Cuervo contienen mayor proporción de bosque bajo.

Cálculo de Índices de Detección. Una serie de pasos fueron necesarios para calcular los ID para las 54 especies de aves. Se muestreó cada PC dos veces (2 réplicas \times 49 puntos \times 4 sitios). Los CA fueron muestreados una sola vez (12 puntos \times 4 sitios). Para los PC y CA se calculó la media de detecciones por especie por sitio (Tabla 3 y 4) y posteriormente la media global para cada especie de ave, por modalidad del método (Tabla 5). En las tablas se observa que la mayoría de especies poseen dos ID, uno para los PC y otro para los CA. Las dos cifras no son directamente comparables porque se obtuvieron con modalidades del método diferentes.

Se aplicó la prueba estadística Shapiro Wilk-W ($p \leq .01$ para todas las especies) con la que se determinó que los datos no se distribuían normalmente. Posteriormente se calcularon los ID, el cual es la media de las veces (frecuencia) que fue registrada la especie. Es decir frecuencia/392 para PC y, frecuencia/48 para CA. Además se calculó la desviación estándar, de cada ID, para cada especie por modalidad del método total y por sitios.

Análisis de Varianza -ANDEVA-. Como se mencionó anteriormente los ID son promedios. De cada ave se obtuvo nueve ID, uno por cada sitio de muestreo por modalidad del método: 4 sitios \times 2 modalidades del método (PC+CA). Estos datos se presentan en las Tablas 3 y 4. Un ID general que es el promedio de los anteriores (Tabla 5). Para los ID de cada sitio se realizó los siguiente pasos:

- (i) Se aplicó Kruskal Wallace ($\alpha=.05$), que reveló la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre sitios.
- (ii) Con la prueba de Tukey Kramer HSD, se identificaron los ID que son significativamente diferentes entre sitios, para cada especie (Tablas 6 y 7).
- (iii) Finalmente se concluyó el ANDEVA con la Técnica Secuencial de Bonferroni -TSB- para ajuste de pruebas múltiples (Rice, 1988), debido a que al realizar más de una prueba estadística es necesario realizar un ajuste en el α .

Todo el análisis estadístico se realizó con el paquete JUMP 3.1.6 (1995) y se aplicó a los datos obtenidos con las dos modalidades del método de conteo por puntos: PC y CA.

Con el anterior análisis se obtuvo los ID de cada especie por sitio y por modalidad del método, los datos se presentan en las Tablas No. 3 y 4.

Existen diferencias significativas en los índices de detección de ciertas especies de aves en los cuatro sitios. Los valores "p" ($< .05$) que se encuentran en las Tablas 3 y 4 indican las especies que presentan ID estadísticamente diferentes entre sitios. Sin embargo, al ajustar estos valores con la Técnica Secuencial de Bonferroni -TSB- sólo una fracción de las pruebas indicaba diferencias significativas (indicadas con asterisco en Tablas 3 y 4). Solo dos especies presentaron diferencias significativas entre sitios en los conteos auditivos (Tabla 4). Con los conteos audiovisuales se encontraron más diferencias entre sitios (Tabla 3). Las Tablas 6 y 7 muestra una caracterización de los sitios basada en los porcentajes de especies con diferencias significativas por parejas de sitios. Estos resultados indican que los sitios son similares entre sí y que pueden utilizarse para evaluar los impactos de la tala selectiva sobre la avifauna en años venideros.

En la Tabla 5, Caracterización de las especies de la Lista Maestra se resumen los resultados de esta investigación. Dicha Tabla, contiene:

- (i) Historia natural de cada ave: nombre científico, nombre común, dieta, sensibilidad a disturbios, tamaño en mm. estrato del dosel que ocupan, status, presión de cacería, y
- (ii) Datos numéricos: ID, más menos la desviación estándar, por modalidad del método (CA y PC) por especie.

Finalmente se realizó un análisis descriptivo de los datos con los cuales se obtuvo:

- (i) Un listado de aves que fueron identificadas durante el estudio, el cual incluye 142 especies de aves pertenecientes a 35 familias (Tabla 6),

INDICES DE DETECCION DE PUNTOS DE CONTEO AUDIOVISUALES -PC- DE CADA ESPECIE
POR SITIOS DE MUESTREO

No	NOMBRE CIENTIFICO	SITIOS DE MUESTREO				PRUEBAS	
		CHUNTUQUI	CUERVO	PUENTE VIEJO	TINTAL	Chi ² KW	Valor de "p"
1	<i>Thryothorus maculipectus</i>	0.74a+1.0	0.50a+1.2	1.07b+1.1	0.41ab+0.73	32.72	0.0001
2	<i>Henicorhina leucosticta</i>	0.57a+0.83	0.39a+0.68	0.72b+0.73	0.34ab+0.55	19.2	0.0001
3	<i>Cyanocorax morio</i>	0.49a+0.96	0.25a+0.83	0.25a+0.79	0.33a+0.62	5.99	0.148
4	<i>Habia fuscicauda*</i>	0.47a+0.76	0.67ab+1.0	1.2b+1.5	0.88ab+1.4	13.5	0.0035
5	<i>Trogon melanocephalus*</i>	0.41a+0.78	0.26a+0.62	0.55a+0.42	0.22a+0.57	12.69	0.0059
6	<i>Pipra mentalis</i>	0.39a+0.59	0.16a+0.42	0.71b+1.1	0.14a+0.38	37.3	0.0001
7	<i>Euphonia hirundinacea</i>	0.37a+0.78	0.306a+0.74	0.22a+0.58	0.30a+0.70	1.21	0.75
8	<i>Dendroica magnolia</i>	0.35a+0.63	0.57b+0.67	0.40ab+0.57	0.22a+0.47	16.82	0.001
9	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	0.31a+0.74	0.14a+0.48	0.48a+0.103	0.28a+0.65	6.93	0.0941
10	<i>Schiffornis turdimus</i>	0.28a+0.48	0.22a+0.42	0.38a+0.53	0.40a+0.57	5.97	0.1127
11	<i>Uropsila leucogastra</i>	0.24a+0.58	0.78b+0.78	0.12a+0.52	0.59b+0.74	54	0.0001
12	<i>Oncostoma cineiregulare</i>	0.24a+0.52	0.71ab+0.69	0.11b+0.31	0.602ab+0.62	57.09	0.0001
13	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0.21a+0.50	0.17a+0.15	0.23a+0.43	0.082a+0.28	7.3	0.0629
14	<i>Celeus castaneus</i>	0.19a+0.55	0.19a+0.57	0.48b+0.66	0.14a+0.52	31.8	0.0001
15	<i>Fornicarius analis</i>	0.19a+0.42	0.102a+0.304	0.18a+0.41	0.22a+0.44	4.71	0.19
16	<i>Trogon massena</i>	0.18a+0.48	0.11a+0.38	0.14a+0.45	0.14a+0.43	1.67	0.64
17	<i>Attila spadiceus</i>	0.18a+0.44	0.204a+0.56	0.36a+0.52	0.20a+0.47	6.52	0.087
18	<i>Vireo griseus</i>	0.17a+0.41	0.051a+0.22	0.35b+0.61	0.27ab+0.57	21.6	0.0001

Legenda: Se utilizó la prueba de Kruskal Wallace ("p"<0.05) para establecer si los indices de detección de cada especie de ave, presentaban diferencias entre sitios. Con Tukey Kramer HSD se identificó que sitios eran diferentes entre si ("p"<0.05). Se aplicó la Técnica Secuencial de Bonferroni para ajuste de pruebas estadísticas múltiples. Las especies que presentan asterisco son las afectadas por esta prueba. Para cada especie, indices de detección con letra(s) igual(es) significa que no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letra(s) no igual(es) significa indices de detección estadísticamente diferente(s).

REFERENCIAS: Rice (1988) y Zar (1989).

Tabla 3
INDICES DE DETECCION DE PUNTOS DE CONTEO AUDIOVISUALES -PC- DE CADA ESPECIE
POR SITIOS DE MUESTREO

No	NOMBRE CIENTIFICO	SITIOS DE MUESTREO				PRUEBAS	
		CHUNTUQUI	CUERVO	PUESTO VIEJO	TINTAL	Chi ² KW	Valor de "p"
19	<i>Arremonops chloronatus</i>	0.16a+0.40	0.19a+0.51	0.051a+0.26	0.071a+0.3	7.6	0.055
20	<i>Aratinga nana</i>	0.15ab+0.56	0.102ab+0.42	0.27a+0.75	0.061b+0.35	7.24	0.0646
21	<i>Columba nigrirostris</i>	0.15a+0.44	0.071a+0.26	0.16a+0.49	0.204a+0.52	2.31	0.51
22	<i>Sittasomus griseicapillus*</i>	0.15a+0.39	0.39b+0.62	0.36b+0.52	0.32ab+0.49	11.4	0.0097
23	<i>Turdus grayi</i>	0.12a+0.39	0.061a+0.24	0.0102a+0.101	0.0306a+0.17	7.31	0.0626
24	<i>Platyrhynchus mistaceus</i>	0.12a+0.33	0.16a+0.42	0.36b+0.54	0.29ab+0.54	13.35	0.0001
25	<i>Trogon collaris</i>	0.12a+0.33	0.16a+0.45	0.27a+0.54	0.22a+0.51	4.85	0.18
26	<i>Oporornis formosus*</i>	0.11ab+0.38	0.102a+0.37	0b	0.0408ab+0.25	11.87	0.0078
27	<i>Pitangus sulfuratus*</i>	0.11a+0.403	0.0204b+0.14	0.0204b+0.14	0.0204b+0.14	10.2	0.0171
28	<i>Campephilus guatemalensis*</i>	0.102ab+0.39	0b	0.14a+0.45	0.0408ab+0.20	2.9	0.01
29	<i>Euphonia gouldii</i>	0.102a+0.42	0.091a+0.35	0.051b+0.26	0.16a+0.53	2.638	0.45
30	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	0.102a+0.33	0.0204a+0.14	0.061a+0.24	0.12a+0.39	6.82	0.078
31	<i>Thamnophilus doliatus</i>	0.091a+0.35	0.13a+0.40	0.11a+0.43	0.11a+0.43	1.74	0.628
32	<i>Pionus senilis</i>	0.081a+0.34	0.0102a+0.101	0.081a+0.37	0.061a+0.35	3.37	0.3378
33	<i>Piaya cayana</i>	0.081a+0.31	0.11a+0.31	0.102a+0.304	0.35b+0.58	25.9	0.0001
34	<i>Leptotila verreauxi</i>	0.081a+0.27	0.0306a+0.17	0.082a+0.28	0.051a+0.22	2.91	0.404
35	<i>Pionopsitta haematotis</i>	0.071a+0.41	0	0.051a+0.36	0	1.06	0.255

Leyenda: Se utilizó la prueba de Kruskal Wallace ("p"<0.05) para establecer si los indices de detección de cada especie de ave, presentaban diferencias entre sitios. Con Tukey Kramer HSD se identificó que sitios eran diferentes entre sí ("p"<0.05). Se aplicó la Técnica Secuencial de Bonferroni para ajuste de pruebas estadísticas múltiples. Las especies que presentan asterisco son las afectadas por esta prueba. Para cada especie, indices de detección con letra(s) igual(es) significa que no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letra(s) no igual(es) significa indices de detección estadísticamente diferente(s).
REFERENCIAS: Rice (1988) y Zar (1989).

Tabla 3

**INDICES DE DETECCION DE PUNTOS DE CONTEO AUDIOVISUALES -PC- DE CADA ESPECIE
POR SITIOS DE MUESTREO**

No	NOMBRE CIENTIFICO	SITIOS DE MUESTREO				PRUEBAS	
		CHUNTUQUI	CUERVO	PUENTE VIEJO	TINTAL	Chi ² KW	Valor de "p"
36	<i>Dumetella carolinensis</i>	0.071a+0.33	0.0204a+0.14	0.0102a+0.101	0.0102a+0.101	5.11	0.164
37	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	0.071a+0.26	0.11a+0.45	0.17a+0.407	0.042a+0.32	6.88	0.0757
38	<i>Amazona albifrons</i>	0.061a+0.31	0.0204a+0.202	0.0306a+0.22	0.0102a+0.101	3.11	0.375
39	<i>Penelope purpurescens</i>	0.051a+0.33	0.061a+0.35	0.18a+0.65	0.71a+0.41	5.9	0.116
40	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	0.051a+0.33	0	0.0408a+0.20	0.0102a+0.101	5.17	0.159
41	<i>Cyanocopsa parellina</i>	0.041a+0.28	0.14a+0.48	0.051a+0.22	0.051a+0.26	5.95	0.11
42	<i>Ortalis vetula</i>	0.041a+0.28	0.0204a+0.202	0	0.0102a+0.101	2.052	0.561
43	<i>Micrastur ruficollis</i>	0.041a+0.24	0.0408a+0.25	0.102a+0.37	0.71a+0.29	3.79	0.28
44	<i>Mniotilta varia</i>	0.041a+0.20	0.0102a+0.101	0.0408a+0.20	0.0204a+0.14	2.58	0.45
45	<i>Momotus momota</i>	0.031ab+0.22	0.0204a+0.14	0b	0.16ab+0.47	21	0.0001
46	<i>Ramphocaenus melanimus</i>	0.031a+0.22	0.0408a+0.20	0.051a+0.26	0.13a+0.53	4.07	0.258
47	<i>Crax rubra</i>	0.031a+0.22	0.102a+0.101	0.051a+0.22	0.0204a+0.14	3.71	0.29
48	<i>Amazona farinosa</i>	0.031a+0.22	0.204a+0.202	0.071a+0.39	0.0408a+0.32	2.18	0.536
49	<i>Galbula ruficauda*</i>	0.031a+0.17	0.102a+0.101	0.091a+0.29	0.61a+0.28	8.42	0.0375
50	<i>Sclerurus guatemalensis</i>	0.0204a+0.14	0.0306a+0.22	0	0.0408a+0.20	3	0.25
51	<i>Hylocicla mustelina</i>	0.0204a+0.14	0.102a+0.101	0.0102a+0.101	0	2.03	0.566
52	<i>Tinamus major*</i>	0.0102a+0.101	0.15b+0.462	0.0204a+0.14	0.0204a+0.20	13.12	0.0044
53	<i>Ciccaba virgata</i>	0	0	0	0	0	0
54	<i>Micrastur semitorquatus</i>	0	0	0	0	0	0

Leyenda: Se utilizó la prueba de Kruskal Wallace ("p"<0.05) para establecer si los índices de detección de cada especie de ave, presentaban diferencias entre sitios. Con Tukey Kramer HSD se identificó que sitios eran diferentes entre sí ("p"<0.05). Se aplicó la Técnica Secuencial de Bonferroni para ajuste de pruebas estadísticas múltiples. Las especies que presentan asterisco son las afectadas por esta prueba. Para cada especie, índices de detección con letra(s) igual(es) significa que no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letra(s) no igual(es) significa índices de detección estadísticamente diferente(s).

REFERENCIAS: Rice (1988) y Zar (1989)

Tabla 4
INDICES DE DETECCION DE PUNTOS DE CONTEO AUDITIVOS -CA- DE CADA ESPECIE
POR SITIOS DE MUESTREO

No	Nombre científico	SITIOS DE MUESTREO				PRU EBAS	
		Chuntuquí	Cuervo	Puente Viejo	Tintal	Chi ²	p
1	<i>Cyanocorax monio</i>	3.25a+1.96	2.4a+1.8	3.7a+2.1	3.7a+2.1	4.62	0.201
2	<i>Ortalis vetula</i>	2.42a+2.68	7.5a+6.6	6.2a+7.0	6.2a+7.0	5.3	0.151
3	<i>Tinamus major</i>	1.25a+0.75	1.4a+0.99	1.5a+0.52	1.5a+0.52	2.13	0.546
4	<i>Ciccaba virgata</i>	1.17a+0.72	1.08a+0.51	1.0a+0.85	1.0a+0.85	6.14	0.105
5	<i>Crax rubra</i>	0a	0.083a+0.29	0a	0.50b+0.67	12.8	0.005
6	<i>Galbula ruficauda</i>	0a	0.17a+0.39	0a	0a	6.1	0.105
7	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	0a	0.083a+0.29	0.42a+0.79	0.083a+0.29	3.89	0.274
8	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0a	0.42b+0.67	0a	0a	9.45	0.024
9	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	0a	0a	0.083a+0.29	0.083a+0.29	2.04	0.563
10	<i>Attila spadiceus</i>	0.83a+0.83	1.7a+0.78	1.3a+1.07	1.3ab+1.07	5.63	0.131
11	<i>Micrastur ruficollis</i>	0.83a+0.72	0.92ab+0.51	1.3b+0.65	1.3a+0.65	8.54	0.036
12	<i>Fornicanus analis</i>	0.75a+0.62	0.75a+0.75	0.50a+0.52	1.2a+0.58	6.44	0.092
13	<i>Penelope purpurescens</i>	0.58a+1.44	0.50a+1.0	2.2b+1.1	1.7ab+1.6	16.4	0.001
14	<i>Thryothorus maculipectus</i>	0.58a+0.79	0.33a+0.65	0.58a+0.69	0.42a+0.79	1.7	0.64
15	<i>Criptideus cinnamomeus</i>	0.50a+0.67	0.17a+0.58	0.83a+0.83	0.75a+1.05	5.77	0.124
16	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	0.42a+0.67	0.67a+0.78	1.3a+0.89	0.92a+0.79	1.73	0.052
17	<i>Micrastur semitorquatus</i>	0.42a+0.67	0.083a+0.29	0.25a+0.45	0.17a+0.39	4.04	0.26
18	<i>Schiffornis turdinus</i>	0.42a+0.67	0.33a+0.49	0.42a+0.79	0.17a+0.39	0.86	0.84
19	<i>Momotus momota</i>	0.33a+0.65	0.33a+0.65	0.83a+1.02	2.4b+1.3	2.04	0.0001
20	<i>Pipra mentalis</i>	0.33a+0.65	0b	0b	0.083a+0.29	9.4	0.024

Leyenda: Se utilizó la prueba de Kruskal Wallace ("p"<0.05) para establecer si los índices de detección de cada especie de ave, presentaban diferencias entre sitios. Con Tukey Kramer HSD se identificó que sitios eran diferentes entre sí ("p"<0.05). Se aplicó la Técnica Secuencial de Bonferroni para ajuste de pruebas estadísticas múltiples. Las especies que presentan asterisco son las afectadas por esta prueba. Para cada especie, índices de detección con letra(s) igual(es) significa que no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letra(s) no igual(es) significa índices de detección estadísticamente diferente(s).

REFERENCIAS: Rice (1988) y Zar (1989).

Tabla 4
INDICES DE DETECCION DE PUNTOS DE CONTEO AUDITIVOS -CA- DE CADA ESPECIE
POR SITIOS DE MUESTREO

No	Nombre científico	SITIOS DE MUESTREO				PRU EBAS	
		Chuntuquí	Cuervo	Puente Viejo	Tintal	Chi ²	p
21	<i>Trogon massena</i>	0.33a _± 0.65	0a	0.083a _± 0.29	0.33a _± 0.49	5.81	0.12
22	<i>Columba nigrirostris</i>	0.25ab _± 0.45	0a	0a	0.50b _± 0.67	10.68	0.0135
23	<i>Habia fuscicauda</i>	0.25a _± 0.45	0.17a _± 0.58	0.83a _± 1.6	0.67a _± 0.89	4.16	0.245
24	<i>Pionus senilis</i>	0.25a _± 0.45	0a	0a	0.33a _± 1.1	2.04	0.56
25	<i>Platyrhyncus mystaceus</i>	0.25a _± 0.45	0.25a _± 0.45	0.17a _± 0.39	0.50a _± 0.79	1.28	0.73
26	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	0.25a _± 0.45	0.083a _± 0.83	0.67a _± 0.98	0.42a _± 0.67	4.4	0.212
27	<i>Leptotila verreauxi</i>	0.17a _± 0.29	0a	0a	0a	6	0.105
28	<i>Piaya cayana</i>	0.17a _± 0.29	0.17a _± 0.39	0.17a _± 0.039	0.42a _± 0.51	3.12	0.37
29	<i>Uropsila leucogastra*</i>	0.080ab _± 0.29	0.42a _± 0.67	0b	0.42a _± 0.51	8.34	0.04
30	<i>Thamnophilus doliatus</i>	0.080a _± 0.29	0.083a _± 0.29	0.42a _± 0.79	0.33a _± 0.65	4.57	0.206
31	<i>Arremonops chloronatus</i>	0.080a _± 0.29	0.17a _± 0.58	0a	0a	2.04	0.563
32	<i>Celeus castaneus</i>	0.080a _± 0.29	0.083a _± 0.29	0.083a _± 0.29	0a	1.04	0.791
33	<i>Cyanocompsa parellina</i>	0.080a _± 0.29	0.25a _± 0.62	0a	0a	3.88	0.274
34	<i>Dendroica magnolia</i>	0.080a _± 0.29	0.17a _± 0.39	0.17a _± 0.58	0.25a _± 0.45	1.6	0.661
35	<i>Dumetella carolinensis</i>	0.080a _± 0.29	0a	0a	0a	3	0.39
36	<i>Henicohina leucosticta</i>	0.080a _± 0.29	0.33a _± 0.65	0.42a _± 0.67	0.42a _± 0.67	2.68	0.44
37	<i>Oncostoma cineiregulare</i>	0.080a _± 0.29	0.25a _± 0.45	0.083a _± 0.29	0.67b _± 0.65	10.82	0.013
38	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	0.080a _± 0.29	0.17a _± 0.58	0.17a _± 0.39	1.0b _± 1.3	9.08	0.0282
39	<i>Sclerurus guatemalensis</i>	0.080a _± 0.29	0a	0a	0.083a _± 0.29	2.04	0.563
40	<i>Trogon collaris</i>	0.080a _± 0.29	0.33a _± 0.65	0.25a _± 0.45	0.42a _± 0.90	1.57	0.667

Leyenda: Se utilizó la prueba de Kruskal Wallace ("p"<0.05) para establecer si los indices de detección de cada especie de ave. presentaban diferencias entre sitios. Con Tukey Kramer HSD se identificó que sitios eran diferentes entre si ("p"<0.05). Se aplicó la Técnica Secuencial de Bonferroni para ajuste de pruebas estadísticas múltiples. Las especies que presentan asterisco son las afectadas por esta prueba. Para cada especie, indices de detección con letra(s) igual(es) significa que no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letra(s) no igual(es) significa indices de detección estadísticamente diferente(s).

REFERENCIAS: Rice (1988) y Zar (1989).

Tabla 4
INDICES DE DETECCION DE PUNTOS DE CONTEO AUDITIVOS -CA- DE CADA ESPECIE
POR SITIOS DE MUESTREO

No	Nombre científico	SITIOS DE MUESTREO				PRU EBAS	
		Chuntuquí	Cuervo	Puente Viejo	Tintal	Chi ²	p
41	<i>Trogon</i>	0.080a+0.29	0.083a+0.29	0a	0.17a+0.39	2.14	0.545
42	<i>Turdus grayi</i>	0.080a+0.29	0.083a+0.29	0.083a+0.29	0.17a+0.58	0.006	0.999
43	<i>Vireo griseus</i>	0.080a+0.29	0	0.083a+0.29	0.25a+0.45	4.15	0.245
44	<i>Amazona albifrons</i>	0	0	0	0	0	0
45	<i>Amazona farinosa</i>	0	0.25+0.62	0	0	0	0
46	<i>Aratinga nana</i>	0	0.17 + 0.58	0	0	3	0.391
47	<i>Campephilus guatemalensis</i>	0	0	0.083a+0.29	0.083a+0.29	2.04	0.563
48	<i>Euphonia gouldii</i>	0	0	0	0	0	0
49	<i>Euphonia hirundinacea</i>	0	0	0	0.17+0.58	3	0.392
50	<i>Hylocicla mustelina</i>	0	0	0	0	0	0
51	<i>Mniotilta varia</i>	0	0	0	0	0	0
52	<i>Oporornis formosus</i>	0	0.17+0.39	0	0	6.13	0.105
53	<i>Pionopsita haematotis</i>	0	0	0	0	0	0
54	<i>Pitangus sulfuratus</i>	0	0	0	0	0	0

Leyenda: Se utilizó la prueba de Kruskal Wallace ("p"<0.05) para establecer si los índices de detección de cada especie de ave, presentaban diferencias entre sitios. Con Tukey Kramer HSD se identificó que sitios eran diferentes entre si ("p"<0.05). Se aplicó la Técnica Secuencial de Bonferroni para ajuste de pruebas estadísticas múltiples. Las especies que presentan asterisco son las afectadas por esta prueba. Para cada especie, índices de detección con letra(s) igual(es) significa que no son estadísticamente diferentes entre sitios. Letra(s) no igual(es) significa índices de detección estadísticamente diferente(s).

REFERENCIAS: Rice (1988) y Zar (1989).

- (ii) La Tabla No 4 contiene la Caracterización de especies de la Lista Maestra, la cual presenta los ID con su desviación estándar, de cada especie por modalidad del método. Así como características de cada especie: status, presión de cacería, hábitos forrajeros, estrato, tamaño y nombre común.

Los anteriores resultados, junto con la caracterización de la vegetación por imagen satelar, análisis de condiciones físicas y vegetación constituyen la línea base, o medida patrón, con la cual se definen las características del ecosistema antes del corte selectivo de (tratamiento).

7.2 RIQUEZA ORNITOLÓGICA

Durante la duración del estudio fueron identificadas 142 especies de aves por los técnicos de campo. La forma en que se identificaron fue mediante sus vocalizaciones y/u observación visual. En la Tabla 8 se listan las especies identificadas por los técnicos durante el estudio.

7.3 CARACTERIZACIÓN E INDICES DE DETECCIÓN DE ESPECIES DE LA LISTA MAESTRA

Los ID, con sus desviaciones estándar, junto con datos de la biología: nombre común, alimentación, estrato del bosque ocupado, status, presión de cacería y status para las 54 especies de la LM; componen la línea base para el programa de monitoreo (Tabla 5). Se observa que cada modalidad del método produjo resultados diferentes. Por ejemplo, la mayoría de las aves de mayor tamaño aparecen con mayores ID en los conteos auditivos mientras que, las aves canoras aparecen con mayor ID en los conteos audiovisuales. Por lo general los ID son mayores en los CA porque éstos duran 6 veces más de tiempo.

7.4 CONTRASTE DE HIPÓTESIS

El contraste de hipótesis se basó en la comparación de las parcelas o sitios de muestreo a diferentes escalas o niveles de resolución. Primero, se compararon en base a la cobertura vegetal (Mapa 3) mediante el análisis de imágenes de satélite, las que dan un error de ± 1 Ha.

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Alimento	Sensibilidad	Tamaño (mm)	Estrato	M/R	Afinidad hábitat	Caza	Indice de Detección PC	Indice de Detección CA
1	<i>Tinamus major</i>	Mancolola Gigante	fru,sem,ins	M	375	sot	res	obam	si	0.056±0.27	0.48±0.71
2	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Mancolola Canela	fru,sem,ins	B	275	sot	res	bsb	si	0.026±0.20	0.56±0.82
3	<i>Micrastur ruficollis</i>	Gavilancito de la selva	car	M	325	med	res	obam	no	0.064±0.29	1.2±0.72
4	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Gavilán de Collar	car	M	480	dosel	res	-	no	0	0.23±0.42
5	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	car	B	500	med	res	bsj	si	0.018±0.18	5.1±5.4
6	<i>Penelope purpurescens</i>	Cojolita	fru,sem,ins	M	850	dosel	res	?	si	0.092±0.46	1.3±1.4
7	<i>Crax rubra</i>	Faisán	fru,sem,ins	M	750	sot	res	obam	si	0.028±0.18	0.15±0.41
8	<i>Columba nigrirostris</i>	Paloma Negra	fru,sem,ins	M	250	dosel	res	obam	no	0.15±0.44	0.18±0.45
9	<i>Leptotila verreauxi</i>	Espumuy	fru,sem,ins	M	250	sot	res	bsj	raro	0.061±0.24	0.042±0.202
10	<i>Aratinga nana</i>	Perica Coluda	sem,fru	B	225	dosel	res	-	no	0.15±0.55	0.042±0.29
11	<i>Pionus senilis</i>	Loro Frente Blanca	sem,fru	B	225	dosel	res	?	no	0.059±0.31	0.15±0.71
12	<i>Pionopsita haematotis</i>	Loro Cabeza oscura	sem,fru	M	200	dosel	res	?	no	0.031±0.28	0
13	<i>Amazona farinosa</i>	Loro Cabeza azul	sem,fru	M	350	dosel	res	obm	no	0.0408±0.29	0.5±0.97
14	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca	sem,fru	M	225	dosel	res	-	no	0.0306±0.22	0
15	<i>Piaya cayana</i>	Piscoy	ins	B	425	dosel	res	gcb	no	0.16±0.41	0.23±0.42
16	<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuga café	car	M	300	med	res	?	no	0	1.1±0.76
17	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón Pecho Amarillo	fru,sem,ins	B	250	med	res	gcb	no	0.36±0.74	0.083±0.28
18	<i>Trogon massena</i>	Cochana	fru,sem,ins	M	250	med	res	obam	no	0.14±0.44	0.19±0.45

Leyenda

- (1) Alimentación: fru=frugívoros, sem=semilleros, ins=insectívoros. Según Peterson (1991).
- (2) Sensibilidad: A=alta, M=media, B=baja. Según Stutz (1996).
- (3) Tamaño de pico a cola (Peterson, 1991).
- (4) Estrato: dosel=dosel, med=intermedio, sot=sotobosque. gen=generalista. Según Stutz (1996) y técnicos.
- (5) Migración: mig=migración, res=residente. Según Peterson (1991).
- (6) Afinidad: obam=obligatorio de bosque alto maduro, obm=obligatorio de bosque maduro, gcb=generalista de cualquier tipo de bosque, bs=bosque secundario, bsb=bosque secundario y bajo, bs=bosque secundario, bsj=bosque secundario joven. Según Withacre et al (1995).
- (7) Presión de cacería: 1=si, 0=no, raro=raro. Según entrevistas informales en el campo.
- (8) Índice de Detección de Puntos de Conteo Audiovisuales
- (9) Índice de Detección de Puntos de Conteo Auditivos
- (10) El orden de las especies es el mismo utilizado en la Check List Petexbatún (1992), por familias.

Tabla 5 CARACTERIZACION DE ESPECIES DE LA LISTA MAESTRA

No.	Nobre Cientifico	Nombre Común	Alimento	Sensi- bilidad	Tamaño (cm)	Estrato	M/R	Afinidad hábitat	Caza	Indice de Detección PC	Indice de Detección CA
19	<i>Trogón collaris</i>	Trogón Pechirrojo Colibarrado	fru,sem,ins	M	240	med	res	obam	no	0.19+0.47	0.27+0.61
20	<i>Momotus momota</i>	Tolobajo	fru,sem,ins	M	395	med	res	gcb	no	0.054+0.28	0.98+1.3
21	<i>Galbula ruficauda</i>	Guardaba- rranco	ins	B	250	med	res	?	no	0.48+0.23	0.42+0.202
22	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	Pito Real	fru,sem,ins	M	500	dosel	res	obm	raro	0.301+0.76	0.35+0.81
23	<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Rubio	ins	M	230	med	res	?	no	0.25+0.59	0.063+0.24
24	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Colonti	ins	M	330	dosel	res	obam	raro	0.071+0.32	0.041+0.201
25	<i>Sclerurus guatemalensis</i>	Hojarásquero	ins	A	165	sot	res	obam	no	0.023+0.17	0.042+0.202
26	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepador olivaceo	ins	M	150	med	res	obm	no	0.304+0.52	0.54+0.80
27	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	Trepador barrado	ins	A	250	med	res	?	no	0.077+0.29	0.83+0.83
28	<i>Fornicarius analis</i>	Hormigue- ro carinegro	ins	M	175	sot	res	gcb	no	0.18+0.40	0.79+0.65
29	<i>Thamnophilus dobiatus</i>	Batara Barrado	ins	A	150	sot	res	bsj	no	0.12+0.40	0.21+0.54
30	<i>Oncostoma cinctiregulare</i>	Mosquerito Pico Curvo	ins	A	100	sot	res	gcb	no	0.42+0.61	0.27+0.49
31	<i>Platyrrhynchus mistaceus</i>	Mosquerito Pico Chato	ins	M	90	med	res	?	no	0.23+0.47	0.29+0.54
32	<i>Attila spadiceus</i>	Atila	ins	M	175	med	res	gcb	no	0.24+0.53	1.3+0.88
33	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Mosquero Copetón	ins	A	150	med	res	gcb	no	0.11+0.37	0.15+0.46
34	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Mosquero Copetón Triste	ins	A	225	med	res	bsj	no	0.18+0.43	0.104+0.37
35	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Luis Bien te Veo	ins	A	225	sot	res	?	no	0.043+0.24	0
36	<i>Schiffornis turdimus</i>	Tontillo	fru, sem, ins	A	165	med	res	bm	no	0.32+0.50	0.33+0.52

Legenda

- (1) Alimentación: fru=frugívoros, sem=semilleros, ins=insectívoros. Según Peterson (1991).
 (2) Sensibilidad: A=alta, M=media, B=baja. Según Stutz (1996). (3) Tamaño de pico a cola (Peterson, 1991).
 (4) Estrato: dosel=dosel, med=intermedio, sot=sotobosque, gen=generalista. Según Stutz (1996) y técnicos.
 (5) Migración: mig=migración, res=residente. Según Peterson (1991).
 (6) Afinidad: obam=obligatorio de bosque alto maduro, obm=obligatorio de bosque maduro, gcb=generalista de cualquier tipo de bosque, bs=bosque secundario, bsb=bosque secundario y bajo, bs=bosque secundario, bsj=bosque secundario joven. Según Withacre et al (1995).
 (7) Presión de cacería: 1=sí, 0=no, raro=raro. Según entrevistas informales en el campo.
 (8) Índice de Detección de Puntos de Conteo Audiovisuales
 (9) Índice de Detección de Puntos de Conteo Auditivos
 (10) El orden de las especies es el mismo utilizado en la Check List Petexbatún (1992), por familias.

Tabla 5 CARACTERIZACION DE ESPECIES DE LA LISTA MAESTRA

No.	Nombre Científico	Nombre Común	Alimento	Sensibilidad	Tamaño (mm)	Estrato	M/R	Afinidad hábitat	Caza	Índice de Detección PC	Índice de Detección CA
37	<i>Cyanocorax morio</i>	Urraca	fru, sem, ins	A	350	med	res	gcb	no	0.36±0.81	3.3±1.8
38	<i>Pipra mentalis</i>	Kaibil	fru, sem, ins	M	100	med	res	obam	no	0.35±0.73	0.104±0.309
39	<i>Thryothorus maculipectus</i>	Troglodita pecho manchado	ins	?	130	med	res	?	?	0.68±1.07	0.48±0.71
40	<i>Uropsila leucogastra</i>	Troglodita vientre blanco	ins	?	80	sot	res	?	?	0.43±0.71	0.23±0.47
41	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Troglodita Selvático Bajefío	ins	?	80	sot	res	?	?	0.505±0.72	0.31±0.59
42	<i>Ramphocae-mus melanurus</i>	Silvido Picudo	ins	?	120	med	mig	?	?	0.059±0.32	0.042±0.202
43	<i>Hylocicla mustelina</i>	Sensontle	fru, ins	?	190	sot	res	?	no	0.0102±0.10	0
44	<i>Turdus grayi</i>	Chonta	fru, ins	?	185	med	mig	bs	no	0.056±0.25	0.104±0.37
45	<i>Dumetella carolinensis</i>	Pájaro Gato	fru, sem, ins	M	200	dosel	mig	bs	no	0.028±0.19	0.0208±0.14
46	<i>Dendroica magnolia</i>	Chipe Colifajado	ins	B	115	dosel	mig	?	no	0.39±0.60	0.17±0.43
47	<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojoblanco	ins	B	11.5	dosel	mig	?	?	0.21±0.49	0.104±0.309
48	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe Trepador	ins	B	125	dosel	mig	?	no	0.028±0.17	0
49	<i>Oporornis formosus</i>	Chipe Cachete	ins	?	140	sot	res	?	no	0.064±0.29	0.042±0.202
50	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Gorjinegra	?	B	90	dosel	res	?	no	0.30±0.70	0.042 - 0.29
51	<i>Euphonia gouldii</i>	Eufónica Olivacea	fru, sem, ins	M	95	dosel	res	obam	no	0.102±0.404	0
52	<i>Habia fuscicauda</i>	Tangara Rojizo	fru, sem, ins	M	175	sot	res	gcb	no	0.804±1.2	0.48-1.01
53	<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín Azul	fru, sem, ins	A	125	sot	res	gcb	no	0.071±0.33	0.083±0.35
54	<i>Arremonops chloronatus</i>	Rascadorcito	fru, sem, ins	B	140	sot	res	bs	no	0.12±0.38	0.063±0.32

Leyenda

- (1) Alimentación: fru=frugívoros, sem=semilleros, ins=insectívoros. Según Peterson (1991).
- (2) Sensibilidad: A=alta, M=media, B=baja. Según Stutz (1996)
- (3) Tamaño de pico a cola (Peterson, 1991).
- (4) Estrato: dosel=dosel, med=intermedio, sot=sotobosque, gen=generalista. Según Stutz(1996) y técnicos.
- (5) Migración: mig=migración, res=residente. Según Peterson (1991).
- (6) Afinidad: obam=obligatorio de bosque alto maduro, obm=obligatorio de bosque maduro, gcb=generalista de cualquier tipo de bosque, bs=bosque secundario, bsb=bosque secundario y bajo, bs=bosque secundario, bsj=bosque secundario joven. Según Withacre et al (1995).
- (7) Presión de cacería: 1=si, 0=no, raro=raro. Según entrevistas informales en el campo
- (8) Índice de Detección de Puntos de Conteo Audiovisuales
- (9) Índice de Detección de Puntos de Conteo Auditivos
- (10) El orden de las especies es el mismo utilizado en la Check List Petexbatún (1992), por familias.

Segundo, se compararon según la iluminación, tipos de bosque y microtopografía, el nivel de error depende de la agudeza de observadores. En la Tabla 2, se detalla este análisis y se presentan los resultados.

Tabla 6: PORCENTAJES DE ESPECIES CON INDICES DE DETECCION ESTADISTICAMENTE DIFERENTES ENTRE PAREJAS DE SITIOS DE MUESTREO			
SITIOS	CONTEOS		AUDITIVOS
	Puente Viejo	El Tintal	El Cuervo
Chuntuquí	5.50%	5.50%	1.90%
El Cuervo	3.70%	11.10%	
El Tintal	11.10%		

Tabla 7: PORCENTAJES DE ESPECIES CON INDICES DE DETECCION ESTADISTICAMENTE DIFERENTES ENTRE PAREJAS DE SITIOS DE MUESTREO			
SITIOS	CONTEOS AUDIOVISUALES		
	Puente Viejo	El Tintal	El Cuervo
Chuntuquí	18.50%	3.70%	7.40%
El Cuervo	24.10%	5.50%	
El Tintal	11.10%		

Finalmente, las parcelas se compararon en términos de la avifauna. Se obtuvo el número de especies que presentaban diferencias estadísticamente diferentes entre sitios, mediante los ID. Los datos se presentan en forma de porcentajes, en las Tablas No. 6 y 7.

Tabla 8
LISTADO DE ESPECIES DE AVES DE CARMELITA

FAMILIA		ESPECIES	
No.	NOMBRE CIENTIFICO	No.	NOMBRE COMUN
	TINAMIDAE		MANCOLOLA
1	<i>Tinamus major</i>	1	Mancolola Grande
2	<i>Crypturellus cinctamomeus</i>	2	Perdiz Canela
3	<i>Crypturellus soni</i>	3	Mancolola Chica
	ARDEIDAE		GARZAS
4	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	1	Garza Tigre
	CATHARTIDAE		ZOPES
5	<i>Coragyps atratus</i>	1	Zopilote Negro
6	<i>Cathartes aura</i>	2	Viuda
7	<i>Sarcoramphus papa</i>	3	Zopilote Rey
	ACCIPITRIDAE		GAVILANES
8	<i>Elanoides forficatus</i>	1	Gavilán Tijereta
9	<i>Harpagus bidentatus</i>	2	Gavilán con Banda
10	<i>Accipiter bicolor</i>	3	Esmerejón Bicolor
11	<i>Ictinia plumbea</i>	4	Gavilán o Milano Plomizo
12	<i>Leucopterus albicollis</i>	5	Gavilán Blanco
13	<i>Geranospiza caeulescens</i>	6	Gavilán Zancón
14	<i>Spizaetus ornatus</i>	7	Aguila Ornada
15	<i>Spizaetus tyrannus</i>	8	Aguila Tirana
16	<i>Buteo magnirostris</i>	9	Gavilán del Camino
17	<i>Buteogallus urubitinga</i>	10	Aguililla Negra
18	<i>Buteo nitidus</i>	11	Gavilán Gris
	FALCONIDAE		HALCONES
19	<i>Herpetotheres cachinans</i>	1	Guaco
20	<i>Leptodon cayanensis</i>	2	Gavilán Pantanero
21	<i>Micrastur ruficollis</i>	3	Halcón Selvático Menor
22	<i>Micrastur semitorquatus</i>	4	Halcón Selvático Mayor
23	<i>Falcon rufigularis</i>	5	Halcón Murcielaguero
	CRACIDAE		CRACIDOS
24	<i>Oryzopsis vetula</i>	1	Chachalaca Común
25	<i>Penelope purpurescens</i>	2	Cojolita
26	<i>Crax rubra</i>	3	Faisán, Pajuil
	PHASIANIDAE		FAISANES
27	<i>Agriocharis ocellata</i>	1	Pavo del Petén
28	<i>Odomtophorus guttatus</i>	2	Bolondrana Codorniz
	RALLIDAE		RALIDOS
29	<i>Aramide cajanae</i>	1	Gallineta
	JACANIDAE		JACANAS
30	<i>Jacana spinosa</i>	1	Gallito del Pantano
	COLUMBIDAE		PALOMAS
31	<i>Columba speciosa</i>	1	Paloma
32	<i>Columba nigrirostris</i>	2	Paloma Piquicorto
33	<i>Columba talpacoti</i>	3	Tortolita Rojiza
34	<i>Claravis pretiosa</i>	4	Paloma Celeste
35	<i>Geotrigon montana</i>	5	Paloma Perdiz Rojiza
36	<i>Leptotila verreauxi</i>	6	Perdiz Común

Aves observadas en el Area de la Concesión Comunitaria Carmelita de febrero a mayo de 1997.
Los Nombres Comunes son los utilizados por Peterson y Chalif (1992), y por los pobladores del área.

Tabla 8
LISTADO DE ESPECIES DE AVES DE CARMELITA

FAMILIA		ESPECIES	
No.	NOMBRE CIENTIFICO	No.	NOMBRE COMUN
	PSITTICIDAE		SITACIDOS
37	<i>Aratinga nana</i>	1	Perico Pechisucio
38	<i>Ara macao</i>	2	Guacamaya Roja
39	<i>Pionus semilis</i>	3	Loro Cabeza de Viejo
40	<i>Pionopsitta haematotis</i>	4	Perico Orejirrojo
41	<i>Amazona farinosa</i>	5	Loro Cabeza Azul
42	<i>Amazona albifrons</i>	6	Loro Frente Blanca
43	<i>Amazona autumnalis</i>	7	Loro Cariamanillo
	CUCULIDAE		CUCUES
44	<i>Piaya cayana</i>	1	Piscoy
45	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	2	Pijuy
	STRIGIDAE		TECOLOTES
46	<i>Otus guatemalae</i>	1	Tecolotito Guatemalteco
47	<i>Ciccaba virgata</i>	2	Lechuza Café
	CAPRIMULGIDAE		TAPACAMINOS
48	<i>Nictrydomis albicollis</i>	1	Tapacaminos
	NYCTIBIIDAE		VENCEJOS
49	<i>Nictybius griseus</i>	1	Caballero
	TROCHILIDAE		COLIBRIES
50	<i>Campylopterus curvipennis</i>	1	Fandanguero Gritón
51	<i>Amazilia tzacatl</i>	2	Colibri Pechigris
52	<i>Heliothryx barroti</i>	3	Colibri Blanco
	TROGONIDAE		TROGONES
53	<i>Trogon melanocephalus</i>	1	Trogón Cabeza Negra
54	<i>Trogon massena</i>	2	Trogón Colioscuro
55	<i>Trogon violaceus</i>	3	Trogón Mexicano
56	<i>Trogon collaris</i>	4	Trogón Collarejo
	ALCEDINIDAE		MARTINES PESCADORES
57	<i>Ceryle torquata</i>	1	Martín Pescador
58	<i>Chloroceryle americana</i>	2	Martín Pescador Verde
	MOMOTIDAE		MOMOTOS
59	<i>Hylomanes momotila</i>	1	Motmot Enano
60	<i>Momatus momota</i>	2	Motmot Grande
	RAMPHASTIDAE		TUCANES
61	<i>Pteroglossus torquatus</i>	1	Tucancillo Collarejo
62	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	2	Tucán Real
	GALBULIDAE		JACAMAR
63	<i>Galbula ruficauda</i>	1	Jacamar
	PICIDAE		CARPINTEROS
64	<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	Cheje
65	<i>Celex castaneus</i>	2	Carpintero Castaño
66	<i>Veniliornis fumigatus</i>	3	Carpintero Café
67	<i>Campephilus guatemalensis</i>	4	Carpintero Grande Cabecirrojo
	FURNARIIDAE		LIMPIAHOJAS
68	<i>Xenops minutus</i>	1	Barboncito Sencillo
69	<i>Sclerurus guatemalensis</i>	2	Tirapalo

Aves observadas en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita de febrero a mayo de 1997.
Los Nombres Comunes son los utilizados por Peterson y Chalif (1992), y por los pobladores del área.

Tabla 8
LISTADO DE ESPECIES DE AVES DE CARMELITA

FAMILIA		ESPECIES	
No.	NOMBRE CIENTIFICO	No.	NOMBRE COMUN
DENDROCOLAPTIDAE		TREPADORES	
70	<i>Dendrocincla homochroa</i>	1	Trepatronco Rojizo
71	<i>Dendrocincla anabatina</i>	2	Trepapalo Colisillo
72	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	3	Trepapalo Acitunado
73	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	4	Trepador Rayado
74	<i>Xiobirhynchus flavigaster</i>	5	Trepatronco Arañero
75	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	6	Trepador Cabecillado
76	<i>Formicarius analis</i>	1	Hormiguero Gallito
77	<i>Dysithamnus mentalis</i>	2	Hormiguero Matorral
78	<i>Micrororophias quixensis</i>	3	Hormiguero Alipunteado
79	<i>Cercomacra tyrannina</i>	4	Hormiguero Tiránico
80	<i>Thamnophilus doliatu</i>	5	Hormiguero Rayado
TYRANNIDAE		MOSQUEROS	
81	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	1	Piquichato de Anteojos
82	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	3	Mosquero Real
83	<i>Myobius sulphureipygius</i>	4	Mosquerito Coliamarillo
84	<i>Oncostoma cyneregular</i>	5	Piquitorcido
85	<i>Ornithion semiflavum</i>	6	Mosquerito Moñudo
86	<i>Mionectes oleagineus</i>	7	Mosquero Oculto
87	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	8	Pico Zapato
88	<i>Myopagis viridicata</i>	9	Elainia Verdosa
89	<i>Contopus borealis</i>	10	Mosquero Real
90	<i>Pyocephalus rubinus</i>	11	
91	<i>Terentriacus erythrus</i>	12	Mosquerito Colirrufo
92	<i>Attila spadiceus</i>	13	Atila
93	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	14	Mosquerito Común
94	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	15	Mosquero Copeton
95	<i>Tyrannus melancholicus</i>	16	Mosquero Melancólico
96	<i>Pitangus sulphuratus</i>	17	Mosquero Grande
COTINGIDAE		COTINGAS	
97	<i>Lipaugus unirufus</i>	1	Guadabosque
98	<i>Tytira semifaciata</i>	2	Titira mascarada
PIPRIDAE			
99	<i>Shiffornis turdimus</i>	1	Turquito Café
100	<i>Pipra mentalis</i>	2	Sargento
CORVIDAE		URRACAS	
102	<i>Cyanocorax morio</i>	1	Urraca Café, Pea
103	<i>Cyanocorax yucas</i>	2	
104	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	3	Urraca Yucatanica
TROGLOTYDAE		TROGLODITA	
105	<i>Thryotorus maculipectus</i>	1	Troglodita Pechimanchado
106	<i>Uropsila leucogastra</i>	2	Troglodita Cantarina
107	<i>Hemicorhina leucosticta</i>	3	Troglodita Ventri blanco
108	<i>Hemicorhina leucoprys</i>	4	Troglodita Selvático Alteño
MUSCICAPIDAE(SYLVINAE)			
109	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	1	José Seco

Aves observadas en el Area de la Concesión Comunitaria Carmelita de febrero a mayo de 1997.
Los Nombres Comunes son los utilizados por Peterson y Chalif (1992), y por los pobladores del área.

Tabla 8

LISTADO DE ESPECIES DE AVES DE CARMELITA
FAMILIA ESPECIES

No.	NOMBRE CIENTIFICO	No.	NOMBRE COMUN
	MUSCICAPIDAE(TURDINAE)		TORDOS
110	<i>Hylocichla mustelina</i>	1	Zorzal Maculado
111	<i>Hylocichla ustulatus</i>	2	
112	<i>Turdus assimilis</i>	3	Mirto Gorjiblanco
113	<i>Turdus grayi</i>	4	Mirto Huertero
	MIMIDAE		
114	<i>Dumetela carolinensis</i>	1	Mímido Gris
	VIREONIDAE		VIREOS
115	<i>Vireolanus pulchellus</i>	1	Follajero Verde
116	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	2	Vireo Leonado
117	<i>Vireo griseus</i>	3	Vireo Ojiblanco
	EMBERIZIDAE(PARULINAE)		CHIPES
118	<i>Dendroica magnolia</i>	1	Chipe Pechirrayado
119	<i>Dendroica virens</i>	2	Chipe Verde Garzantinegro
120	<i>Mniotilta varia</i>	3	Chipe Rayado
121	<i>Setophaga ruticilla</i>	4	Chipe Americano
122	<i>Vermivora pumilus</i>	5	Chipe Aliazul
123	<i>Dendroica petechia</i>	6	Chipe Amarillo
124	<i>Helmitheros vermivorus</i>	8	Chipe Comegusano
125	<i>Geothlypis nelsoni</i>	9	
126	<i>Oporornis formosus</i>	10	Chipe Cachetinegro
127	<i>Wilsonia citrina</i>	11	Chipe Careto
128	<i>Seiurus aurocapillus</i>	13	Ruizito Rastroero
129	<i>Seiurus noveboracensis</i>	14	Chipe de Agua Norteño
130	<i>Geothlypis trichas</i>	15	Antifacito
131	<i>Icteria virens</i>	16	Buscabuena
132	<i>Granatellus venustus</i>	17	
133	<i>Basileuterus culicivorus</i>	18	Rosillo Oriental
134	<i>Granatellus salaei</i>	19	Chipe Rey Coronirrayado
	EMBERIZIDAE(THRAUPINAE)		TANGARAS Y EUFONIAS
135	<i>Euphonia affinis</i>	1	Eufonia Gorjinegra
136	<i>Euphonia hirundinacea</i>	2	Calandria Garganta
137	<i>Euphonia gouldi</i>	3	Monjita Selvática
138	<i>Eucomens penicillata</i>	4	Tangara Cabecigris
139	<i>Lanio aurantius</i>	5	Acalandriada Gargante Negra
140	<i>Habia fuscicauda</i>	6	Tangara Selvática
141	<i>Habia rubica</i>	7	Tangara Hormiguera
142	<i>Piranga rubra</i>	8	Piranga Avispera
143	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	9	Reinita
	EMBERIZIDAE(CARDINALAE)		
144	<i>Saltator poliogaster</i>	1	Piquigrueso Enmascarado
145	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	2	Realejo Negro
146	<i>Cyanocompsa parellina</i>	3	Ruiz Azul
	EMBERIZIDAE(EMBERIZINAE)		
147	<i>Arremonops chloronatus</i>	1	Talero del Norte
	EMBERIZIDAE(ICTERINAE)		
148	<i>Dives dives</i>	1	Tordo Cantor
149	<i>Icterus mesomelas</i>	2	Calandria Acahuatera
150	<i>Gymnostinops montezuma</i>	3	Orpéndola

Aves observadas en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita de febrero a mayo de 1997.
 Los Nombres Comunes son los utilizados por Peterson y Chalif (1992), y por los pobladores del área.

8. DISCUSION

8.1 SOBRE EL MÉTODO UTILIZADO

El método utilizado es el de Puntos de conteo. En la actualidad este es el método utilizado internacionalmente para monitorear poblaciones de aves, mediante sus densidades relativas. Recientemente se ha utilizado en estudios de aves migratorias en los continentes de Europa y América (Ralph et al. 1993). Ahora existen diferentes modalidades del método de puntos de conteo -PC-. Las diferencias radican en la cantidad de minutos que duran, hora a la que se realicen y distancias entre cada uno de los puntos de observación. Existe la tendencia entre los ornitólogos a estandarizar los métodos de muestreo (Sigüenza comunicación personal 1997). Por otro lado, como todo método, los puntos de conteo presentan ventajas y desventajas. Dentro de las ventajas se menciona su poder estadístico, ya que cada PC realizado, genera datos que son estadísticamente independientes entre sí. Los materiales son únicamente: una boleta de campo, lapicero y binoculares, y el tiempo de observación oscila entre 3 a 60 minutos, por lo que es un método en el que se obtiene mucha información con poco tiempo y recursos (Ralph et al. 1993, Cyr 1995), y con la ventaja de necesitar de poco personal. Una sola persona puede realizar hasta 14 PC en cuatro horas de trabajo (Gould et al. 1997). Dentro de las desventajas se menciona su susceptibilidad a sesgos: del observador, del tiempo atmosférico, hora del día, detectabilidades diferenciales de cada especie de ave, entre otros. La principal fuente de sesgo lo constituye el observador, ya que cada ser humano posee características, destrezas y habilidades propias que lo identifican como individuo. Estos atributos son los que no permiten utilizar a las personas como una herramienta o máquina. La capacidad de un observador puede variar con su estado de ánimo, salud, experiencia y honestidad. El tiempo es una fuente de sesgo que se puede minimizar con una planificación de la investigación y diseño experimental adecuado. Las detectabilidades diferenciales de cada especie es una fuente de sesgo que escapa a nuestra capacidad de control. Sin embargo, este es un error constante y sistemático que le resta significancia (Molina et al. 1997).

Tomando en cuenta las fortalezas y debilidades del método se decidió realizar una investigación específica, cuyos objetivos fueron estandarizar la metodología utilizada en esta

método. Para minimizar el sesgo causado por el observador, se realizaron cuatro pruebas que evaluaron la capacidad de los técnicos de campo de identificar consistentemente un determinado número de especies. El resultado de las pruebas fue un listado con 54 especies de aves: la “**Lista Maestra**” (Ver Anexo 2 y Tabla 11). En dicha lista se enumeran 54 especies, que son las especies que los técnicos identifican consistentemente, es decir: arriba de un 90% y sin equivocaciones (Molina 1997).

Además, se realizaron tres pruebas para definir el radio auditivo de los observadores. Esto significó determinar hasta que distancia los técnicos son capaces de identificar consistentemente, dentro del bosque de Carmelita, un ave. Los resultados permitieron definir que un técnico registra aves confiablemente hasta una distancia de 75 m: **radio auditivo** (Ver Gráfica 3 Prueba de estimación de distancias). Es por eso que los PC equidistan 150 m entre sí (Molina 1997). En otro estudio similar, Wankertin et al. (1995), utilizó el mismo tiempo de muestreo (10 minutos) y la misma distancia de separación entre puntos (150-200 m) y asumió un radio auditivo de 25 m, sin ningún tipo de prueba o argumento que justificara estos criterios.

Con estas pruebas se “calibró” la herramienta de medición: los observadores. Estos observadores son el equipo de campo que generó los datos de este estudio. La calibración del equipo dio como resultado que los datos reportan un 3.71% de traslape entre PC (Gráfica 3 Prueba de traslape). Por lo que las ID poseen una sobre estimación de esa magnitud (Molina 1997). Las pruebas del método se amplía en Gould et al. 1997 y Molina 1997.

8.2 SOBRE EL NÚMERO DE ESPECIES QUE FORMAN LA LISTA MAESTRA

Para la RBM han sido reportadas 303 especies de aves (Check List Petexbatún 1992) pertenecientes a 43 familias. Para Carmelita se han reportado 93 especies pertenecientes a 35 familias (Castro 1995). Estos listados incluyen aves migratorias y residentes. Durante el estudio fueron reportadas 150 especies en el ACCC pertenecientes a 38 familias. Como se

mencionó en la Metodología, el muestreo se realizó en el mes de abril, entre los días 110-130 del año. Según los técnicos de campo, en este mes el número de aves migratorias se reduce significativamente, ya que ha alcanzado su valor máximo durante el mes de febrero. Lo anterior fue corroborado durante las etapas de Campo I y II.

Además de que el muestreo se realizó en la temporada en que el número de especies de aves migratorias declina, es necesario mencionar otro factor que pudo influir en la riqueza de especies reportadas en este estudio: el instrumento de muestreo. Como se mencionó en el inciso 8.1 se realizaron pruebas para calibrar dicho instrumento. Sin embargo, está fuera del alcance de este método reportar aquellas especies que las personas que muestrean no conocen. Es necesario mencionar que cada uno de los técnicos realizó un listado con las especies que conocía e identificaba a conciencia. Al analizar los listados se observó que el instrumento de medición era capaz de reportar 163 especies de aves y, que presentaba un sesgo hacia la identificación de rapaces debido a sus entrenamientos en el Fondo Peregrino.

Las pruebas de calibración del método dieron por resultado un listado de 54 especies que eran identificadas consistentemente por el equipo de muestreo. Sin embargo, en la actualidad no existe una normativa o criterios que orienten la definición de cantidades, o rangos de números de especies o taxa, para monitorear los impactos ambientales de cualquier actividad humana. Tampoco se han definido criterios para determinar el número de especies de un taxón para estudiar los cambios poblacionales del mismo a través del tiempo. Entonces ¿Qué criterios han utilizado otros autores para la elección del taxón o taxa como indicadores ecológicos?

El endemismo y conocimiento de requerimientos de hábitat, fueron los criterios utilizado por Laurance & Laurance (1996) para la selección como indicadores ecológicos a especies de marsupiales Lemúridos. Estos mamíferos arbóreos habitan en el bosque tropical lluvioso de esta región, son endémicos en el área de estudio (Queensland, Australia). La tala selectiva provoca cambios en los ciclos de minerales (Johnson & Cabarle 1995), por lo que los niveles de fósforo en las hojas, así como el aumento por unidad de área de claros en el bosque y, sus requerimientos de hábitat: cavidades de árboles para anidar y hojas de árboles como

alimento, los hace sensibles (supuesto del estudio) al impacto de la tala selectiva, concluyen los autores.

Otros criterios utilizados han sido la existencia de métodos estandarizados de muestreo y análisis de datos (Masson 1996, Wankertin et al. 1995, Karr 1981), abundancia de individuos y facilidades de muestreo (Nummelin 1989), experiencias anteriores en efectos de la fragmentación (Stouffer & Bierregaard 1996) o tala selectiva (Johns 1991, Thiollay 1992) sobre la diversidad.

Méndez (1997) recomienda el enfoque multitaxonómico para el monitoreo de los impactos de la tala selectiva sobre la biodiversidad. En su estudio de caso, utiliza 23 especies de mariposas, 3 de roedores y 46 de escarabajos para definir los impactos de esta actividad sobre el ecosistema, en el primer año de implementación de un programa de monitoreo propuesto para un plazo de 25 años. Los criterios de selección de los taxa se basaron en la existencia de metodologías estandarizadas, experiencias previas y especialistas disponibles.

Los anteriores criterios son considerados válidos por la comunidad científica. En este estudio se han utilizado intencionalmente estos criterios, así como la Técnica de Muestreo Preferencial (Matteucci & Colma, citado por Orantes 1995), criterios de selección de especies (Landres 1988, Noss 1990) y los resultados de una investigación exclusiva para estandarización de ésta metodología (Molina 1997).

Una vez elegido el taxa, ¿qué cantidad de especies es necesario estudiar? Con respecto al número de especies utilizadas como indicadoras tampoco existen normas establecidas, y cada autor elige el número que desee según los objetivos de estudio, recursos y/o conocimiento de la historia natural que se posea del taxa o taxón. Tal es el caso de Laurance & Laurance (1996) que eligieron cinco Lemúridos, y Stouffer & Bierregaard (1996) ocho colibríes. Otros autores, Masson (1996), Warketin et al. (1995) y Johns (1991) reportan el número de especies de aves que encontraron durante el muestreo, 126, 37 y 214 respectivamente.

A diferencia de esta investigación, en ninguno de los estudios anteriores se mencionan pruebas para la determinación del número de especies antes del muestreo, o pruebas del método que respalden esa selección. Otra diferencia entre esos estudios es que el presente estima densidades poblacionales relativas basándose en los ID, ninguno de los anteriores menciona una estimación de la salud de las poblaciones o del ecosistema en base a ésta variable, se limitan a afirmar la respuesta de las especies elegidas al tratamiento en el momento de ser muestreadas.

Hoy por hoy existe una tendencia a estandarizar los métodos para estudios de monitoreo, como lo demuestra la realización del I Taller Sobre Métodos de Monitoreo realizado en Petén del 27 al 30 de junio de 1997, en donde se dieron cita especialistas en diferentes taxa. Sin embargo, no se ha podido establecer esta tendencia en la escala y tiempo necesarios.

Otra tendencia en la comunidad científica es la de incluir las pruebas del método como un estudio paralelo a la investigación principal (Gould 1997).

8.3 SOBRE EL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

La estrategia de ésta investigación fue la de utilizar el tamaño poblacional como una medida de salud de las especies (Hutchinson 1978). La salud del ecosistema es lo que se pretende definir **antes** de un tratamiento: la tala selectiva. Por tanto, se aplicó el enfoque de utilizar a las aves como indicadores ecológicos (Odum 1978). Al estudiar las abundancias relativas de las aves y otras características, se pretende inferir la salud y biodiversidad del ecosistema de Camelita. La hipótesis del estudio es que las densidades relativas de las 54 especies de la Lista Maestra son comparables entre sí. Pero, ¿en qué magnitud y en qué términos se pueden comparar?

La respuesta depende de la escala o grado de resolución que se necesita. La elección de las áreas donde era posible levantar las parcelas, se realizó mediante la información proporcionada por sistemas de información geográfica. Según la cual, las parcelas son

comparables entre sí, es decir a una escala de fotografía satelal la cual da un error de 1 Ha. A este nivel de resolución, las parcelas son comparables en cuanto a cubierta vegetal se refiere, esto también es corroborado por la composición florística (Anexo 6, Composición Florística).

Aunque existen diferencias naturales entre sitios, hay también diferencias como resultado de los impactos antropogénicos anteriores. Una compañía maderera, MAINGUA, realizó un aprovechamiento de caoba y cedro en ciertas partes del ACCC hace 15 años (Gould et al. 1997). Incluyendo la esquina suroeste de la parcela Chuntuquí. Los caminos viejos que se encuentran por toda la concesión son evidencia de estas actividades. Actualmente, muchos de esos caminos se usan de variadas maneras. Los técnicos reconocieron, en el área central de Chuntuquí, una pequeña zona de bosque secundario, se cree que es evidencia de que en ese lugar se realizaron actividades de agricultura. La edad de bosque se estima entre 40-60 años. La heterogeneidad de los bosques de Carmelita se debe a causas naturales y antropogénicas, ésta última interacciona con los impactos de la tala selectiva.

El hecho que hubo más diferencias, estadísticamente significativas, entre sitios en los conteos audiovisuales se debe a que se utilizaron cuatro veces más conteos audiovisuales que conteos auditivos. Por definición, incrementos en el tamaño de la muestra (N) aumentan la sensibilidad de pruebas estadísticas para detectar diferencias (Zar 1989).

Los ID revelan que las parcelas presentan un 75% de especies que son estadísticamente similares entre sí. Es decir que se pueden comparar. Para contrastar la hipótesis se utilizó la información proporcionada por sistemas de información geográfica, composición florística, caracterización de condiciones físicas, caracterización de la avifauna y, comparación de los ID entre sitios y por especies. Cada fuente de información posee alcances y limitaciones que varían desde un error de 1 Ha (imagen satelal) hasta lo que puede percibir el ojo y oído del ser humano (muestreo). En base en lo anterior se acepta la hipótesis en por lo menos un 75%, que es el porcentaje reportado por los PC auditivos y, que es el porcentaje más bajo que se encontró luego del contraste de hipótesis con los anteriores criterios.

8.4 SOBRE LAS APLICACIONES

En el muestreo de este estudio, realizado *antes* del aprovechamiento, no se puede evaluar los impactos ni cambios en los ID sobre el tiempo. Sin embargo, se pueden hacer recomendaciones para el análisis de los datos colectados en el futuro. La literatura sugiere que la tala selectiva impacta la avifauna, y sobre todo, los insectívoros en bosque tropicales. En el estudio de los impactos de la tala selectiva en Carmelita, se debe enfocar el análisis de los insectívoros y sobre todo en los géneros vulnerables según Thiollay (1992), Johns (1990) y Hunt et al. (1993).

La atención debe dirigirse a las especies de frugívoros (Masson 1996) ya que este grupo está adaptado a forragear un recurso distribuido ampliamente y por parches, por lo que se ven obligados a explorar grandes áreas. Los frugívoros son los mejores indicadores de los mosaicos creados por la tala selectiva, si los frutos están disponibles (Johns 1987).

La invasión de los nuevos claros del bosque por especies pioneras y/o de crecimiento rápido hace de los nectarívoros otro grupo funcional del interés pero, a corto plazo (Johns 1992). Es necesario tomar en cuenta que en la Lista Maestrea no se encuentra representado este grupo, aunque para el área se reportaron siete especies nectarívoras (Ver Tabla 2).

Se esperan cambios en las densidades relativas de las aves a través del tiempo, pero ¿cómo se puede determinar cuándo se ha alcanzado un nivel de impacto inaceptable? La tala selectiva se está promoviendo como una alternativa de manejo sostenible que permite la extracción de recursos y la protección de la diversidad biológica. En el numeral 2.1.4 se estableció que para este estudio interesaba el concepto β de biodiversidad, número y distribución espacial de especies dentro del hábitat (Méndez 1997), en este caso dentro del bosque. Se determinará la magnitud del impacto de la tala selectiva es inaceptable cuando se demuestre que las densidades relativas de las aves entre sitios aprovechados y no aprovechados presentan diferencias estadísticamente significativas.

8.5 GÉNEROS DE AVES SENSIBLES A LA TALA SELECTIVA SEGÚN LA LITERATURA

Especies que pertenecen a los géneros que se encuentran en las siguientes listas, fueron sensibles a la tala selectiva según la literatura. Cuando llegue el momento de evaluar los impactos de la tala selectiva en Carmelita se pueden utilizar estos géneros para guiar el análisis y proveer un contexto que facilite la evaluación de los resultados. Solo se incluyeron los géneros reportados para Petén.

Es necesario aclarar que el hecho que una especie es vulnerable a impactos ambientales no garantiza que otras especies del mismo género también lo sean. En Petén, muchos géneros comprenden especies con historias naturales muy distintas (Whitacre 1993, citado por Gould 1997).

Las especies de los siguientes géneros disminuyeron en densidad relativa después de la tala selectiva en estudios (Johns 1991, Thiollay 1992) realizados en otras regiones de bosques tropicales: *Gymnopithys*, *Percnostola*, *Habia*, *Dendrocincla*, *Tinamus*, *Crypturellus*, *Odontophorus*, *Crax*, *Sclerurus*, *Glyphorhynchus*, *Fornicarius*, *Grallaria*, *Microcerculus*, *Leptodon*, *Rynchoncyclus*, *Terenotriccus*, *Platyrinchus*, *Mionectes*, *Myiobius*, *Xiphorynchus*, *Lepidocolaptes*, *Xiphocolaptes*, *Momotus*, *Automolus*, *Myrmotherula*, *Penelope*, *Ramphastus*, *Coereba*, *Cyanerpes*, *Euphonia*, *Vireo*, *Galbula*, *Melanerpes*, *Dryocopus*, *Tangara*, *Thraupis*, *Ramphocelus*, *Saltator*, *Aratinga*, *Elaenia*, *Myozetes*, *Volatinia*, *Sporophila*, *Thamnophilus*, *Synallaxis*, *Thryothorus*, *Phaethornis*, *Hylocharis*, *Manacus*. Estos géneros incluyen frugívoros de pequeño y mediano tamaño, especies que se alimentan a orillas de claros y hábitats transicionales, así como mosqueros e insectívoros del sotobosque.

De estos 49 géneros, la Lista Maestra abarca 17 (Tabla 4), y el listado de especies de Carmelita (Tabla 8) contiene 31.

En Petén, Hunt et al. (1993) colectaron datos que indican que las siguientes especies bajaron sus densidades poblacionales, como resultado de la tala selectiva: *Platyrinchus*

mystaceus, *Ramphocaenus melanurus*, *Habia fuscicauda*, *Henicorhina leucosticta*, y dos especies de *Dendrocinchla*: *D. anabatina* y *D. homochroa*. Las especies que incrementaron sus abundancias relativas se presentan a continuación: *Dysithamus mentalis*, *Leptodogon amaurocephalus*, *Myiobius sulphureipygius*, *Attila spadiceus*, *Basileuterus culicivorus*, y *Caryothraaster poliogaster*. Por sus pequeñas muestras, pocas de las diferencias entre bosque aprovechado y no aprovechado encontradas por Hunt et al.(1993) fueron significativas.

De las 12 especies mencionadas en el anterior estudio un 50% aumentan o disminuyen sus densidades relativas. La LM incluye 4 especies que reportan disminución en sus poblaciones (*P. Mystaceus*, *R. Melanurus*, *H. Fuscicauda* y *H. Leucosticta*) y una que aumenta (*A. Spadiceus*). En Carmelita se han observado 11 de las 12 especies reportadas en ese estudio (Ver Tabla 8).

9. CONCLUSIONES

9.1 SOBRE EL MÉTODO UTILIZADO

Se utilizó el método de PC para comparar esta investigación con otras realizadas en otras partes del mundo. Este es el método más utilizado internacionalmente en estudios de monitoreo de poblaciones aves. Además, cada PC es un dato estadísticamente independiente, lo que le da una mayor poder estadístico. Obteniéndose asimismo, mucha información con poco tiempo y recursos.

El método de PC presenta desventajas derivadas principalmente del instrumento de muestreo. El instrumento de muestreo es la persona misma, por lo que las diferencias individuales entre personas pueden ser fuente de error. Estas diferencias radican en diferencias en la percepción, experiencia, estados anímicos y de salud. Estas fuentes de error pueden ser minimizadas si se hacen pruebas para la **calibración** del equipo de muestreo como "herramienta".

Con las pruebas del método se definió: *i)* la Lista Maestra (número de especies que los cuatro técnicos identificaban consistentemente), *ii)* la distancia óptima entre PC 150 m (radio auditivo 75m), los sesgos derivados de la metodología y, *iii)* la sobrestimación de los ID derivados de un traslape de 3.58% entre cada PC.

9.2 SOBRE EL NÚMERO DE ESPECIES UTILIZADAS

Actualmente no existen criterios para la definición del número de taxones, ni el número de especies que se necesitan utilizar para un estudio de monitoreo ecológico. Lo que sí se existe son recomendaciones para la elección de los taxa, como indicadores ecológicos. También se recomienda el uso de varios grupos de indicadores para minimizar errores. Pero, no se ha definido el número de taxa, ni el número de especies de cada uno, para evaluar tal o cual impacto tiene un tratamiento sobre la biodiversidad, tamaño poblacional, u otra variable.

En general el número de especies o taxones utilizados para evaluar impactos sobre el ecosistema depende de criterios tales como: sensibilidad al tratamiento, existencia de las especies en el lugar de muestreo, metodologías adecuadas, personal calificado y otros. El número de especies utilizadas en estudios de monitoreo o evaluaciones de impacto ambiental se elige aplicando el muestreo preferencial.

Para la RBM se han reportado 303 especies de aves pertenecientes a 43 familias. En Carmelita habían sido reportadas 93 especies. Con este estudio fueron reportadas 142 especies (pertenecientes a 35 familias) en su mayoría residentes. El muestreo se realizó en abril cuando el número de las aves migratorias ha bajado significativamente.

En esta investigación se realizaron pruebas del método para identificar y corregir fuentes de sesgo en el muestreo, y estandarizar la metodología.

9.3 SOBRE EL CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS

La comparabilidad, capacidad o habilidad de comparar dos entes entre sí, depende del grado o detalle de la comparación. El detalle es dado por los criterios e instrumentos de medición (Méndez 1997).

Las parcelas son comparables entre sí en un 100% en términos de cobertura vegetal y composición florística (Detalle 1 Ha). En términos de condiciones físicas: iluminación, tipo de bosque y microtopografía no son comparables (Detalle 1 m²). Según los Conteos Auditivos las parcelas guardan una similitud mayor al 88%. Mientras que según los datos de los PC solo tienen en común un 75%.

La hipótesis es aceptada, los sitios son lo suficientemente parecidos entre sí (75% a un detalle de 1 área = 10 m²) en términos de los ID de las 54 especies que forman la Lista Maestra. Por tanto pueden utilizarse las parcelas de este estudio para evaluar el impacto de la tala selectiva sobre la biodiversidad del ecosistema de Carmelita. Esto, mediante un programa de monitoreo que compare los estos resultados con los obtenidos **después** del aprovechamiento.

9.4 SOBRE LAS APLICACIONES

La caracterización de las condiciones físicas de las parcelas, el listado de 142 especies de aves (Tabla 8), la caracterización de la avifauna (Tabla 5) y los ID por cada modalidad del método por sitio (Tablas 3 y 4) constituyen la unidad de medida de la salud del ecosistema de Carmelita **antes** del aprovechamiento. Los resultados de este estudio constituyen la Línea Base para evaluar los impactos de la tala selectiva sobre la biodiversidad.

La comparación de la Línea Base con los datos obtenidos en años posteriores se enfocará a las fluctuaciones poblacionales de las especies que conforman los grupos funcionales. En especial a aquellos que se espera aumenten (frugívoros y nectarívoros) o disminuyan (insectívoros del sotobosque) sus tamaños.

La atención debe dirigirse a aquellas especies que han sido reportadas en otros lugares como sensibles a este tratamiento. Es decir aquellas especies que hayan aumentado o disminuido sus densidades relativas luego del tratamiento.

El seguimiento a este estudio permitirá definir cualitativa y cuantitativamente los impactos del corte selectivo sobre la biodiversidad. De lo anterior se determinará si la tala selectiva en una herramienta de conservación acorde con los objetivos de la ZUM de la RBM. Lo anterior permitirá darle un valor agregado a la madera aprovechada de ésta manera, realizar los ajustes necesarios para que se convierta en una alternativa de uso del bosque. Aunque, también se puede llegar a la conclusión de prohibir su aplicación si se demuestra que no es sustentable.

10. RECOMENDACIONES

10.1 SOBRE EL MÉTODO UTILIZADO

Seguir realizando pruebas del método como una actividad paralela y de rutina de cualquier investigación. La estandarización de las pruebas, así como su implementación sistemática proporcionará mayor valor científico a este tipo de estudios. El resultado esperado de ésta práctica sería la obtención de un manual de pruebas del método que se publicara y se aplicara a estudios similares, de esta manera se estaría proporcionando apoyo para asegurarse el seguimiento de este tipo de investigaciones.

Definir la Lista Maestra antes del muestreo como una forma de calibrar el instrumento de medición. Para integrar el equipo de trabajo en el campo se debe elegir a personas con experiencia, origen, edades y preparación similar. Mejor si han recibido el mismo entrenamiento en el muestreo de aves, proporcionado por el Fondo Peregrino o una organización afín. En el mediano plazo se debe capacitar a personas originarias de la comunidad.

En el futuro es necesario balancear el diseño experimental. Se tiene la oportunidad de monitorear desde el principio los impactos de la tala selectiva sobre las aves. Actualmente el diseño no está balanceado, ya que existe un solo sitio experimental definido (Chuntuqui) donde se realizó aprovechamiento en mayo de 1997, y tres sitios testigos donde no habrá tratamiento. En los próximos años es necesario agregar dos sitios o parcelas experimentales más.

En años ulteriores el muestreo debe ser consistente. Los datos deben ser obtenidos entre los días 100-140 de cada año y entre las horas 0530-0930. La publicación, de la ya mencionada, metodología debe contener todos los detalles y criterios a utilizar para su aplicación.

Cada sitio de muestreo es un pedazo de bosque que tiene su propia historia. Es decir que, el bosque de Carmelita se encuentra en una evolución dinámica, cambiando a través del tiempo como un solo ecosistema, pero las comunidades que lo forman reciben el efecto de muchos factores en diversas intensidades. Por ejemplo, ya se ha realizado un aprovechamiento maderero hace 15 años, por una compañía española (MAINGUA) dentro del ACCC (Contreras 1996). Este impacto puede estarse manifestando hoy en el ecosistema. Asimismo, el área siempre ha estado bajo la influencia del ser humano a través de la cacería, extracción de Chicle y Xate, y, mediante la tumba y quema del bosque para agricultura y pastizales. Sólo implementando un programa a largo plazo y aplicando análisis estadístico de covarianza es posible separar los efectos de la tala selectiva actual, de la evolución natural de cada comunidad del bosque (Gould et al. 1997)

10.2 SOBRE EL NÚMERO DE ESPECIES DE LA LISTA MAESTRA

Acorde a los resultados obtenidos ulteriormente agregar o no incluir determinadas especies que presenten ID sin variaciones. Los esfuerzos deben enfocarse a la atención de aquellas especies que presenten ID mayores y menores. Aquellas especies que no varíen demasiado o que se salgan totalmente de la distribución normal de los resultados deben ser tratadas con menor interés.

El supuesto más débil del estudio es que los cambios en los índices de detección de aves reflejan cambios en abundancias relativas en otros taxa. Se afirma que un solo taxón no es suficiente para medir cambios en biodiversidad (Méndez 1995 y 1997). Se recomienda incluir otras especies como indicadoras para profundizar en la evaluación de los impactos de la tala selectiva. El análisis multifactorial mediante ordenadores proporciona las diferentes respuestas de las especies ante un mismo tratamiento o impacto (Méndez 1997).

La inclusión de otros taxa debe estar dirigida a elegir indicadores: polinizadores clave y dispersores de semillas. El monitoreo debe abarcar estudios sobre: las tasas de regeneración de especies árboles sucesionales importantes (Orantes 1995). También se recomienda el seguimiento de cambios en microclimas, niveles de minerales, materiales orgánicos, microfauna del suelo, y la calidad del agua que fluye desde las áreas manejadas (Johnson & Cabarle 1995).

10.3 SOBRE EL CONTRASTE DE HIPÓTESIS

De manera paralela a las pruebas del método, cada muestreo debe evaluar las características de cada sitio de muestreo, en términos del tipo de bosque, composición florística, condiciones físicas y avifauna; con el fin de establecer la comparabilidad de las parcelas entre sí y a través del tiempo.

La hipótesis general que se quiere contrastar es la sostenibilidad de la tala selectiva. Se debe establecer si sus impactos y sus magnitudes, son tales que su implementación va en contra de la conservación. Esto solo se sabrá a largo plazo, cuando se de inicio al segundo ciclo de corte en el área: dentro de 40 años (Contreras 1996). Sin embargo, lograr cumplir con esto en las condiciones socioeconómicas y políticas que atraviesa el departamento de El Petén es muy difícil. A esto hay que agregar, la inmigración, la inestabilidad en la tenencia de la tierra, así como el interés que hay sobre el petróleo de la Reserva de la Biósfera Maya.

10.4 SOBRE LAS APLICACIONES

Cada ave tiene una probabilidad propia de ser muestreada. Esto es debido a que cada una de las especies posee patrones de distribución, hábitos alimenticios, reproductivos y de cortejo; así como, actividad y calidad de vocalizaciones (fuertes o suaves) propios. Por lo tanto, las densidades relativas son solo comparables a través del tiempo y entre sitios para cada especie. Los cambios en la avifauna que persistan en los sitios experimentales a largo plazo son mucho más interesantes que cualquier cambio que sucediera después de un par de años. Por eso, idealmente, el monitoreo debe continuar un mínimo de 10 años. Sin embargo, hay dos obstáculos para estudios a largo plazo en El Petén: inestabilidad en la tenencia de la tierra e inestabilidad en la obtención de fondos para proyectos. Además, si el proyecto cambiará de manos demasiadas veces, será difícil que la metodología permanezca consistente a largo plazo. Cambios en la metodología haría muy difícil comparar resultados entre años. Se recomienda por tanto la estandarización y publicación de la metodología. También se recomienda que se responsabilice a un(a) profesor(a) que maneje el proyecto desde una universidad a largo plazo.

PROPETEN/CI, a través de su componente de Manejo de Bosques Naturales está colectando datos sobre el área de claros nuevos en los sitios aprovechados. Se debe comparar a largo plazo y cuantitativamente, los impactos físicos del aprovechamiento con los ID de las 54 especies de aves. Se recomienda mejorar la caracterización física de las parcelas, sobre todo, para cuantificar los cambios en la iluminación.

En la Tabla 5 se presenta la información necesaria para dividir a las aves de la lista maestra en grupos funcionales. Después del segundo año de muestreo, se debe empezar el análisis de los datos por grupos funcionales. Por ejemplo, se puede calcular el porcentaje de especies de insectívoros que está disminuyendo en las parcelas experimentales en comparación de las parcelas testigo. Organizando el análisis alrededor de los grupos funcionales ayudará a determinar la naturaleza de los impactos de la tala selectiva, p.e. si los índices de detección de las aves frugívoras aumentan en las parcelas aprovechadas, se podría verificar si la abundancia de frutos se ha incrementado en los nuevos claros producidos por el aprovechamiento.

Los países emisores de grandes cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera están incentivando la protección de amplias extensiones boscosas para la fijación de esta sustancia (Johnson & Cabarle 1995). Además, existe una tendencia a certificar la madera obtenida con prácticas silviculturales de bajo impacto: RIL (por sus siglas en inglés Reduction of Impacts of Logging) sobre el ecosistema. Por lo que se recomienda adaptar el manejo a estos requerimientos. Así como, gestionar un timbre ecológico a la madera aprovechada en Carmelita para obtener mejores precios en el mercado internacional, ya que según Laurance & Laurance (1996), al seguir ~~esta~~ estas normas se retiene 42 Mg/Ha de Carbono más, que con la tala tradicional. De esta manera se estaría obteniendo mayor dinero por Ha de bosque aprovechada.

11. REFERENCIAS

- Asamblea Nacional Constituyente. 1985. Constitución Política de la República de Guatemala.
- Baillie, S. R., Green R.E., Boddy, M., Muckland, S.T. 1986. An evaluation of the Constant Efforts Sites Scheme. Report of the constant Efforts Sites Reviem Group to the Ringing Comittee of the British Trust for Ornithology.
- Blake, J.C., and B. A. Loisselle. 1992. Fruits and the diets of neotropical migrants birds in Costa Rica. *Biotropica*, 24(2 a): 200-210.
- Canaday, C. 1991. Effects of encroachment by industry and agriculture Amazonian forests birds in Cuyabeno reserve in Ecuador. Master thesis. University of Florida, Gainesville.
- Canaday, C. 1997. Loss insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biological Conservation* 77: 63-77.
- Castañeda, C. 1979. El hombre y los recursos naturales renovables en Guatemala. Seminario sobre Recursos Naturales en Guatemala, Doc. Tes. 80pp.
- Centro Agronómico Tropical de Investigaciones y Enseñanza (CATIE) y El Consejo de Areas Protegidas (CONAP). 1996. Plan Maestro de la Reserva de Biósfera Maya. Manejo Forestal en la Reserva de Biósfera Maya No. 2. Turrialba. Costa Rica. 39 pp.
- Conservación Internacional. 1996. Descripción del Proyecto Programa-Car, Proyecto de la Biósfera Maya
- Contreras, J. 1997. Plan de Trabajo Anual del Area de la Concesión Comunitaria Carmelita. PROPETEN/CI. 47pp.
- Cotreras, J. 1996 Plan de Manejo del Area de la Concesión Comunitaria Carmelita 1997-2000. PROPETEN/CI. 98pp.
- Cyr, A. 1995. Evaluation point counts efficiency relative to territory mapping in cropland birds. Monitoring bird population by point counts. 14 :63-67 Ralph et al. Monitoring Bird populations by point counts.
- Diccionario Geográfico de Guatemala. 1981. Tomo II, Compilado por Francis Gall.
- Halfiter. G. 1992. La diversidad biológica de Iberoamérica. Xalapa, México. 363pp.
- Hunt, J., Schulze, M., Seavy, N. Whitacre, D. 1993. Impactos comparativos de dos tipos de manejo y extracción forestal en la cooperativa Bethel, Petén, Guatemala: un estudio preliminar. Fondo Peregrino, Reporte de Avance IV.
- JMP 3.1.6 1989-1996. SAS Institute, Inc.
- Johns, A. D. 1991. Responses of Amazonian rain forest bird to habitat modification. *Journal of Tropical Ecology* 7:417-437.

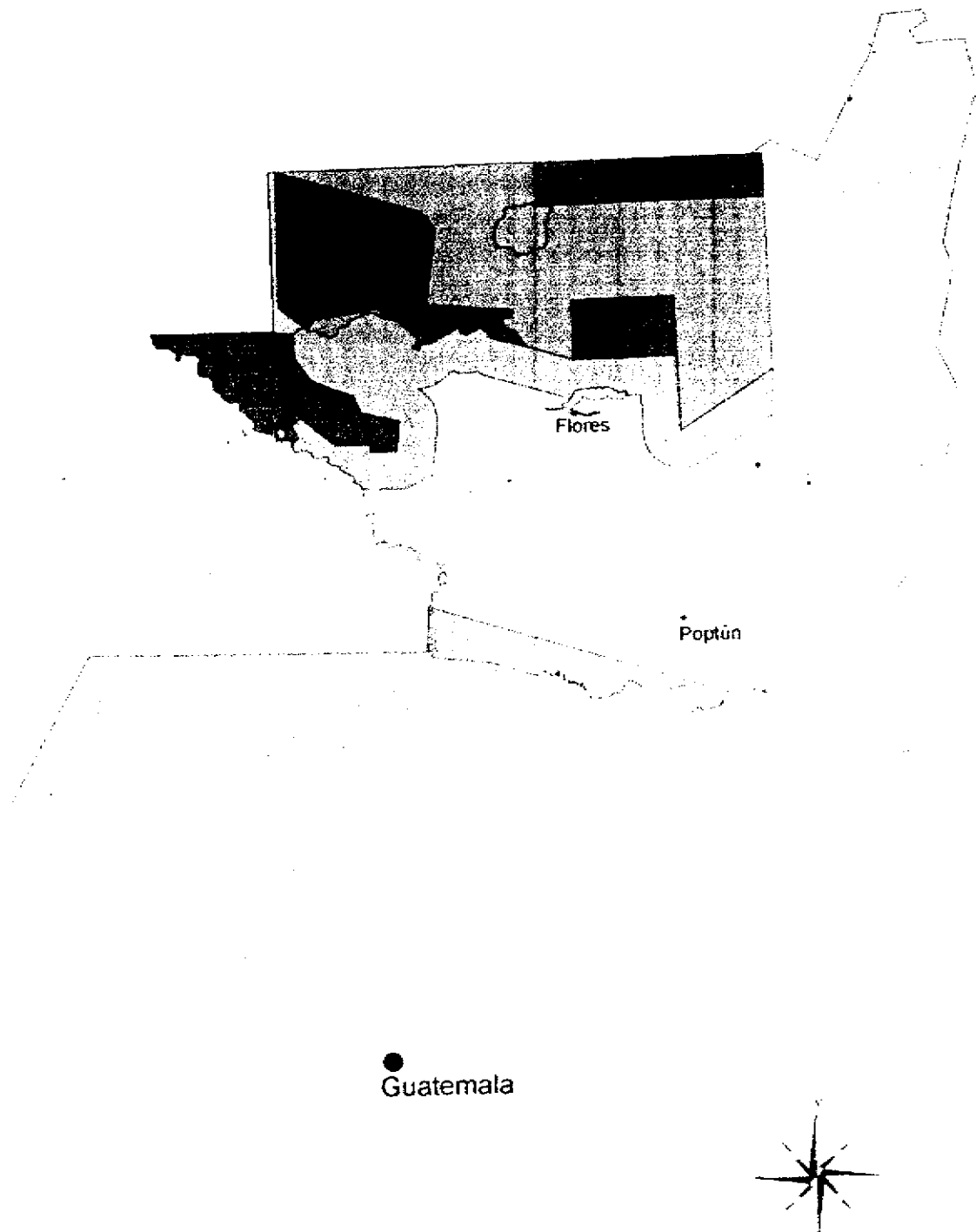
- Johnson, N. G. & B. Cabarle. 1995. Sobreviviendo a la tala: manejo del bosque natural en los trópicos húmedos. Consejo Centroamericano de Bosques y Areas Protegidas, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. 76pp.
- Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecology application* (Tempe), 2:203-217
- Landres, P.B., J. Verner, and J.W. Thomas. 1988. Ecological uses of vertebrate of indicator species: a critique. *Conservation Biology* 2:316-329.
- Macedo, D.S., and A. B. Anderson. 1993. Early ecological changes associated with logging in Amazonia floodplain. *Biotropica*, 25(2): 151-163
- Méndez, C.A. 1997. Diseño de un programa de monitoreo biológico a largo plazo mostrado a través de un estudio de caso: el corte selectivo del bosque en la cooperativa Bethel, La Libertad, Petén. Tesis ad gradum. 85pp.
- Molina, W.O. 1998. Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado realizado en Carmelita, San Andrés, Petén. 110pp.
- Montoya, J.M. 1966. El acuerdo Yangambi (1956) como base para una nomenclatura de tipos de vegetación en el trópico americano. *Turrialba* 2: 169-180.
- Morales, J. 1993. Caracterización etnozoológica de la actividad de cacería en la comunidad de Uaxactún, Flores, Petén. Tesis ad gradum. 115pp.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4:355-364.
- Nummelin, M. 1989. Seasonality and effects of forestry practices on forest floor arthropods in the Kibale forest, Uganda. *Fauna Norvegica*, Series B 36:17-25.
- Odum, E.P. 1972. *Ecologia* (3ra. Edición). México: Interamericana. XXI+619pp.
- Orantes, P. 1995. Composición florística de tres estados sucesionales de bosque en Uaxactún, San Andrés, El Petén. Tesis ad gradum 128pp.
- Peht, D.R. 1995. Fixed radius point counts in forests. Factor influencing effectiveness and efficiency. Monitoring bird population by point counts. 13:49-62. Ralph et al. Monitoring Bird populations by point counts.
- Pérez, E.S. 1997. Informe Final de Ejercicio Profesional Supervisado en la Estación Biológica Las Guacamayas, San Andrés, Petén. 80pp.
- Peterson, R.T. y Chalif, E.L. 1989. Aves de Campo, Guía de Campo. Editorial Diana, México D.F. 386pp.
- Pinard, M. & F. Putz. 1996. Retaining forest biomass by reducing logging damage. *Biotropica* 28(3): 278-295.

- Putz, F. & V. Viana. 1996. Biological challenges for certification of tropical number. *Biotropica* 28(3): 323-330
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, T.E., De Sante, D.F., Mila, B. 1992. *Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres*. (Manuscrito).
- Ralph, C.J., Sauer, J.R., Droege, C. 1995. *Monitoring bird populations by point counts*. University of Alabama. 118pp
- Ramírez, C.B. 1997. Fenología reproductiva de 14 especies preferidas para la alimentación por fauna cinegética en el bosque húmedo tropical del Parque Nacional Tikal, Petén, Guatemala. Tesis ad gradum 87pp.
- Repetto, R. & M. Gillis, eds. 1988. *Public policy and the misuse of forest resources*. Cambridge University Press.
- Snook, L.K., Barrera, A. 1992. *Madera, Chicle y Milpa*. México.
- Southwood, T.R.E. 1978. *Ecological Methods*. London. Chapman and Hall. XIV+516pp.
- Stoutffer, P.C. & R.O. Bierragaard Jr. 1995. Effects of forests fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian, Brazil. *Conservation Biology* 9(5): 1085-1094
- Stotz, D.F., Fitzpatrick, J.W., Parker III, T.A., Moskovitz, D.K. 1996. *Neotropical birds. Ecology and conservation*. The University Chicago Press. 477pp.
- Thiollay, J. 1992. Influence of selective loggins on bird species diversity in Guianan rain forest. *Conservation Biology* 6:388-397
- Warkentin, I.G., Greenberg, R., & J. Salgado. 1995. Songbirds use of gallery woodlands in recently cleared and older settled landscapes of the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Conservation Biology* 9(5): 1095-1106
- Weaver, J. 1995. Indicator species and scale of observation. *Conservation Biology*. 9, 939-942
- Wheelwright N. T., Haber, W. A., Murray, K.G. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. *Biotropica* 16(3): 176-192
- Whitacre, D. 1997. Comunicación personal.
- Whitacre, D., Schultze, M., Seavy, N. 1995. Habitat affinities of a central american forest avifauna: implications for conservation in neotropical slash and burn farming landscape. Informe técnico sometido a U.S. Man and the Biosphere Program, Tropical Ecosystem Directorate.
- Wildlife Society. 1987. *Manual de técnicas de gestión de vida silvestre*. Trad. Braulio Orejas y Alfredo Montes. 703pp.
- Zar, J. M. 1989. *Biostatistical Analysis*. Prentice-Hill, Englewood Cliffs University. 718pp.




ANEXO 1**MAPAS**


- Mapa 1 Ubicación geográfica de la RBM dentro de la República
- Mapa 2 Ubicación geográfica de la RBM dentro del departamento de El Petén
- Mapa 3 Estratificación por tipo de bosque de la Concesión de Carmelita
- Mapa 4 Zonificación para aprovechamiento de madera y pimienta del
- Mapa 5 Ubicación de sitios de muestreo
- Mapa 6 Cambio de la cubierta vegetal en la RBM entre los años de 1986-1995
- Mapa 7 Concesiones forestales comunitarias y polígonos agrícolas del
Departamento de El Petén

MAPA 1: UBICACION GEOGRAFICA DENTRO DE LA REPUBLICA

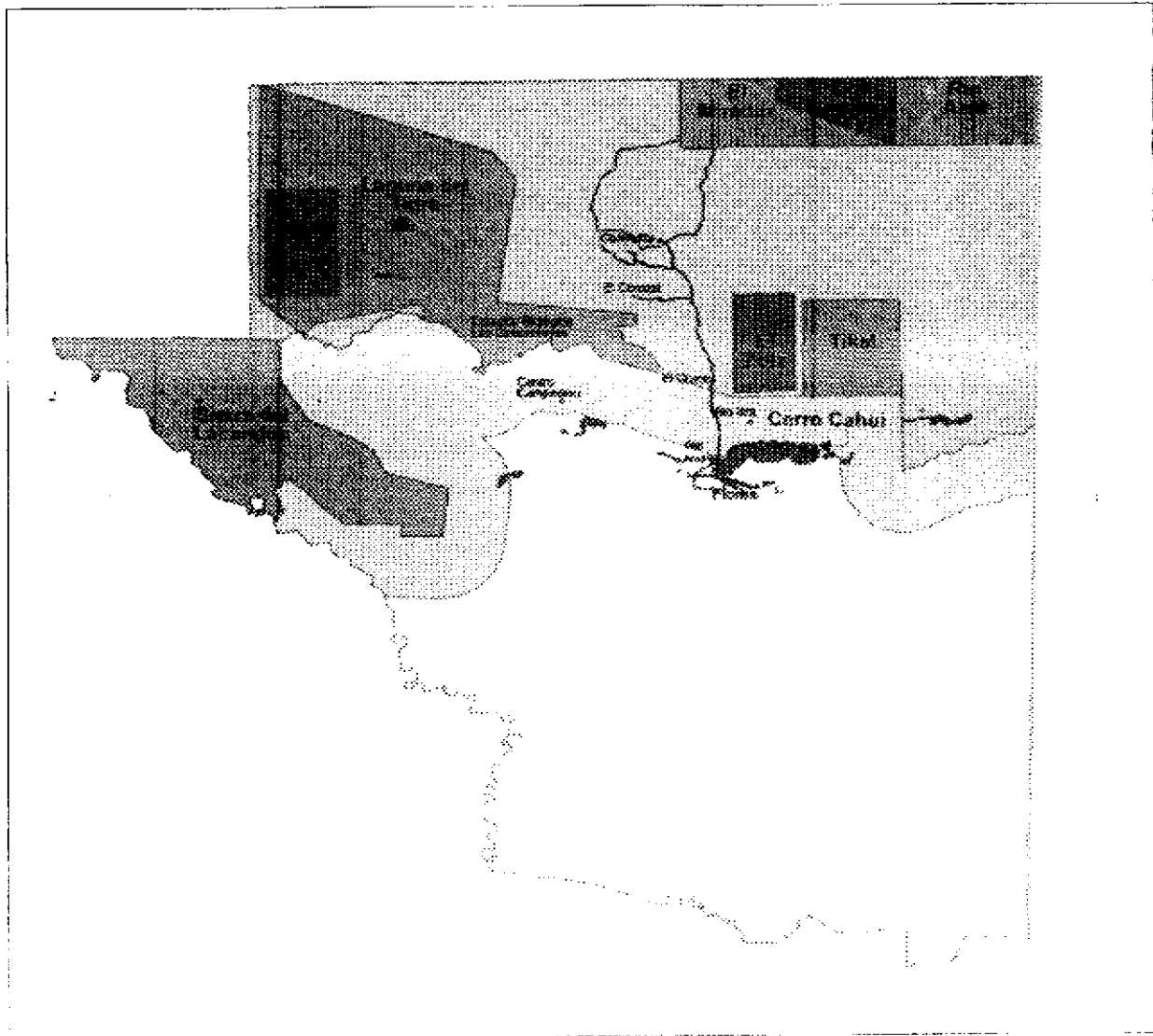








Fuente: ProPetén/CI
Mayo 1, 1997

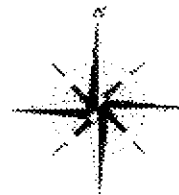
-  *Parques Nacionales*
-  *Biotopos*
-  *Zona de Usos Múltiples*

- Zona de Amortiguamiento*
-  *Area de la Concesión de Carmelita*

MAPA 2: UBICACION DE LA CONCESION FORESTAL DE CARMELITITA, EN EL DEPARTAMENTO DE PETEN.

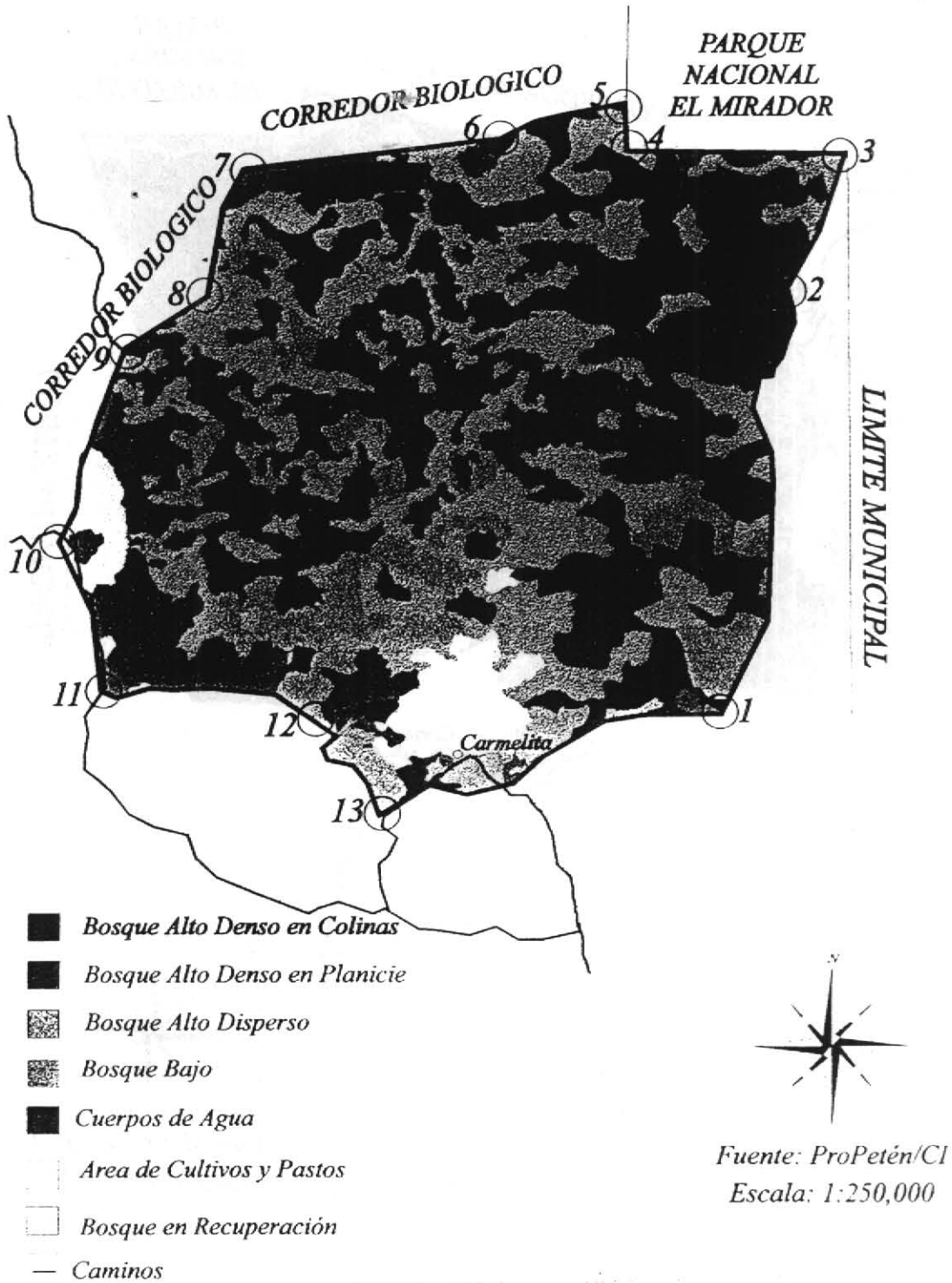


-  *Parques Nacionales*
-  *Biotopos*
-  *Zona de Usos Múltiples*
-  *Zona de Amortiguamiento*
-  *Límite de la concesión*
-  *Caminos*

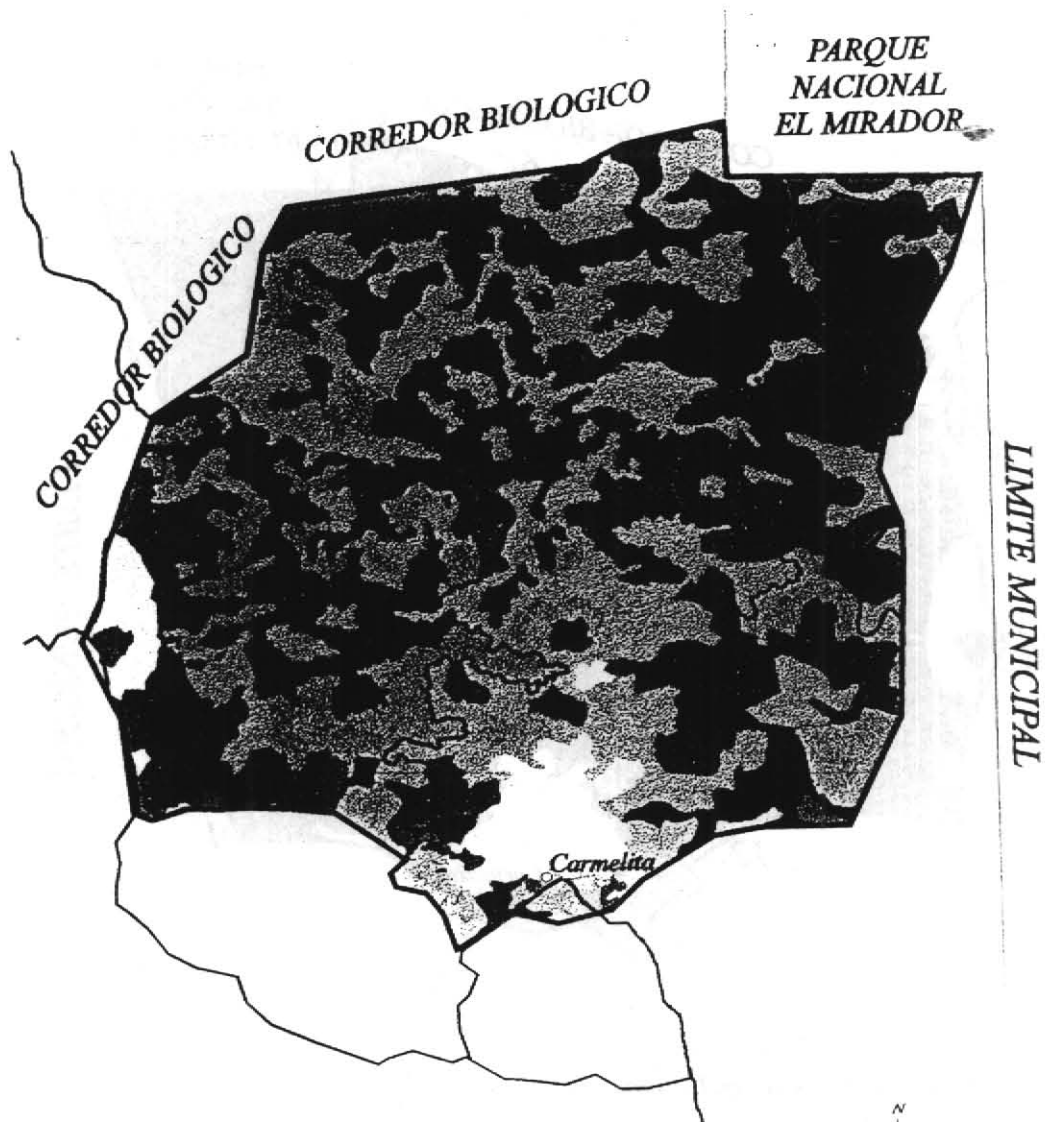





Fuente: ProPetén/CI

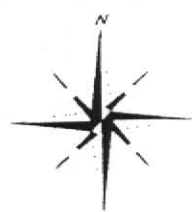
MAPA 3: ESTRATIFICACION POR TIPO DE BOSQUE DE LA CONCESION DE CARMELITA.



MAPA 4: ZONIFICACION PARA APROVECHAMIENTO DE MADERA Y PIMIENTA

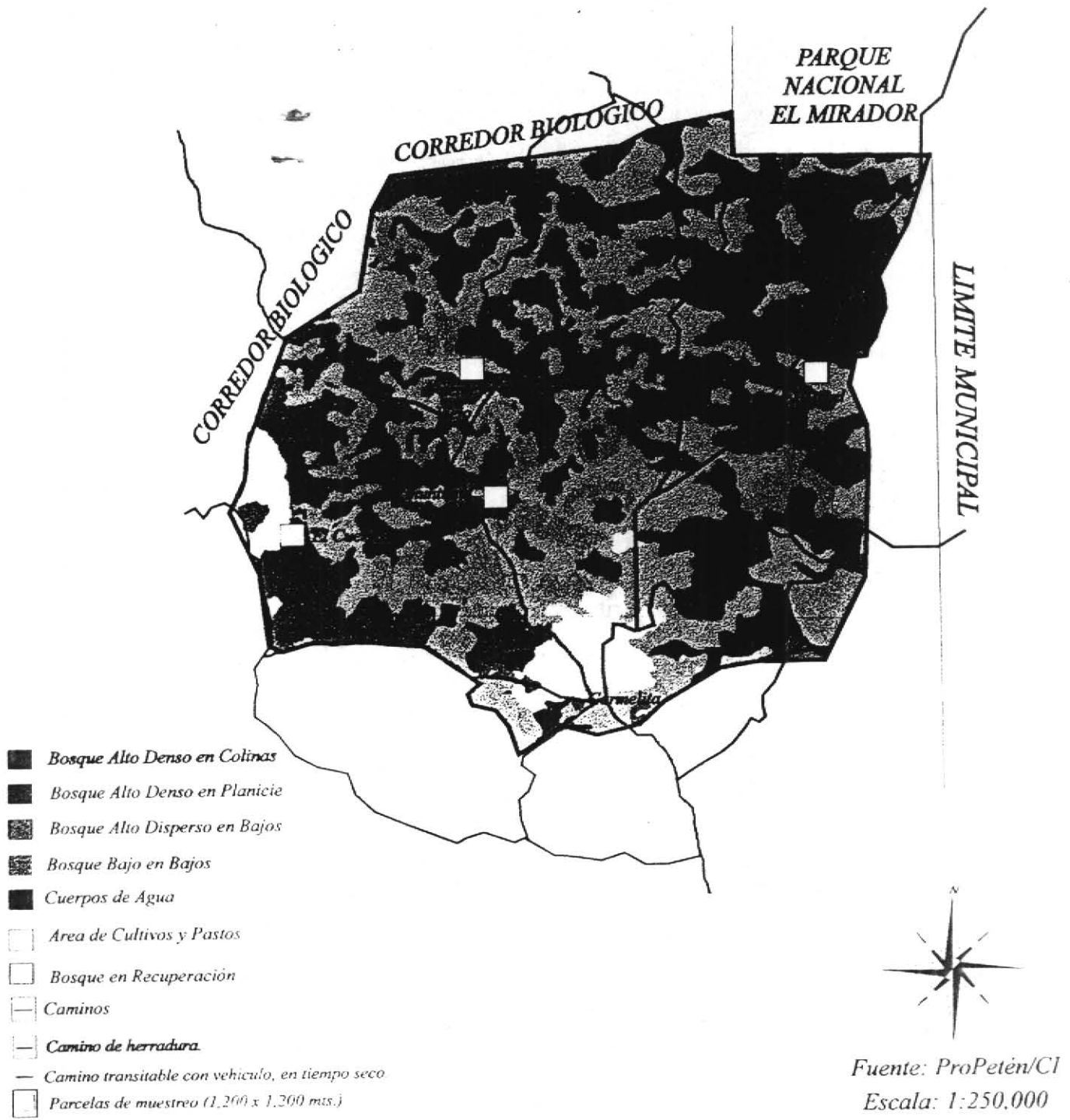


-  Producción de madera
-  Producción de pimienta
-  Caminos

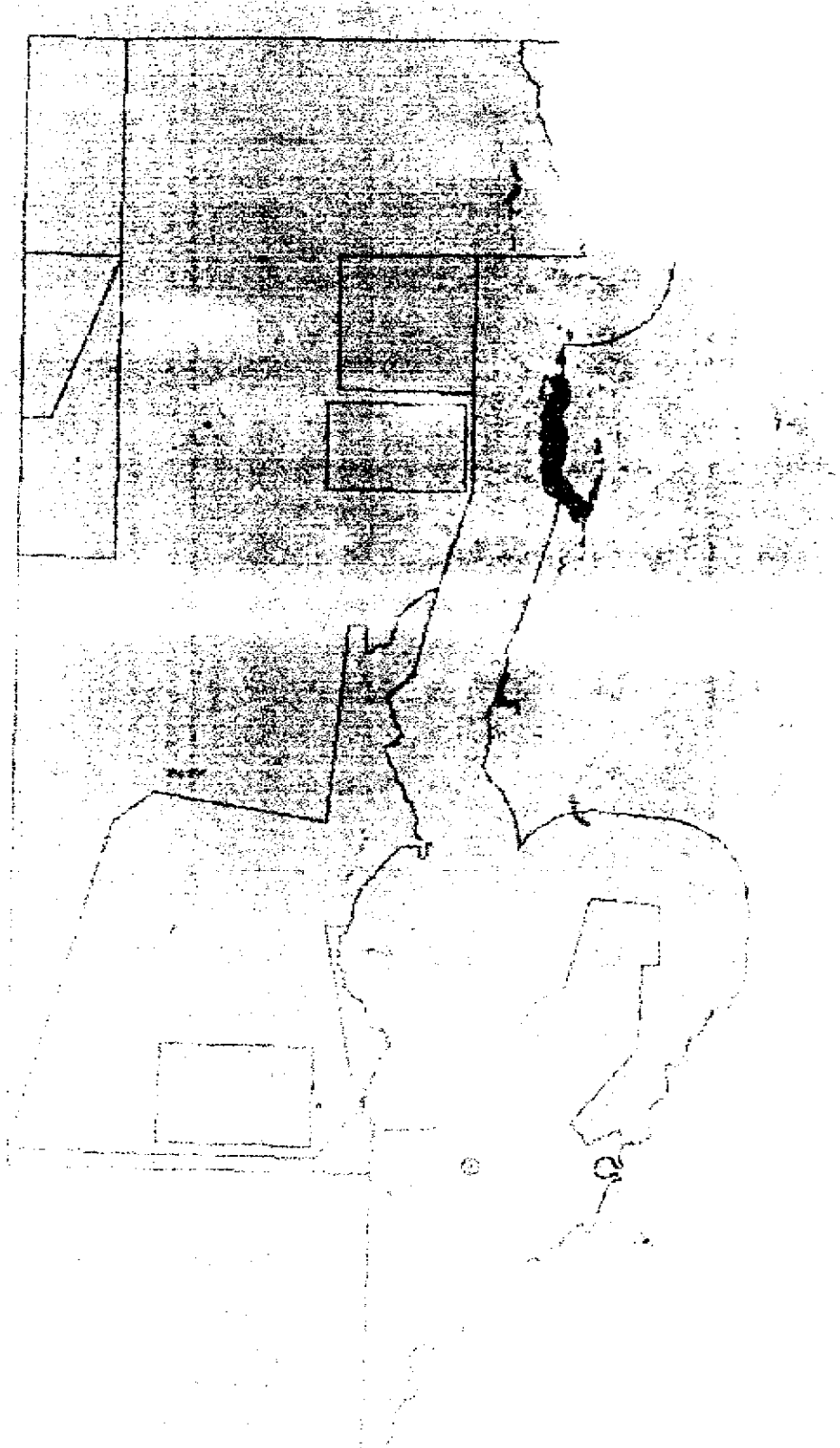


Fuente: ProPetén/CI
Escala: 1:250,000

MAPA 5: UBICACION DE SITIOS DE MUESTREO EN LA CONCESION DE CARMELITA



MAPA 6: *Imagen de Detención de Cambios de Cobertura Boscosa para la Reserva de la Biosfera Maya, Petén Guatemala. Años '86, '90, '93 y '95*

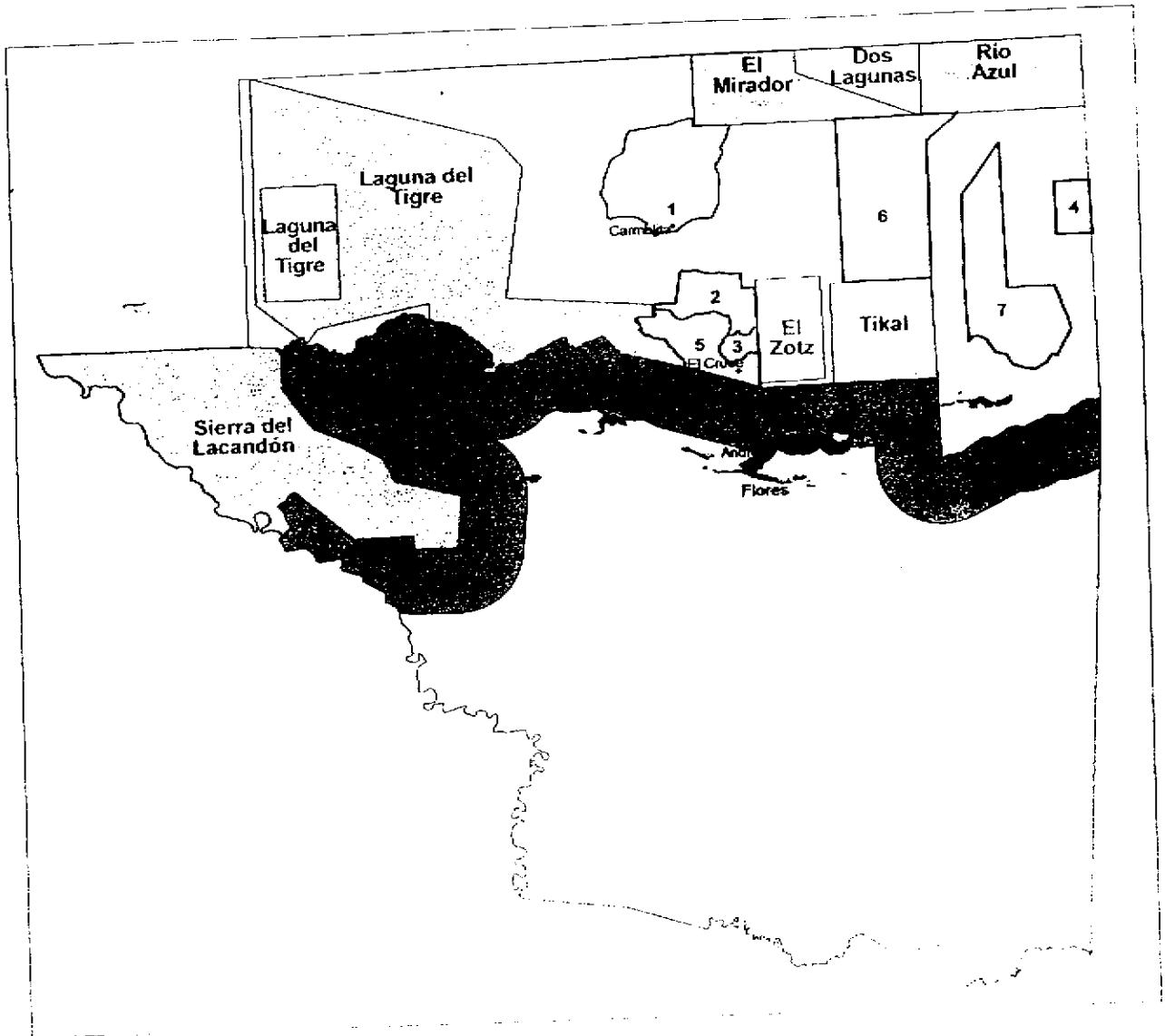






Escala: 1:1000000

Fuente: ProPlan/CI
 Tercer Informe

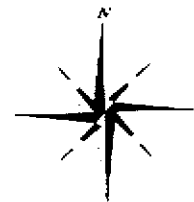
- Terreno Sujeto a Inundación
- Bosque Alto
- Cuicupos de Agua
- Cambios entre '93-'95
- Cambios entre '90-'93
- Cambios entre '86-'90
- Pantanos, Agricultura, Área urbana

MAPA No. 7: CONCESIONES FORESTALES COMUNITARIAS Y POLIGONOS AGRICOLAS



-  Parques Nacionales
-  Biotopos
-  Zona de Usos Múltiples
-  Zona de Amortiguamiento

Escala 1:1,574,803



CONCESIONES APROBADAS:

1. Carmelita
2. Pasadita
3. San Miguel
4. Suchitán

PROPUESTA DE POLIGONO AGRICOLA:

5. Polígono Agrícola
- Cruce Dos Agudas

PROPUESTAS DE CONCESIONES:

6. Uaxactún
7. Nueve Comunidades

*Fuente: ProPetén/CI
Mayo 1,997.*

ANEXO 2 " DEFINICION DE ESPECIES DE LISTA MAESTRA "

INTRODUCCION

Los técnicos de campo identificaron 142 especies de aves en los bosques de Carmelita (Ver Anexo2, Tabla No. 3), pero sólo se eligieron 54 especies a las que se les calculó sus índices de detección. Estas 54 especies son las aves que los cuatro técnicos identificaron consistentemente en el tiempo que duró esta investigación. Se utilizaron cinco pruebas sencillas para comparar las habilidades de los técnicos y establecer la "Lista Maestra" - LM-. En el Anexo 2, Tabla No. 3 se presenta una caracterización de las especies que se incluyen en dicha lista. Era muy importante realizar esta evaluación del método ya que los Puntos de conteo (Ver Métodos) dependen de la habilidad o capacidad de una persona para identificar aves mediante las vocalizaciones de las mismas. Este método posee la ventaja de que se pueden identificar aves que son difíciles de observar visualmente, pero presenta la desventaja de que la confiabilidad de los datos obtenidos son dependientes de : a) la capacidad individual de cada persona que muestrea y b) de la cantidad de vocalizaciones de cada especie de ave. La cantidad de vocalizaciones de un ave escapa de cualquier control aunque, generalmente no son más de tres. Sin embargo sí se puede hacer algo con las diferencias en habilidad de las personas. Por lo que se efectuaron estos experimentos para "calibrar" las habilidades de los técnicos o sea, para asegurar que todos los técnicos poseen una habilidad mínima de identificar consistentemente las aves elegidas. Por eso es necesario estandarizar estas habilidades en conjunto, tomando como base a un listado de aves que todos los técnicos de campo identifiquen. Idealmente debía realizarse una sola prueba antes de iniciar el estudio y promediar la información. De esta manera se hubiera definido la Lista Maestra antes del muestreo. Sin embargo no ocurrió así por diferentes razones y es por eso que se realizaron varias pruebas y se combinaron los resultados de las mismas para definir dicho listado. Para estandarizar la capacidad de los 4 técnicos que levantaron los datos de este estudio se realizaron cinco experimentos a lo largo del estudio. Con esto se pretendió minimizar el sesgo en el muestreo derivado de la capacidad diferencial del personal en la identificación de la avifauna y calibrarlos como herramientas o instrumentos de medición de una manera global.

Es evidente que ningún grupo de técnicos va a presentar habilidades completamente parejas, por lo tanto con estos experimentos sólo se trató de limitar el análisis estadístico de los datos a las especies más conocidas por los técnicos de campo. Sin embargo el sesgo de observador siempre es problemático cuando se utiliza el método de puntos de conteo.

PROCEDIMIENTO

Los títulos siguientes se refieren a las cinco pruebas utilizadas para establecer la Lista Maestra y también corresponden a las columnas de la Tabla No. 1(Ver Anexo 2), dicha tabla es un resumen de los resultados de estas pruebas. En la discusión de esta sección se explican los criterios aplicados para seleccionar las especies de la LM en base a las cinco pruebas.

Prueba 1. Todos Juntos "El Tintal". Al inicio del estudio se realizó esta prueba, que consistió en reunir a los cuatro técnicos en un mismo Punto de Conteo -PC-. Cada técnico anotaba en su boleta las especies por él identificadas sin establecer ningún tipo de comunicación con sus compañeros. Esta prueba se realizó en diez PC (10 repeticiones). Se compararon las boletas de las personas y de este análisis se obtuvo un listado de las especies que los cuatro identificaban simultáneamente.

Prueba 2. Traslape entre Parejas. Esta prueba también se realizó al inicio del estudio y consistió en muestrear los PC del sitio de estudio El Tintal en parejas. Al igual que en el anterior experimento cada pareja tomaba datos en el PC sin establecer comunicación antes, durante ni después del PC. Se realizaron 30 repeticiones por pareja. Las boletas se analizaron de la siguiente manera : a) de cada pareja se obtuvo un listado de las especies que los dos técnicos identificaron simultáneamente, y b) se obtuvo un listado de las aves comunes a los listados de ambas parejas. Esto incluye los Puntos de Conteo Auditivos.

Prueba 3. Listado Individual. A mediados de la realización del estudio se les pidió al personal de campo que elaboraran un listado de especies de aves que incluyera aquellas que ellos estuvieran seguros de identificar, según su juicio personal. Cada persona entregó un listado de más de 100 especies que afirmaban identificar.

Prueba 4. Todos Juntos "El Cuervo". Al final del muestreo de la investigación se realizó en el sitio El Cuervo un experimento igual al de Todos Juntos El Tintal, con la diferencia de que en esta oportunidad fueron 40 repeticiones (10 PC en cuatro días consecutivos). También se incluyeron los Puntos Auditivos.

Prueba 5. Prueba del Cassette. La última prueba consistió en la elaboración de un cassette que contenía grabadas las vocalizaciones de 70 especies de aves diferentes. De la grabación se realizaron dos formas, con las mismas vocalizaciones pero en diferente orden. Cada forma tienen una duración de aproximadamente 42 minutos. Se incluyeron algunas especies no reportadas para el área de estudio. Cada persona llenó una boleta diseñada para la prueba sin establecer comunicación entre sí mientras duró la prueba.**

RESULTADOS

En el Anexo 3, la Tabla No. 1 PRUEBAS PARA LA DEFINICION DE ESPECIES DE LA LISTA MAESTRA aparecen con un uno (1) aquellas especies que fueron identificadas por los cuatro técnicos en cada prueba.

DISCUSION

Cada prueba presenta fortalezas y debilidades, las dos primeras poseen la fuerza de que se realizaron antes de iniciarse el muestreo, por lo que no existe error de aprendizaje en ellas. Sin embargo la Prueba 1 es la más fuerte de las dos, porque estuvieron los cuatro técnicos juntos todo el tiempo que duró la misma. La Prueba 3 carece de objetividad, depende exclusivamente de la honestidad del personal. Las dos últimas pruebas se aplicaron al final de la investigación, poseen un mejor diseño y repeticiones pero su debilidad radica en que puede haber sesgo por aprendizaje.

Tomando en cuenta las fortalezas y debilidades de cada prueba se definieron los siguientes criterios de selección de especies para la elaboración de la Lista Maestra :

- i. Se incluyeron todas las especies que aparecieron en las Pruebas 1 y 2.
- ii. Aquellas especies que no aparecían en esas pruebas tenían que aparecer en por lo menos dos de las tres pruebas restantes.

Con el primer criterio se incluyeron 44 especies y con el segundo 10 más para un total de 54

REFERENCIAS

Molina, W.O. 1997. Informe Final del Ejercicio Profesional Supervisado. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos de Guatemala. 83pp.

Tabla 9
PRUEBAS PARA DEFINIR LA LISTA MAESTRA

No.	NOMBRE CIENTIFICO	PRUEBAS					TOTAL
		Todos Juntos El Tintal	Traslape entre Parejas	Listado Individual	Prueba del Cassette	Todos Juntos El Cuervo	
1	<i>Tinamus major</i>	0	1	1	1	1	4
2	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	0	0	1	0	1	2
3	<i>Crypturellus soui</i>	0	0	0	0	0	0
4	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	0	0	0	0	0	0
5	<i>Coragyps atratus</i>	0	0	1	0	0	1
6	<i>Cathartes aura</i>	0	0	1	0	0	1
7	<i>Sarcoramphus papa</i>	0	0	1	0	0	1
8	<i>Elanoides forficatus</i>	0	0	0	0	0	0
9	<i>Harpagus bidentatus</i>	0	0	0	0	0	0
10	<i>Accipiter bicolor</i>	0	0	0	0	0	0
11	<i>Ictinia plumbea</i>	0	0	0	0	0	0
12	<i>Leucopieris albicollis</i>	0	0	0	0	0	0
13	<i>Geranospiza caeulescens</i>	0	0	0	0	0	0
14	<i>Spizaetus ornatus</i>	0	0	1	0	0	1
15	<i>Spizaetus tyrannus</i>	0	0	0	0	0	0
16	<i>Buteo magnirostris</i>	0	0	1	1	1	3
17	<i>Buteogallus urubitinga</i>	0	0	1	0	0	1
18	<i>Buteo nitidus</i>	0	0	0	0	0	0
19	<i>Herpetotheres cachinans</i>	0	0	1	0	0	1
20	<i>Leptodon cayanensis</i>	0	0	0	0	0	0
21	<i>Micrastur ruficollis</i>	0	0	0	1	1	2
22	<i>Micrastur semitorquatus</i>	0	0	1	1	0	2
23	<i>Ortalis vetula</i>	0	0	1	1	1	3
24	<i>Falcon rufigularis</i>	0	0	0	0	0	0
25	<i>Penelope purpurescens</i>	0	1	1	0	1	3
26	<i>Crax rubra</i>	0	1	1	0	0	2
27	<i>Agriocharis ocellata</i>	0	0	0	1	0	1
28	<i>Odontophorus guttatus</i>	0	0	0	1	0	1
29	<i>Aramide cadanea</i>	0	0	0	0	0	0
30	<i>Columba speciosa</i>	0	0	1	0	0	1
31	<i>Columba nigrirostris</i>	0	1	1	1	0	3
32	<i>Columbina talpacoti</i>	0	0	0	1	0	1
33	<i>Claravis pretiosa</i>	0	0	1	0	0	1
34	<i>Leptotila verreauxi</i>	0	0	0	1	1	2
35	<i>Aratinga nana</i>	0	1	1	1	1	4
36	<i>Geotrigon montana</i>	0	0	0	0	0	0
37	<i>Pionus semilis</i>	1	1	1	0	0	2
38	<i>Pionopsita haematotis</i>	1	0	1	0	0	1
39	<i>Amazona farinosa</i>	0	1	1	0	1	3
40	<i>Amazona albifrons</i>	0	1	1	0	0	2
41	<i>Amazona autumnalis</i>	0	0	1	0	0	1
42	<i>Piaya cayana</i>	0	1	1	1	1	4
43	<i>Otus guatemalae</i>	0	0	1	0	0	1
44	<i>Ciccaba virgata</i>	0	0	1	1	1	3
45	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	0	0	0	0	0	0
47	<i>Nyctibius griseus</i>	0	0	0	0	0	0
48	<i>Trogon melanocephalus</i>	1	1	1	1	1	4
49	<i>Trogon massena</i>	0	1	1	1	1	4
50	<i>Trogon violaceus</i>	0	0	1	0	0	1

Ver Texto en la página 88 para explicación de pruebas realizadas. Total se refiere al número de pruebas en que la especie fue identificada por los cuatro técnicos.

Tabla 9

PRUEBAS PARA DEFINIR LA LISTA MAESTRA

No.	NOMBRE CIENTIFICO	PRUEBAS					
		Todos Juntos El Tintal	Traslape entre Parejas	Listado Individual	Prueba del Cassette	Todos Juntos El Cuervo	TOTAL
51	<i>Trogon collaris</i>	0	1	1	1	1	4
52	<i>Campylopterus curvipennis</i>	0	0	0	0	0	0
53	<i>Hylomanes momotula</i>	0	0	1	0	0	1
54	<i>Momatus momota</i>	0	0	1	1	0	2
55	<i>Malacoptila panamensis</i>	0	0	0	0	0	0
56	<i>Pteroglossus torquatus</i>	0	0	0	0	0	0
57	<i>Galbula ruficauda</i>	1	0	1	1	0	2
58	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	1	1	1	1	1	4
59	<i>Melanerpes aurifrons</i>	0	0	0	0	0	0
60	<i>Celeus castaneus</i>	1	1	0	0	1	2
61	<i>Veniliornis fumigatus</i>	0	0	0	0	0	0
62	<i>Campephilus guatemalensis</i>	0	1	1	0	1	3
63	<i>Xenops minutus</i>	0	0	1	0	0	1
64	<i>Sclerurus guatemalensis</i>	0	1	0	0	0	1
65	<i>Dendrocincla homochroa</i>	0	0	1	0	0	1
66	<i>Dendrocincla anabatina</i>	0	0	0	0	0	0
67	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	0	0	1	0	1	2
68	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	0	0	1	0	1	2
69	<i>Xiobrychus flavigaster</i>	0	0	0	1	0	1
70	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	0	0	0	0	0	0
71	<i>Formicarius analis</i>	0	1	1	0	1	3
72	<i>Thamnophilus doliatus</i>	0	1	0	0	1	2
73	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	0	0	0	0	0	0
74	<i>Dysithamnus mentalis</i>	0	0	0	0	0	0
75	<i>Mycrorhophias quixencis</i>	0	0	0	0	0	0
76	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	0	0	0	0	1	1
77	<i>Myobius sulphureipygius</i>	0	0	0	0	0	0
78	<i>Oncostoma cynerogulare</i>	0	1	0	0	1	2
79	<i>Ornithion semiflavum</i>	0	0	0	0	0	0
80	<i>Mionectes oleagineus</i>	0	0	0	0	0	0
81	<i>Platyrinchus canrominus</i>	0	1	0	0	1	2
82	<i>Terenotriccus erythrus</i>	0	0	0	0	0	0
83	<i>Attila spadiceus</i>	0	1	1	1	1	4
84	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	0	1	1	1	1	4
85	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	1	1	1	1	0	3
86	<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	1	1	0	0	2
87	<i>Tyrna semifaciata</i>	0	0	0	0	0	0
88	<i>Shuffornis turdinus</i>	1	1	1	0	1	3
89	<i>Cyanocorax morio</i>	1	1	1	1	1	4
90	<i>Pipra mentalis</i>	0	1	1	0	0	2
91	<i>Cyanocorax yucas</i>	0	0	1	0	0	1
92	<i>Manacus candei</i>	0	0	0	0	0	0
94	<i>Hylocichla mustelina</i>	0	1	1	0	0	2
95	<i>Cyanocorax vucatenensis</i>	0	0	0	0	0	0
96	<i>Turdus grayi</i>	0	1	1	1	1	4
97	<i>Dumetela carolinensis</i>	0	1	1	0	0	2
98	<i>Vireolanus pulchellus</i>	1	1	1	0	0	2
99	<i>Dendroica magnolia</i>	1	1	1	0	0	2
100	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	0	0	0	0	0	0

Ver Texto en la página 88 para explicación de pruebas realizadas. Total se refiere al número de pruebas en que la especie fue identificada por los cuatro técnicos.

Tabla 9
PRUEBAS PARA DEFINIR LA LISTA MAESTRA

No.	NOMBRE CIENTIFICO	PRUEBAS					
		Todos Juntos El Tintal	Traslape entre Parejas	Listado Individual	Prueba del Cassette	Todos Juntos El Cuervo	TOTAL
101	<i>Vireo griseus</i>	0	1	1	0	0	2
102	<i>Hylophilus decurtatus</i>	0	0	0	0	0	0
103	<i>Vermivora pinus</i>	0	0	0	0	0	0
104	<i>Dendroica virens</i>	0	0	0	0	0	0
105	<i>Mniotilta varia</i>	0	1	1	0	0	2
106	<i>Setophaga ruticilla</i>	0	0	1	0	0	1
107	<i>Oporornis formosus</i>	1	1	1	0	0	2
108	<i>Wilsonia citrina</i>	0	0	1	0	0	1
109	<i>Helmitherus velmivorus</i>	0	0	0	0	0	0
110	<i>Seiurus aurocapillus</i>	0	0	0	0	0	0
111	<i>Seiurus noveboracensis</i>	0	0	0	0	0	0
112	<i>Geothlypis trichas</i>	0	0	0	0	0	0
113	<i>Basileuterus culicivorus</i>	0	0	0	0	0	0
114	<i>Granatellus salaei</i>	0	0	0	0	1	1
115	<i>Euphonia affinis</i>	0	0	0	0	0	0
116	<i>Euphonia hirundinacea</i>	0	1	1	0	1	3
117	<i>Euphonia gouldi</i>	0	1	1	0	0	2
118	<i>Eucometis penicillata</i>	0	0	1	0	0	1
119	<i>Lanio aurantius</i>	0	0	0	0	0	0
120	<i>Habia fuscicauda</i>	0	1	1	0	1	3
121	<i>Habia rubica</i>	0	0	1	0	0	1
122	<i>Saltator atriceps</i>	0	0	0	0	0	0
123	<i>Cyanocompsa parellina</i>	0	1	0	0	0	1
124	<i>Arremonops cloronatus</i>	0	0	1	0	1	2
125	<i>Dives dives</i>	0	0	0	0	0	0
126	<i>Cyanerpes cianeus</i>	0	0	0	0	1	1
127	<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	0	0	0	0	0	0
128	<i>Sporophila torqueola</i>	0	0	0	0	0	0
129	<i>Pserocolius montezuma</i>	0	0	0	0	0	0
130	<i>Piranga rubra</i>	0	0	0	0	0	0
131	<i>Gymnostinops montezuma</i>	0	0	0	0	0	0
132	<i>Dendrocinchla petchia</i>	0	0	0	0	0	0
133	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	0	0	0	0	0	0
134	<i>Caprimulgus carolinensis</i>	0	0	0	0	0	0
135	<i>Amazilia tzacatl</i>	0	0	0	0	0	0
136	<i>Ceryle alcyon</i>	0	0	0	0	0	0
137	<i>Ceryle americana</i>	0	0	0	0	0	0
138	<i>Turdus assimilis</i>	0	0	0	0	0	0
139	<i>Uropsila leucogastra</i>	1	0	0	0	0	1
TOTAL		12	39	63	20	34	

Ver Texto en la página 88 para explicación de pruebas realizadas. Total se refiere al número de pruebas en que la especie fue identificada por los cuatro técnicos.

ANEXO 3

BOLETAS

Boleta 1 Caracterización de Puntos de Conteo

Boleta 2 Inventario de Vegetación

Boleta 3 Puntos de Conteo

Boleta 4 Conteos Auditivos

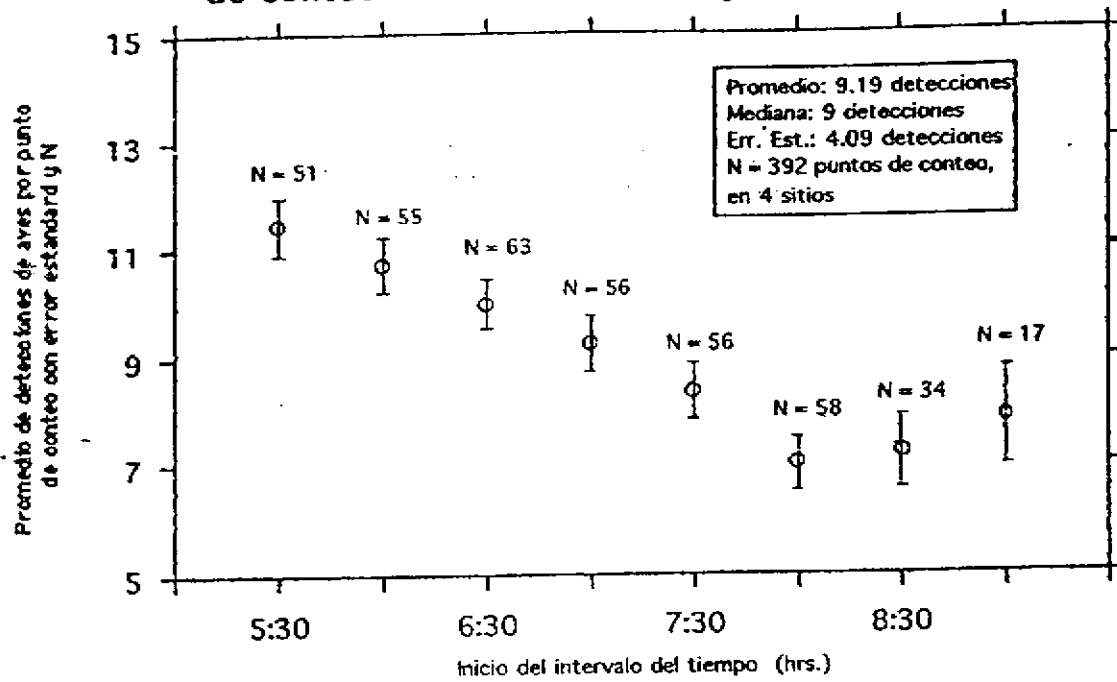
ANEXO 4**GRAFICAS**

Gráfica 1 El promedio de aves detectadas por puntos de conteo audiovisuales disminuye con el tiempo

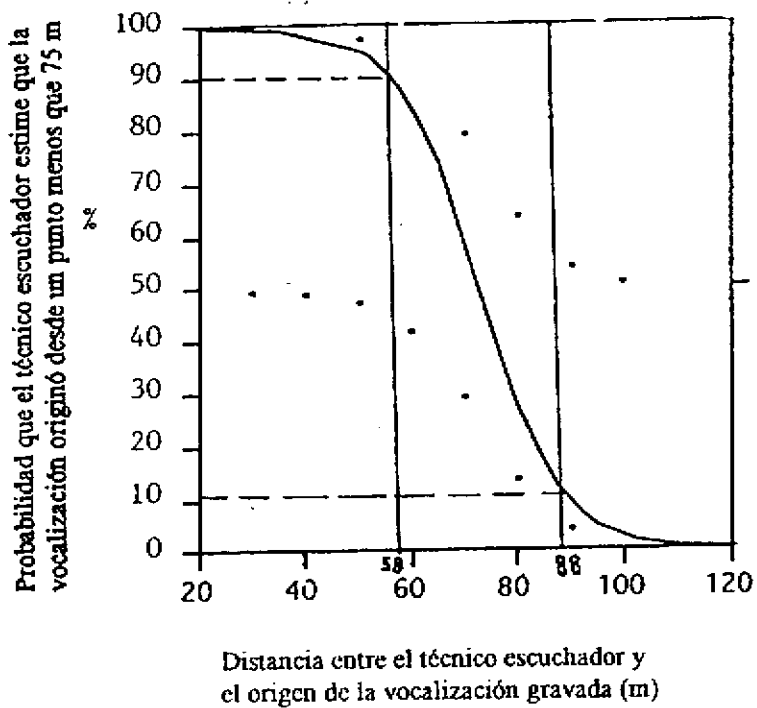
Gráfica 2 Habilidad de un técnico para estimar la distancia entre su posición y una vocalización grabada

Gráfica 3 Porcentaje de traslape entre parejas de puntos de conteo separadas por distancias diferentes

Grafica 1: El promedio de aves detectados por punto de conteo audiovisual disminuye con el tiempo

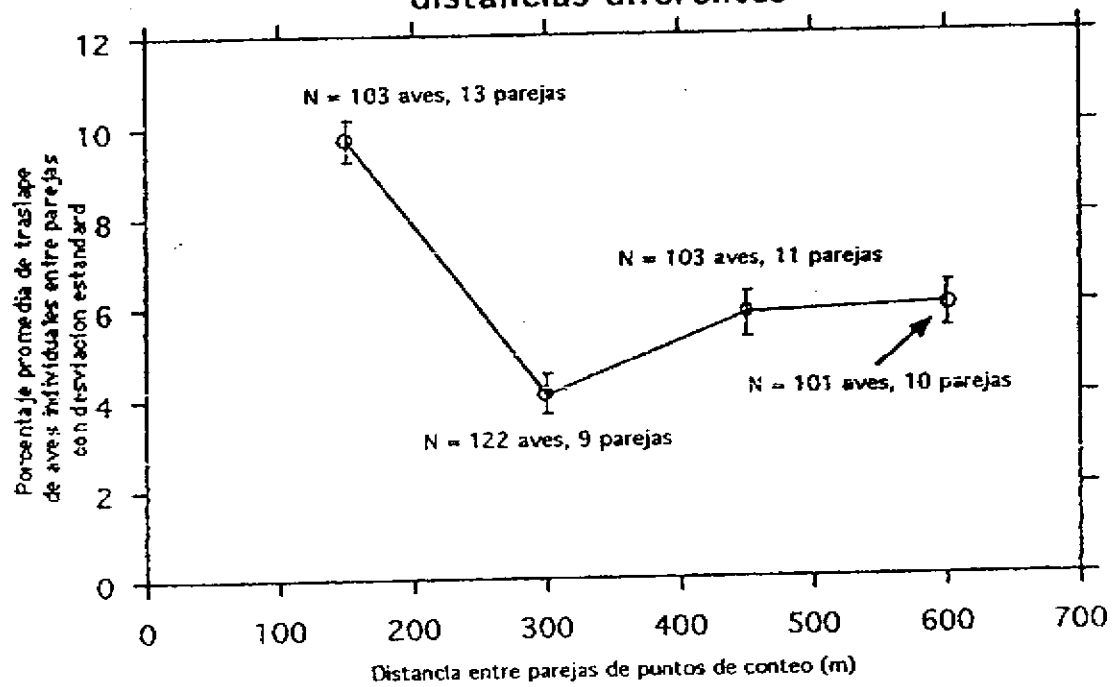


Gráfica 2 : Habilidad de un técnico para estimar la distancia entre su posición y el origen de una vocalización gravada



(La pendiente de la regresión logística es significativa, $\chi^2 = 14.55$, $p < .0001$.)

Grafica 3: Porcentaje de traslape entre parejas de puntos de conteo separados por distancias diferentes

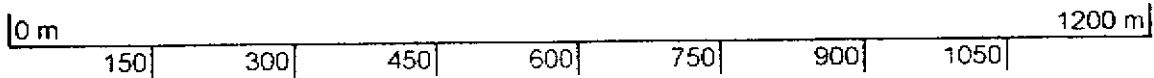
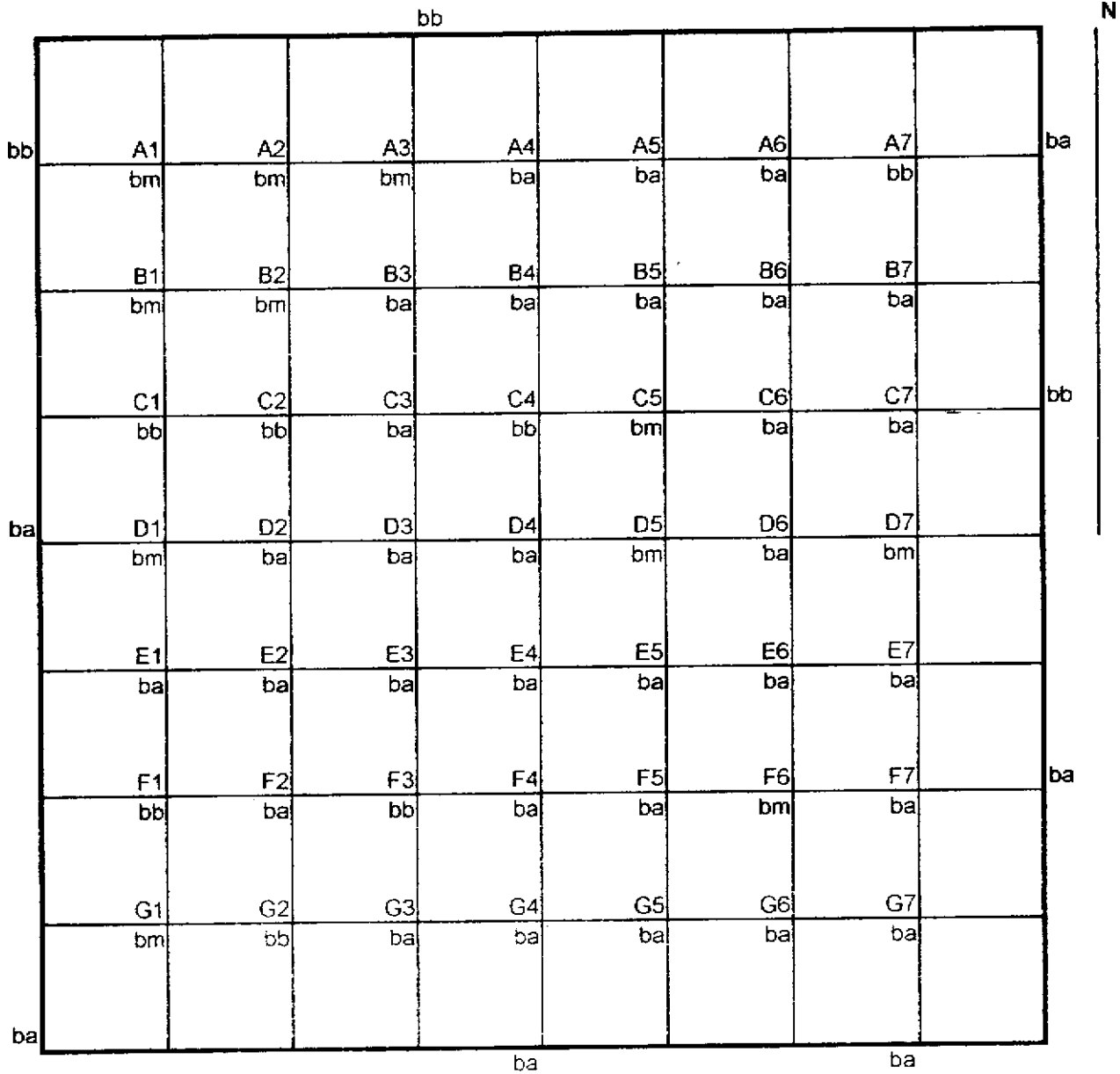


ANEXO 5

FIGURAS

- Figura 1 Croquis del sitio "El Tintal"
- Figura 2 Croquis del sitio "Puente Viejo"
- Figura 3 Croquis del sitio "Chuntuqui"
- Figura 4 Croquis del sitio "El Cuervo"
- Figura 5 Diseño de Parcelas

Figura 1. Croquis del Sitio "El Cuervo"



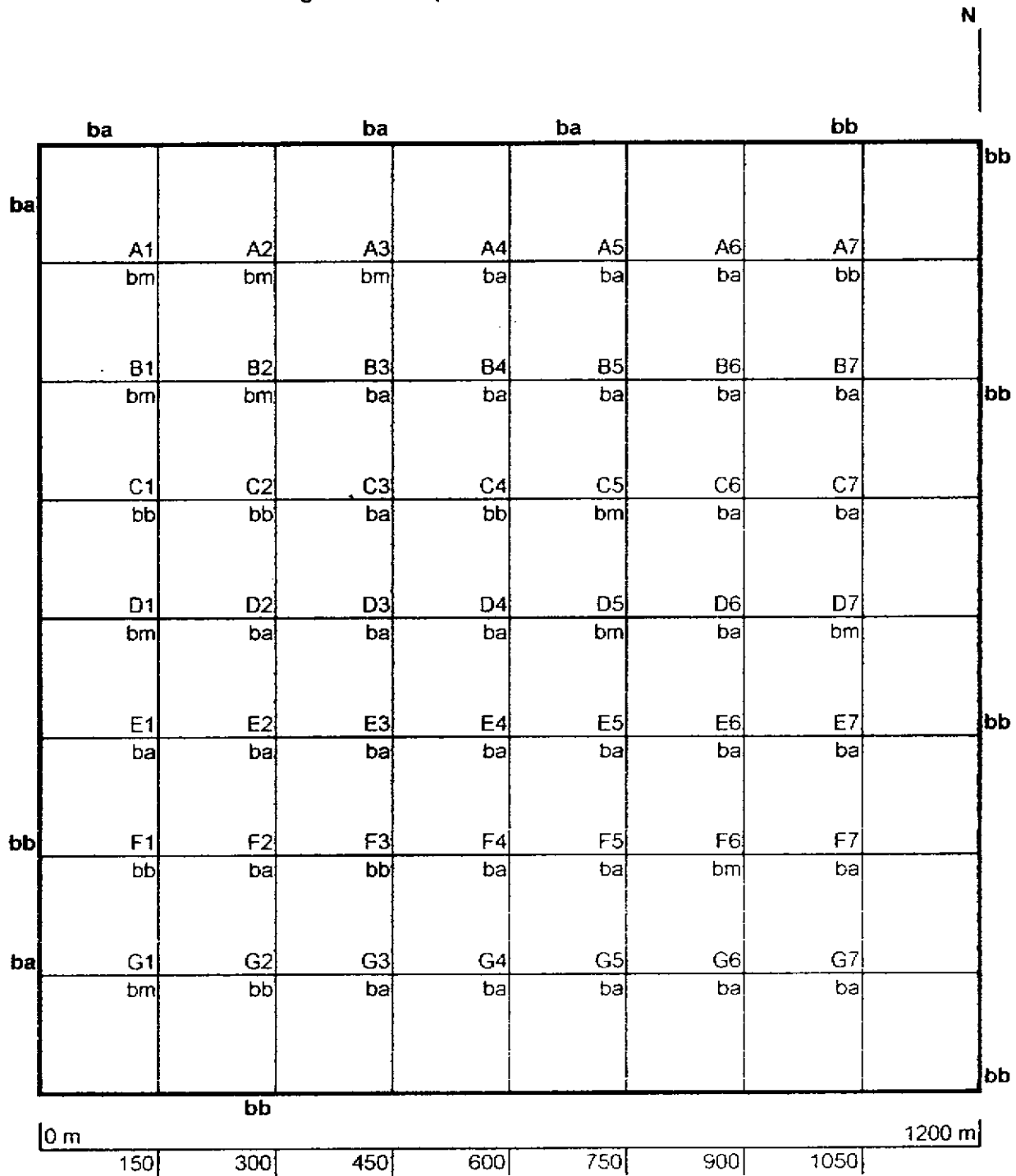
Leyenda

ba: Bosque Alto, altura del dosel mayor a 25 m. **bm:** Bosque Medio, altura del dosel entre 15 - 25 m. **bb:** Bosque Bajo, altura del dosel menor a 15 m.

Se definió el tipo de bosque (letras minúsculas) para cada Punto de Conteo (letra mayúscula+número). La Zona de Amortiguamiento abarca 75 m hacia dentro del perímetro de la parcela.

Fuente: datos obtenidos con Boleta 2 Inventario de vegetación (Anexo 3).

Figura 2. Croquis del Sitio "El Tintal"



Leyenda

ba: Bosque Alto, altura del dosel mayor a 25 m. **bm:** Bosque Medio, altura del dosel entre 15 - 25 m. **bb:** Bosque Bajo, altura del dosel menor a 15 m.
 Se definió el tipo de bosque (letras minúsculas) para cada Punto de Cuento (letra mayúscula+número). La Zona de Amortiguamiento abarca 75 m hacia dentro del perímetro de la parcela.

Fuente: datos obtenidos con Boleta 2 Inventario de vegetación (Anexo 3).

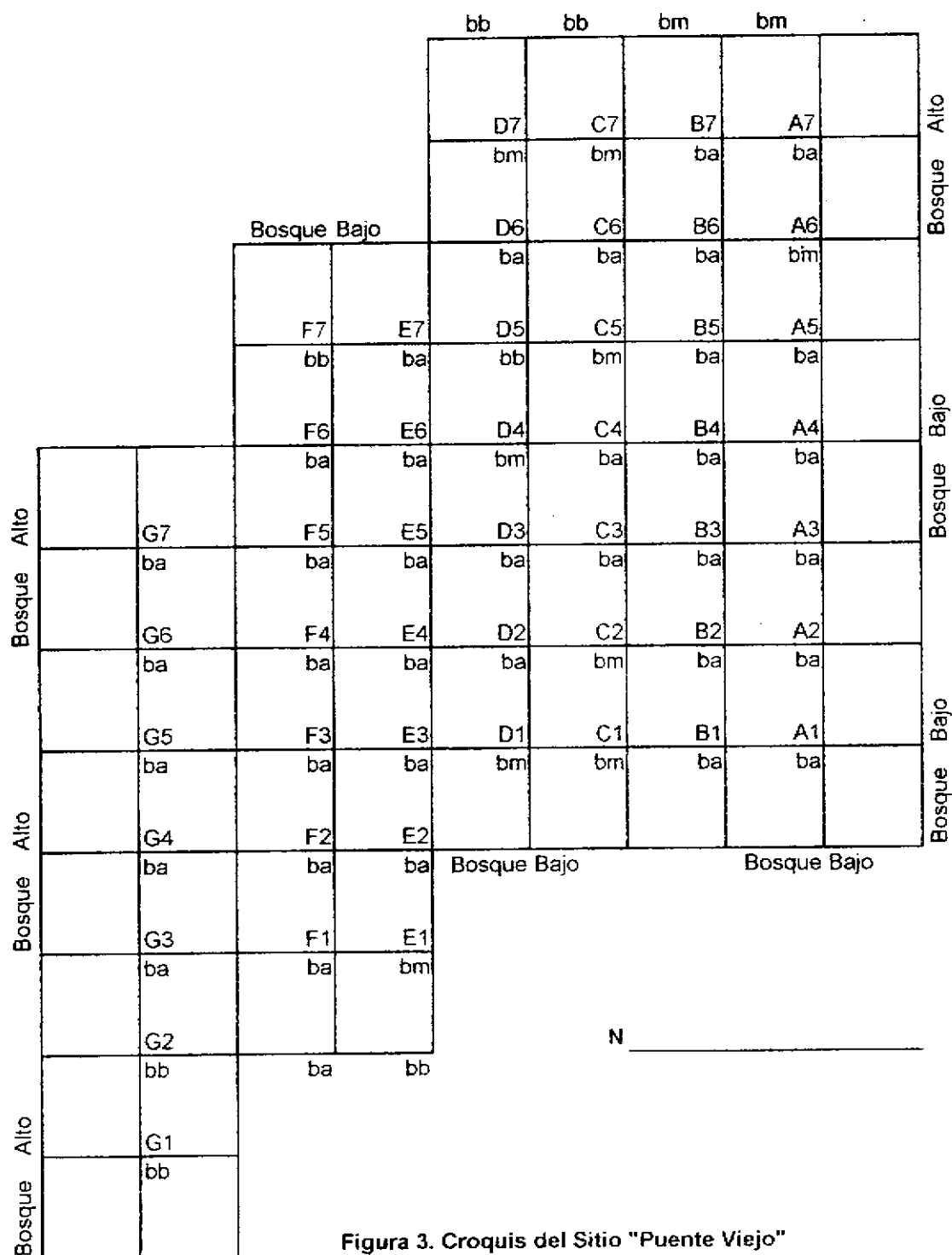
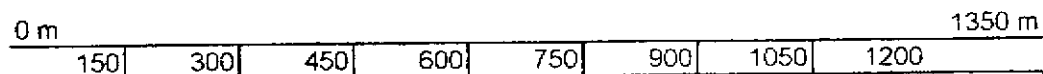
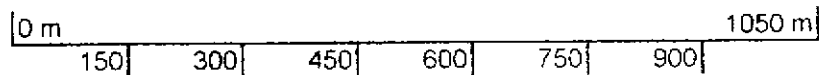
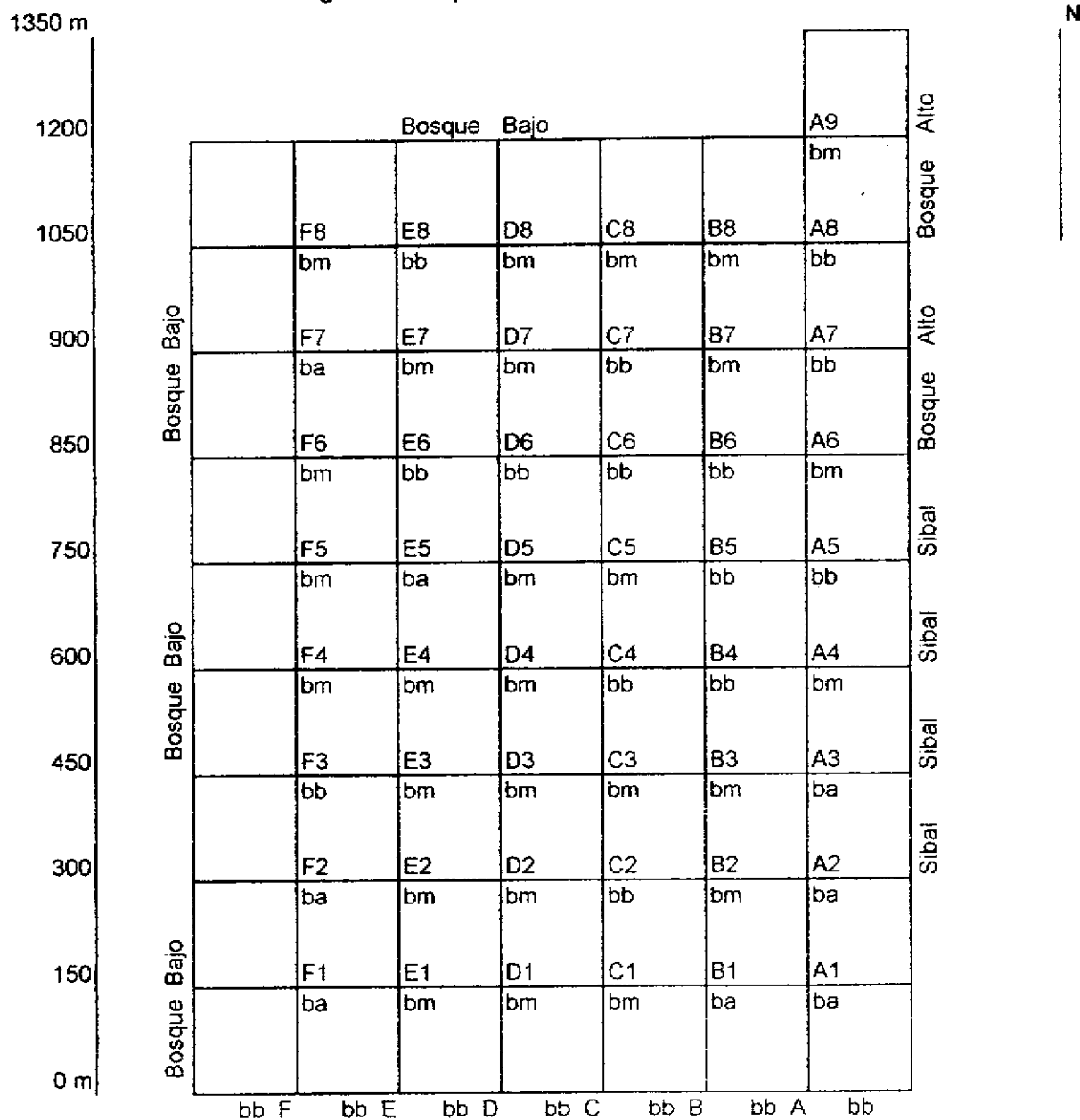


Figura 3. Croquis del Sitio "Puente Viejo"



Leyenda
ba: Bosque Alto, altura del dosel mayor a 25 m. **bm:** Bosque Medio, altura del dosel entre 15 - 25 m. **bb:** Bosque Bajo, altura del dosel menor a 15 m. Se definió el tipo de bosque (letras minúsculas) para cada Punto de Conteo (letra mayúscula + número). La Zona de Amortiguamiento abarca 75 m hacia dentro del perímetro.
Fuente: datos obtenidos con Boleta 2 Inventario de Vegetación (Anexo 3).

Figura 4. Croquis del Sitio "Chuntuqui"

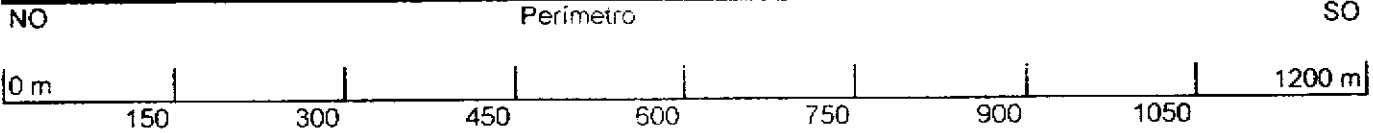
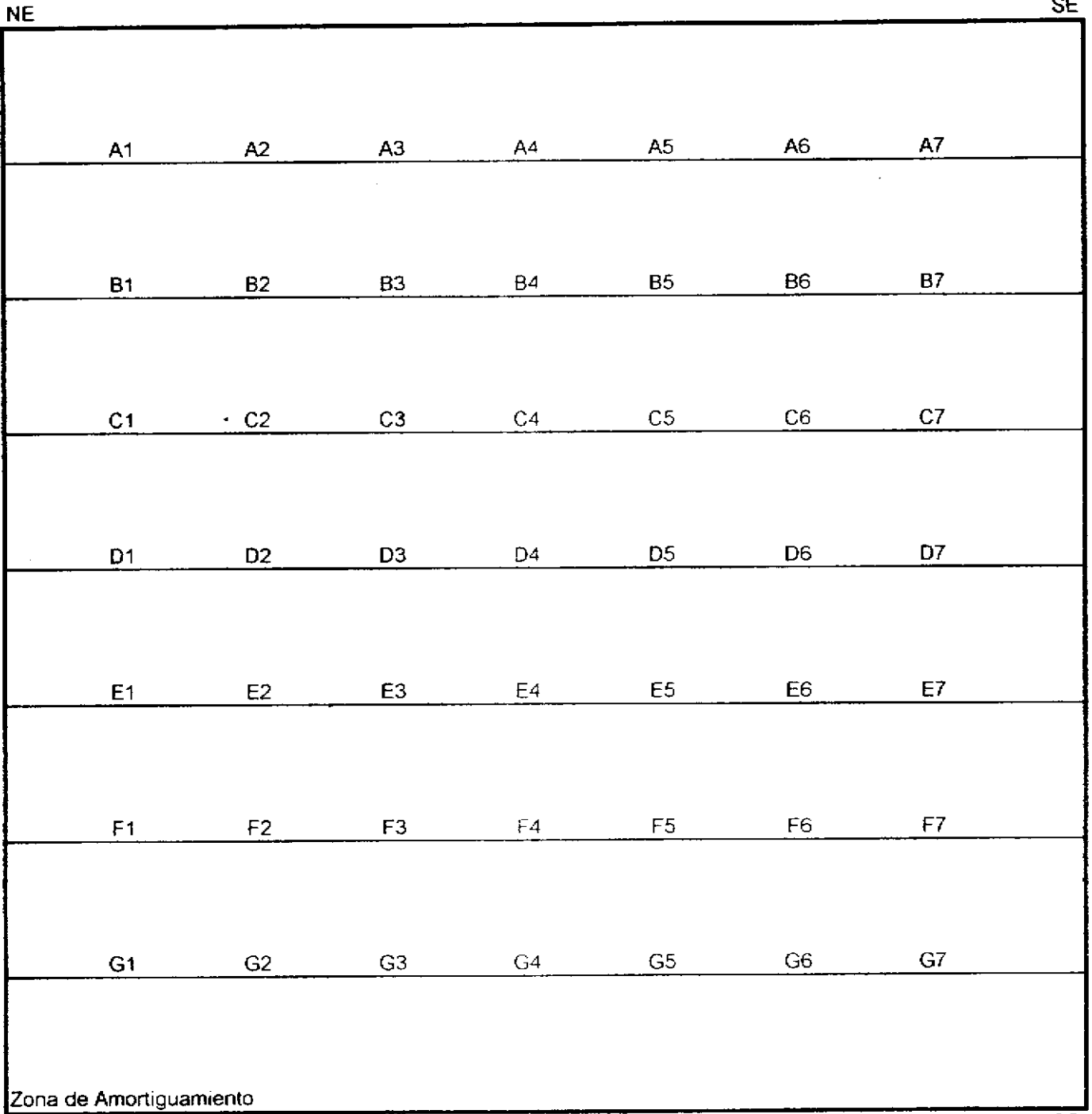


Leyenda

ba: Bosque Alto, altura del dosel mayor a 25 m. **bm:** Bosque Medio, altura del dosel entre 15 - 25 m. **bb:** Bosque Bajo, altura del dosel menor a 15 m. Se definió el tipo de bosque (letras minúsculas) para cada Punto de Conteo (letra mayúscula+número). La Zona de Amortiguamiento abarca 75 m hacia dentro del perímetro.

Fuente: datos obtenidos con Boleta 2 Inventario de Vegetación (Anexo 3).

N



Leyenda

La Zona de Amortiguamiento abarca 75 m hacia dentro de todo el perímetro de la parcela. Los números (1-7) indican Puntos de Coteo -PC- y las letras (A-G) indican brechas. Cada Punto -PC- de Coteo posee un número y letra que lo identifica. En total son 7 brechas (letras) con 7 PC (Nos.) cada una (49 PC por parcela).

ANEXO 6

LISTADOS

Listado No. 1 Composición Florística del Área de la Concesión Comunitaria Carmelita

Listado No. 2 Peces que pueden ser observados en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita

Listado No. 3 Aves que pueden ser observados en el Área de la Concesión Comunitaria Carmelita

**COMPOSICION FLORISTICA DEL
AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA**

No.	ESTRATO Nombre Común	FAMILIA	Nombre Científico
	AACOM		
1	Caoba	MELIACEAE	<i>Swithenia macrophylla</i>
2	Cedro	MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>
	ACTCOM		
3	Amapola	BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
4	Canxan	COMBRETACEAE	<i>Terminalia amazonia</i>
5	Cericote	BORAGINACEAE	<i>Cordia dodecandria</i>
6	Hormigo	PAPILIONACEAE	<i>Platymicium dimorphandrum</i>
7	Jobillo	ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>
8	Malerio Blanco	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma stegomeris</i>
9	Malerio Colorado	APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma megalocarpum</i>
10	Manchiche	FABACEAE	<i>Lonchocarpus castilloi</i>
11	Pij	EUPHORBIACEAE	<i>Gymnanthes lucida</i>
12	Santa María	GUTTIFERACEAE	<i>Callophyllum brasiliense</i>
	POTCOM		
13	Catalox	CAESALPINIACEAE	<i>Swartzia cubensis</i>
14	Cedrillo	MELIACEAE	<i>Trichilia hirta</i>
15	Ceiba	BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>
16	Chacaj	BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i>
17	Chechén Negro	ANACARDIACEAE	<i>Metopium browneii</i>
18	Gesmo	CAESALPINIACEAE	<i>Lysiloma sp.</i>
19	Jobo	ANACARDIACEAE	<i>Spondias mombin</i>
20	Laurel	BORAGINACEAE	<i>Cordia alliodora</i>
21	Luin Hembra	ULMACEAE	<i>Ampelocera hoittiei</i>
22	Maculis	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia rosea</i>
23	Manax	MORACEAE	<i>Pseudolmedia oxiphyllaria</i>
24	Mora	MORACEAE	<i>Chlorophora tinctoria</i>
25	Pasak	SIMAROUBACEAE	<i>Simaruba glauca</i>
26	Pucté	COMBRETACEAE	<i>Bucida buceras</i>
27	Ramón Blanco	MORACEAE	<i>Brosimum alicastrum</i>
28	Ramón Colorado	MORACEAE	<i>Trophis racemosa</i>
29	Ramón Oreja de Mico	MORACEAE	<i>Brosimum costaricanus</i>
30	Sacuche	VERBENACEAE	<i>Rehdera penninervia</i>
31	Saltemuche	RUBIACEAE	<i>Sickingia salvadorensis</i>
32	Son	RUBIACEAE	<i>Alseis yucatanensis</i>
33	Testap	RUBIACEAE	<i>Gettarda combsii</i>
34	Tzalam	MIMOSACEAE	<i>Lysiloma bahamensis</i>
35	Yaxnik	VERBENACEAE	<i>Vitex gaumeri</i>
36	Zacuayún	SAPINDACEAE	<i>Matayba oppositifolia</i>

Leyenda

- (1) **Nombres Comunes.** Son los utilizados en el Departamento de El Petén, muchos de ellos poseen raíces del idioma Itzá.
- (2) **Estratos.** Se definieron cinco grupos de especies de árboles según su valor comercial como proveedores de madera. El valor comercial se definió en función del mercado local. Por tanto:
- Grupo **AACOM**: son especies con alto valor comercial local e internacional.
- Grupo **ACTCOM**: son especies con alto valor comercial local e internacional.
- Grupo **POTCOM**: especies de aceptación eventual potencialmente comerciales.
- Grupo **NOMADE**: especies proveedoras de productos no maderables y con mercado consolidado.
- Grupo **SINVAL**: especies sin valor comercial actual, ni a corto plazo.

Fuente: Tomado y Adaptado de Contreras 1996.

**COMPOSICION FLORISTICA DEL
AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA**

No.	ESTRATO Nombre Común	FAMILIA	Nombre Científico
	SINVAL		
37	Aceituno Peludo	ROSACEAE	<i>Hirtelia americana</i>
38	Achotillo	EUPHORBIACEAE	<i>Bernardia interrupta</i>
39	Aguacatillo	LAURACEAE	<i>Nectandra globosa</i>
40	Amaate	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>
41	Anona de Montaña	ANNONACEAE	<i>Annona sp.</i>
42	Anonillo	ANNONACEAE	<i>Annona primigenia</i>
43	Avalo	SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon persimile</i>
44	Baquelac	FLACOURTIACEAE	<i>Laetia thamnina</i>
45	Baquelac Jaba	FLACOURTIACEAE	<i>Casearia javitensis</i>
46	Baqueman	TILIACEAE	<i>Belotia sp.</i>
47	Bojón Negro	BORAGINACEAE	<i>Cordia gerascanthus</i>
48	Botán	PALMAE	<i>Sabal mexicana</i>
49	Cacho de Venado	MELASTOMATACEAE	<i>Mourinia parvifolia</i>
50	Canisté	SAPOTACEAE	<i>Pouteria campechiana</i>
51	Canté	FABACEAE	<i>Glincidia sepium</i>
52	Capulín	TILIACEAE	<i>Muntigia calabura</i>
53	Cascat	TILIACEAE	<i>Luehea speciosa</i>
54	Catzin		
55	Ceibillo	BOMBACACEAE	<i>Ceiba sp.</i>
56	Chacsic	THEOPHRASTACEAE	<i>Jacquinia axillaaris</i>
57	Chaltecoc	CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia belutina</i>
58	Chechén Blanco	EUPHORBIACEAE	<i>Sebastiania longicuspis</i>
59	Chichipate	FABACEAE	<i>Sweetia panamensis</i>
60	Chijoy		
61	Chile Chachalaca	SAPINDACEAE	<i>Allophylus sp.</i>
62	Chilimis	MYRTACEAE	<i>Eugenia sp.</i>
63	Chilonche	MYRTACEAE	<i>Eugenia capuli.</i>
64	Chintoc Blanco	CELASTRACEAE	<i>Wimmeria concola</i>
65	Chintoc Negro	RHAMNACEAE	<i>Krugiodendrom ferreum</i>
66	Chique	THEACEAE	<i>Ternstroemia tepezapote</i>
67	Chonte	SAPINDACEAE	<i>Cupania belizensis</i>
68	Chonunte		
69	Chucum	LEGUMINOSAE	<i>Pithecolobium albicanus</i>
70	Chunuc	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>
71	Cojón de Caballo	APOCYNACEAE	<i>Stemmandenia donnell-smith</i>
72	Coloc	SAPINDACEAE	<i>Talisia floresii</i>
73	Copal	BURSERACEAE	<i>Protium copal</i>
74	Copoj	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>

Leyenda

(1) Nombres Comunes. Son los utilizados en el Departamento de El Petén, muchos de ellos poseen raíces del idioma Itzá.

(2) Estratos. Se definieron cinco grupos de especies de árboles según su valor comercial como proveedores de madera. El valor comercial se definió en función del mercado local. Por tanto:

Grupo AACOM: son especies con alto valor comercial local e internacional.

Grupo ACTCOM: son especies con alto valor comercial local e internacional.

Grupo POTCOM: especies de aceptación eventual potencialmente comerciales.

Grupo NOMADE: especies proveedoras de productos no maderables y con mercado consolidado.

Grupo SINVAL: especies sin valor comercial actual, ni a corto plazo.

Fuente: Tomado y Adaptado de Contreras 1996.

**COMPOSICION FLORISTICA DEL
AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA**

111

No.	ESTRATO Nombre Común	FAMILIA	Nombre Científico
75	Corozo	ARECACEAE	<i>Orbygnia cohume</i>
76	Costilla de Danto		
77	Cuero de Sapo	MELIACEAE	<i>Trichilia glabra</i>
78	Ectic	LAURACEAE	<i>Misanteca campechiana</i>
79	Flor de Mayo	APOCYNACEAE	<i>Plumeria sp.</i>
80	Frijolillo	FABACEAE	
81	Guarumo	MORACEAE	<i>Cecropia peltata</i>
82	Guaya	SAPINDACEAE	<i>Sapindus saponaria</i>
83	Guayabillo	EBENACEAE	<i>Diospyros sp.</i>
84	Guayabo Volador	SAPINDACEAE	<i>Cupania prisca</i>
85	Ixtucuy	LEGUMINOSAE	<i>Pithecolobium pachypus</i>
86	Jabin	PAPILIONACEAE	<i>Piscidia piscipula</i>
87	Jaboncillo	SAPINDACEAE	<i>Sapindus saponaria</i>
88	Jícara	BIGNIONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>
89	Lagarto	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum sp.</i>
90	Marañoncillo	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba sp.</i>
91	Matapalo	MORACEAE	<i>Ficus sp.</i>
92	Mulacte		
93	Naranjillo	RUTACEAE	<i>Zanthoxylum procerum</i>
94	Ocbat	MIMOSACEAE	
95	Overo	PAPILIONACEAE	<i>Ormosia istmensis</i>
96	Palma Temera	ARECACEAE	<i>Opsiandra maya</i>
97	Palo de Coche	CAESALPINIACEAE	
98	Palo de Fuego		
99	Palo de Hueso	ULMACEAE	<i>Celtis trinerva</i>
100	Palo de Hule	MORACEAE	<i>Castilla elastica</i>
101	Palo de Posol		
102	Palo de Sangre	EUPHORBIACEAE	<i>Acalypha diversifolia</i>
103	Palo de Zope		
104	Pishoy	STERCULIACEAE	<i>Guazuma ulmifolia</i>
105	Pito	PAPILIONACEAE	<i>Erythrina americana</i>
106	Pochote	BOMBACACEAE	<i>Bombacopsis sp.</i>
107	Pomoche	EUPHORBIACEAE	<i>Jathropa curcas</i>
108	Pucsiquil	RUBIACEAE	<i>Faramea occidentalis</i>
109	Quiebra Hacha	OLEACEAE	<i>Linociera sp.</i>
110	Quina	QUINACEAE	<i>Chinchona sp.</i>
111	Quitzaín		

Leyenda

(1) **Nombres Comunes.** Son los utilizados en el Departamento de El Petén, muchos de ellos poseen raíces del idioma Itzá.

(2) **Estratos.** Se definieron cinco grupos de especies de árboles según su valor comercial como proveedores de madera. El valor comercial se definió en función del mercado local. Por tanto:

Grupo **AACOM**: son especies con alto valor comercial local e internacional.

Grupo **ACTCOM**: son especies con alto valor comercial local e internacional.

Grupo **POTCOM**: especies de aceptación eventual potencialmente comerciales.

Grupo **NOMADE**: especies proveedoras de productos no maderables y con mercado consolidado.

Grupo **SINVAL**: especies sin valor comercial actual, ni a corto plazo.

Fuente: Tomado y Adaptado de Contreras 1996.

**COMPOSICION FLORISTICA DEL
AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA**

No.	ESTRATO Nombre Común	FAMILIA	Nombre Científico
112	Roble	BORAGINACEAE	<i>Cordia diversifolia</i>
113	Roble Hipo	HIPPOCRATACEAE	<i>Hippocratea sp.</i>
114	Sacpaj	MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima sp.</i>
115	Sapamuche	LAURACEAE	<i>Nectandra membranaceae</i>
116	Silion	SAPOTACEAE	<i>Pouteria amygdalina</i>
117	Siquiya	SAPOTACEAE	<i>Cryosophyllum cainito</i>
118	Sombra de Temera		
119	Sosni	LAURACEAE	<i>Ocotea lundellii</i>
120	Subin	MIMOSACEAE	<i>Acacia sp.</i>
121	Subin Blanco	MIMOSACEAE	<i>Acacia sp.</i>
122	Subin Colorado	MIMOSACEAE	<i>Acacia sp.</i>
123	Subul	SAPOTACEAE	<i>Mastichodendron foetidissimum</i>
124	Sufricay	ANNONACEAE	<i>Rollinia microcephala</i>
125	Suj	MIMOSACEAE	<i>Lysiloma desmotachys</i>
126	Sunute	LAURACEAE	<i>Nectandra globosa</i>
127	Sup	ARALIACEAE	<i>Dendropanax arboreum</i>
128	Suzul	FABACEAE	<i>Dyphysa carthagenensis</i>
129	Tamaay	FLACOURTIACEAE	<i>Zwelia guidonia</i>
130	Tauche	RUTACEAE	<i>Casimiroa edulis</i>
131	Tinto	CAESALPINIACEAE	<i>Haematoxylon campechianum</i>
132	Tinto Blanco	CAESALPINIACEAE	<i>Haematoxylon sp.</i>
133	Toxoc	CAESALPINIACEAE	<i>Caesalpinia versicaria</i>
134	Tzol	SAPINDACEAE	<i>Biomia prisca</i>
135	Xili	MYRSINACEAE	<i>Ardisia paschalis</i>
136	Yajochoch	VERBENACEAE	<i>Vitex sp.</i>
137	Yaxmojen	FABACEAE	<i>Lonchocharpus sp.</i>
138	Yaya	ANNONACEAE	<i>Malmea depressa</i>
139	Zapote Bobo	SAPOTACEAE	<i>Pachyra acuatica</i>
140	Zapote Faisán	SAPOTACEAE	
141	Zapotillo	SAPOTACEAE	<i>Pouteria sp.</i>
	NOMADE		
142	Chicozapote	SAPOTACEAE	<i>Manilkara zapota</i>
143	Pimienta	MYRTACEAE	<i>Pimenta dioica</i>

Leyenda

- (1) **Nombres Comunes.** Son los utilizados en el Departamento de El Petén, muchos de ellos poseen raíces del idioma Itzá.
- (2) **Estratos.** Se definieron cinco grupos de especies de árboles según su valor comercial como proveedores de madera. El valor comercial se definió en función del mercado local. Por tanto:
- Grupo **AACOM:** son especies con alto valor comercial local e internacional.
- Grupo **ACTCOM:** son especies con alto valor comercial local e internacional.
- Grupo **POTCOM:** especies de aceptación eventual potencialmente comerciales.
- Grupo **NOMADE:** especies proveedoras de productos no maderables y con mercado consolidado.
- Grupo **SINVAL:** especies sin valor comercial actual, ni a corto plazo.

Fuente: Tomado y Adaptado de Contreras 1996.

PECES QUE PUEDEN SER OBSERVADOS EN EL AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA

No.	FAMILIA <i>Nombre Científico</i>	Nombre Común
	LEPISOSTIDAE	
1	<i>Lepisosteus tropicus</i>	Pejelagarto
	POECILIDAE	
2	<i>Poecilia mexicana</i>	Bute
3	<i>Poecilia petenensis</i>	Punta
4	<i>Gambusia sexradiata</i>	Bute
5	<i>Belonesos belizanus</i>	Picudo
	CICLIDAE	
6	<i>Cichlasoma sp.</i>	Mojarra
7	<i>Cichlasoma octufasciatum</i>	Negrita
8	<i>Cichlasoma salvini</i>	Shishi
9	<i>Cichlasoma friedrichsrthali</i>	Guapote
10	<i>Cichlasoma affine</i>	Shishi
11	<i>Petenia splendida</i>	Blanco
	CHARACIDAE	
12	<i>Astyanax fasciatus</i>	Sardina
13	<i>Hyphessobrycon sp.</i>	Sardinita
	PIMELODIDAE	
14	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Luo
	SYMBRANCHIDAE	
15	<i>Opisthernon aenigmaticum</i>	Anguililla
<p>Nombres Comunes: son los utilizados en el Departamento de El Petén.</p> <p>Fuente: tomado y adaptado de Castro 1995.</p>		

AVES QUE PUEDEN SER OBSERVADAS EN EL ÁREA DE LA CONCESIÓN COMUNITARIA CARMELITA

No.	FAMILIA Nombre Científico	Nombre(s) Común(es)	Tipos de Bosque/Hábitat	Status	Sitio de Observación
	TINAMIDAE				
1	<i>Tinamus major</i>	Tinamú	Bosque Denso	Poco Común	El Porvenir
2	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Pequeño	Bosque Denso	Raro	El Nacimiento
	PODICIPEDIDAE				
3	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor	Humedales	Poco Común	
	PELICANIDAE				
4	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Malache	Humedales	Poco Común	
	ARDEIDAE				
5	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza Tigre	Humedales	Raro	El Tiempo
6	<i>Ardea herodias</i>	Garzón Azulado	Humedales	Raro	El Tiempo
7	<i>Casmerodius albus</i>	Garza Blanca	Humedales	Poco Común	El Tiempo
8	<i>Egretta thula</i>	Garcita Gris	Humedales	Raro	El Tiempo
9	<i>Egretta caerulea</i>	Garcita Gris	Humedales	Raro	El Tiempo
10	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	Humedales	Común	El Porvenir
11	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Bueyera	Pastos	Común	
12	<i>Nycticorax violaceus</i>	Garza Nocturna	Guamiles	Muy Común	El Tiempo
	ANATIDAE				
13	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Común	Humedales	Común	
	CATHARTIDAE				
14	<i>Coragyps atratus</i>	Zope Negro	Generalista	Común	El Nacimiento
	<i>Cathartes aura</i>	Viuda	Generalista	Común	El Porvenir
	ACCIPITRIDAE				
15	<i>Elanoides forficatus</i>	Gavilán Tijereta	Bosque Denso	Raro	El Tiempo
16	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán Caracolero	Humedales	Común	El Porvenir
17	<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán del Camino	Generalista	Común	El Nacimiento
18	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán Gris	Generalista	Raro	El Porvenir
19	<i>Leucopternis albigollis</i>	Gavilán Blanco	Generalista	Raro	
20	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	Gavilán Pico Ganchudo	Generalista	Raro	
21	<i>Spizaetus ornatus</i>	Aguila Omada	Generalista	Raro	
22	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguila Tirana	Generalista	Raro	
	FALCONIDAE				
23	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Guaco	Generalista	Raro	El Nacimiento
24	<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón Pecho Naranja	Bosque Denso	Raro	Puerto Arturo
	CRACIDAE				
25	<i>Crax rubra</i>	Pajuil, Faisán Real	Generalista	Raro	El Tiempo
26	<i>Penelope purpurescens</i>	Cojolita	Generalista	Raro	El Naranjito
27	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	Generalista	Muy Común	El Nacimiento

Leyenda

(1) **Tipos de Bosque/Hábitat:** Bosque Denso (Bosque Primario, Bosque Maduro); Bosque Bajo (áreas inundables en el invierno); Humedal (laguna, pantano, aguada); Guamiles (bosques secundarios o, en recuperación o áreas con cultivos o destinadas a pastoreo).

(2) **Status:** frecuencia o posibilidad de observación de una especie en el área.

(3) **Sitios de Observación:** Campamentos Chicleros donde fueron observadas las especies (Ver Mapas 8 y 9).

Fuente: Tomado y Adaptado de Castro 1995.

AVES QUE PUEDEN SER OBSERVADAS EN EL AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA

115

No.	FAMILIA <i>Nombre Científico</i>	Nombre(s) Común(es)	Tipos de Bosque/Hábitat	Status	Sitio de Observación
	MELEAGRIDAE				
28	<i>Agnocharis ocellata</i>	Pavo del Petén	Generalista	Raro	Puerto Arturo
	ARAMIDAE				
29	<i>Aramus guarauna</i>	Totolaca, Caracolera	Guamiles	Raro	El Tiempo
	RALLIDAE				
30	<i>Aramides cajanea</i>	Gallineta	Generalista	Raro	El Tiempo
31	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinola Frente Roja	Generalista	Común	
32	<i>Porphyryla martinica</i>	Gallareta Morada	Guamiles	Poco Común	
33	<i>Fulica americana</i>	Gallareta Común	Guamiles	Común	
34	<i>Laterallus ruber</i>	Gallinita Colorada	Generalista	Raro	El Porvenir
	JACANIDAE				
35	<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de Pantano	Guamiles	Muy Común	El Tiempo
	SCOLOPACIDAE				
36	<i>Actitis macularia</i>	Alzaculito	Guamiles	Raro	El Porvenir
37	<i>Tringa solitaria</i>	Playero Solitario	Guamiles	Muy Raro	
	RECURVIROSTRIDAE				
38	<i>Himantopus mexicanus</i>	Soldadito, Candelero	Guamiles	Muy Raro	
	COLUMBIDAE				
39	<i>Columba nigrirostris</i>	Paloma Cara Negra	Generalista	Común	El Nacimiento
40	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Común	Guamiles	Común	El Nacimiento
41	<i>Columba talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	Guamiles	Poco Común	El Nacimiento
42	<i>Columba cayannensis</i>	Paloma Morada	Guamiles	Poco Común	El Tiempo
43	<i>Claravis pretiosa</i>	Paloma Celeste	Generalista	Raro	
	PSITTACIDAE				
44	<i>Ara macao</i>	Guacamaya Roja	Bosque Denso	Raro	Puerto Arturo
45	<i>Aratinga azteca</i>	Perica Grande	Generalista	Poco Común	El Nacimiento
46	<i>Amazona fainosa</i>	Loro Cabeza Azul	Generalista	Raro	El Nacimiento
47	<i>Amazona albifrons</i>	Loro Frente Blanca	Generalista	Poco Común	El Tiempo
48	<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Cara Amarilla	Generalista	Común	El Tiempo
49	<i>Pionus senilis</i>	Loro Cabeza de Viejo	Generalista	Raro	El Naranjito
	CUCULIDAE				
50	<i>Piaya cayana</i>	Piscoy	Generalista	Raro	El Porvenir
51	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	Generalista	Muy Común	El Nacimiento
	CAPRIMULGIDAE				
52	<i>Nyctibius griseus</i>	Caballero	Generalista	Común	El Porvenir
53	<i>Nictidromus albicollis</i>	Tapacaminos	Generalista	Común	El Tiempo

Leyenda

(1) **Tipos de Bosque/Hábitat:** Bosque Denso (Bosque Primario, Bosque Maduro); Bosque Bajo (áreas inundables en el invierno); Humedal (laguna, pantano, aguada); Guamiles (bosques secundarios o, en recuperación o áreas con cultivos o destinadas a pastoreo).

(2) **Status:** frecuencia o posibilidad de observación de una especie en el área.

(3) **Sitios de Observación:** Campamentos Chicleros donde fueron observadas las especies (Ver Mapas 8 y 9).

Fuente: Tomado y Adaptado de Castro 1995.

AVES QUE PUEDEN SER OBSERVADAS EN EL AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA

No.	FAMILIA <i>Nombre Científico</i>	Nombre(s) Común(es)	Tipos de Bosque/Hábitat	Status	Sitio de Observación
	TROCHILIDAE				
54	<i>Amazilia candida</i>	Colibrí, Chupaflor	Generalista	Raro	El Nacimiento
	TROGONIDAE				
55	<i>Trogon massena</i>	Trogón Cola Oscura	Generalista		El Naranjito
56	<i>Trogon citreolius</i>	Aurora Pecho Gris	Generalista	Poco Común	El Nacimiento
57	<i>Trogon elegans</i>	Aurora	Generalista	Raro	El Tiempo
	ALCEDINIDAE				
58	<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador	Humedales	Poco Común	El Tiempo
59	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	Humedales	Poco Común	El Tiempo
60	<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano	Humedales	Poco Común	El Tiempo
	MOMOTIDAE				
61	<i>Momatus momota</i>	Motmot	Generalista	Raro	El Porvenir
62	<i>Hylomanes momotula</i>	Motmot Pequeño	Generalista	Raro	
	GALBULIDAE				
63	<i>Galbula ruficauda</i>	Galbula	Generalista	Raro	El Porvenir
	RAMPHATIDAE				
64	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo	Generalista	Poco Común	El Nacimiento
65	<i>Ramphastus sulfuratus</i>	Tucán Real	Generalista	Común	El Tiempo
66	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Tucán Esmeralda	Generalista	Raro	
	PICIDAE				
67	<i>Drycopus lineola</i>	Carpintero Grande	Generalista	Poco Común	El Nacimiento
68	<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	Generalista	Raro	El Porvenir
	DENDROCOLAPTIDAE				
69	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Trepapalo	Generalista	Raro	El Tiempo
	FORMICARIDAE				
70	<i>Thamnophilus dolatus</i>	Hormiguero Rayado	Generalista	Raro	
71	<i>Formicarius analis</i>	Hormiguero Gallito	Generalista	Raro	El Naranjito
	PIPRIDAE				
72	<i>Pipra mentalis</i>	Sargento	Humedales	Raro	El Tiempo
73	<i>Mancus candei</i>	Señorita	Guamiles	Poco Común	Puerto Arturo
	COTINGIDAE				
74	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira	Guamiles	Poco Común	El Nacimiento
	TYRANNIDAE				
75	<i>Pitangus sulfuratus</i>	Mosquero Grande	Guamiles	Poco Común	El Tiempo
76	<i>Contopus cinnereus</i>	Mosquero Gris	Generalista	Raro	El Tiempo
77	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Mosquero Copetón	Guamiles	Común	El Tiempo

Leyenda

(1) **Tipos de Bosque/Hábitat:** Bosque Denso (Bosque Primario, Bosque Maduro): Bosque Bajo (áreas inundables en el invierno); Humedal (laguna, pantano, aguada); Guamiles (bosques secundarios o, en recuperación o áreas con cultivos o destinadas a pastoreo).

(2) **Status:** frecuencia o posibilidad de observación de una especie en el área

(3) **Sitios de Observación:** Campamentos Chicleros donde fueron observadas las especies (Ver Mapas 8 y 9).

Fuente: Tomado y Adaptado de Castro 1995.

**AVES QUE PUEDEN SER OBSERVADAS EN EL
AREA DE LA CONCESION COMUNITARIA CARMELITA**

117

No.	FAMILIA <i>Nombre Científico</i>	Nombre(s) Común(es)	Tipos de Bosque/Hábitat	Status	Sitio de Observación
	ICTERIDAE				
82	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Guamiles	Muy Común	El Nacimiento
83	<i>Tangavius aeneus</i>	Tordo Ojo Rojo	Guamiles	Raro	El Tiempo
84	<i>Dives dives</i>	Tordo Cantor	Guamiles	Poco Común	El Tiempo
85	<i>Angelaius phoeniceus</i>	Tordo Capitán	Guamiles	Poco Común	El Tiempo
86	<i>Icterus prothemelas</i>	Chorcha	Guamiles	Poco Común	El Nacimiento
87	<i>Gymnostinops montezuma</i>	Oropéndola			El Tiempo
	THRAUPIDAE				
88	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Calandria	Guamiles	Poco Común	
	FRINGILLIDAE				
89	<i>Saltator atriceps</i>	Saltador	Generalista	Poco Común	El Porvenir
	PHASIANIDAE				
90	<i>Odontophorus guttatus</i>	Faisán	Generalista	Poco Común	El Porvenir
	STRIGIDAE				
91	<i>Otus guatemalae</i>	Tecolotito Guatemalteco	Bosque Bajo y Denso	Raro	El Porvenir
92	<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuza Café	Bosque Denso	Raro	El Porvenir

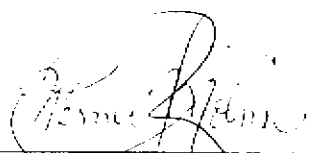
Leyenda

(1) **Tipos de Bosque/Hábitat:** Bosque Denso (Bosque Primario, Bosque Maduro), Bosque Bajo (área inundable en el invierno; Humedal (laguna, pantano, aguada); Guamiles (bosques secundarios en recuperación, áreas con cultivos o destinadas a pastoreo).

(2) **Status:** frecuencia o posibilidad de observación de una especie en el área.

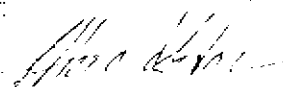
(3) **Sitios de Observación:** Campamentos Chicleros donde fueron observadas las especies (Ver Mapas 8 y 9).

Fuente: Tomado y Adaptado de Castro 1995.

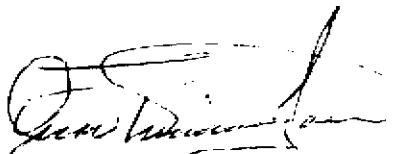


Werner Omar Molina Rodriguez
AUTOR


Por:



Lcda. Raquel Rutilia Sigüenza
ASESORA



Lic. Oscar Francisco Lara L.
DIRECTOR



Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
DECANO