



CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS
PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
GUATEMALA

REFERENCIA _____

RESOLUCIÓN No. AS/68-2000

SECRETARIA EJECUTIVA DEL CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS -CONAP-
Guatemala, veinticinco de Septiembre del año dos mil.

Se tiene a la vista para resolver el documento que contiene la propuesta del Plan Maestro del Biotopo Universitario "MARIO DARY RIVERA", para la Conservación del Quetzal, para el período comprendido del año dos mil al año dos mil cuatro (2000-2004); Y,

CONSIDERANDO:

Que para el manejo apropiado y la debida administración de las Areas Protegidas, las actividades a desarrollar en las mismas deberán estar definidas por el respectivo Plan Maestro de la categoría de manejo que se trate.

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con el artículo 18 del Decreto 4-89, modificado por el Decreto 110-96, ambos del Congreso de la República, "Ley de Areas Protegidas", es facultad de la Secretaria Ejecutiva del CONAP, la aprobación y registro de los Planes Maestros que se elaboren, así como la supervisión de los mismos con el propósito de verificar si tales planes cumplen con la finalidad de conservación establecida en la Ley de Areas Protegidas.

POR TANTO:

Con base en las consideraciones y artículo citado, y en lo que para el efecto establecen los artículos 70 y 72 del Decreto 4-89, ambos del Congreso de la República y 22 de su Reglamento:

RESUELVE:

- I. Aprobar, el Plan Maestro del Biotopo Universitario "MARIO DARY RIVERA, para la Conservación del Quetzal, ubicada entre los Municipios de Purulhá y Salamá, del Departamento de Baja Verapaz.
- II. El Plan Maestro aprobado, tendrá una vigencia de cinco años, contados a partir de la presente fecha.
- III. El presente Plan Maestro es de observancia general, y el mismo complementa las disposiciones establecidas en la Ley de Areas Protegidas y su Reglamento, y todas aquellas disposiciones emitidas por el CONAP en ejercicio de sus funciones.
- IV. La Secretaria Ejecutiva del CONAP, se reserva el derecho de supervisar y revisar el Plan Maestro aprobado con el objeto de adecuar el mismo si es necesario, a las condiciones que el parea protegida determine.
- V. La presente resolución surte efectos inmediatamente.

LIC. JUAN JOSÉ NARCISO CHÚA
Secretario Ejecutivo
CONAP



PRESIDENCIA DE LA
REPUBLICA

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS**

PLAN MAESTRO

**BIOTOPO UNIVERSITARIO
“Mario Dary Rivera”
PARA LA CONSERVACIÓN DEL QUETZAL
2,000 - 2,004**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 1999

INDICE;Error! Marcador no
definido.

CONTENDO DEL PLAN MAESTRO

I COMPONENTE DESCRIPTIVO

- 1.1 Ficha Técnica del área protegida
- 1.2 Aspectos Biofísicos Relevantes
 - 1.2.1 Características biofísicas:
 - Ubicación y Topografía:
 - Fisiografía:
 - Geomorfología:
 - Geología:
 - Suelos:
 - Hidrografía:
 - Clima e información Meteorológica:
 - Zona de vida
 - Flora:
 - Fauna
 - Biogeografía
- 1.3 Aspectos Socioeconómicos y culturales
- 1.4 Aspectos legales e institucionales
- 1.5 Aspectos de manejo del área protegida
 - a) Zonas críticas en función de los aspectos ecológicos, Actividades productivas en sitios frágiles
 - b) Infraestructura disponible para el manejo y apoyo del área.
 - c) avances y logros obtenidos hasta la fecha en el manejo del área
 - d) Organigrama actualizado del Biotopo
- 1.6 Diagnóstico de la información disponible para el área
 - Que tipo y calidad de información se dispone
 - Cual información no es disponible

II. COMPONENTE DE CONSIDERACIONES DE MANEJO

- 2.1 Objetivos primarios de conservación
- 2.2 Amenazas y limitaciones
- 2.3 Zonificación

III. COMPONENTE OPERATIVO

- 3.1 **Marco de referencia para el análisis**

Para definir las actividades a realizar dentro del Biotopo se ha contado con insumos generados en el Plan de Manejo, planes operativos, por los diagnósticos elaborados por el PLV, y por los diagnósticos participativos realizados durante el proceso de planificación.

 - a) Situación actual dentro del Biotopo

- b) Situación actual fuera del Biotopo
- c) Situación esperada dentro del Biotopo
- d) Situación esperada fuera del Biotopo
- e) Estrategia general de Desarrollo

Zonificación

Zona intangible

Amenazas generales

Valores generales

Estrategias generales

Metas Generales

Especificaciones por zonas de amortiguamiento

Amenazas

Valores

Metas

Estrategias

3.2 Programas y Subprogramas de Manejo

Programa de Administración

Programa de Protección y control

Programa de Manejo de Recursos

Programa de Investigación y monitoreo

Programa de Uso publico

Programa de Asistencia, orientación y participación comunitaria

IV. COMPONENTE NORMATIVO

Decreto o disposición legal de creación del área

Resolución de Aprobación del Plan Maestro por parte de CONAP

Recopilación de todos los dispositivos legales que afectan el manejo y conservación del Biotopo

Políticas dentro de la unidad de manejo

Lineamiento

Objetivo

Principios

Normas específicas por zona de manejo

Normas Específicas por actividad

INTRODUCCIÓN

En el PLAN MAESTRO, se establecen los criterios y las normas fundamentales que regirán la administración y el manejo del Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera", para la Conservación del Quetzal, de acuerdo a los criterios científicos, técnicos y prácticos para la conservación y manejo del BUCQ.

Este Plan de Maestro servirá como marco conceptual y normativo para la toma de decisiones en la gestión del Biotopo Protegido, y su zona de amortiguamiento, dentro del concepto de corredor biológico permitirá la coordinación de los diferentes actores involucrados en la gestión del BUCQ.

En el Plan Maestro describe las metas y estrategias y líneas de acción fundamentales para orientar el manejo del Biotopo Protegido, considerando un horizonte temporal de cinco años (1999-2003). Tendrá vigencia a partir de su aprobación por parte del Consejo Nacional de Areas Protegidas, CONAP.

Siguiendo lo establecido en los lineamientos para la elaboración de Planes Maestros por parte de CONAP, este documento está compuesto de tres componentes principales. El Componente Descriptivo, que describe de forma resumida la información básica y sobresaliente del área tanto biofísica, como socioeconómica, cultural, institucional y legal. El Componente Operativo que establece las estrategias generales a ser ejecutadas y el Componente Normativo que establece una normatividad interna para el manejo del área y hace referencia a otras normativas existentes que tienen aplicabilidad dentro del área.

Objetivos del Plan Maestro:

Proveer a CECON como ente administrador del Biotopo Universitario Lic. Mario Dary, del instrumento técnico y regulador, necesario para el manejo y administración del Biotopo Protegido.

Cumplir con los requisitos legales exigidos por la Ley de Areas Protegidas (Decreto 4-89) y sus reformas, Decretos 18-89 y 110-96) en el que se establece la necesidad de contar con un Plan Maestro para las áreas protegidas del SIGAP.

Dar los lineamientos generales para orientar el uso actual y desarrollo futuro del área protegida.

Establecer de una normativa general para el manejo adecuado del área protegida

ANTECEDENTES

La historia del manejo del Biotopo Universitario Mario Dary Rivera para la Conservación del Quetzal se remonta a junio de 1976, año en el cual el Consejo Municipal de Salamá, Baja Verapaz, otorgo a favor de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los terrenos municipales situados en los Cerros Quisis y Carpintero. Iniciándose un precedente de liderazgo en el manejo y administración de áreas protegidas en Guatemala.

El Biotopo adquiere carácter oficial de Area Protegida con la declaratoria de la Ley de Areas Protegidas por el congreso de la República, según artículo 89 del Decreto 4-89, "Ley de áreas Protegidas" y sus Reformas Decretos 18-89 y 110-96 (Congreso de la República de Guatemala. 1989)

A nivel mundial, este Biotopo se ha considerado como modelo de manejo de áreas protegidas en zonas montañosas (The Nature Conservancy. 1990)

En 1980 se elaboró el primer borrador del Plan de Maestro del área, el cual no incluía una zona de amortiguamiento definido. Hasta la fecha, este Biotopo se ha manejado con planes operativos anuales. Luego de 19 años de haber sido elaborado el borrador del Plan, se considero necesario una evaluación profunda, tendiente a su actualización y adaptación a la realidad, y con miras a obtener un instrumento de trabajo vigente por lo menos durante los próximos cinco años, antes de ser revisado nuevamente y realizar los cambios que sean necesarios, ya que se considera que el proceso de planificación del Biotopo debe de ser un proceso continuo y permanente que, utilizando la experiencia del pasado, se adapte a las nuevas circunstancias que surjan a través del tiempo.

El Plan Maestro de 1980 cubrió las áreas de manejo que se consideraban necesarias es esa época. El Plan determinó varios programas básicos con sus subprogramas: Programa de Uso Público, Programa de Operaciones, Programa de investigación, Programa de Manejo de Recursos, Programa de Educación e interpretación ambiental, Programa de Relaciones Públicas.

Adicionalmente definió las necesidades y los objetivos que debían alcanzarse en el transcurso de 5 años. Aunque no se logró cumplir con todo lo estipulado, el documento dio las pautas para el desarrollo y manejo del área durante los últimos años. Los programas de manejo se mantuvieron prácticamente inalterados. El problema principal para la falta de ejecución del referido documento fue la ausencia de financiamiento adecuado a sus necesidades.

En 1990 por requerimiento de World Wildlife Fund (WWF), a través

de la Fundación Mario Dary (FUNDARY) el Centro de Datos par la Conservación CDC de CECON realizó un estudio par la incorporación de nuevas áreas al Biotopo. Además propusieron la creación de un "Corredor Biológico" entre áreas protegidas, para favorecer el hábitat natural de las especies de flora y fauna en peligro de extinción dado el proceso acelerado de aislamiento geográfico y deterioro de su entorno.

Finalmente, durante el segundo semestre de 1,998 se inició la planificación y gestión para acceder al aporte de recursos del Estado para la administración del área, los cuales han sido canalizados a través del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, mediante el Proyecto Región de Conservación y Desarrollo Sostenible Sarstún-Motagua -RECOSMO-. Este proyecto tiene como objetivo fundamental fortalecer el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas mediante el establecimiento y manejo de una región de conservación y desarrollo sostenible en un área de 12,000 Km², que incluye nueve áreas protegidas, entre ellas el Biotopo del Quetzal, y seis corredores biológicos que las interconectan. Tiene una duración de cuatro años, durante los cuales el Biotopo recibirá un aporte de \$ 98,090.00 básicamente para el fortalecimiento de los programas de Administración, Protección, Uso Público y finalmente de Asistencia, orientación y participación comunitaria.

Gracias a este apoyo se realizó la elaboración del presente Plan Maestro, que constituye el primer documento formal de este tipo, aprobado por CONAP, desde el establecimiento del Biotopo en 1,976.

1. COMPONENTE DESCRIPTIVO

1.1 Ficha Técnica del área protegida

Nombre del Area Protegida: Biotopo Universitario Lic. Mario Dary Rivera para la conservación del Quetzal. (Artículo 89, inciso "a", Ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89 y sus reformas Decretos 18-89 y 110-96)

Nombre del Administrador del Area: Centro de Estudios Conservacionistas – CECON-, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala USAC-

Categoría Tipo II, Biotopo Protegido (Artículo 89, inciso "a", Ley de Áreas Protegidas Decreto 4-89 y sus Reformas Decretos 18-89 y 110-96)

Localización y/o dirección de la sede administrativa:
Avenida de la Reforma 0-63 zona 10 Ciudad de Guatemala.

Teléfono y Fax:
331-0904 334-6064

Area Total del Area Protegida: 1,017 Hectáreas.

Perímetro en hectáreas:

Municipios en que se ubica: Purulhá y Salamá, Baja Verapaz.

Fecha de creación y número de Decreto: El 2 de junio de 1976, el Consejo Municipal de Salamá, Baja Verapaz, otorgo a favor de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los terrenos municipales situados en los Cerros Quisis y Carpintero.

El Biotopo adquiere carácter oficial de Area Protegida con la declaratoria de la Ley de Areas Protegidas por el congreso de la República, según el artículo 89 del Decreto 4-89, "Ley de áreas Protegidas' y sus Reformas Decretos 18-89 y 110-96 (Congreso de la República de Guatemala. 1989)

Infraestructura existente para la administración del área:

A. Infraestructura para Uso Público

La infraestructura para uso público incluye:

Área de parqueo, Caseta de cobro, Ingreso para minusválidos, Rancho de información

Campamentos, Tienda, Área de exhibiciones, Plaza cívica, Auditórium
Servicios sanitarios (Letrinas abonera seca), Pozas, Rancho Purulhá
Área de exhibición de colecciones de flora, Senderos Interpretativos

B. Infraestructura para Investigación

Su objetivo es el de brindar apoyo a la investigación técnica-profesional y científica. Incluye lo siguiente:

Estación meteorológica tipo "C", Rancho para investigadores
Sendero a Quisis (en zona primitiva)

C. Infraestructura para Administración

Oficina, Bodega, Carpintería, Garaje, Comedor, dormitorio y sanitarios de flujo para personal de campo, Área de manejo y clasificación de basura, Casa administrativa, Pozo para almacenamiento y descomposición de basura orgánica, Pozo para almacenamiento y descomposición de basura inorgánica

Numero de personal asignado al área:

Para su manejo y administración el Biotopo cuenta con dieciséis trabajadores, cinco de los cuales son presupuestados, mientras que el resto son trabajadores por planilla. A continuación se indican el número y los nombres de los cargos desempeñados:

- Un administrador
- Un encargado de campo
- Tres guarda recursos
- Un albañi
- Diez peones

Sitios de Importancia

La estructura y composición vegetal de la selva nublada del Biotopo, así como sus características topográficas e hidrográficas (relieve quebrado, numerosas cascadas y riachuelos) son bastante homogéneas a lo largo de la selva, por lo que la mayoría de estas características de gran atractivo natural, se pueden apreciar durante los recorridos por los senderos interpretativos.

Actividades de uso público

Observación de aves especialmente el Quetzal, Caminata por la montaña, Interpretan la ecología de la selva nublada. Apreciar la abundancia y diversidad de especies de flora característica del área, disfrutar de la belleza escénica de los ríos y cascadas, acampar.

El principal atractivo turístico para todo visitante es la observación del quetzal, aunque lamentablemente el mayor porcentaje de ellos no logra su objetivo, debido a que las horas que con más frecuencia se observa ésta ave es cuando el número de visitantes es menor (5:30-7:30 hrs. y 16:30-18:00 hrs.). Asimismo se pueden observar muchas otras especies de aves, siendo las más comunes la cayaya, aurora, tucán esmeralda, verdín, mirlo negro, oropéndola, pito real, quetzalillo, chinchinero y shara.

Durante los recorridos por los senderos además de disfrutar del ejercicio físico que implica la caminata por la montaña, los visitantes interpretan la ecología de la selva nublada con la ayuda de una guía interpretativa. Al mismo tiempo se pueden apreciar la abundancia y diversidad de especies de flora características, siendo las que más atractivo presentan para ellos las orquídeas, tillandsias, hongos y helechos arborescentes.

La diversidad de especies de fauna es difícil observar en este tipo de bosque, siendo los animales más interesantes que con relativa frecuencia se pueden ver los pizotes, las ardillas y algunas serpientes y ratones silvestres. Los monos aulladores se observan con mucha menor frecuencia, pero sí se les escucha en los senderos. Otra característica que da a la selva un atractivo muy especial son sus numerosos riachuelos de agua pura y cristalina, que forman durante su recorrido cascadas de diferentes tamaños que son de especial belleza. En la parte final de los senderos se construyeron dos pozas para que los visitantes tomen un baño con la fría agua de montaña. Finalmente, se puede decir que otra de las actividades que disfruta el visitante, principalmente los extranjeros, es el campamento. Para ello se tiene dos campamentos donde se dispone de un área para colocar carpas y de ranchos para preparar alimentos. El turismo guatemalteco hace uso del área para preparar alimentos principalmente durante los fines de semana y días festivos.

1.2 Aspectos Biofísicos Relevantes

1.2.1 Ubicación y Topografía:

El Biotopo está ubicado en la parte central del país, al noroeste del departamento de Baja Verapaz, en las coordenadas Latitud 90 13 15 y Longitud 15 13 0.

La entrada al Biotopo se ubica en el kilómetro 160.5 de la carretera CA-14, que conduce de la ciudad de Guatemala a la cabecera departamental de Coban, a 4.5 kilómetros al sur de la cabecera municipal de Purulhá. El punto más bajo del Biotopo es 1,500 mts y el más alto 2,348 msnm.

Actualmente la reserva abarca unas 1,017 hectáreas de bosque nuboso.

El área del Biotopo se considera sumamente escarpado, principalmente esta formado por las laderas y cumbre de dos montañas, Quisis con 2,348 msnm. de altura y el Cerro Carpintero, cuya cima alcanza los 2,011 msnm. las pendientes fluctúan entre 45 y 60 grados a excepción de una pequeña área relativamente plana en el centro de la reserva.

1.2.2 Fisiografía:

La provincia fisiográfica a la que pertenece el área donde se ubica el Biotopo es la denominada Tierras Altas Cristalinas, cuyos bosques parecen constituir los más antiguos de Centro América (Villar 1986). En general, existe un sistema montañoso en forma de cerros altos, más o menos aislados por depresiones, que hacia el este se van uniendo hasta formar la Sierra de las Minas (CDC 1990). El relieve general de la región es en su mayor parte quebrado y escarpado, con pocos y pequeños valles intermontanos, depósitos y terrazas aluviales a lo largo de los ríos.

1.2.3 Geomorfología:

El Biotopo se encuentra ubicado en el límite entre las provincias fisiográficas de las Tierras altas Cristalinas y las Tierras altas Sedimentarias. También se ve limitada por las dos fallas geológicas del Río Polochic y el Río Sinajá-Panimá, los que originan plegamientos calizos, presentes en el área.

A nivel de reconocimiento, la zona forma parte de la Sierra de las Minas con montañas y colinas de pendientes ligeras a fuertemente escarpadas. Hacia el Suroccidente se encuentra un valle intermontano, el valle de Salamá y hacia el Oriente, se encuentra dos pendientes montañosas una hacia las tierras bajas de la depresión del Río Polochic, y otra hacia el macizo principal de

la Sierra de las Minas (Morales et.al 1991)

Se presentan pocas y pequeñas llanuras intermontanas, gravens y terrazas aluviales a lo largo de los valles de los ríos. En general, existe un sistema montañoso en forma de cerros altos, mas o menos hasta formar la Sierra de las Minas.

1.2.4 Geología:

La cama geológica del área del Biotopo pertenece al sector de rocas ultrabasicas de edad desconocida. Predominan serpentinitas, de estructura frecuentemente fallada y situada perpendicularmente a la falla del Polochic que corre de Norte a Sur. (Ponciano y Glick 1980). Se observa formaciones de "laterita" en capa relativamente espesa y como la sepentinita da relativamente poco material de desagregación, Konick (1983) relacionó esta laterita con rocas calcáreas del fin del Paelozoico.

1.2.5 Suelos:

El Biotopo presenta suelos de textura fina, del tipo Luvisoles y Cambisoles (Cano. 1990). Constan de una capa fértil delgada, de 30 cm. de profundidad o menos, poco permeable, sobre subsuelos amarillos o anaranjados, que son ácidos y de poca fertilidad.

Los suelos en el área del Biotopo son generalmente poco profundos, arcillosos, variado de color café a café rojizo. Según Simmons et. al (1959) los suelos se ubican dentro de la Serie Tamahu (Tm); Marajuma (Mj); Sholanima; que son suelos poco profundos, con buen drenaje y desarrollados en serpentinita; ocupando prndientes inclinadas a altitudes medias (800 - 1,000 msnm).

Coronado (1976) citado por Cano (1990) agrupa las áreas más cercanas al Biotopo en la clase agrológica VI de vocación forestal; y conservación (clase VII y VIII), con muchas limitaciones de uso, no adaptadas para los cultivos anuales, con relieve abrupto, de muy baja productividad y de un costo de desarrollo alto. Parte del biotopo protege al valle inferior del Río Polochic contra las inundaciones. Los nutrientes disponibles en el suelo rápidamente se lavan por la abundante lluvia, por lo que la mayoría de nutrientes en éste tipo de ecosistema existen en la biomasa.

Por otro lado Moscoso et. al 1998 a un nivel de semidetalle encuentro que los suelos del Biotopo y del área de influencia, tienden a ser ácidos con una densidad aparente de 0.2 y 0.8 gr/cc, con deficiencia de elementos nutritivos, tales como Fósforo, Potasio, Calcio y Magnesio. El Magnesio resulta abundante en las zonas boscosas, mientras que el potasio es "aceptable" en las zonas de cultivo y pastos.

Cano (1990) estableció que los suelos del Biotopo tienen muy

alto contenido de materia orgánica, abundante actividad biológica y relativa poca microporosidad desarrollados sobre serpentinita y rocas asociadas con riolita amorfa y calcarea, que se supone constituye el resultado de la serpentinización de rocas máficas.

1.2.6 Hidrografía:

El Biotopo se encuentra formando parte de las estribaciones de las Sierra de las Minas. Estas estribaciones constituyen parteaguas de cuencas; una perteneciente a la vertiente del Golfo de Mexico y la otra a la vertiente del Mar Caribe. En la vertiente del Golfo de Mexico, los rios principales son Quilila y Cachil. Ambos se originan como manantiales intermitentes a los 2,000 msnm., siendo alimentados por varias microcuencas de menor importancia hasta formar los rios Samala y Carchela, que desembocan poco antes del embalse del Río Chixoy (IGM 1973; 1987).

Son cuatro las subcuencas que parten del área del Biotopo, mas o menos en forma de cruz, por los cuales transcurren cuatro ríos y aproximadamente veinte quebradas que nacen en la zona. La mayoría con patrones de drenaje dendritico y rectangular (Ponciano y Glick 1980). De éstos cuatro ríos, las Canoas y Quililá desaguan finalmente en el Golfo de México, mientras que el río Cafetales y el Colorado, lo hacen en el Mar Caribe (Villar 1986).

La región en la que se ubica el biotopo se caracteriza por la existencia de una alta distribución de ríos, riachuelos y manantiales, que son frecuentemente utilizados para irrigación en el valle de Salamá.

En términos generales, los ríos, riachuelos y quebradas existentes en el Biotopo, se caracterizan por correr en pendientes sobre terrenos accidentados, lo que define corrientes rápidas, que por la naturaleza de los suelos permite la existencia de aguas cristalinas.

Dado a que la mayor parte de BUCQ se localiza en una zona lluviosa, la mayoría de las quebradas son de carácter perenne y las pendiente de los lechos son muy escarpados. Los saltos han formado pequeños estanques que durante el verano permanecen abastecidos de agua. Además drenajes subterrneos y puntos de agua se observan en todo el bosque. El agua de las quebradas ofrece cualidades de pureza de tipo silvestre y actualmente no existe contaminación de algún tipo. (Ponciano y Glick 1980).

Los ríos arriba de los 1,000 msnm se define como rios de altura, caracterizandose por su baja productividad, lo que se refleja en una baja biodiversidad. Sin embargo, se han podido detectar especies adaptadas a esas características tan particulares, como es el caso de especies de anfibios de la familia Leptodactylidae, que aprovechan tanto las corrientes continuas como las intermitentes en los periodos de lluvia para el desarrollo de sus larvas. (Brule, 1982)

1.2.7 Clima e información Meteorológica:

El clima del área puede ser descrito como moderadamente fresco, muy húmedo, de tipo subtropical (Villar 1986) . Según Thornthwait, su clima es templado, muy húmedo con vegetación selvática original. Los registros climáticos de los años 1994 a 1996 de la estación meteorológica ubicada en el Biotopo y procesados en el INSIVUMEH indican una temperatura promedio anual de 18.1 C, con un rango promedio de 13.9 C a 20.4 C. La humedad relativa promedio oscila entre 89.5 y 98.9%, siendo su promedio anual de 93.9% (García 1998)

Las montañas del área usualmente se encuentran cubiertas por neblina, lo cual es característico del ecosistema. Esto se debe a los fuertes vientos frescos que provienen del noreste, abundantemente cargados de humedad. Es por ésta razón que este tipo de selva se le denomina comunmente bosque nuboso o nublado (García 1998)

La precipitación registrada obiamente se ve incrementada por la precipitación horizontal, por lo que corresponde, según la clasificación empleada por Holdridge, a una asociación atmosférica húmeda (De la Cruz 1976) . La lluvia registrada muestra precipitaciones promedio anual de 2,092.4mm y se distribuye a lo largo del año, aunque los meses menos lluviosos suelen ser de enero a abril, mientras que de junio a septiembre son generalmente los mas lluviosos (García 1998). La mayor parte de la lluvia se manifiesta como llovizna densa, a veces fuertes, pero sin vientos; otra parte cae en forma de lloviznas intermitentes, mas pronunciadas entre los meses de octubre a enero, que localmente se conocen como (chipi-chipi), y que es resultado de las diferentes fluctuaciones de temperatura, incluyendo esto en las variaciones de la misma. (Ponciano y Glick 1980)

1.2.8 Zonas de vida

De Acuerdo a De la Cruz y Gramajo (1981) dentro del área se encuentran representadas dos zonas de vida según Holdridge; el bosque pluvial montano bajo subtropical y el bosque muy húmedo subtropical (frío). El bosque pluvial ocupa la mayor parte del área, representado por vegetación de bosque latifoliado que se desarrolla arriba de los 1,500 msnm. La vegetación es bastante abundante, siendo mas notable la presencia de plantas características de alta humedad como los helechos, musgos, líquenes, orquídeas y tillandsias que cubren ramas y tallos de árboles con alturas hasta de 30 metros de las especies Engelhardia guatemalensis, Alfaroa constarricensis; Magnolia guatemalensis; Quercus spp. Cyathea spp ; Dendropanax arbórea. (Ponciano y Glick 1980), Somerkamp (1984) reporta 80 especies de hongos que pertenecen principalmente a los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Lactarius*, *Mycena*, *Marasmius* y *Russula*.

El Bosque muy húmedo Subtropical se localiza en una pequeña franja localizada en el extremo este del área. La vegetación esta representada por 4 especies de coníferas, principalmente por *Pinus teunifolia*, que posiblemente juega un papel importante en la sucesión del bosque nuboso, al sustituir a las especies de hoja ancha cuando el bosque nuboso es eliminado y quemado consecutivamente por varios años (Ponciano y Glick 1980).

1.2.9 Biogeografía.

El área del Biotopo de Quetzal se encuentra ubicada dentro del **Bioma Selva de Montaña** (Villar 1986), destacandose su estructura florística como la más compleja de todos los biomas. Según parece, incluiría en un concepto más amplio, al bosque muy húmedo y pluvial del sistema Holdrige en el área del biotopo u su zona de amortiguamiento.

El genero *Quercus* alcanza una excepcional desarrollo. Resulta una mezcla de asociaciones neárticas y neotropicales coexistencia de roedales, lauraceas y coníferas. Las coníferas, representadas mayoritariamente con el genero *Pinus*, cuentan entre las especies de más amplia distribución con *Pinus oocarpa* y *P. pseudostrobus*. (Villar 1986)

Son muy distintivos los abundantes crecimientos de musgos y helechos arborecentes especialmente de los generos *Cyathea*. Este bioma posee muy altos indices de endemismo en varias formas de bromelias, orquídeas, anfibios y reptiles. Es el hábitat tipo de *Lycaste skinerri* var. *alba*, *Liquidambar styraciflua*, *Taxus globosa* y *Pharomachrus mocinno*. (Villar 1986)

1.2.10 Vegetación

La vegetación de las montañas que forman el Biotopo pertenece al bioma denominado "Selva de Montaña", el cual se caracteriza por tener estructura florística muy compleja y por ser el agua uno de sus elementos predominantes.

Esta vegetación exuberante y rica en especies es el resultado de una mezcla de formas neárticas y neotropicales, posiblemente influenciada por condiciones microclimáticas particulares (Villar, 1986). Como usualmente esta selva se encuentra cubierta por neblina se le denomina "selva nublada" y se caracteriza por la abundancia de lianas, musgos, helechos y epifitas, principalmente orquídeas y tillandsias. Otro rasgo importante lo constituye la presencia de numerosos árboles caídos y de tocones, los cuales desempeñan papeles importantes dentro de la ecología de la selva.

La mayor parte del área se encuentra representada por selva nublada densa y semidensa, dentro de la cual se observan pequeñas porciones de vegetación disturbada. Al extremo Este se localiza una pequeña parte de bosque de coníferas, donde según Ponciano (1980) la especie dominante es *Pinus tenuifolia*, quien posiblemente juega un papel importante en la sucesión de la selva, al sustituir a las especies de hoja ancha cuando ésta es eliminada y quemada consecutivamente por varios años.

1.2.11 Composición Florística de la Selva Nublada

La riqueza de especies dentro de la selva nublada del Biotopo es grande, habiéndose determinado hasta la fecha un total de 326 especies distribuidas en 88 familias y 203 géneros. A nivel florístico existe mucha similitud dentro de la selva, pero a nivel de variables, existe alta heterogeneidad dentro de la misma. Las familias que presentan mayor cantidad de especies dentro de la selva son: *Orchidaceae*, *Polypodiaceae*, *Rubiaceae*, *Bromeliaceae*, *Asteraceae* y *Piperaceae*.

Las especies se encuentran distribuidas básicamente en siete estratos: arbóreo, arbustivo, herbáceo, lianas, epifitas, saprófito y hemiparásito. El estrato arbóreo es muy diverso y abundante, está formado por 44 familias y 95 especies, siendo las familias con mayor diversidad de especies arbóreas: *Lauraceae* Aguacates, *Myrsinaceae* guatitúes y Pimientillos y *Rubiaceae*. Otras familias importantes del estrato en cuanto a diversidad arbórea son: *Actinidaceae* mocos, *Araliaceae* Manos de león, *Fagaceae* Encinos, *Myrtaceae* guayabillos y *Theaceae*.

Se estima para el área del Biotopo una densidad de 1,461 árboles por hectárea, siendo las especies con mayor densidad (entre 207 árboles/hect. y 84 árboles/hect.) *Hedyosmum mexicanum* Pata de chunto, *Quercus spp.* Encinos, *Hieronyma guatemalensis* Palo colorado, *Calypttranthes paxillata* Guayabillo blanco y *Myrcia splendens* Guayabillo negro.

El 54% del total de las especies registradas muestran muy bajas

densidades (entre 0.7 y 10 árboles/hect.), mientras que el 17% de las mismas presentan densidades en un rango que oscila entre 11 y 19 árboles/hectárea.

El estrato arbustivo presenta mayor diversidad y abundancia que el estrato herbáceo. Está integrado por 28 familias y 65 especies. La familia *Cyatheaceae* es la que presenta mayor número de especies del estrato, con 9 especies de helechos arborescentes, cuya presencia es una de las características de la selva nublada. Otras familias importantes del estrato son: *Melastomaceae* y *Rubiaceae*.

El estrato herbáceo está integrado por 22 familias y 49 especies, siendo la familia *Orchidaceae* la más diversa del estrato. Le siguen la familia *Polypodiaceae*, *Rubiaceae*, *Bromeliaceae*, *Begoniaceae*, *Iridaceae* y *Solanaceae*.

La alta densidad del estrato de lianas es otra característica de la selva. Cuenta con 13 especies distribuidas en 9 familias, siendo las familias *Asteraceae*, *Passifloraceae* y *Solanaceae* la más numerosas. Entre las especies más frecuentes tenemos a *Hidalgota ternata*, *Passiflora sexflora* Mariposa, *Lycianthes chiapensis* Bejuco chile y *L. ocellata* Bejuco negro.

El estrato epífita es el más diverso y abundante dentro de la selva, con 14 familias y 100 especies. Este estrato se ve favorecido por la elevada humedad relativa del aire en combinación con la precipitación horizontal característica de toda selva nublada. Las especies que integran este estrato se pueden agrupar en tres categorías: las epifitas arbóreas, las arbustivas y las herbáceas.

La única epífita arbórea registrada es la denominada comúnmente Oreja de burro *Clusia salvinni*, que pertenece a la familia *Clusiaceae*. Este árbol de más de 5 m de altura se observa con mucha frecuencia creciendo principalmente sobre los árboles dominantes de la selva, siendo como indica Veliz (1997), la especie de mayor fitomasa con relación a las otras epifitas.

Se han determinado 10 epifitas arbustivas, las cuales corresponden a 4 familias. Entre estas las más frecuentes y de mayor fitomasa son: *Cavendishia guatemalensis* Tronador, *Empedoclesia brachysiphon* Matapalo, *Satyria meiantha* Tronador, *S. Warszewiczii* Tronador y *Vaccinium poasanum* Matapalo. Otras especies bastante frecuentes son: *Columnea cobana* Boca de dragón, *Drymonia oinchrophylla* Jamaica pequeña, *Hillia Tetrandra* Trompeta blanca y *Psychotria parasitica*, Arete de niña.

Las epifitas herbáceas son las más numerosas del estrato, registrándose 100 especies distribuidas en 12 familias. Las familias con mayor diversidad son: *Orchidaceae*, *Polypodiaceae*, *Bromeliaceae* y *Piperaceae*. Las especies más frecuentes son: *Pleurothallis cardiothallis*, *P. tuerckheimii*, *Epidendrum ramosum*, *E. chloe*, *Maxillaria cucullata*, *M. hagsateriana*, *Sobralia*

machrantha, *Oncidium oblongatum*, *Odontoglossum williamsianum*, *Encyclia brassavolae*, *E. Baculus*, *Blechnum ensiforme*, *Elaphoglossum spp.*, *Grammitis spp.*, *Polypodium aureum*, *Peltapteris peltata*, *Vriesia werckleana*, *Tillandsia standleyi*, *Vriesia montana* y *Peperomia cobana*.

El estrato saprófito es dominado básicamente por hongos, de los cuales según Sommerkamp (1984) hay 80 especies que pertenecen principalmente a los géneros *Amanita*, *Boletus*, *Lactarius*, *Mycena*, *Marasmius* y *Russula*. Además, también se encuentran con muy poca frecuencia dos plantas superiores, *Leiphaimos aphylla* que pertenece a la familia *Gentianaceae* y *Monotropa coccinea* de la familia *Monotropaceae*.

En el estrato hemiparásito se han registrado únicamente 2 especies *Antidaphne viscoidea* y *Strunthanthus marginatus*, ambas pertenecientes a la familia *Loranthaceae*.

1.2.12 Importancia ecológica de las especies arbóreas dentro de la Selva

Al analizar el valor de importancia promedio de las especies arbóreas dentro de la selva se observa que son siete las que tienen mayor importancia ecológica a nivel general. Las especies de *Quercus spp.* Encinos muestran los más altos valores de importancia, lo que demuestra que son las especies dominantes a lo largo de toda la selva nublada. Le siguen las diferentes especies de Guayabillos (Familia *Myrtaceae*), siendo las principales *Calyptranthes paxillata* Guayabillo blanco y *Myrcia splendens* Guayabillo negro.

Las especies *Hedyosmum mexicanum* Pata de chunto e *Hieronyma guatemalensis* Palo colorado ocupan respectivamente el tercer y cuarto lugar de importancia ecológica, mientras que *Engelhardtia guatemalensis* Nogal ocupa el quinto lugar a nivel general, a pesar de tener una distribución altitudinal restringida entre los 1,600 y los 2,000 m.s.n.m. Las otras dos especies con mayor importancia ecológica son la conocida comúnmente como "Aguacate colorado" y *Laplacea coriacea* Carreto.

1.2.13 Estructura Vertical de la Selva

La estructura vertical de la selva del Biotopo se encuentra definida básicamente por cuatro estratos: Superior, Medio, Inferior y Sotoselva.

Estrato Superior:

Está formado por los árboles emergentes o dominantes, que son los que sobresalen al conjunto de la selva. Los individuos que lo integran alcanzan alturas entre 30 y 40 m y diámetros entre 1.5 y

3 m. Asimismo, generalmente sus copas y troncos se encuentran cubiertos de abundantes epifitas y lianas.

Las especies de mayor importancia ecológica del estrato superior de la selva nublada son los Encinos *Quercus spp.* Otras especies muy frecuentes y dominantes son *Engelhardtia guatemalensis* Nogal y *Laplacea coriacea* Carreto.

Otras especies del estrato que muestran importancia ecológica pero sólo a determinadas altitudes son: *Ocotea effusa* Plomillo, *Cleyera theaeoides* Iximché, *Symplocos matudae* Iste y *Ocotea eucuneata* Aguacate blanco, mientras que *Podocarpus oleifolius* Cipresillo y *Zinowiewia tacanensis* Siete camisas, pertenecen al estrato pero son poco frecuentes.

Estrato Medio:

Está formado por los árboles cuyas copas se encuentran por debajo del dosel superior y en la mitad superior del espacio ocupado por la vegetación arbórea. Lo integran especies que alcanzan entre 20 y 30 m de altura y presenta mayor diversidad de especies que el estrato superior.

Las especies que dominan el estrato a determinadas altitudes son *Hieronyma guatemalensis* Palo colorado, *Billia hippocastanum* Llama del bosque, *Myrcia splendens* Guayabillo negro y *Calypttranthes paxillata* Guayabillo blanco.

Entre otras especies frecuentes del estrato se pueden mencionar a *Ilex gracilipes* Palo negro, *Inga rodrigueziana* Cuje, *Pouteria campechiana* Injerto, *Licaria cervantesii* Aguacate y *Oreopanax steyermarkii* Batella. Estas dos últimas especies son dominantes pero sólo a determinadas altitudes.

Otras especies que también pertenecen a este estrato pero mucho menos frecuentes son: *Matayba oppositifolia* Tamarindo o Chipilín, *Inga sp.* Cuje peludo, *Persea schiedeana* Aguacate grande, *Cornus disciflora* Frutillo y *Lysiloma sp.* Yaje o Ronrón.

Estrato Inferior:

En él se ubican los árboles cuyas copas se encuentran en contacto con el estrato medio pero que se localizan en la mitad inferior del espacio ocupado por la vegetación arbórea. Está formado por especies que alcanzan entre 10 a 20 m de altura y es el estrato más rico en especies, aunque la mayoría de ellas no son abundantes.

Hedyosmum mexicanum Pata de chunto es la especie que domina el estrato inferior de la selva. Otras especies como *Turpinia insignis* Nancillo y *Rhamnus capreaefolia* Palo amarillo, son muy frecuentes en el estrato pero únicamente a los 1,800 m.s.n.m.

Otras especies menos frecuentes son *Synardisia venosa* Guatitu blanco, *Parathesis subulata* Guatitú colorado, *Clethra suaveolens* Sana rojo, *Styrax argenteus* Sana de montaña, *Phoebe sp.* Amarillo capirucho rojo, *Oreopanax liebmanii* Mano de león y *Mollinedia guatemalensis* Jocote de mico.

Las especies del estrato con muy poca frecuencia son: *Symplocos culminicola*, *Phoebe bourgeauviana* Amarillo cabo de hacha, *Parathesis leptopa* Guatitu canche, *Prunus sp.* Zapotillo, *Weinmannia pinnata* Naranjillo, *Rapanea juergensenii* Pimientillo de montaña, *Phoebe longicaudata* Aguacate de montaña, *Drymis granadensis* Palo chile, *Saurauia spp.* Mocos, *Dendropanax leptopodus* Mano de león, *Clethra pachecoana* Sana blanco, *Sloana sp.* Achiote silvestre y *Clusia salvinii* Oreja de burro.

Las especies *Cecropia sylvicola* Guarumo, *Brunellia mexicana* Ceibillo, *Guettarda Cobanensis* Bach, *Persea donnell-smithii* Aguacatillo y *Magnolia guatemalensis* Palo puro, se encuentran en este estrato, pero en áreas disturbadas.

Sotoselva:

Se encuentra integrada por árboles que alcanzan alturas máximas de 10 m, arbustos, hierbas y árboles en etapas de crecimiento.

Las especies arbóreas que integran la sotoselva son: *Oreopanax echinops* Mano de león, *Oreopanax peltatus* Mano de león, *Sickingia sp.* Morro, *Phyllonoma cacuminis* Flor en hoja, *Daphnopsis radiata* Palo de hilo, *Psychotria pachecoana* Flor de gonono, *Conostegia hirtella* Nigua blanca, *Miconia aeruginosa* Nigua roja, *Miconia glaberrima* Nigua blanca, *Palicourea galeottiana* Rosario blanco y *Rondeletia rufescens* Diadema. De estas, las últimas cinco especies pueden ser las más frecuentes y abundantes a determinadas altitudes, principalmente en etapa latizal.

Este estrato es denso y diverso principalmente por las especies arbustivas que presenta, siendo las que presentan mayor densidad e importancia ecológica *Geonoma seleri* Pamac y los helechos arborescentes *Alsophilla salvinii* Chipe negro y *Cyathea tuerckeimii* Chipe bicolor, los cuales pueden llegar a medir hasta 8 m de altura.

Otros helechos arborescentes registrados con menor frecuencia son: *Cyathea fulva* Chipe claro, *Lophosoria quadripinnata* Chipe envés blanco, *Nephelea sp.* Chipe espinudo, *Nephelea tryoniana* Chipe espinas negras, *Trichipteris mexicana* Chipe blanco, *Dicksonia gigantea* Chipe mono y *Sphaeropteris horrida* Chipe canche.

Miconia donnell-smithii Nigua blanca y *Piper taiticanum* Comida de jute son muy frecuentes y tienen importancia ecológica en la sotoselva. Otras especies arbustivas frecuentes son: *Chamaedorea arenbergiana* Pacaya, *Ch. geonomaeformis* Pacaya, *Heliconia sp.* Platanillo, *Alloplectus cucullatus* Jamaica grande, *Solenophora*

wilsonii Jamaica amarilla, *Clidemia tuerckheimii* Nigua roja peluda, *Conostegia icosandra* Nigua blanca, *Siparuna nicaraguensis* Cervatana, *Merostachys argyronema* Flauta, *Hoffmania phoenicopoda* Diana, *Ctenitis strigilosa*, *Hypolepis repens* y *Marratia excavata*.

Otras dos especies que se observan dentro de la sotobosque pero que crecen abundantemente en áreas disturbadas son: *Gleichenia bifida* chispa y *Chusquea sp.* vara de canasto. Esta última especie cubre grandes extensiones de suelo, principalmente en áreas disturbadas y algunas veces sus culmos, que pueden llegar a medir hasta 3 m de largo, se apoyan en troncos y ramas de árboles hasta formar una especie de techo dentro de la selva.

Debido a la densidad de las especies arbustivas, las herbáceas son menos diversas y poco abundantes. Entre las que muestran mayor densidad y que tienen importancia ecológica en el estrato hay tres de gran tamaño que pertenecen a la familia **Bromeliaceae**: *Greigia steyermarkii* piñuela, *Vriesia werckleana* y *Pitcairnia wilburiana*. Esta última especie se caracteriza por crecer generalmente a orillas de las quebradas y cascadas entre los 1,700 y los 1,900 m.s.n.m., mientras que las dos primeras se encuentran frecuentemente formando grupos de tres hasta ocho individuos.

Otras especies herbáceas del estrato menos frecuentes son: *Pilea purulensis* comida de danto, *Smilacina paniculata* San Antonio, *Peperomia spp.*, *Blechnum falciforme*, *Selaginella tarapotensis* y algunas especies de orquídeas terrestres como *Habenaria strictissima* var. *odontopetala*, *Stanhopea saccata*, *Govenia mutica*, *Epidendrum ramosum* y *E. ibaguense*.

1.2.14 Especies endémicas raras o en peligro

El bioma Selva de Montaña se caracteriza por poseer alto índice de endemismo en varias formas de orquídeas, bromelias, anfibios y reptiles (Villar, 1998). Entre las especies endémicas de Guatemala que se protegen en el Biotopo se encuentran: *Geonoma seleri*, *Greigia steyermarkii* y *Pitcairnia wilburiana*. Droege & Suchini (1998) incluyen a estas tres especies dentro del rango global G1 establecido por The Nature Conservancy -TNC-, que las considera en peligro crítico mundialmente debido a su extrema rareza, o porque algún factor de su biología particular lo hace especialmente propenso a desaparecer.

Además de las tres especies endémicas mencionadas anteriormente, dentro del área se encuentran las siguientes especies que se incluyen en la Lista Roja de flora silvestre para Guatemala, por lo que requieren de cuidado y protección especial: *Vriesia spp.*, *Lobelia nubicola*, *Cecropia sylvicola*, *Empedoclesia brachysiphon*, *Drymonia oinochrophylla*, *Laplacea coriacea*, *Phyllonoma cacuminis*, *Magnolia guatemalensis*, *Clidemia tuerckheimii*, *Calyptanthus paxillata*, *Peperomia cobana*, *Piper frioense*, *Piper tacticanum*, *Guettarda cobanensis*, *Solanum tuerckheimii*, *Hoffmannia sessilifolia* y *Symplocos culminicola*.

Asimismo, en el área se protegen varias especies de orquídeas y helechos arborescentes que además de estar incluidas en la lista roja, también se encuentran contempladas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre -CITES-

1.2.15 Estado de conservación de la selva

La selva del Biotopo se encuentra en su mayor parte bien conservada, observándose dentro de la misma pequeñas áreas con vegetación disturbada, producto principalmente de la acción del hombre varios años antes que se estableciera el área protegida.

En la parte Este del Biotopo se encuentra un área de aproximadamente 25 manzanas que fue destruida durante el verano de 1998 por un incendio forestal inducido. Esto constituye la principal amenaza para la selva, ya que en un corto período de tiempo se puede destruir gran extensión de ella.

1.2.16 FAUNA

Fauna silvestre

Aunque la fauna silvestre del Biotopo ha sido muy afectada negativamente por muchos años de cacería sin control, todavía se encuentra con varias especies sobresaliente de aves, mamíferos, reptiles y anfibios, y una gran variedad de insectos, predominando los ordenes *Lepidóptera*, *Díptera*, *Hymenóptera*, *Coleóptera* y *Ortóptera*, las cuales hace esta zona excepcionalmente valiosa desde un punto de vista biológico.

La destrucción de la vegetación natural en las áreas aledañas al Biotopo también ha afectado profundamente la fauna del área, ya que tal vegetación constituía el hábitat natural de diversas especies de aves, mamíferos, reptiles etc,. Ponciano y Glick (1980)

Mamíferos:

Los mamíferos son relativamente escasos (excepto los cricétidos y quiropteros), aunque el número de especies presentes en el Biotopo puede estar cercano a 25. (Klein 1979)

En su mayoría son especies pequeñas (roedores, murciélagos) pero también se encuentran algunas más grandes como el gato de monte *Urocyon cinereoargenteus*; cuerpoespín *Coendu mexicanus*, armadillo *Dasypus novemcinctus*, tepezcuintle *Agouti paca*; tacuazín *Didelphis marsupialis*, pizote *Nasua nasua*, mapache *Procyon lotor* ; zorro *Mephitis macroura*, comadreja *Mustela frenata*, ardilla *Sciurus deppei*. conejo *Sylvilagus floridanus*. Otras especies que están presentes en el área son: Zaraguate, *Alouatta palliata*, huitizil *Mazama americana*, venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, coche de monte *Tayassu tajacu*, micoleón *Potos flavos*, tirgrillo *Felis pardalis*, y puma *Felis concolor* .

Son abundantes los roedores, *Peromyscus sp.*, *Reithrodontomys sp.*, *Heteromys sp.*, *Baiomys sp.* y *Hortogeomys hispidus*; los murciélagos, *Chiroderma sp.*; *Myotis sp.*; *Phyllostomus sp.* *Desmodus sp.*, *Artebius sp.* *Nectivora sp.*, *Stunira sp.*. (Coronado y Jolon 1990)

Se considera que en la actualidad los individuos de las especies mayores, no forman poblaciones estables capaces de sobrevivir en un futuro, debido a la destrucción acelerada de su hábitat, restringiéndolos a territorios bastante reducidos y aislados sin conexiones con otras áreas boscosas.

Aves

Se han reportado mas de ciento cincuenta especies incluyendo residentes permanentes, residentes estacionales, y migratorias.

En el área del Biotopo y su zona de amortiguamiento se encuentra gran variedad de hábitat; bosque de pinos, pastizales, matorrales, terrenos agrícolas, bosque latifoliado. Estas condiciones favorecen un diversidad de especies de fauna debido a lo que se llama "Efecto de Margen". En una zona de bosque latifoliado pueden presentarse varias especies de aves que están bien adaptadas a ese hábitat.

Además de los bosques latifoliados del área del Biotopo, brindan un lugar muy importante como área de reproducción, refugio y alimentación de el Quetzal *Pharomachrus moccino moccino*. El más relevante y la razón principal para el establecimiento de esta

reserva.

Entre las especies relativamente abundantes y características se pueden mencionar a las lechuzas Ciccaba virgata, tucán esmeralda Aulacorhynchus prasinus, azulejos Sialia sialis, gavilán Buteo jamaicensis, Auorora Trogon collaris, cayaya Penelopina nigra, gorrion Campylopterus hemileucurus, carpintero Veniliornis fumigatus, Guardabarranca, Myadestes obscurus, pito real Myadestes unicolor, shara Cyanocorax melanocyaneus, verdin Chlorophonia occipitalis. (Bardolf y Bauer 1992) (Villar 1986)

Es parte de la ruta de varias especies migratorias principalmente de un sin número de aves como, mosqueros Muscivora forticata; Tyrannus tyrannus y carpintero Sphyrapicus varius; golondrinas, Hirundo rústica, Riparia riparia.

En el área de amortiguamiento son comunes las palomas Zenaida asiática; chipes, Wilsonia pusuilla, Denroica townsendii; azulejo Sialia sialis; tordo Tangavius arneus; sensontle Mimus gilvus; Tolobojos, Asphata gularis; ; saltón Atlapetes gutturalis; clarinero Cassidix mexicanus, coronadito, Zonotrichia capensis. (Sandoval y Solorzano 1990).

Herpetofauna

La herpetofauna del Biotopo contiene por lo menos 48 formas diferentes, algunas endémicas, distribuidas así: 20 anfibios, 9 saurios y 19 serpientes, 3 formas venenosas, haciendo de esta región herpetológicamente poco representativa.

Dentro de los grupos que se encuentran en mayor endemismo en el área del Biotopo son las especies de ranas (Fam. Hylidae) y salamandras (Fam. Pletodontidae) que viven en los bosques subtropicales húmedos y bosques nubosos del área.

Dentro de las zonas con alturas por encima de los 1,800 msnm. se encuentran más anfibios en los bosques nubosos, dentro de ellos, destacan los géneros de salamandras Pseudoeurycea sp., Bolitoglossa sp., Centrolenella sp. En los anuros se encuentran Eleutherodactylus sp., y otros géneros como Hyla sp., Bufo sp., Smilisca sp. Entre las serpientes se pueden encontrar los géneros Dymobius chloroticus, Drymobius margaritiferus, Adelphicus daryi, Bothriechis sp., Trimetopon sp., Micrurus elegans, Bothrops godmani, Ninia maculata, Leptodeira septentrionalis. y otras. En los cerros altos son comunes los saurios de los géneros Basiliscus sp., Abronia sp. Sceloporus sp., Norops sp. y Corytophanes sp., las culebras Dryadophis spp., Geophis; Oxybelis spp. (Campbell y Vaninni, 1988) .

¡Error! Marcador no definido.Especies en Peligro de Extinción

Se clasifican estas especies por los cambios radicales que han sufrido en las condiciones ecológicas de sus comunidades, o

por algún tipo de presiones directas sobre sus poblaciones o individuos, al extremo de reducir su cantidad a un punto crítico tal, que pueda extinguirse localmente.

Los Bosques Nubosos aunque pertenecen a uno de los ecosistemas menos perturbados en la región centroamericana, poseen una amplia distribución. Por consiguiente, las especies de vida silvestre endémicas en estas formaciones vegetales, son generalmente muy limitadas en su abundancia. El magnífico quetzal por ejemplo, uno de los residentes del bosque nuboso, ha sido declarado desde hace varios años como una especie en peligro de extinción.

Según Unger (Landesbud fur Vogelschutz, 1990) , para garantizar la existencia de las poblaciones de Quetzal se necesitan alrededor de 5,000 individuos, esto solo ocurre en tres áreas de Guatemala. El mismo investigador, según censos efectuados por él, indica que el Biotopo cuenta únicamente con 840 individuos, lo que cataloga como una población no viable, mientras que para la Sierra de las Minas reporta 17,000 individuos.

La fauna de esta zona se encuentra tipificada por especies en peligro de extinción. Dentro del grupo de los mamíferos mayores, 8 especies se encuentran incluidas dentro de los listados rojos para Guatemala, (Puma, tigrillo, zaraguate, coche de monte, huizizil, venado cola blanca, armadillo y tepezcutile), lo que representa alrededor del 35% de los mamíferos mayores que se pueden encontrar en el área. (CONAP 1997)

El Biotopo protege solamente una pequeña parte del Bosque Pluvial Montano Bajo (1.12% de la extensión total de esta zona de vida a nivel nacional) (CONADIBIO 1998). La existencia de varias especies raras dentro del Biotopo, tales como los monos, el puma y tal vez el quetzal, se debe principalmente al hecho de que todavía existen grandes extensiones de bosque relativamente poco alterados (Cerro Carpintero, Cerro Verde, Sierra de las Minas) en la zona adyacente a la reserva.

El Biotopo con sus 1,017 hectáreas esta siendo dejado como una isla de vegetación natural rodeada de áreas de desarrollo, sin posibilidades de que quede al menos una franja continua de bosque entre Cerro Verde y la Sierra de las Minas y el Biotopo.

Ya se ha perdido hábitats apropiados para la vida silvestre, lo que demuestra las graves y continuas amenazas, escases de alimentos a que están sometidos especialmente los mamíferos silvestres. Esto esta sucediendo en los alrededores del Biotopo donde actualmente ya no se encuentran la mayoría de mamíferos mayores.

En cada uno de los bosques nubosos del país se encuentra flora y fauna asociada en comunidades, y en algunos grupos, ha llegado a tener una extrema adaptación altitudinal que les impide salir de "su bosque" o sea que cada bosque nuboso puede

considerarse como una isla biótica para las poblaciones que no pueden abandonarlo, por ejemplo : cierto grupo de anfibios como las salamandras que ocupan microecosistemas en el agua contenida en las bromelias epífitas (gallitos), este aislamiento geográfico también produce aislamiento reproductivo, y este factor conduce a la fijación genética de características propias, es decir se crean especies endémicas únicas. De tal manera que los bosques nubosos deben de ser adecuadamente protegidos. (Nation et al 1987)

Las principales razones que han llevado a las diferentes poblaciones de fauna a un estado crítico son: i) La deforestación para la habilitación de tierras para la agricultura o urbanización. ii) La degradación de los hábitats de las poblaciones de fauna por la extracción de leña y otros productos. iii) La cacería indiscriminada de algunas de las especies; iv) Los incendios forestales provocados.

1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales

1.4 Aspectos Legales e Institucionales

1.4.1 Tenencia de la tierra

1.4.2 Aspectos Institucionales

Instituciones presentes en el área

1.5 Aspecto de manejo del Area Protegida

1.5.1 Infraestructura disponible para el manejo y apoyo del área

1.5.1.1 Infraestructura útil para el manejo del área

El Biotopo cuenta con la infraestructura necesaria para facilitar el desarrollo de los objetivos de conservación, recreación natural, administración, investigación y educación ambiental. Para dichas construcciones, principalmente las de uso público, se ha tratado de utilizar, en la medida de lo posible, los materiales existentes en el área (palma, piedra, madera) y de integrar elementos no tradicionales en menor grado, tratando de no afectar el ecosistema natural existente y trabajando con los criterios, limitaciones y restricciones que aseguren la integridad de la misma. Toda estructura física establecida en el área, su ubicación, diseño y materiales deben responder a los objetivos de conservación del Biotopo.

El tipo de arquitectura empleada se basa en los patrones regionales de construcción, guardando todas las características técnico-constructivas predominantes en el contexto, integrando el conjunto al paisaje y tomando en cuenta los aspectos funcionales y estéticos.

De acuerdo a sus funciones, la infraestructura existente se puede dividir en tres grupos:

A. Infraestructura para Uso Público

Incluye toda la infraestructura diseñada para brindar atención, educación y servicios a los visitantes, siendo esta:

- Área de parqueo, donde se encuentra el acceso al público. Posee un portón y cerco a su alrededor y tiene capacidad para aproximadamente 15 automóviles.
- Caseta de cobro, es donde se efectúa el cobro para poder ingresar al área.
- Ingreso para minusválidos, consiste en una especie de rampa cubierta con cemento y con barandas de troncos de árboles delgados, diseñada para que personas de avanzada edad o aquellas que tengan algún impedimento físico o de salud tengan un mejor acceso para conocer el área de exhibiciones e información.
- Rancho de información, donde los guarda recursos dan información a personas individuales o grupos pequeños de visitantes sobre los recorridos por los senderos interpretativos, algunas características ecológicas de la selva nublada y las normas de conducta que deben cumplir.
- Campamentos, son dos y consisten en áreas apropiadas para colocar tiendas de campaña. Incluyen churrasqueras, mesas, bancas, letrinas abonera seca y tomas de agua pura.
- Tienda, donde se ofrecen alimentos empacados, diferentes tipos de golosinas, bebidas, playeras, postales, etc.
- Área de exhibiciones, consiste en un salón y varias paredes exteriores donde se coloca información escrita y fotografías, principalmente sobre las diferentes especies de flora y fauna del área.
- Plaza cívica, es el área donde se encuentra una plaqueta y el busto del Lic. Mario Dary Rivera, a quien se le debe el establecimiento del Biotopo y su nombre. Aquí mismo se encuentra un mirador, así como el asta donde se iza la bandera nacional.
- Auditorium, se encuentra techado con hoja de palma denominada regionalmente pamac (*Geonoma seleri*) y se emplea para ofrecer conferencias, charlas y presentaciones sobre el Biotopo y sus recursos naturales. Además se desarrollan actividades ambientales y de conservación, capacitaciones, talleres, seminarios, etc., con grupos de los diferentes niveles educativos, o grupos organizados de

comunidades e instituciones que lo solicitan.

- Servicios sanitarios, incluye baterías de letrinas abonera seca para damas y caballeros, así como mingitorios.
- Rancho Purulhá, es un pequeño rancho donde se emplearon técnicas y materiales de construcción que reflejan la cultura de la región. Se emplea para guardar los objetos personales de los visitantes mientras recorren los senderos.
- Pozas, consiste en dos pozas construidas en el cauce del riachuelo Colorado o Carpintero, que es una de las quebradas más grandes que salen del Biotopo. Se encuentran diseñadas para que los visitantes puedan disfrutar del agua fría de la montaña.
- Área de exhibición de colecciones de flora, consiste en un graderío hecho de piedra y cemento donde se encuentran distribuidas muestras, colocadas en macetas hechas de chipe, de las epifitas más representativas del área, principalmente especies de orquídeas, tillandsias, helechos y aráceas.
- Senderos Interpretativos, son dos senderos interpretativos peatonales que se internan en la montaña denominados "Sendero de los Helechos" y "Sendero de los Musgos" de dos y cuatro kilómetros de recorrido respectivamente. En ellos se encuentran distribuidos pequeños ranchos que constituyen sitios de descanso y refugio de lluvia para los visitantes.

B. Infraestructura para Investigación

Incluye la infraestructura establecida para desarrollar investigación científica dentro del área, así como para albergar a estudiantes e investigadores:

- Estación meteorológica tipo "C", establecida para registrar la precipitación pluvial, humedad relativa y temperaturas máximas y mínimas que se presentan en la zona. Cuenta con un higrómetro, un pluviómetro y un termómetro.
- Rancho para investigadores, es un rancho que incluye cinco habitaciones, dos sanitarios de flujo, comedor y cocina diseñado para albergar cómodamente 20 personas. Cuenta con su respectivo sistema de tratamiento de aguas servidas.
- Sendero a Quisis, se inicia en la parte alta del sendero de los Musgos y recorre aproximadamente siete

kilómetros dentro de la montaña. Este sendero es importante ya que facilita a los investigadores, estudiantes y guarda recursos el acceso a la montaña Quisis, que es parte de la llamada zona primitiva del área.

C. Infraestructura para administración

Este grupo abarca la infraestructura empleada para ejecutar las diferentes actividades de administración:

- Oficina, para el desarrollo de las actividades administrativas.
- Bodega, donde se almacena el equipo y materiales de trabajo.
- Carpintería, importante para la construcción y mantenimiento de muebles y rótulos informativos que se emplean en el Biotopo.
- Garaje, para guardar el automóvil al servicio del área y las bicicletas de los trabajadores.
- Comedor, dormitorio y sanitarios de flujo para personal de campo, durante el día lo utilizan los peones y guarda recursos, mientras que por la noche los dos guardianes.
- Área de manejo y clasificación de basura, diseñada para realizar la separación, clasificación y almacenamiento de la basura inorgánica que se genera dentro del área.
- Casa administrativa, para uso exclusivo del administrador del Biotopo. Cuenta con sanitario de flujo y su respectivo sistema de tratamiento de aguas servidas. Además de entrada y parqueo privado.
- Cerco de alambre espigado, colocado en parte de los límites del área.
- Área para depósito y descomposición de basura orgánica, donde se deposita toda la basura orgánica que se genera en el área y luego se cubre de tierra para que se produzca el proceso de descomposición sin ningún tipo de contaminación.
- Área para depósito y descomposición de basura "semiorgánica", donde se deposita la basura que requiere de más tiempo para su descomposición.

1.5.1.2 Infraestructura que representa un impacto negativo para el área y sobre la que debe mantenerse un monitoreo constante

Dentro del área de uso público no existe ningún tipo de infraestructura que represente un impacto negativo. Sin embargo, en la zona Primitiva, donde únicamente tienen acceso estudiantes, investigadores y guarda recursos se encuentran distribuidos en diferentes sitios de la montaña Quisis varios pozos de prospección de 1m de diámetro y entre 50-40 metros de profundidad. Estos pozos fueron excavados entre los años de 1,968-1,969 por la compañía minera llamada Geomaya con el propósito de hacer una explotación preliminar acerca de la factibilidad de la explotación

de aluminio en la región. Los descubrimientos fueron negativos por lo que los pozos y campamentos fueron abandonados. Se desconoce la ubicación exacta de la mayoría de los pozos, mientras que los localizados no se encuentran debidamente señalizados o marcados, lo que representa un riesgo potencial para quienes ingresan a esta parte de la montaña.

1.5.1.3 Infraestructura en el área de influencia que represente un impacto positivo o negativo para el Biotopo

La carretera CA-14 que conduce del Rancho a la Ciudad de Cobán, Alta Verapaz, se encuentra pavimentada en su totalidad y en muy buenas condiciones. Pasa frente a las tres entradas principales del Biotopo, lo que facilita el acceso al área para el gran número de personas que lo visitan anualmente, así como para los trabajadores que viajan diariamente 4 kms. en bicicleta desde Purulhá. Esta carretera representa una amenaza para la fauna del área, la cual atraviesa diariamente la carretera y no en pocas ocasiones son víctimas del transporte. Además, el ruido que producen los vehículos altera la tranquilidad del centro de visitantes.

Muy próximos al Biotopo se observa un hospedaje-comedor y un restaurante que ofrecen a los visitantes básicamente servicios de albergue y alimentación. Sin embargo, es necesario que se trabaje con ellos para hacerles conciencia de que deben modificar algunas actividades que afectan al ambiente, tal como el inadecuado drenaje, manejo de basura, iluminación, etc.

Aproximadamente a medio kilómetro de la entrada principal del Biotopo se encuentra establecido un Caserío denominado Cuchilla del Nogal. Este inició como un asentamiento aproximadamente en el año de 1993 y hasta la fecha se encuentran en proceso de legalización de las tierras, pero mientras tanto los residentes durante esos años han venido deforestando grandes extensiones de bosque para construir sus viviendas y establecer pequeñas áreas de cultivos.

Otra infraestructura que afecta enormemente el área son las grandes extensiones de tierra que se encuentran cubiertas con zarán, que constituyen viveros donde producen helechos no nativos para exportación. Este zarán provoca un impacto visual negativo y se observa sobre la carretera y principalmente desde algunos puntos de observación de los senderos.

1.5.1.4 Avances y logros obtenidos hasta la fecha en el manejo del área protegida

En 1979 el Biotopo abrió sus puertas al público y desde ese entonces la afluencia de visitantes al área ha sido cada año mayor. Generalmente entre el 80 y 90% de los visitantes son nacionales, mientras que el 20-10 % restantes son extranjeros

provenientes de más de 20 diferentes países. En 1,980 se recibieron en promedio 250 personas mensualmente, mientras que para 1,998 el promedio mensual fue de 2,108. De no ser por factores externos que provocaron la disminución del número de visitantes, tal como delincuencia que obligó el cierre del área durante tres meses en 1,996, la visitación al Biotopo siempre ha sido alta oscilando entre 22,375 visitantes en 1,987 y 40,162 en 1,995 (ver cuadro de estadísticas del Biotopo en sección de anexos).

El aumento progresivo de visitantes al área creó la necesidad de fortalecer la infraestructura de uso público, por lo que entre 1,990 y 1,992 se realizó una fuerte actividad en los programas de Administración, Construcción y Mantenimiento. Se iniciaron las remodelaciones más importantes, principalmente en el área de uso público, como el parqueo, área de ingreso e información, casa administrativa y rancho de investigadores, además de la construcción del auditorium. Asimismo, se reforzaron aquellos programas que conllevan al mejor manejo del turismo, tal como el de Atención al público, Educación e interpretación ambiental, Protección y vigilancia y Educación y extensión en las comunidades.

El presupuesto que se requirió para realizar estas construcciones y para reforzar los programas mencionados fue financiado por medio de donaciones recibidas de algunas instituciones públicas, privadas e internacionales, principalmente la ofrecida por el World Wildlife Fund (WWF), así como pequeñas donaciones que dieron la mayor parte de visitantes.

En 1,994 se implementó el uso de tickets de donaciones (de Q. 1.00, Q. 5.00 y Q.15.00), cuyos ingresos se canalizaron a través de la Fundación Mario Dary Rivera mediante el pago de un correspondiente porcentaje por el manejo de la cuenta. Este mecanismo funcionó muy poco tiempo, debido a que las autoridades universitarias no lo aprobaron, pero mientras tanto el Biotopo se benefició enormemente, ya que durante ese tiempo se contó con presupuesto de fácil acceso para cubrir las necesidades básicas del área.

Posteriormente, en septiembre de 1,996 se implementó el cobro por ingreso al Biotopo, para lo cual se utilizaron los recibos 101C y 104C, que extiende normalmente la Universidad, los cuales fueron sustituidos a mediados de octubre de 1,998 por los recibos 104C1, que son de más fácil manejo. Las tarifas actuales de ingreso son de Q. 5.00 para los guatemaltecos y centroamericanos en general, Q. 20.00 para extranjeros, Q.2.00 para estudiantes de escuelas públicas y Q. 2.00 para estudiantes y trabajadores de la USAC.

De los fondos recaudados mediante este cobro, el 20% se deposita en una cuenta de Ingresos propios de la Universidad, lo que alimenta el fondo común de la misma y al cual no se tiene acceso directo. El 80% restante, se deposita en una cuenta de Fondos Privativos destinada para el manejo de los siete Biotopos que

administra el CECON.

Uno de los logros importantes que se han obtenido en el manejo del área con apoyo parcial de los fondos privativos es el reavivamiento de linderos del área que ocupa el Biotopo. Fue realizado durante los años de 1,997 y 1,998 con apoyo del Instituto Nacional de Transformación Agraria -INTA-, lo que permitió definir la ubicación y extensión exacta del área.

Durante el segundo semestre de 1,998 se inició la planificación y gestión para acceder al aporte de recursos del Estado para la administración del área, los cuales son canalizados a través del Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, mediante el Proyecto Región de Conservación y Desarrollo Sostenible Sarstún-Motagua -RECOSMO-. Este proyecto tiene como objetivo fundamental fortalecer el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas mediante el establecimiento y manejo de una región de conservación y desarrollo sostenible en un área de ^{12,000} Kms², que incluye nueve áreas protegidas, entre ellas el Biotopo del Quetzal, y seis corredores biológicos que las interconectan. Tiene una duración de cuatro años, durante los cuales el Biotopo recibirá un aporte de \$ 98,090.00 básicamente para el fortalecimiento de los programas de Administración, Protección, Uso Público y finalmente de Asistencia, orientación y participación comunitaria.

Gracias a este apoyo se realizó la elaboración del presente Plan Maestro, que constituye el primer documento formal de este tipo, aprobado por CONAP, desde el establecimiento del Biotopo en 1,976.

A nivel regional (Alta y Baja Verapaz), un logro obtenido fue la formación durante el segundo semestre del año de 1,997 de la Comisión Regional del Medio Ambiente -COREMA-. Esta comisión se encuentra formada por todas las instituciones públicas y privadas que se encuentran relacionadas con la conservación y manejo de los recursos naturales en la región II y su objetivo fundamental es el de aprovechar los recursos humanos, técnicos y financieros de las instituciones públicas y privadas, con el propósito de buscar alianzas estratégicas para proponer y dar solución a problemas existentes relacionados con el manejo y conservación de los recursos naturales, propiciando la armonía con el medio ambiente y manteniendo la concordancia con el entorno económico-social.

Entre las metas alcanzadas por dicha Comisión, que benefician directamente al Biotopo, se pueden mencionar la elaboración de una propuesta de reglamento para el cultivo de especies vegetales bajo zarán, el desarrollo durante 1,997 de una consultoría para diagnosticar la situación socioeconómica y jurídica del Biotopo y de su zona de amortiguamiento y finalmente, la gestión desarrollada para promover el establecimiento de Áreas Protegidas Privadas, principalmente la de Cerro Verde.

El estudio técnico para solicitar la declaratoria de Cerro Verde como área protegida privada fue ingresado en noviembre de 1,998 al

CONAP para su evaluación y aprobación. La declaratoria de esta área protegida es muy importante para asegurar la integridad del Biotopo del Quetzal, ya que constituye parte importante del supuesto corredor ecológico entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas -RBSM- y el Biotopo.

Con respecto a estudios e investigaciones realizadas dentro del área y su zona de influencia se puede considerar como logro importante el trabajo desarrollado por estudiantes de la Escuela de Biología de la Universidad de San Carlos, quienes como parte de su práctica de Ejercicio Docente con la Comunidad EDC; además de apoyar en actividades de educación y extensión, han realizado una serie de estudios principalmente sobre la fauna del área.

Asimismo, otros estudiantes han ejecutado algunas investigaciones sobre la diversidad florística y estructura de la selva nublada, con apoyo del herbario de la Escuela de Biología -BIGUA-, lo que ha permitido conocer gran parte de la flora que se está protegiendo.

Otros estudios e investigaciones realizadas incluyen temas como suelos, mastofauna, herpetofauna y entomofauna. Finalmente se pueden mencionar los estudios desarrollados en algunas de las comunidades adyacentes sobre fenómenos psicosociales y dinámica demográfica.

2. COMPONENTE DE CONSIDERACIONES DE MANEJO

2.1 Objetivos primarios de conservación

- 2.1.1 Proteger una muestra representativa del Bosque Pluvial Montano Bajo de Guatemala, incluyendo las especies de flora y fauna características de esa zona de vida.
- 2.1.2 Conservar una muestra representativa de la Provincia Biogeográfica Sierra Madre, bioma de Selva de Montaña.
- 2.1.3 Contribuir a la protección del Quetzal (*Pharomachrus mocinno mocinno* De La Llave) mediante la conservación de su hábitat, el bosque nuboso.
- 2.1.4 Proteger las cuencas hidrográficas del área para garantizar la producción de agua y reducir los procesos erosivos.
- 2.1.5 Fomentar y apoyar el desarrollo de proyectos de investigación científica y de estudios sobre la ecología del bosque nuboso.
- 2.1.6 Fomentar y desarrollar programas de educación ambiental para los habitantes de la región de influencia del Biotopo.
- 2.1.7 Fomentar y desarrollar programas de interpretación de la naturaleza para los visitantes al área protegida.
- 2.1.8 Apoyar y permitir el desarrollo de turismo de bajo impacto

2.2 Identificación de los conflictos, amenazas y limitaciones

Amenazas que se identifican como factores externos que pueden afectar al Biotopo

A continuación se describen en orden prioritario los factores que se consideran como mayor amenaza para el área:

2.2.1 Avance de frontera agrícola:

La principal amenaza para el área lo constituye la tumba y quema del bosque con fines agrícolas. Muchos de los grandes propietarios de las fincas aledañas han parcelado sus tierras y las han otorgado en alquiler a campesinos que en gran parte no son oriundos de la región, quienes a su vez destruyen el bosque a tala rasa, con el fin de cultivar principalmente papa, tomate, brócoli, maíz u otros.

La parte sureste del Biotopo es la que se encuentra más afectada por esta práctica, llegando en algunos casos justo al límite del área protegida. Mientras siga existiendo la pobreza y falta de oportunidades de desarrollo económico y social para las poblaciones campesinas, se continuará realizando esta práctica de subsistencia.

Para poder disminuir en alguna medida esta amenaza, es importante proporcionar asistencia técnica en agricultura sostenible de laderas, con el impulso de tecnologías apropiadas; promoviendo el uso de prácticas de agricultura sostenible como la conservación y mejoramiento de suelos, conservación de agua, agroforestería, agricultura orgánica y manejo integrado de plagas y enfermedades.

2.2.2 Invasión a las áreas vecinas al Biotopo que aún cuentan con cobertura boscosa:

Las pocas tierras aledañas al Biotopo que cuentan con cobertura boscosa, ya sea privadas o municipales, corren el riesgo de ser invadidas, lo que provoca fuerte deforestación para el establecimiento de infraestructura y cultivos de subsistencia. Es indispensable que se regule en la región la tenencia de la tierra y el asentamiento imprevisto.

Hace aproximadamente cinco años a un kilómetro del Biotopo un grupo de campesinos procedentes de varios lugares invadió un área

boscosa aparentemente municipal. Establecieron el caserío denominado Cuchilla del Nogal, pero hasta la fecha la situación de las tierras se encuentra en trámite para su legalización. Esta invasión, que actualmente cuenta con más de 70 familias, ha provocado deforestación acelerada de gran extensión de selva nublada, la que en los últimos años se ha intensificado.

Con los pobladores de este caserío se han realizado algunos trabajos de educación y extensión, pero es importante mejorar y reforzar estas actividades y establecer otros mecanismos que permitan hacer compatibles sus prácticas agrícolas con el manejo del Biotopo.

2.2.3 Incendios Forestales:

Debido principalmente a la práctica tradicional de roza, existe alto riesgo de incendios forestales inducidos en la zona de influencia del Biotopo. Hasta el año de 1997, no se consideraba área de riesgo a incendios debido a la alta precipitación pluvial y humedad constante característica de la región, pero actualmente debido al cambio climático, el incremento de incendios forestales en la región se ha agudizado, por lo que es importante incluirla en el Plan de acción contra incendios forestales de la región.

Dicho plan incluye actividades de información, concienciación y educación forestal a todo nivel, principalmente en las comunidades próximas al área protegida. Además, la organización, capacitación y equipamiento de comités locales de prevención y control de incendios forestales.

Al mismo tiempo, se deben ampliar y limpiar las brechas establecidas e intensificar la vigilancia en las zonas con mayor riesgo de incendios forestales, principalmente en la época seca. Es importante hacer partícipes a las comunidades y los propietarios privados en la prevención y el control de los incendios forestales, así como regular y controlar las licencias de rozas de parte de las instituciones responsables.

2.2.4 Crecimiento Poblacional:

Cuando se estableció el Biotopo la región relativamente no tenía una alta concentración de población, pero a partir de la década de los ochenta, el crecimiento de ésta ha ido con suma rapidez. Esto se vio favorecido por la construcción de la carretera CA-14, que ha sido la brecha que abrió paso a la inmigración en la zona. Los flujos migratorios procedentes principalmente del municipio de Palencia del departamento de Guatemala, han tenido un importante impacto ambiental, causado por el cambio de uso del suelo y por el cambio de patrones económicos, productivos y de consumo entre la población local.

Es obvio que el aumento de la población es un factor negativo para

la disponibilidad de recursos de los habitantes, por lo que es urgente trabajar con las comunidades que influyen fuertemente en el Biotopo, para poder de esta manera encontrar las estrategias necesarias para dar solución a la problemática de orden social, económico y cultural que presentan, o de lo contrario será imposible evitar que el uso de los recursos naturales continúe, ya que es de lo único que disponen para poder subsistir.

Es importante que se contemple el establecimiento de un programa de capacitación a la población local en salud reproductiva por medio de promotores de salud, comadronas, etc.

2.2.5 Falta de control en la producción de cultivos de agro-exportación

En los últimos años guatemaltecos y extranjeros han adquirido grandes porciones de terreno que, después de talar, utilizan para establecer cultivos de helechos y de plantas ornamentales para exportación bajo sombras artificiales con el denominado zarán. Con la deforestación del área para cultivo se provoca la pérdida de especies de la flora nativas, entre ellas algunas que sirven de alimento al Quetzal y a otras especies de fauna, las cuales se ven obligadas a emigrar. Además, por el empleo de productos químicos para fertilizar y para el control de plagas se considera que existen ya indicios de contaminación de las fuentes de agua que son utilizadas por las comunidades locales tanto para la agricultura como para su sustento diario. La instalación de grandes extensiones de zarán afecta enormemente el paisaje de la región, como se puede observar desde diferentes puntos localizados en los senderos del Biotopo.

Estas fincas cumplen un importante papel como fuente de trabajo en la zona, no obstante previo a su establecimiento es necesario que se elaboraran sus respectivos. Estudios de Impacto Ambiental -EIA- para establecer el daño que pudieran ocasionar al ecosistema y sus respectivas medidas de mitigación. Lamentablemente la institución responsable de velar por el cumplimiento de este requisito nunca se preocupó por ello, y no fue sino a raíz de la formación de la COREMA, que se presionó a los propietarios de estas fincas a presentar dichos estudios, indispensables para iniciar este tipo de proyectos. Hasta la fecha los delitos cometidos por algunos de estos empresarios han quedado impunes y continúan operando sin mayores limitaciones.

Actualmente algunas de las empresas que operan en la zona ya han presentado sus EIA's a la CONAMA o se encuentran en el proceso de elaboración, pero el daño causado ya está hecho y jamás podrá ser remediado. Lo que queda por hacer es dar a conocer la problemática que enfrenta el Biotopo y la región para despertar en éstos empresarios una conciencia conservacionista sobre la importancia de la protección y preservación de los bosques captadores y productores de agua. Además, se debe difundir el conocimiento de las leyes ambientales, regular la expansión de

estas áreas y monitorear su adecuado funcionamiento.

2.2.6 Desconocimiento del significado del valor y uso sostenible de los recursos naturales

Entre los pobladores de las comunidades aledañas no existe plena conciencia del valor del Biotopo como área protegida, por lo que no valoran los recursos naturales de los cuales depende su vida y la de las generaciones futuras. Su relación con el medio ambiente se limita a obtener recursos naturales que les permita satisfacer sus necesidades inmediatas de vivienda, combustión, alimentación y materia prima para sus artesanías.

Es indispensable reforzar las actividades de comunicación sobre la labor que realiza el Biotopo, sus beneficios y divulgar a todo nivel, su problemática y la de sus alrededores, así como sus posibles soluciones. Asimismo, desarrollar programas de extensión en manejo ambiental, impulsar la optimización de usos de los recursos naturales, la práctica de agricultura sostenible y divulgar las leyes de regulación ambiental.

Se debe concienciar y hacer partícipe en forma activa a las comunidades para que puedan identificar su problemática, priorizar y luego formular y ejecutar proyectos. Además de mantener una constante evaluación y seguimiento de los mismos.

2.2.7 Cacería furtiva

Desde hace muchos años se ha observado la reducción de poblaciones de la fauna silvestre debido a la cacería furtiva. Se sabe que algunos cazadores aún ingresan al Biotopo, pero el mayor porcentaje de animales son cazados cuando abandonan el área protegida atraídos por los cultivos ubicados en los terrenos que colindan con ésta.

Es necesario realizar un diagnóstico de la situación actual de esta actividad en la región, para conocer el grado en que se desarrolla, las especies más amenazadas y las áreas de mayor riesgo.

Para minimizar en alguna medida esta amenaza es importante incrementar el control de los recursos naturales del área y desarrollar un programa de divulgación de leyes, educación y extensión en las comunidades vecinas.

2.2.8 Aprovechamientos Forestales

Colindando con el Biotopo existen fincas en las que han sido autorizados aprovechamientos forestales, algunos de los cuales se realizan a tala rasa y sin contar con planes de manejo y supervisión adecuada. Esto ha contribuido significativamente a la pérdida de cobertura forestal, principalmente en la parte Oeste del área protegida. Las especies forestales que intensamente

extraen son el pino (*Pinus spp.*) y ciprés (*Cupressus lusitanica*), las que son transportadas en camiones, principalmente durante la noche.

Es importante la regulación y el control de las licencias forestales, así como realizar la supervisión adecuada para el cumplimiento de los respectivos planes de manejo. Asimismo, es necesario impulsar el manejo forestal sostenible y los incentivos a la reforestación.

2.3 ¡Error! Marcador no definido.**Descripción de la Zonificación**

Para el logro de los objetivos de manejo propuestos, se zonificó la zona de amortiguamiento y el Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" para la Conservación del Quetzal en función de las características de sus elementos naturales, los usos potenciales y actuales del suelo, la necesidad de mantener la capacidad tanto cualitativa como cuantitativa de la producción de agua y la capacidad de proveer servicios de recreación, turismo, educación, investigación, recuperación y aprovechamiento sostenido. Bajo tales condiciones, se identificaron **CUATRO ZONAS DE MANEJO**: Zona Primitiva, Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo, Zona de Amortiguamiento (Mapa pendiente de elaborar, Anexo 1)

2.3.1 Zona Primitiva

Definición:

En esta zona consiste normalmente en áreas silvestres que tienen un mínimo de intervención humana. Contiene ecosistemas únicos, frágiles, especies de flora y fauna que merecen protección completa para propósitos científico y manejo ecológico de sus recursos. **Se excluye el uso público.**

Descripción:

Esta área comprende parcialmente cabeceras de las cuencas, el área es sumamente quebrada con pendientes que fluctúan entre el 16 al 60% grados. Incluye las zonas con bosques que rodean las cimas de la Montaña Quisis, Montaña Santa Rosa y el Cerro Carpintero. Abarca una extensión de hectáreas.

Objetivo general de manejo:

Proteger los rasgos ecológicos y los recursos naturales de éstas zonas. Al mismo tiempo facilitar la realización de estudios científicos, y funciones protectivas o administrativas.

Objetivos específicos:

i. Proteger el Bosque Pluvial Montano Bajo y todos sus

componentes bióticos con el mínimo de intervención humana.

- ii. Conservar recursos genéticos *in situ*.
- iii. Mantener la biodiversidad y los procesos ecológicos de regulación del medio.
- iv. Fomentar estudios sobre la ecología de los bosques pluviales, las especies individuales, la función del bosque en el mantenimiento de los acuíferos, y finalmente sobre el manejo apropiado de sus recursos silvestres.
- v. Resguardar y proteger las cabeceras de las cuencas hidrográficas de la zona.
- vi. Proteger los recursos escénicos y paisajísticos de interés turístico de la zona.

Normas de Manejo

Las regulaciones más importantes en su manejo deben girar en torno a las siguientes cuestiones básicas:

- 1/ Las cimas de Cerro Carpintero deben ser áreas estrictamente protegidas. Bajo ningún aspecto deben ser objeto de intervención o degradación por usos extractivos.
- 2/ Se permitirán actividades de manejo, exclusivamente de protección, investigación e interpretación.
- 3/ No se permite la entrada y/o uso público en general en la zona de conservación absoluta.
- 4/ Las únicas modificaciones permitidas consistirán en la habilitación de los senderos existentes para facilitar la vigilancia, y control e investigación científica.
- 5/ Las investigaciones deberán ser estrictamente observativas. No se permite la manipulación evidente del recurso.
- 6/ El paso de personas solo se permite en los senderos, puntos de observación y sitios de estudio debidamente autorizados en el plan de investigación.
- 7/ Las construcciones se limitarán a senderos, refugios con servicios básicos, para el personal científico y de vigilancia.
- 8/ La vigilancia debe ser estrictamente en los puntos más vulnerables de la zona.

- 9/ No se permite el uso de bestias de carga, tala de árboles, cacería y abertura de nuevos senderos.

2.3.2 Zona de Uso Extensivo

Definición:

Esta zona consiste principalmente en áreas naturales, pero que han sufrido algún grado de alteración humana. Contiene el paisaje general del biotopo y muestras de los rasgos significativos de su ecosistema. Su topografía y condiciones actuales, se presta para desarrollar actividades educativas y recreativas dentro de un ambiente siempre dominado por el medio natural.

Esta zona esta catalogada como sector de transición entre los sitios de más concentración densa de público y la zona de protección de uso mas restringido.

Las actividades típicas de esta zona incluyen caminatas dentro de un sendero de fácil acceso rodeada de vegetación natural, y la interpretación y educación ambiental. El desarrollo estará orientado a una mejor dispersión y ordenamiento de los visitantes al Biotopo, con miradores, áreas de descanso y rotulación interpretativa.

Descripción:

Esta zona consiste en un área relativamente pequeña en forma de media luna que rodea al casco del Biotopo. El bosque que lo rodea contiene un Bosque Pluvial que fue muy alterado en el pasado reciente y se localiza cercano al ecotono con el bosque Muy Húmedo Sub-Tropical. Con pendientes que fluctúan entre 16 al 69 %, abarca de los 1,500 a 1,900msnm. Contiene la zona de cataratas más importantes e impresionantes del BUCQ, tiene una extensión aproximada de 100 ha.

Objetivo general:

- i. Proveer oportunidades para la educación e interpretación de los recursos naturales y rasgos ecológicos del Bosque Pluvial.

Objetivos específicos:

- i. Contribuir a reducir el impacto de los visitantes en el Biotopo y garantizar su seguridad mediante un adecuado flujo y distribución de los mismos.
- ii. Limitar a un nivel mínimo las alteraciones físicas y biológicas de origen humano en las áreas naturales del Biotopo.

- iii. Permitir la instalación de facilidades mínimas para el desarrollo de actividades de recreación y turismo

Normas de Manejo:

Las regulaciones más importantes en su manejo deben girar en torno a las siguientes normas básicas:

- 1/ El público tendrá acceso a la zona por medio de los senderos, en grupos pequeños, máximo de 10 personas, debidamente guiados u orientados. Se deberá monitorear constantemente el impacto de los visitantes.
- 2/ Se permitirán construcciones rústicas y la habilitación de los senderos existentes para el manejo del turismo, sitios de interpretación y descanso, y eventualmente observatorios para investigadores, refugios mínimos para la permanencia de guarda recursos e investigadores.
Los impactos ambientales de dichas construcciones serán constantemente monitoreados.
- 3/ No se permite fuegos, merenderos, ni concentraciones de visitantes que rompan la armonía del sitio.
- 4/ El desarrollo turístico del área debe apegarse a estrictas normas que aseguren su bajo impacto cultural y ambiental.
- 5/ No se proveerán facilidades sanitarias ni de disposición de basura; los visitantes deben ser advertidos al respecto.
- 6/ Ubicar las instalaciones en donde los impactos ecológicos sean mínimos.
- 7/ No se permiten actividades científicas o administrativas que signifiquen alteración y/o disturbios irreversibles del ecosistema.
- 8/ Solamente se permiten estudios científicos aprobados y periódicamente vigilados por la administración.

2.3.3 ZONA DE USO INTENSIVO

Definición:

Esta zona abarca áreas silvestres o alteradas por el hombre. Puede tener rasgos naturales excepcionales y/o recursos que pueden sostener actividades recreativas concentradas; su topografía y suelos permiten la construcción de caminos para el tránsito de vehículos y las instalaciones de apoyo correspondiente. Aunque se trata de mantener un ambiente lo mas

natural posible se permite concentraciones de visitantes.

Descripción:

Consiste un una pequeña franja que limita con la carretera, sumamente alterada, resultado del movimiento de tierras, con pendientes y áreas planas; atravesada por cuatro quebradas permanentes de aproximadamente 500 metros de largo por anchos variables entre 25 y 150 (área aproximada de 2,500 metros cuadrados).

Algunas áreas que estaban completamente desnudas de vegetación, están actualmente cubiertas de arbustos y por vegetación secundaria temprana.

Objetivos generales de manejo:

1. Facilitar el uso público para el desarrollo de actividades de recreación intensiva y de educación ambiental, en armonía con el medio natural y provocar el menor impacto posible sobre este y el paisaje.

Objetivos específicos:

- i. Ofrecer el área apropiada para admitir el mayor número de personas, según capacidad de carga que puede aceptar el Biotopo.
- ii. Ubicar los servicios necesarios para el uso público, tales como: centro de visitantes, auditorio, tienda y cafetería, estacionamientos, áreas de acampar, administración, área de alojamiento para investigadores y otros áreas de recreo con sus servicios complementarios.
- iii. Proveer las facilidades para la atención, ordenamiento, información, educación y recreación a los visitantes.

Regulaciones importantes que deben tomarse en cuenta para el manejo:

- 1/ Las instalaciones deben ubicarse en sitios ya alterados y las características de su diseño arquitectónico deben responder a criterios que aseguran una uniformidad de estilo y rescaten valores constructivos y tipologías arquitectónicas tradicionales de la región.
- 2/ Las construcciones deben armonizar e integrarse al paisaje en la búsqueda de una arquitectura mimetizada con el ambiente natural.
- 3/ Se deben limitar las actividades o acciones que puedan poner en peligro la cantidad y calidad de agua.

- 4/ No se permiten comportamientos que estén en conflicto con el propósito y objetivos de la reserva.
- 5/ Deberá monitorearse periódicamente, los impactos provocados por los visitantes.
- 6/ El control de la contaminación, la eliminación de basuras y aguas negras, debe ser de manera que no contamine el medio interno y circundante del Biotopo.
- 7/ Se requerirá de evaluación de impacto ambiental antes de poner en práctica cualquier tipo de desarrollo y construcciones.
- 8/ No debe fomentarse la ampliación de las áreas actuales para recreación.

2.3.5 Zona de Amortiguamiento

Definición:

Es la franja o espacio periférico ubicados alrededor del Biotopo. Esta franja actúa como barrera a las influencias externas y protege los recursos o hábitats especiales. Su función es con el propósito de "crear" el corredor biológico entre Cerro Verde y Sierra de la Minas y absorber los disturbios físicos y químicos externos, como la contaminación del aire, suelo y agua, fuego, la caza furtiva, turismo incontrolado y el ruido.

A través de la regulación de usos y actividades, este tipo de zona que por la naturaleza de sus recursos, en correspondencia con los objetivos del Biotopo, es apropiada para el desarrollo sustentable a través del aprovechamiento de sus recursos naturales.

En este sentido vale mencionar el aprovechamiento sostenido del bosque para la producción maderera (al Oeste del biotopo), la utilización del recurso hídrico, el manejo del suelo para el desarrollo agrícola y pecuario (al Este del biotopo), manejo de la operación turística de cierta magnitud, tales como hoteles, posadas y otros servicios complementarios para satisfacer la demanda que está generando el Biotopo. Con el propósito de evitar posibles impactos negativos o riesgos ambientales en otras zonas cuyas características sean menos resistentes.

Descripción:

La zona de amortiguamiento incluye áreas adyacentes al Biotopo cuyo uso y desarrollo afecta directamente el manejo del área.

Dicha área esta limitada al Norte por la cabecera municipal de Purulhá y el Río Panimá; al Sur por el Río Cachil y la carretera a Chilasco; al Oeste por Cerro Carnero y al Este por las zonas de manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas.

La zona de amortiguamiento del Biotopo, esta conformada por las comunidades del Municipio de Purulhá Baja Verapaz: Caserío Río Colorado, Cuchilla de Nogal, y la comunidad del Municipio de Salamá, Unión Barrios.

a. Area Este

Esta área se identifica como una de las amenazas más significativas y directas que tiene el Biotopo, por tener buena infraestructura de acceso; se localiza la actividad agrícola más impactante e incluso, se ubica también la mayor cantidad de áreas cultivadas con helechos (Leather leaf) que esta mas cercana al límite Este del Biotopo.

En esta área se encuentran ubicados las cabeceras de las cuencas de los Ríos Panimá y la Flautas, se caracteriza por la proliferación de asentamientos humanos a lo largo de la cinta asfáltica CA-14. principalmente la aldea Unión Barrios con una población estimada de 850 habitantes. La carretera CA-14 que conduce de Guatemala a Cobán, divide en dos a la aldea cuya actividad productiva se centra en la agricultura, principalmente en los cultivos de papa, tomate, brócoli, maíz y frijol. Hacia el Oeste de la aldea Unión Barrios esta localizado uno de los avances de la frontera agrícola más activos, habiendo alcanzado las fronteras del Biotopo.

El caserío Río Colorado perteneciente al Municipio de Purulhá, ubicado a las orillas de la carretera CA-14, actualmente habitan 68 familias que se dedican a la agricultura tradicional de maíz y frijol y en algunos casos papa, ejote y chile pimiento.

El caserío Cuchilla de Nogal perteneciente también al municipio de Purulhá, ubicado a las orillas de la carretera

Se incluye además en esta área el Cerro Verde (Propuesta Area Protegida Privada 1998) Ponciano y Glick (1980) mencionaron como un área factible de conservar, con el propósito de que existiese la posibilidad de un traslape entre las zonas de amortiguamiento de ambas áreas y así favorecer la implementación del supuesto corredor ecológico entre el BUCQ y la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas. Según fotografías aéreas recientes (1997), ya no existe entre los dos cerros bosque denso y continuo. El área de amortiguamiento de esta Reserva limita al Norte con el Río Sinajá, es decir, con el límite Suroriental del Cerro Verde. Conjuntamente con la zona de uso sostenido kekchi del la RBSM, que corre paralela a ella, constituyen parte del pie de monte norte de la Sierra de las Minas y la parte más cercana a la zona de amortiguamiento dista poco mas o menos de 9 kilómetros en línea recta con respecto al Biotopo.

b. Area Norte

Incluye la carretera CA-14 (4 Km. aprox) de la cabecera municipal de Purulhá. El límite propuesto se extiende un kilometro hacia el Norte de la Carretera. La cabecera municipal de Purulhá es la población mas importante dentro de la zona de amortiguamiento propuesta, ya que cuenta con todos los servicios necesarios, su población es mayor y las autoridades locales de la zona residen allí. Entre las actividades que allí se realizan esta la extracción de madera, leña, cultivos anuales y pastoreo.

c. Area Sur

Esta formada por la microcuenca del Río Cachil y un afluente del Río Las Flautas. El Río Cachil descarga al valle seco de Salamá y del cual se abastece de agua potable a la población. A lo

largo de su cause se ubican los asentamientos: Llano Largo, El Carmen y Cachil.

Esta zona es potencialmente propensa a incendios forestales, primero por las prácticas de los pobladores y segundo por ubicarse en una zona comparativamente seca. Esta parte existen bosque de pino en la región del Río Quilila, que ha sido severamente depredado. Por la falta de lluvias, los incendios pueden llegar facilmente al Biotopo. Existe bosque latifoliado denso en buen estado, en la parte más proxima al Biotopo. Incluye una zona de transición ecológica entre el bosque húmedo subtropical y bosque seco subtropical.

d, Area Oeste

El límite es la carretera vieja a Cobán, que parte de Salamá y se une en Pantín con la carretera CA-14, en la zona se encuentra bosques latifoliados denso, arbustos, pastos y bosque mixto. Con pendientes que van de 16 a 45% por lo que el uso adecuado es protección de cuencas y conservación de recursos naturales. En la cima del Cerro Quisis nacen varios riachuelos que contribuyen con los ríos Quilila y Cachil, los cuales forman los ríos Salamá y Carchelá los cuales son utilizados para riego en el valle de Salamá.

¡Error! Marcador no definido.

SUBZONIFICACION DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

ZONA DE CORREDORES ECOLOGICOS

Definición:

Esta categoría se le otorga a aquellos espacios que permiten la interconexión entre áreas protegidas en la búsqueda de asegurar el mantenimiento y dispersión de flujos genéticos entre poblaciones y subpoblaciones de flora y fauna. Permite garantizar así la variabilidad genética, evitando el aislamiento de los procesos evolutivos y sus relaciones e interdependencias ecológicas.

El objetivo general de manejo es favorecer, siempre que sea posible, la continuidad ambiental del área protegida con ambientes naturales periféricos al área, para evitar la fragmentación de ecosistemas, especialmente en lo relacionado con el aislamiento biológico o genético de las poblaciones silvestres. Con ello se busca prevenir o evitar la creación de islas de ambientes naturales rodeados de ambientes antropocéntricos, que en muchas oportunidades está sucediendo en muchas áreas protegidas. (Gabaldón 1997)

CORREDOR BIOLOGICO

Sistema de ordenamiento territorial organizado y consolidado,

compuesto por áreas bajo regímenes de administración especial (incluyendo áreas protegidas de cualquier categoría de manejo más espacios con sistemas productivos ecológicamente amigables), que brindan un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad, proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión económica en la conservación y uso sostenido de los recursos naturales y la biodiversidad, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes. (Nuevo reglamento de ley de las Areas protegidas de Guatemala 1999)

La conectividad actual del área ha sido evaluada y está en proceso de ser documentada (La conectividad puede entenderse como la proximidad del área con otros ecosistemas continuos o semicontinuos que puedan permitir el flujo de especies y genes.

MANEJO BIORREGIONAL

Es un proceso organizacional que permite proteger, usar y restaurar ecosistemas enteros de una manera sostenible. Se basa en un compromiso hacia la salud de los ecosistemas, en una afinidad espiritual y cultural con las comunidades, con la descentralización política, autodeterminación y la equidad social.

Servidumbre Ecológica:

Es un acuerdo legal por medio del cual un propietario de una parcela o finca, decide de forma voluntaria limitar el uso de su tierra con el fin de proteger los atributos ecológicos de esta.

ZONA DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

Definición:

Este es un tipo de zona que por su naturaleza de sus recursos, en correspondencia con los objetivos del área protegida, es apropiada para el desarrollo sustentable a través del aprovechamiento de sus recursos naturales. en este sentido vale mencionar el aprovechamiento sostenido del bosque para la producción de madera, la utilización del recurso hídrico, el manejo del suelo para el desarrollo agrícola y pecuario, entre otros

El objetivo general de manejo es garantizar la explotación racional y sostenible de los recursos, a través de un manejo que permita mantener, en el espacio y el tiempo, la producción sostenida de los recursos, de acuerdo con los objetivos y directrices de aprovechamiento establecidos en la conceptualización del área protegida. (Gabaldón 1997)

3. COMPONENTE OPERATIVO

3.1 Marco de Referencia para el análisis

3.1.1 Análisis de la Categoría de manejo del área

Definición de la Categoría de Manejo

Tipo II.

Monumentos Naturales, Biotopos Protegidos y Monumentos Culturales e Históricos

Son áreas que, por lo general, contienen uno o pocos rasgos naturales sobresalientes, pero contienen vestigios arqueológicos, históricos u otros rasgos de importancia nacional e internacional. No es necesario que contengan un ecosistema completo.

La amplitud del área depende de la magnitud de los rasgos naturales, ruinas o estructuras que se desea conservar y que se necesita para asegurar la protección y manejo adecuado de los valores naturales y culturales. En general, son terrenos de propiedad estatal, pero podría haber excepciones.

Este tipo de área tiene potencial para la educación y el turismo en números regulados y puede servir para la recreación basada en la contemplación de la naturaleza, sin necesidad de introducir aspectos urbanos o tecnológicos.

Justificación de la Designación

Para la categoría asignada se presentan las siguientes características que justifican su categoría como Biotopo Protegido (BUCQ).

1. El área del Biotopo del Quetzal tiene valores naturales que justifican su designación bajo la categoría de Biotopo Protegido, por sus características ecológicas, e hidrológicas y de interés científico.
2. El BUCQ incluye zonas de bosques nubosos que aumentan el índice de biodiversidad, mantienen varias especies endémicas de flora y especies de fauna en peligro de extinción, especialmente anfibios y reptiles. Pero de todos los elementos de biodiversidad, el que sobresale es el Quetzal, Pharomachrus mocinno por reunir características valiosas de orden biológico, místico, cultural, histórico y cívico.
3. Los Bosque Nubosos son considerados ecosistemas sumamente frágiles que sufren degradación por el avance de la frontera agrícola y la deforestación.

4. El Biotopo y su zona de amortiguamiento comprende esencialmente Bosques naturales no intervenidos (ha.); áreas agrícolas (ha); pastos y matorrales (ha); y zonas con bosque intervenidos (ha). áreas pobladas (No.). Su protección es vital para la conservación de los recursos hídricos (ha) .
5. En la Zona de Amortiguamiento, los usos productivos del suelo y en general el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales tendrán mayor prioridad que la protección de la naturaleza.
6. El BUCQ cuenta con zonas panorámicas de gran calidad escénica en regiones montañosas cubiertas de bosque con alto potencial de uso recreativo y educativo.
7. El BUCQ figura como uno de los grandes atractivos del turismo nacional e internacional en Guatemala; mas de 30,000 turistas llegaron en promedio anual en los últimos 10 años.
8. El BUCQ se considera como un ente integrador social, cultural y ecológico. Los pobladores del área de amortiguamiento interrelacionan con los recursos, especialmente en lo referente a sus dependencias alimentarias, energéticas, constructivas, curativas, religiosas y espirituales.

Potencial de desarrollo del BUCQ

El Estado de Guatemala se beneficia con la conservación de esta área de bosques nubosos de gran belleza escénica, con gran significado ecológico y riqueza natural, suministrándole protección al sistema de recursos naturales y al mismo tiempo, contribuir significativamente a las necesidades económicas, sociales y materiales para las generaciones presentes y futuras de la región y del país.

Esta área y su zona de amortiguamiento bajo un manejo apropiado puede proveer elementos para un rendimiento sostenible de una serie de productos y servicios.

En secciones posteriores se mencionan como más relevantes las siguientes:

1. Mantener los procesos ecológicos esenciales es un beneficio tangible si se protege el bosque nuboso. Esto permitirá el mantenimiento de la producción de agua de calidad, de manera complementaria evitará la erosión y el deterioro de la calidad del agua.
2. Mucho germoplasma del patrimonio natural que posee esta área representan un tesoro; el valor a corto y largo plazo de éstos recursos genéticos es enorme. Por

principio fundamental de la conservación de áreas protegidas, la protección *in situ* de germoplasma constituye un criterio importante.

3. Mantener la cubierta forestal reduce los riesgos de erosión eólica, del mismo modo ayuda a preservar la calidad del agua .
4. Mantener el régimen de caudales y la calidad del agua que las poblaciones agua abajo requieren para su abastecimiento.
5. Al proteger esta área se favorece el turismo, por lo que las economías locales se podrán beneficiar considerablemente. Actualmente el turismo provee de divisas al país y de ingresos a nivel local. Se estimulará la economía local con hoteles, restaurantes, sistemas de transporte, artesanías y servicio de guías.
6. Las comunidades locales al igual que los visitantes nacionales o extranjeros se benefician de las instalaciones recreativas y educativas que se han desarrollado.
7. Su manejo esta ayudando a proveer de la infraestructura y los servicios necesarios para facilitar la educación, capacitación y los estudios que permitan formar las bases para entender la historia natural del área, divulgar los conocimientos obtenidos y apoyar con ello el mejoramiento de la educación ambiental, y la valoración del patrimonio natural.
8. Tomando al área del Biotopo como base de operaciones educativas y de extensión comunitaria, la administración de la reserva se encontrará en capacidad de fomentar en su interior y en sus áreas de influencia, acciones demostrativas y explicativas acerca de los beneficios del uso sostenible de los recursos naturales y desarrollo sostenible regional basado en el análisis y ejecución de opciones socioeconómicas.
9. Los pobladores pueden beneficiarse de muchas maneras con el manejo sostenible de esta área protegida, incluyendo desde el aprovechamiento de sus recursos en la zona de amortiguamiento, la preservación de sus derechos tradicionales o prácticas culturales, hasta las oportunidades de empleo o servicios sociales con los que podrían ser favorecidos.
10. La implantación de mecanismos dirigidos a la producción de leña y madera de construcción con rendimiento continuo en la zona de amortiguamiento, reforestando con bosques energéticos, podrán conducir a satisfacer

la demanda por tales productos sin desmedro de la calidad ecológica de los remanentes del área.

11. La zona de Amortiguamiento debe mantener opciones abiertas de uso múltiple, para mejorar sustancialmente la economía regional. Bajo tal aspecto, la agricultura puede hacerse compatible con el manejo mediante zonificación y acoplamiento de otros programas de manejo.

PROPUESTA DE LIMITES

Los criterios seguidos para llegar a establecer los límites de la zona de amortiguamiento son:

1. Se incluyen todas aquellas áreas críticas que de alguna manera inciden directamente en el Biotopo.
2. Se incluyen las áreas agrícolas, aprovechamientos forestales, viveros de helechos, áreas pobladas y fincas que impactan directamente al biotopo.
3. Se tomarán límites naturales y/o límites antropocéntricos fácilmente identificables en el terreno tales como:
 - a- Las carreteras existentes.
 - b- Identificando los límites de los parteaguas en las cimas de los cerros.
 - c- Cuencas de los ríos y/o quebradas.
4. Se incluyeron áreas con posible interconexión entre áreas boscosas aledañas al Biotopo (Cerro Quisis-Cerro Verde-Sierra de las Minas) que contribuya con la función de corredor biológico.
5. La extensión de la zona permita traslape con la zona de amortiguamiento de Cerro Verde, e integrarlo con el corredor biológico hacia la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, para garantizar que su manejo redunde en beneficios directos en la conservación de los bosques natural y que mantenga la calidad escénica y los paisajes del Biotopo.
6. Las comunidades de La Unión Barrios, Cuchilla de Nogal, están incluidas dentro de la zona de amortiguamiento, siendo necesario integrarlas a la zona de amortiguamiento del área protegida para compatibilizar los usos potenciales con los esperados dentro de esta zona.
7. La variedad de formas de tenencia y uso actual de la tierra en las áreas circundantes determinan diversas formas de presión sobre sus recursos. Dentro de los límites de la zona de amortiguamiento, persisten terrenos de fincas privadas, áreas en posesión concedidas por el INTA, tenencia

por posesión dada en forma verbal por las Municipalidades de Salamá y Purulhá, tenencia por compra-venta, arrendatarios de tierras privadas y áreas que han sido invadidas.

8. Los objetivos de manejo del área de amortiguamiento se adecuarán tratando siempre de compatibilizar los usos potenciales con los usos actuales dentro de las tierras incluidas dentro de esta zona.

9. Las mayor parte del área del Biotopo, se encuentra en usufructo por 50 años a favor de la Universidad de San Carlos y otra parte en derecho de propiedad .

El resto de la finca lo constituye la propiedad de la Familia Dary intimamente ligados al Biotopo; por tanto no representa dificultad para incluirla en los límites de la zona protegida.

Los límites se presentan en la Sección Ubicación Geográfica del Area, en la cual se proponen las coordenadas que los define. Gráficamente pueden apreciarse en el Mapa No.1 (Primera aproximación)

3.2.1 Problemas o conflictos prioritarios y sus posibles soluciones

La problemática ambiental del Biotopo es muy complejo y diversa, siendo los problemas más importantes en orden descendente los que se describen a continuación:

- No se cuenta con presupuesto establecido asignado para el funcionamiento del área, que sea suficiente para cubrir las necesidades básicas y de fácil ejecución.
- Presupuestariamente el CECON recibe fondos de la Universidad de San Carlos, quien distribuye el presupuesto asignado a la institución entre los diferentes programas que lo conforman, entre ellos el Biotopo del Quetzal. Lamentablemente este presupuesto cubre básicamente el salario de todos los trabajadores, siendo mínimo o nulo lo disponible para mantenimiento y funcionamiento de las diferentes unidades. Por esta razón, el área nunca ha contado con un presupuesto fijo y definido, por lo que la mayoría de la infraestructura establecida y las actividades de los diferentes programas y subprogramas que incluyen los planes operativos anuales, han sido realizadas en un mayor porcentaje gracias a la colaboración de personas particulares que visitaron el área y de algunas instituciones públicas, privadas e internacionales.
- Actualmente se cuenta con el Presupuesto de Fondos Privativos, generado por la implementación del cobro por ingreso a los Biotopos de Chocón Machacas, Cerro Cahuí y del Quetzal. El acceso a estos fondos hasta la fecha ha sido muy

difícil, por deficiencias de los mecanismos de administración de la Universidad, así como por deficiencias administrativas internas del CECON que impiden su rápida ejecución.

. Además de ser muy difícil la ejecución de este presupuesto, no se ha definido un porcentaje anual destinado exclusivamente para el Biotopo del Quetzal, ya que ello depende del criterio, la política e interés de quien dirige el CECON. Durante los dos años y cuatro meses que ha funcionado este mecanismo de financiamiento el Biotopo ha sido el área al que menor porcentaje del presupuesto se le ha asignado anualmente, a pesar de ser el que más ingresos ha percibido. En 1,997 se invirtieron en el área únicamente el 11% de lo recaudado y en 1,998 un porcentaje similar, con lo cual no se logró cubrir ni las necesidades básicas de mantenimiento.

En los últimos dos años, solamente un 60% de las actividades programadas en los planes operativos se cumplieron satisfactoriamente, siendo la principal causa la mala ejecución del fondo privativo disponible.

Se considera que la solución inmediata a este problema sería el crear un mecanismo de acceso directo a los Fondos Privativos, de tal modo que el ingreso obtenido durante el año sea paralelo a los egresos, logrando de esta forma contar constantemente con un presupuesto que permita realizar un mejor manejo del área.

Así mismo, es indispensable que el Director del CECON designe anualmente un porcentaje no menor del 70% de los ingresos obtenidos en el Biotopo para su administración y manejo. Con esto se cubrirían las necesidades básicas del área y se dispondría de presupuesto para desarrollar actividades que conduzcan a una autonomía presupuestaria parcial y principalmente para la adquisición de tierras para incrementar su tamaño.

Al mismo tiempo, es importante establecer los mecanismos financieros ágiles que permitan garantizar la operación del área a largo plazo, incluyendo entre otros, aportes ordinarios y extraordinarios del presupuesto nacional, donaciones y proyectos nacionales e internacionales.

- Falta de financiamiento para compra de tierras que permita la ampliación del Biotopo:

El tamaño actual del Biotopo (1,017 ha.) no es suficiente para asegurar la conservación del Quetzal y por consiguiente la de todas las especies de flora y fauna que habitan esta selva nublada. La deforestación alrededor del área cada día es mayor, por lo que se está convirtiendo en una isla boscosa que en un futuro no muy lejano podría llegar a desaparecer.

Por lo anteriormente expuesto, la compra de tierra para ampliar el área protegida es una actividad que debe considerarse prioritaria si se quiere asegurar la integridad de la misma.

Es necesario elaborar perfiles de proyectos para solicitar fondos ante instituciones nacionales e internacionales que apoyan la conservación en nuestro país para compra de tierras. Para ello es importante que el CECON cuente con una persona que se dedique específicamente a la elaboración de perfiles de proyectos y a establecer los contactos necesarios para buscar posibles fuentes de financiamiento.

Sería conveniente gestionar la adquisición de fondos para compra de tierras por medio de campañas de "adopción" de bosques tropicales en países desarrollados.

Es importante considerar el traslape de la zona de amortiguamiento del Biotopo, con la de Cerro Verde y la de la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas, a fin de consolidar el corredor biológico entre estas tres áreas protegidas. Esto permitiría el intercambio de especies entre ellas y evitaría el efecto de isla que amenaza al Biotopo.

- Insuficiente personal para ejecutar las actividades de los diferentes programas del área:

Los dieciséis trabajadores con que se cuenta no son suficiente para llevar a cabo todas las actividades requeridas para el manejo del área, principalmente aquellas que incluyen los programas de Mantenimiento y de Protección de Recursos Naturales. Esto trae como consecuencia períodos en que se evidencia poco mantenimiento de la infraestructura del área, así como el aumento de extracción de recursos naturales dentro de la misma.

Es urgente la contratación de por lo menos seis guarda recursos para reforzar las actividades de los programas de Protección de los recursos naturales, Monitoreo e investigación y de atención al público. Además, de seis peones para reforzar las actividades de mantenimiento, construcción, vigilancia y limpieza. Asimismo, se requiere como mínimo de dos técnicos para desarrollar actividades de educación y extensión a nivel comunitario.

El CONAP puede contribuir con el contrato de guarda recursos para asignarlos al área, mientras que la Universidad debería de cubrir el salario de los técnicos y peones necesarios. Inicialmente podrían cubrirse dos peones mediante los Fondos Privativos.

- Falta de clasificación real de funciones y salarios del personal del Biotopo:

El 31% de los trabajadores del Biotopo realizan funciones que no se comparan con las definidas en su contrato y el salario que devengan no está acorde con la capacidad técnica y responsabilidad que adquieren por sus atribuciones reales.

Es indispensable que la Universidad haga una reclasificación de las plazas y salarios actuales y que éstos se deduzcan con base en la responsabilidad real y capacidad técnica necesaria para

desempeñar sus funciones reales.

Es importante también periódicamente capacitar y equipar al personal administrativo, técnico, guarda recursos y peones para que desempeñen de mejor manera su trabajo

Otro inconveniente es que cuando se encuentra una plaza disponible, los bajos salarios limitan la posibilidad de contratar personal con mayor nivel educativo y mejor capacitados, que vayan acordes a las funciones reales de las plazas.

- Poca conciencia de la realidad y necesidades de los Biotopos por parte de las autoridades universitarias:

La mayoría de las autoridades universitarias desconocen la problemática real del Biotopo, por lo que las decisiones importantes que toman, desde el punto de vista financiero, legal, de contratación de personal, etc., no siempre son de beneficio para el área, ya que éstas no son reflejo de sus necesidades prioritarias. Esto trae como consecuencia el poco apoyo a necesidades técnicas y administrativas que se vive diariamente en esta área protegida.

La falta de apoyo de las autoridades universitarias para resolver los problemas económicos, ambientales y legales del área ha provocado en los trabajadores del mismo un sentimiento de abandono y desinterés de parte de quienes tienen en sus manos la solución a los problemas que afectan al área.

Es importante que las autoridades universitarias manifiesten y se comprometan ante el CONAP sobre las expectativas y el interés real de apoyo que brindarán a las áreas protegidas bajo su responsabilidad. Asimismo, el CONAP debe evaluar y exigir el cumplimiento de los compromisos establecidos.

- Falta de aplicación y divulgación de las leyes ambientales:

Existe una clara deficiencia en la aplicación de la legislación contra delitos ambientales, debido principalmente a la ineficiencia de las fuerzas de seguridad y del sistema judicial, pero también a la inapropiada tipificación de los delitos ambientales.

Se requiere de mayor participación de las instituciones que tienen bajo su cargo la ejecución de proyectos cercanos y dentro del área (CONAMA, INAB, CONAP, CECON) para que las autoridades encargadas de ejecutar la ley no dejen impunes los delitos que se cometen en contra de los recursos naturales alrededor y dentro del Biotopo.

Asimismo, es indispensable desarrollar a nivel regional un programa interinstitucional de educación y divulgación a todo nivel de las leyes ambientales

- Extracción de recursos naturales renovables de la selva nublada del Biotopo:

El área se ve afectada por el corte ilegal de recursos naturales de la selva por parte de pobladores de las comunidades adyacentes.

Las especies de flora que sufren más presión son las diferentes especies de orquídeas y tillandsias características del área; la vara de canasto (*Chusquea sp.*), que es una especie de bambú que emplean en la región para la elaboración artesanal de canastos; el pamac (*Geonoma seleri*), cuyas hojas se utilizan para la construcción de los techos de los ranchos y finalmente las diferentes especies de chipes que se emplean para hacer macetas (*Cyathea fulva*, *Cyathea turckheimii*, *Nephelea tryoniana*, *Trichipteris mexicana*), como horcones para construcción (*Alsphila salvinii*, *Cyathea tuerckheimii*, *Cyathea fulva*) y para ornamento (*Sphaeropteris horrida*, *Dicksonia gigantea*).

Para apoyar en la solución a este problema es necesario la contratación de más personal para reforzar las actividades de control y vigilancia de los recursos naturales, principalmente durante los fines de semana. Se requiere de la instalación de un campamento externo permanente de control y vigilancia en la cuenca del río Cachil (Llano Largo) y uno interno en el lugar conocido como "chamuscadero", (con vista a la Unión Barrios), que es donde se sabe existe extracción de recursos naturales y donde no es posible realizar suficiente vigilancia con los actuales recursos.

Al mismo tiempo es indispensable desarrollar actividades de educación ambiental, concienciación y extensión a todo nivel, principalmente en las comunidades de mayor influencia, como lo son Purulhá, la aldea Unión Barrios y los caseríos Cuchilla del Nogal y Río Colorado.

Además, se debe investigar la producción económica sostenible de la flora de la zona como un proyecto de manejo de sistemas agrosostenibles de montaña y promover proyectos de investigación sobre extracción de recursos naturales de la selva, bajo un manejo técnicamente apropiado. Definir qué recursos pudieran ser aprovechados técnicamente, la cantidad, volumen, etc. para realizar un diagnóstico que permita definir si en un futuro se puedan contemplar zonas de extracción de recursos naturales, manejo de recursos mediante la identificación y capacitación de los comunitarios.

Es conveniente capacitar a los pobladores sobre manejo, cultivo y comercialización de productos no maderables provenientes de la selva nublada e impulsar un proyecto artesanal sostenible que identifique plenamente la zona.

¡Error! Marcador no definido.3.2 Programas y Subprogramas de Manejo¡Error! Marcador no definido.

3.2.1 Propuesta de Programas de Manejo

En el presente Plan Maestro se definen con precisión los programas de manejo que deberán ser ejecutados en BUCQ, se sugiere los siguientes programas:

A. Programa de Administración

2.2.1.1 Subprograma de infraestructura y mantenimiento

Situación actual:

El área protegida no cuenta con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades de control y vigilancia. No se cuenta con la infraestructura apropiada que permita ejecutar adecuadamente los programas de investigación y monitoreo, que asegure la comodidad y seguridad a los investigadores y personal del área.

La mayor parte de la infraestructura existente, no se le ha dado un mantenimiento regular por falta de materiales y suministros

Situación deseada:

El área cuenta con las instalaciones físicas y la infraestructura necesaria que permiten un manejo eficiente, tales como construcciones para atender a visitantes dentro de la actividad turística en aumento. Remodelación de las área de exhibición, ingreso de personal y parqueo público. Mejoramiento de la infraestructura de interpretación ambiental. Además de la instalación de rótulos adicionales en puntos claves.

El área protegida cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades de control y vigilancia. Se construyen 2 nuevos puestos de control y vigilancia uno en el área del "Chamuscadero" y otro en la cuenca del río Cachil.

Las instalaciones físicas y el equipo reciben mantenimiento periódico, que prolongan su vida útil.

Objetivos:

- Dotar al área de la infraestructura necesaria para la mejor ejecución de las actividades de los diferentes programas de manejo.
- Mantener en buen estado la infraestructura y equipo para su funcionamiento adecuado y para el desarrollo de las diferentes actividades programadas.

Estrategias:

- Implementar la infraestructura apropiada que permita ejecutar los programas y asegure la comodidad y seguridad a los visitantes, investigadores y personal del área.
- Contratar a una empresa y personal externo para el diseño, construcción y remodelación de la infraestructura.
- Diseñar y construir en sitios estratégicos y críticos infraestructura de vigilancia y control
- Implementar un sistema básico de comunicación para el área.
- Desarrollar un sistema de control y mantenimiento de la infraestructura física
- Desarrollar un normativo para el uso de la infraestructura del área.

Metas:

- A.1 Se remodelan las área de exhibición, ingreso de personal y parqueo público
- A.2 Se instala sistema de servicios sanitarios de flujo para uso público
- A.3 Se construye un centro de clasificación y manejo de basura y el manejo de desechos sólidos dentro del área se mejora
- A.4- Mejoramiento de la infraestructura de interpretación ambiental de las zonas llamadas de uso intensivo y extensivo
- A.5 Se instala energía eléctrica en las áreas de uso público, investigación y administración
- A.6 Se construyen dos letrinas abonera seca en los senderos interpretativos
- A.7 Se adecua el área de vestidores para uso de los visitantes en el área de las pozas
- A.8 El control y mantenimiento frecuente de la infraestructura y Aequipo prolonga su vida útil
- A.9 Se renova toda la rotulación de la zona de uso público y de de la carretera que conduce al Coban
- A.10 Se construyen dos puestos de vigilancia permanente en área críticas, como en la cuenca del río Cachil y el "Chamuscadero"
- A.11 Se construyen dos campamentos para investigación y monitoreo en la zona primitiva.

Subprograma de Equipamiento**Situación actual:**

El personal del área protegida no cuenta con el equipo suficiente y de buena calidad para poder ejecutar un manejo eficiente del área protegida.

Situación deseada:

El área protegida cuenta con el equipo necesario para el

funcionamiento de las instalaciones administrativas, turísticas y de control y vigilancia. El personal administrativo cuenta con el equipo necesario para labores de manejo, control y prevención de incendios, control y vigilancia, cuenta con medios de transporte terrestre, un sistema de comunicación completo que establece una red de comunicación entre la sede de CECON y sitios claves dentro del área.

Objetivo:

- Dotar al área del equipo necesario para la mejor ejecución de las actividades de los diferentes programas de manejo.

Estrategia:

- Se realiza un inventario del equipo existente en el área.
- Se organiza y se coordina un sistema de utilización del equipo de tal modo que este sea aprovechado de la mejor manera para el manejo adecuado del área.
- Se obtiene el equipo adicional necesario para el funcionamiento de las instalaciones y el personal administrativo.
- Se obtiene el equipo adicional necesario para el fortalecimiento del programa de investigación y monitoreo.
- Se elabora un plan de mantenimiento de equipo y se le da el mantenimiento adecuado según los responsables y lo establecido en el plan.
- Dotar de equipo necesario para apoyar el Programa de Asistencia, Orientación y participación comunitaria:

Metas:

- B.1 Obtener el equipo adicional necesario para el funcionamiento de las instalaciones y equipamiento del personal administrativo
- B.2 Se obtiene el equipo necesario para fortalecer el programa de investigación y monitoreo
- B.3 Se elabora un plan de mantenimiento de equipo y se le da mantenimiento adecuado según los responsables y lo establecido en el plan
- B.4 Se obtiene el equipo necesario para apoyar el Programa de asistencia y participación comunitaria
- B.5 Se adquiere el equipo de transporte (vehículo 4x4 y dos motos)
- B.6 Se instala un sistema de comunicación por radio y de telecomunicaciones

2.2.1.2 Subprograma de Personal

Situación Actual:

Los dieciséis trabajadores con que se cuentan no son suficientes para llevar a cabo todas las actividades requeridas para el manejo del área, principalmente aquellas que incluyen los programas de protección, mantenimiento, educación ambiental, monitoreo e investigación, uso público, extensión comunitaria, etc.

El 31% de los trabajadores del área realizan funciones que no están establecidas en sus contratos y el salario que devengan no está acorde con las responsabilidades y atribuciones.

Situación deseada:

El área cuenta con un número adecuado de personal para poder cumplir con un manejo exitoso.

Los empleados llenan los requisitos para cumplir con las labores asociadas con sus puestos.

El personal esta debidamente capacitado para las funciones que realiza.

Se conformar un equipo técnico profesional que maneje temas administrativos, de investigación, turismo, educación e interpretación ambiental, organización comunitarias y otros programas que se consideren de relevancia para el manejo y administración del área.

Objetivos:

- Contar con el suficiente personal permanente y por contrato para desarrollar las actividades de los diferentes programas y subprogramas que incluye el plan de manejo.
- Dotar al personal del biotopo de las facilidades y servicios para maximizar su realización laboral y garantizar un alto rendimiento para la institución.
- Asegurar que el biotopo cuente con los mecanismos y procedimientos adecuados para conformar un equipo técnico profesionalmente idóneo.

¡Error! Marcador no definido.Estrategias:

- Revisar y analizar las funciones del personal actual y reclasificarlo de acuerdo a sus funciones y responsabilidades.
- Creación de una brigada de personal técnico para monitoreo.
- Promover la contratación de personal permanente y por contrato de las comunidades aledañas, con apoyo del CONAP
- Contratación de personal profesional o empresas privadas para el desarrollo de actividades especializadas.
- Conformar un equipo técnico profesional que maneje temas de investigación, monitoreo, turismo, educación e interpretación ambiental, organización comunitarias y otros programas que se consideren de relevancia para el manejo y

administración del área. Este personal deberá encargarse de coordinar las acciones a realizarse en cada programa de manejo.

- Reestructurar el sistema de inventarios y tarjetas de responsabilidad del personal

Metas:

- C.1 El personal del Biotopo se encuentra bajo un régimen laboral que estimula su buen desempeño.
- c.2 Se amplía como mínimo a treinta el número de personal de planta (técnico y operativo) para realizar las actividades de control y vigilancia, mantenimiento, atención al público, extensión, monitoreo, etc.
- C.3 Se dispone de personal por contrato temporal para realizar las actividades de construcción y remodelación de infraestructura.
- C.4 Se contratan consultores para la elaboración de Diagnóstico Rural Participativo y de estrategia de educación ambiental.
- C.5 Contratación de servicios de empresas privadas para la instalación de energía eléctrica y equipo de comunicación
- C.6 Contratación de una empresa para el diseño y elaboración de material informativo, interpretativo y de divulgación.
- C,7 Contratar institución que preste capacitación y servicios agroforestales.

D. Subprograma de Capacitación del personal del área

Situación actual

El personal de la institución ha recibido cursos aislados de capacitación en distintos temas. Sin embargo son pocas las actividades que se han realizado conjuntamente bajo un programa establecido y constante.

Situación esperada

Existe un programa de capacitación integrado diseñado e implementado para el personal del biotopo y miembros de algunas comunidades del área. Todo el personal trabajando en el área comparte un conocimiento básico del biotopo, funciones y habilidades básicas.

¡Error! Marcador no definido.

Objetivo:

Capacitar periódicamente a todo el personal involucrado en el manejo y desarrollo del biotopo

¡Error! Marcador no definido.**Estrategias:**

- . Se elabora un programa de capacitación en el cual se comparte conocimientos adquiridos por parte del personal de

la institución, se promueve el intercambio de habilidades y la cooperación entre el personal a distintos niveles. Dentro de este programa se incluyen temas prioritarios para el área como:

Conceptos básicos de conservación de recursos naturales

Rasgos naturales y culturales sobresalientes del área protegida

Primeros auxilios

Desarrollo de actividades de control, vigilancia y monitoreo biológico

Control y prevención de Incendios

Técnicas de investigación básica

Conceptos básicos para la interpretación de la legislación ambiental vigente

Turismo, servicios asociados y técnicas de interpretación

Técnicas de negociación, resolución de conflictos,

Organización y participación comunitaria

Manejo y mantenimiento de infraestructura y equipo

- . Se involucran en el programa de capacitación a otras instituciones que brindan capacitación como INGUAT, INTECAP, ALTEREC, Fundación Defensores de la Naturaleza y otras en distintos temas de interés para el área.
- . Gestionar la participación del personal en programas de capacitación

Metas:

- D.1 El 100% del personal presente en el área ha recibido una capacitación conjunta, básica para desempeñarse dentro del área de trabajo.
- D.2 Fomentar la más alta capacitación en todos los trabajadores de planta del área de acuerdo a las necesidades y a un plan de capacitación establecido.
- D.3 Establecer un plan de capacitación para el personal técnico, administrativo y de operaciones

E Subprograma de Administración

Situación Actual:

El biotopo es administrado por el CECON que tiene bajo su responsabilidad la administración, conservación e investigación de los recursos naturales, exclusivamente dentro de los límites legales establecidos. La administración necesita reforzarse con personal, equipo y recursos financieros para poder extender sus actividades en la zona de amortiguamiento propuesta.

La mayoría de las autoridades universitarias desconocen la problemática del Biotopo, por lo que las decisiones importantes que toman, desde el punto de vista financiero, legal, administrativo, etc., no siempre son de beneficio para el área.

La administración es miembro activo de la comisión Regional del

Medio ambiente de las Verapaces COREMA, apoyado la promoción de la creación de áreas protegidas privadas

Situación Deseada

Se obtiene mas apoyo de las autoridades universitarias y el CONAP para resolver los problemas económicos, ambientales y legales del área.

Se implementan mecanismos administrativos que permiten asegurar la asignación ágil y permanente del presupuesto necesario para el manejo y administración del área y su zona de amortiguamiento.

Se mejora la situación laboral del personal del área. Se asegura la protección de la zona de amortiguamiento. La administracion participa activamente en la resolución de problemas ambientales de la region de las Verapaces buscado soluciones a problemas específicos mediante la coordinación y participación interinstitucional en el COREMA.

Se provee el apoyo, los insumos y el equipo necesario para garantizar el buen funcionamiento de todas las actividades de los diferentes subprogramas de trabajo. El área tiene autoridad sobre sus asuntos administrativos, técnicos y financieros.

Objetivos:

- . Implementar mecanismos administrativos que permitan asegurar la asignación ágil y permanente del presupuesto necesario para el manejo y administración del área.
- . Buscar soluciones a problemas específicos del área y la región mediante la coordinación y participación de otras instituciones y organizaciones involucradas en el manejo de la reserva y la región de influencia
- . Consolidar la propiedad de las tierras que conforman el Biotopo

Estrategias:

- . Integrar el área oficialmente al Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.
- . Inscripción de tierras del Biotopo en el Registro de la propiedad de la Nación
- . Ampliar el área que conforma el Biotopo.
- . Asegurar la protección de la zona de amortiguamiento del área.
- . Participar activamente en la resolución de problemas ambientales de la región.
- . Promover el establecimiento de otras áreas protegidas privadas en la región.

- Aplicar las políticas técnicas y administrativas de la Universidad de San Carlos.
- Regularizar la tenencia de la tierra en lugares prioritarios de influencia al área protegida.
- Implementar un programa de voluntarios

Metas:

- E.1 Inscribir el área al Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
- E.2 Legalizar el registro de propiedad de los terrenos del Biotopo adscritos a la Universidad de San Carlos
- E.3 Declarar el área de amortiguamiento del Biotopo
- E.4 Contribuir a resolver los conflictos territoriales alrededor del área protegida, incrementando la seguridad sobre la tenencia de la tierra, pública y privada.
- E.5 Ser miembro activo de la Comisión Regional del Medio Ambiente de las Verapaces -COREMA-
- E.6 Gestionar y apoyar el establecimiento de dos áreas protegidas en la región de influencia.
- E.7 Elaborar un plan de trabajo y reglamentación específica para el programa de voluntarios

F. Subprograma de financiamiento

Situación Actual

El área No cuenta con suficiente financiamiento para su manejo. No se cuenta con presupuesto establecido asignado para el funcionamiento del área, que sea suficiente para cubrir las necesidades básicas y de fácil ejecución.

El área No cuenta con un plan de financiamiento a largo plazo, su ejecución y la disponibilidad de fondos para el manejo optimo del área.

Actualmente se cuenta con el Presupuesto de Fondos Privativo generado por la implementación del cobro por ingreso a los distintos Biotopos. El acceso a estos fondos hasta la fecha ha sido muy difícil, por deficiencias de los mecanismos de administración de la Universidad, así como por deficiencias administrativas internas del CECON que impiden su rápida ejecución.

El área protegida dispone solamente del 10% del dinero que genera, para cubrir parte de la inversión que necesita.

El tamaño actual del Biotopo (1,017 ha.) no es suficiente para asegurar la conservación del Quetzal, hace falta conseguir financiamiento para compra de tierras que permita la ampliación del mismo

Situación Deseada

Hay un plan de financiamiento a largo plazo, hay mecanismos de financiamiento funcionando, los ingresos son suficientes para el manejo.

El biotopo cuenta por lo menos el con el 70% de los ingresos obtenidos, disponibles para realizar un mejor manejo del área.

Existe un fideicomiso para el manejo de fondos del área protegida a partir de fondos de donación y fondos recaudados por ingreso o servicios, por campanas de "adopcion" de bosques tropicales, que asegura la sostenibilidad financiera del área protegida y la agilidad en el manejo de fondos.

Objetivos:

- . Asegurar la asignación de los fondos necesarios para el funcionamiento a largo plazo de la reserva.
- . Poner en funcionamiento mecanismos de financiamiento para el manejo del Biotopo que aseguren su autosostenibilidad.
- . Establecer mecanismos financieros ágiles para acceder directamente a los Fondos Privativos, donaciones, aportes ordinarios y extraordinarios del presupuesto nacional.
- . Gestionar la adquisición de fondos para la compra de tierras, para ampliar el biotopo.

Estrategias:

- Diseñar y desarrollar un plan de financiamiento de largo plazo que cuente con los mecanismos necesarios para la reinversión de fondos en la administración y manejo basado en los costos del funcionamiento del Biotopo.
- Identificar las fuentes y mecanismos de financiamiento
- Diseñar una campaña de recaudación de fondos, para la compra de tierras por medio de campañas de "adopción" de bosques tropicales en países desarrollados.
- Recibir asesoría de expertos para desarrollar planes financieros
- Establecer un sistema de cobro por contratos o concesiones de servicios.(cafeteria, tienda, venta de recuerdos, etc)
- Mejorar los servicios que sean la base para ofrecer mayores atractivos para el turismo creciente.
- Evaluar el sistema de cobro de ingreso actual y servicios que ofrece el área al turismo

Metas:

- F.1 Los fondos obtenidos privativos son manejados por el ente administrador del área que cuenta con un sistema financiero eficiente para la ejecución de programas y proyectos

prioritarios de manejo y administración.

- F.2 El área protegida dispone del 70% del dinero que genera, para cubrir parte de la inversión que necesita.
- F.3 Diseñar una campana de recaudacion de fondos, para la compra de tierras
- F.4 Se crea un fideicomiso para el manejo de fondos del área protegida que asegura la sostenibilidad financiera a largo plazo y permite agilidad en el manejo de fondos.
- F.5 Adquirir como mínimo 20 caballerías de terreno adyacentes al área protegida

g. Subprograma de planificación y evaluación de la gestión

Situación actual:

El area NO cuenta con un PLAN MAESTRO actualizado y aprobado, como principal herramienta de planificacion a largo plazo, que oriente las acciones de manejo y establezca las normas fundamentales que rigen la administración.

Para su manejo, en 1980 se elaboro un borrador del Plan Maestro del area, el cual no incluia una zona de amortiguamiento definida. Hasta fecha, este biotopo se ha manejado con una zonificacion interna y planes operativos anuales, cuya principal limitante para su implementacion ha sido la carencia de un presupuesto fijo y adecuado a sus necesidades.

Situación deseada:

El área cuenta con un Plan Maestro actualizado y aprobado resultado de un proceso de planificación participativo, coordinado por el ente administrador del área, quien vela por su ejecución a cabalidad.

El area cuenta con planificacion operativa derivada del plan maestro, que detallan las metas y actividades del area para cada ano en particular

El area cuenta con una zonificacion interna y externa que permite un manejo eficiente del area protegida y su zona de amortiguamiento

Objetivos:

- . Establecimiento de un sistema de planificación de la gestión del área, utilizando como insumos esenciales los resultados de investigaciones y monitoreo ecológico y social, así como

- . la experiencia acumulada durante el manejo del área.
- . Evaluación, revisión y actualización permanente del Plan Maestro 1999-2003 y formulación y aprobación del Plan Maestro 2003-2008
- . Elaboración y ejecución de planes operativos anuales

Estrategias:

- Se establece un proceso de planificación anual entre la institución administradora y otros actores dentro del área de amortiguamiento, de manera de promover la cooperación, el conocimiento de las actividades de cada uno, y promover el establecimiento de posibles alianzas estratégicas. Este proceso es liderado por el CECON y guiado por los lineamientos establecidos en el Plan Maestro. Este proceso de planificación conjunta tendrá como fin último integrar el manejo del área protegida, su zona de amortiguamiento y con el manejo del propuesto corredor biológico Biotopo-Sierra de las Minas.
- Los planes operativos anuales de CECON, Defensores de la Naturaleza, CONAP y el COREMA son compartidos y dados a conocer entre los distintos actores con el fin de coordinar actividades y brindarse apoyo.
- El área se integra al sistema de monitoreo establecido por CONAP para dar seguimiento al desarrollo del Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas SIGAP
- Se establece un sistema de evaluación y monitoreo de POAS y de la implementación del Plan Maestro 1999-2003

Metas:

- G.1 Elaboración de un Plan operativo anual
- G.2 Mantener un programa de monitoreo y evaluación del avance e implementación de POAS y el Plan Maestro
- G.3 Mantener el proceso de planificación anual entre la institución administradora y otros actores dentro del área de amortiguamiento
- G.4 Establecimiento de alianzas estratégicas con los propietarios de fincas y comunidades aledañas
- G.5 Elaboración de planes de trabajo anuales para los proyectos financiados con los fondos adicionales de otras entidades conservacionistas
- G.6 Se elaboran propuestas para los diferentes programas con el fin de buscar apoyo financiero
- G.7 Realizar evaluaciones periódicas de la relación de la zonificación y el manejo del área

PROGRAMA DE PROTECCION Y CONTROL

H Subprograma de control y vigilancia

Situación Actual:

La mayor parte de la población de las comunidades adyacentes reconocen la existencia del Biotopo. Sin embargo existe el desconociendo de los límites reales del mismo.

El área se ve afectada por el corte ilegal de recursos naturales por parte de pobladores de las comunidades adyacentes.

Existe una clara deficiencia en la aplicación de la legislación contra delitos ambientales

No existe un programa de divulgación de las leyes ambientales a nivel regional.

No existe una zona de amortiguamiento definida y aprobada legalmente, donde se pueda regular y normar el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, el cambio de uso de la tierra, estabilizar el avance de la frontera agrícola y regular la tenencia de la tierra.

Situación deseada:

El impacto del plan de vigilancia garantiza que no existan acciones ilegales ni actividades no permitidas dentro del área.

Los límites externos del área protegida están debidamente demarcados y rotulados en el campo y las comunidades tienen pleno conocimiento de los límites y área total que abarca el biotopo.

Los accesos restringidos y los autorizados son rotulados adecuadamente. Los límites de la zonificación interna y externa son dados a conocer con una fuerte campaña de información.

Se establecen actividades permanentes de control y vigilancia para evitar actividades de cacería y extracción de plantas en sitios claves construyendo puestos de control en la cuenca del río Cachil y el "Chamuscadero"

Se declara legalmente la zona de amortiguamiento del Biotopo

Se desarrolla a nivel regional un programa interinstitucional (CONAMA, CONAP, INAB, CECON MINISTERIO PUBLICO) de educación y divulgación a todo nivel de las leyes ambientales.

Objetivos:

- Mantener zonas de protección de la naturaleza, los recursos hídricos, los procesos ecológicos, proteger la cubierta boscosa dentro del área protegida, asimismo generar los mecanismos de apoyo para la conservación de la zona de amortiguamiento.
- Promover el establecimiento y la protección del propuesto corredor biológico entre la RBSM y el Biotopo a través de la participación de las comunidades y propietarios individuales.
- Incentivar a las población aledañas a proteger y recuperar áreas degradadas del área de amortiguamiento con especies nativas mediante proyectos comunitarios.

Estrategias:

- Realizar reuniones para informar a pobladores y propietarios de fincas sobre los planes que se piensa implementar, las normas de las diferentes zonas de manejo y buscar su participación en la protección de los remanentes boscosos del corredor biológico.
- Realizar trabajos de control, vigilancia y ordenación territorial para limitar y controlar cualquier forma de degradación de la cubierta forestal en áreas con fuertes pendientes y productoras de agua a manera de prevenir daños causados por la deforestación y mal uso del suelo.
- Realizar gestiones para establecer áreas de recuperación natural dentro de la franja del corredor biológico a fin de restablecer las condiciones de los ecosistemas allí existentes, sobre todo en las partes altas y laderas de las montañas que drenan directamente a la cuenca de los principales ríos.
- Trabajar conjuntamente con las autoridades locales para controlar las actividades de cacería y tala de árboles.
- Se promueve la participación de las comunidades aledañas en la rotulación de los límites externos del área y de sus accesos principales.
- El proceso de rotulación en el campo es acompañado de un proceso de información dirigido a todas las comunidades y organizaciones trabajando en el área.

¡Error! Marcador no definido.

Se declara legalmente la zona de amortiguamiento del Biotopo Protegido, donde se regula y norma el uso y aprovechamiento de los recursos naturales, el cambio de uso de la tierra, y se estabiliza el avance de la frontera agrícola, el avance de los viveros de helechos y se regular la tenencia de la tierra

Impulsar la organización y coordinación interinstitucional para lograr el apoyo técnico y político en el establecimiento del corredor biológico.

Diseminar información entre autoridades regionales, decisores y comunidades sobre la importancia de la protección y restauración de la región que corresponde a la zona de amortiguamiento y el corredor biológico.

Metas:

- H.1** Construir y equipar dos puestos de control, uno en la cuenca del rio Cachiol y otro en el Chamuscadero
- H.2** El impacto del plan de vigilancia garantiza que no existan

acciones ilegales ni actividades no permitidas dentro del área

- H.3 Los límites externos del área protegida están debidamente demarcados y rotulados en el campo y las comunidades tienen pleno conocimiento de los límites y área total que abarca el biotopo
- H.4 Los límites de la zonificación interna y externa son dados a conocer con una fuerte campaña de información
- H.5 Los accesos restringidos y los autorizados son rotulados adecuadamente.
- H.6 Se refuerzan actividades de control y vigilancia para evitar actividades de cacería y extracción de plantas
- H.7 Se declara legalmente la zona de amortiguamiento donde se regula y norma el uso y aprovechamiento de los recursos naturales
- H.8 Se mantiene y fortalece la coordinación interinstitucional para lograr el apoyo técnico y político en el establecimiento del corredor biológico y de la zona de amortiguamiento
- H.9 Se implementa un programa de información para las autoridades regionales, decisores y comunidades, sobre la importancia de la protección y restauración de la región que corresponde a la zona de amortiguamiento y el corredor biológico

I Subprograma de Prevención y Atención de emergencias

Situación Actual

Debido a las prácticas tradicionales de roza, existe alto riesgo de incendios forestales inducidos en la zona de amortiguamiento del Biotopo. Algunos miembros de CONAP, INAB, CECON y las comunidades aledañas han recibido cierta capacitación de primeros auxilios y prevención y control de incendios. Se cuenta con parte del equipo básico para el control de incendios.

Situación Esperada

Se cuenta con un plan de prevención y control de incendios que sigue los lineamientos establecidos por la estrategia a nivel nacional en áreas protegidas. El área cuenta con tres brigadas capacitadas y equipadas para realizar actividades de prevención, control y combate de incendios forestales, otros desastres naturales, rescate y primeros auxilios en donde participan miembros de las instituciones y comités de las comunidades Union

Barrios, Cuchilla de Nogal, Río Colorado.

Estrategias

- Se organizan grupos interinstitucionales y comunitarios permanentes que están listos para atender emergencias en cualquier momento.
- Capacitación y equipamiento de tres brigadas permanentes para atender actividades de control, prevención y combate de incendios forestales y otros desastres naturales.
- Establecimiento de un programa de prácticas rutinarias para que el personal de ambas brigadas esté al día en sus conocimientos y se promueva el intercambio con brigadas o grupos de rescate de otras áreas (bomberos, otros).
- Hacer participe a los propietarios privados en la prevención y control de los incendios forestales.
- Regular y controlar las licencias de rozas dentro de la zona de amortiguamiento del área con el apoyo de las instituciones responsables.

Metas:

- I.1 Se cuenta con un plan de prevención y control de incendios que sigue los lineamientos establecidos por la estrategia a nivel nacional en áreas protegidas y se capacita y entrena anualmente.
- I.2 Se organizan tres grupos interinstitucionales y comunitarios permanentes para atender emergencias en cualquier momento.
- I.3 Se capacitan y equipan tres brigadas permanentes para atender actividades de control, prevención y combate de incendios forestales y otros desastres naturales.
- I.4 Se tiene control de las licencias de rozas dentro de la zona de amortiguamiento del área con el apoyo de las instituciones responsables.
- I.5 Los Guarda recursos y peones estan debidamente capacitados en prevencion y control de incendios y son capaces de tomar decisiones apropiadas y efectivas

Programa de Manejo Ambiental

J. Subprograma de Manejo de Recursos

Situación Actual

La zona de amortiguamiento al Este del área protegida se haya degradada y la cobertura boscosa se ha fragmentado por el

desarrollo de actividades agrícolas por parte de pobladores de la comunidad de Unión Barrios, Río Colorado y Cuchilla de Nogal y fincas que cultivan helechos.

¡Error! Marcador no definido.**Situación Deseada**

El área actualmente degradada por actividades agrícolas en la zona de amortiguamiento ha iniciado un proceso de recuperación a través de un proceso de regeneración natural de la cobertura forestal original.

Objetivos:

- Mantener los recursos naturales para asegurar que provean bienes, servicios y alternativas productivas.
- Impulsar actividades que tiendan a mejorar el uso de los suelos dedicados a la agricultura y aquellos que presentan alto riesgo de erosión, promover la agricultura orgánica y la conservación de suelos.
- Promover alternativas económicas agroforestales y no agrícolas para las comunidades de Unión Barrios, Río Colorado y Cuhilla de Nogal dentro de la zona de amortiguamiento y el propuesto corredor biológico.
- Organizar y reglamentar el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona de amortiguamiento.

Estrategias

- Detener la habilitación de nuevas áreas para el desarrollo de actividades agrícolas
- Promover la regeneración natural de las áreas degradadas
- Desarrollar las prácticas de manejo de vegetación necesarias para promover el proceso de regeneración natural de la cobertura boscosa original
- Facilitar condiciones para la reforestación, tanto plantaciones como para protección, a través del PINFOR.
- Promover el establecimiento de sistemas agroforestales con cultivos de valor económico y/o cultural.
- Permitir a la Administración, contar con un conjunto de criterios y procedimientos que le permitan hacer frente a la extracción de productos del bosque.
- Determinar zonas con mayor tendencia a la extracción de recursos
- Efectuar un diagnóstico del proceso de consumo de productos del bosque.
- Incorporar las áreas degradadas por incendios a un modelo de recuperación ecológica.
- Establecer técnicas agrícolas que incrementen la productividad de los sistemas actuales.
- Apoyar el establecimiento de parcelas demostrativas

- agroforestales y bosques energéticos.
- Establecer y reglamentar los sistemas de eliminación de aguas residuales y desechos sólidos en los asentamientos humanos.
 - Controlar y limitar la introducción y uso de compuestos químicos o sustancias que pueden ocasionar efectos nocivos al medio ambiente.

Metas:

- J.1 Se impulsan alternativas económicas agroforestales y no agrícolas en las comunidades de Unión Barrios, Río Colorado y Cuhilla de Nogal dentro de la zona de amortiguamiento y el propuesto corredor biológico.
- J.2 Se cuenta con un reglamento del aprovechamiento de los recursos naturales de la zona de amortiguamiento, aprobado y elaborado con la participación de las comunidades afectadas.
- J.3 Se mejorar sustancialmente el uso de los suelos dedicados a la agricultura y aquellos que presentan alto riesgo de erosión, promoviendo la agricultura orgánica y la conservación de suelos.
- J.4 Se tiene conocimiento de cuales son las areas con mayor tendencia a la extraccion de productos no maderables
- J.5 Se mejora y amplia la capacidad de produccion de plantulas en el vivero del biotopo para cubrir la demanda
- J.6 Se reforestan areas dentro de la zonas afectadas por los incendios forestales.

Programa de Investigacion y Monitoreo

K. Subprograma de Investigación

Situación Actual

No existe un plan de investigación que responda a las necesidades de manejo del área protegida y que este debidamente organizadas sus prioridades y esfuerzos

No se cuenta con un reglamento de investigación que defina los mecanismos de administración de la investigación.

No se han realizado estudios con parámetros técnicos medibles, comparativos y específicos que establezcan los índices de biodiversidad, dinámica que juega cada uno de los ecosistemas dentro del área protegida y su relación con el equilibrio ecológico de la región.

Situación Deseada

Se cuenta con información técnica científica de base que identifica los distintos ecosistemas, su biodiversidad, establece

la importancia de cada ecosistema y papel de cada uno dentro del área. La información producida colabora para adoptar medidas de manejo.

El plan de investigación responde a las necesidades de manejo del área protegida y esta debidamente organizadas sus prioridades y esfuerzos

Se cuenta con un reglamento de investigación que define los mecanismos de administración de la investigación

La información que se cuenta esta ordenada, es accesible y es útil para el manejo del área. Es bastante funcional con amplia información útil y con recursos tecnológicos.

Objetivos:

- Ampliar los conocimientos que se tienen sobre los recursos naturales de la selva nublada para planificar sobre bases firmes los programas de manejo de recursos naturales.
- Diseñar sobre bases científicas, métodos y técnicas de aprovechamiento sostenido.
- Investigar los procesos socioeconómicos que influyen en el biotopo y su manejo.
- Desarrollar una política de cooperación para la investigación con instituciones científicas nacionales e internacionales.

Estrategias:

- Ejecutar investigaciones orientadas hacia los campos prácticos de las ciencias ecológicas y socioeconómicas con la colaboración de la Universidad de San Carlos, institutos de investigación y otros similares.
- Aumentar la capacidad económica y/o gestión para la investigación y el monitoreo, creando las facilidades necesarias que estén directamente relacionados con el manejo del área.
- Asegurar que los resultados de las investigaciones sean aplicables para el desarrollo de mejores procedimientos de manejo en los programas de educación ambiental, capacitación y manejo agroforestal.
- Realizar los estudios biológicos de los recursos naturales existentes, tales como los aspectos fenológicos, germinación de semillas de las principales especies de flora de la selva nublada.
- Realizar estudios y evaluaciones del potencial del recurso suelo, para mejorar la productividad de los sistemas agrícolas

y la fertilidad de los suelos en la zona de amortiguamiento.

- Realizar estudios sobre cacería y aprovechamiento de recursos no maderables por las comunidades adyacentes.
- Realizar estudios y evaluar el estado y dinámica de las poblaciones de fauna en peligro de extinción.
- Establecer una base de datos científicos para el biotopo.

Metas:

- K.1 Se cuenta con un plan de investigación que responde a las necesidades de manejo del área protegida y esta debidamente organizadas sus prioridades y esfuerzos.
- K.2 Se cuenta con un reglamento de investigación que define los mecanismos de administración de la investigación.
- K.3 Se establece una base de datos con información técnica científica de base que identifica los distintos ecosistemas, su biodiversidad, establece la importancia de cada ecosistema y papel de cada uno dentro del área.
- K.4 Se cuenta con fondos específicos para promover y desarrollar investigaciones básicas y aplicadas.
- K.5 Se desarrolla una política de cooperación para la investigación con instituciones científicas nacionales e internacionales.
- K.6 El area protegida cuenta con un estudio de limites aceptables de cambio o capacidad de carga turistica
- K.7 Se cuenta con el apoyo de Universidades nacioinales y centros de investigacion que realizan investigaciones aplicadas en distintos campos.

L Subprograma de Monitoreo ambiental

Situación Actual:

El Biotopo tiene conocimiento sobre las principales especies de los ecosistemas protegidas en el área. Sin embargo no han identificado las especies indicadoras, para monitorear el estado de estas para predecir algún efecto negativo sobre ecosistemas.

Existen esfuerzos de investigación para identificar las especies indicadoras del área. Existen documentos de investigación previas sobre especies que proporcionan información básica para el personal de campo e investigadores.

Situación deseada:

El Biotopo tiene conocimiento sobre las principales especies de los ecosistemas protegidas en el área. Ha identificado a sus especies indicadoras, para monitorear el estado de estas para predecir algún efecto negativo sobre ecosistemas.

Las especies indicadoras de los ecosistemas del área, están identificadas usando información científica valida y existe información disponible sobre ellas para el personal de campo

Objetivos:

Promover y desarrollar mecanismos de monitoreo del estado de la biodiversidad y el impacto de las actividades humanas sobre los recursos naturales.

Implementar un sistema de monitoreo de caudales de agua y climatología de la seva nublada.

Estrategias:

- Diseñar un programa de monitoreo del estado de la biodiversidad y el impacto de las actividades humanas
- Implementar un programa de monitoreo de caudal de agua y temporalidad de los principales escorrentías que se originan en el biotopo.
- Continuar con el monitoreo meteorológico básico de la selva nublada en la estación del biotopo

Metas:

- L.1 Se han identificado las especies indicadoras, para monitorear el estado de estas para predecir algún efecto negativo sobre ecosistemas.
- L.2 Se monitorea el estado de la biodiversidad y el impacto de las actividades humanas sobre los recursos naturales.
- L.3 Se dispone de la información meteorológica, analizada e interpretada la cual es utilizada para apoyar el monitoreo e investigaciones.
- L.4 Se dispone de análisis e interpretaciones del monitoreo de los caudales de agua de los principales ríos y afluentes del biotopo.

Programa de Uso Público

M. Subprograma de Educación ambiental y capacitación

Situación actual:

Los pobladores de las comunidades asentadas en el área de influencia tienen poco conocimiento de los valores naturales del área y por ende poca participación en las actividades de difusión de los rasgos naturales sobresalientes.

Situación deseada:

El área cuenta con un programa de educación con énfasis ambiental que promueve cambios de actitud en los grupos de interés.

Se ejecuta el plan de educación ambiental y se evalúa su impacto permanentemente.

Objetivos:

Promover la educación ambiental a los pobladores y visitantes en general a nivel formal e informal, para lograr un manejo adecuado de los recursos naturales del área protegida.

Incentivar la participación y apoyo público en los programas de conservación sobre el área protegida.

Dotar a organizaciones comunitarias las oportunidades de capacitación, para coadyugar con el desarrollo del área protegida

Estrategias:

Establecer un amplio programa de educación y capacitación continua, basado en las necesidades educativas básicas que los habitantes manifiesten.

Organizar talleres y seminarios sobre la importancia del área protegida, destinada a políticos, funcionarios, empresarios, autoridades locales y grupos de presión.

Brindar información precisa a los medios de comunicación masiva, para desarrollar programas de concientización y sensibilización popular bien orientados con respecto de la importancia del área protegida.

Coordinar la ejecución de proyectos y programas de educación ambiental entre distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Ejecutar un programa de alfabetización en todas las comunidades de la región.

Promocionar actividades de educación ambiental y participación de la comunidad para favorecer la movilización del apoyo público en la conservación del área protegida.

Metas:

M.1 Se implementa Plan de educación ambiental que promueve cambios positivos de actitud hacia el ambiente y la conservación.

M.2 Se dispone de materiales educativos impresos, para apoyar las charlas y actividades de educación ambiental

M.3 Los pobladores de las comunidades asentadas en el área de amortiguamiento participan en un programa educativo formal e informal

M.4 Lograr el apoyo público y político que se necesita para consolidar el área protegida.

N. Subprograma de Interpretación

Situación actual:

El área protegida no tiene identificados y evaluados cuantitativamente los bienes y servicios que brinda a la sociedad. Muchos de estos bienes y servicios son de importancia significativa tales como agua potable, turismo, productos del bosque, entre otros. La identificación y valoración de estos servicios son han sido documentados para justificar la existencia del área.

Situación deseada:

Se identifican y valoran cuantitativamente los bienes y servicios que produce el area y son documentados ampliamente para justificar aun mas la existencia del área protegida.

Los bienes y servicios generados por el área son conocidos no solo por el personal del área sino también por los grupos de interés. Esta condición genera apoyo de estos grupos hacia el área protegida.

El área conoce los beneficios directos que los grupos de interés obtienen del área.

Objetivos:

- Valorizar y promover los recursos escénicos y pasajístico, y la biodiversidad de las especies de particular importancia presentes en el área.
- Concientizar a los pobladores y visitantes en general sobre la importancia y los beneficios derivados de la conservación y uso sostenido de los recursos naturales del área.

Estaregias:

- Identificar, cuantificar y valorar los bienes y servicios que produce el área protegida.
- Remodelar el área de exhibiciones del centro de visitantes.
- Ofrecer charlas, exhibiciones y programas especiales de educación e interpretación ambiental a las comunidades, autoridades locales y grupos organizados.
- Producir materiales educativos (videos, audiovisuales, folletos, afiches, guías interpretativas, etc.)

Metas:

- N.1 Se identifican y valoran cuantitativamente los bienes y servicios que produce el area y son documentados ampliamente.
- N.2 Los bienes y servicios generados por el área son conocidos no solo por el personal del área sino también por los grupos de interés. Esta condición genera apoyo de estos grupos hacia el área protegida
- N.3 La administracion conoce los beneficios directos que los grupos de interes obtienen del area.
- N.4 Se ofrecen charlas, exhibiciones moviles y programas especiales de educacion e interpretacion ambiental a las comunidades, autoridades locales, grupos organizados y visitantes
- N.5 Se producen materiales educativos, informativos y promocionales
- N.6 Se renovan los rotulos interpretativos en senderos y centro de visitantes
- N.7 Se remodela el area de exhibiciones del centro de visitantes
- N.8 Implementacion de colecciones vivas y de referencia y se mejora la coleccion de flora.

O. Subprograma de Turismo

Situación Actual

Actualmente el área es visitada por un promedio de 25,000 a 30,000 visitantes al año, esta actividad esta causado impactos significativos. Sin embargo se iniciará un proceso de promoción turística del área por parte de CECON e INGUAT que aumentará el número de visitantes que demandara mas servicios e infraestructura turística de la que puede ofrecer actualmente el área.

Los pobladores de las comunidades asentadas en el área de influencia de no tienen una participación en las actividades turísticas y por lo tanto no reciben beneficios de los servicios que se brindan al turismo.

Situación Esperada

El área protegida cuenta con un estudio de límites aceptables de cambio o capacidad de carga turística que establece las actividades y el número de visitantes que pueden hacer uso de un área específica sin causar impactos negativos a los recursos naturales, y la infraestructura existente.

Las comunidades en la zona de amortiguamiento se han organizado en pequeñas empresas y tienen plena participación en los servicios que se pueden brindar al turismo dentro y fuera del área protegida.

Objetivos:

Generar la información requerida para determinar la capacidad de carga turística del biotopo.

Dirigir adecuadamente la actividad turística en las diferentes zonas de manejo.

Elevar los niveles de bienestar socioeconómico local, induciendo la captación de los beneficios del turismo.

Estrategias:

- Planificación, reglamentación y regulación del turismo y control del impacto en áreas ecológicas sensibles, con regulaciones específicas y restrictivas.
 - Contratación de consultoría para realizar el estudio de límites aceptables de cambio o Capacidad de Carga turística, identificación de sitios sensibles y los límites aceptables de cambio los cuales son dados a conocer al ente administrador del área y todos los involucrados en el desarrollo de la actividad turística.
 - Reglamentar el turismo para controlar su impacto sobre la naturaleza.
 - Estimular el servicio de grupos voluntarios, especialmente jóvenes, en el desarrollo de diferentes actividades relacionadas con el turismo
- ¡Error! Marcador no definido.**
- Capacitar a pobladores locales como guías turísticos, con principios de educación ambiental e interpretación de la naturaleza.
 - Gestionar para buscar formas y medios de fortalecer las condiciones socioeconómicas locales e incorporar a las comunidades en la administración y captación de los beneficios del turismo.

Meta:

- 0.1 El área protegida cuenta con un estudio de capacidad de carga turística que establece las actividades y el número de visitantes que pueden hacer uso de las distintas áreas sin

- causar impactos negativos a los recursos naturales, y la infraestructura existente.
- 0.2 Los parámetros establecidos en este estudio son aplicados y controlados por el ente administrador.
 - 0.3 Se establecen regulaciones técnicas y se controla el impacto en áreas ecológicamente sensibles, de acuerdo a los intereses de protección y conservación del patrimonio natural
 - 0.4 Las comunidades en la zona de amortiguamiento se han organizado en pequeñas empresas y tienen participación en los servicios que se pueden brindar al turismo dentro y fuera del área.
 - 0.5 Se capacita a dos grupos de pobladores locales como guías de turismo, con principios de educación ambiental e interpretación de la naturaleza

Programa de Asistencia, orientación y participación comunitaria

Subprograma de Asistencia técnica

Situación deseada:

Brindar toda la asistencia técnica necesaria para coadyuvar en el mejoramiento de las actividades económicas en las comunidades y el uso sostenible de sus recursos naturales. Así mismo brindar asesoría técnica a los pobladores en actividades agroforestales, turismo y pequeñas empresas.

Objetivos:

- Identificar proyectos productivos en las comunidades aledañas al biotopo.
- Propiciar la generación y difusión de tecnología apropiada acorde a las condiciones naturales, económicas y socioculturales del área.
- Promover y apoyar la creación de pequeñas empresas relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales, actividades agroforestales, turismo de bajo impacto, servicios y pequeña industria de artesanías.

Estrategias:

- Establecer áreas demostrativas para experimentar distintas alternativas de manejo de los recursos que sean más productivos.
- Brindar asesoría técnica a los pobladores en la producción, manejo y comercialización de los principales cultivos y actividades agroforestales.
- Promover la agricultura orgánica, la conservación de suelos y

el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales renovables.

- Desarrollar cursos de capacitación de pobladores en actividades productivas complementarias tendientes a generar más ingresos.
- Asesorar a los agricultores para que usen métodos de conservación de suelos.
- Crear y fortalecer a la pequeña empresa.

Metas:

- Q.1 Las actividades de producción agrícola y pecuaria para la subsistencia de las comunidades que viven dentro de la zona de amortiguamiento son modificadas a modo de reducir el impacto de estas sobre los ecosistemas del biotopo
- Q.2 Prácticas agroforestales están siendo implementadas por las comunidades de
- Q.3 Prácticas agrícolas sostenibles son adoptadas por las comunidades de Unión Barrios, Cuchilla de Nogal, Río Colorado, y han mejorado su bienestar
- Q.4 Un plan de aprovechamiento de productos no maderables (plántulas, orquídeas, vara de canasto, plantas ornamentales en general) está reglamentando y se implementa conjuntamente con los grupos de interés
- Q.5 Se elabora una propuesta de financiamiento para fortalecer la producción y comercialización de productos agrícolas, y productos no maderables

R. Subprograma de Organización Comunitaria

Metas

- R.1 Elaborar y ejecutar un plan de capacitación sobre asuntos sociales, organizacionales, administrativos, contables para los dirigentes de las tres comunidades
- R.2 Capacitación de las comunidades de la zona de amortiguamiento para desarrollar actividades productivas y realizar transacciones comerciales sobre la base de aprovechamiento técnico y sostenible de los recursos
- R.3 Se establecen mecanismos de apoyo e involucramiento en las

actividades de manejo del biotopo por parte de los diferentes actores sociales (comunidades, líderes, autoridades, personas e instituciones privadas)

- R.4 Tras grupos comunitarios participan en actividades de control y vigilancia, control y prevención de incendios y actividades de planificación propias del área protegida.

4. COMPONENTE NORMATIVO

4.1 MARCO LEGAL

DECRETOS O DISPOSICIONES LEGALES DE CREACIÓN DEL ÁREA

Acuerdo Municipal 06-77, Municipalidad de Purulhá, Baja Verapaz

Decreto 4-89, Ley de Area Protegidas.

RECOPIACIÓN DE TODOS LOS DISPOSITIVOS LEGALES QUE APOYAN EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL BIOTOPO.

Decreto 63-79, Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Flora y fauna silvestre

Decreto 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente

Decreto 4-89 Ley de Area Protegidas

Decreto 18-89, Modificación a la Ley de Areas Protegidas

Acuerdo Gubernativo 759-90, Reglamento de Ley de Areas Protegidas

Acuerdo Gubernativo 263-92, Reformas al Artículo 8 del Reglamento de Areas Protegidas

Decreto 74-96, Fomento a la Educación Ambiental

Decreto 96-96, Ley para la formación científica de recurso humano para la conservación y el desarrollo sostenible de las regiones tropicales húmedas

Decreto 116-96, Fomento de la difusión de la conciencia ambiental

Acuerdo Gubernativo 195-97, Fondo Guatemalteco de Medio Ambiente (FOGUAMA)

Resolución 4/23/97, Reglamento de la Ley Forestal

Constitución de la República 30/5/85 y reformas del 24/11/93 establecen los mandatos para la protección y consolidación de las áreas protegidas, en sus artículos 64 y 96

Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Directrices que emanan del decreto 68-86 de fecha 28/11/86, tendientes a la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales

Normas para la elaboración del plan maestro

Normas para la elaboración de planes operativos

DECRETO 110-96, REFORMAS AL DECRETO NÚMERO 4-89, LEY DE AREAS PROTEGIDAS.

ARTICULO 2: CREACION DEL SISTEMA GUATEMALTECO DE AREAS PROTEGIDAS

ARTICULO 6: (Reformado por el Artículo 7 Decreto 110-96 del Congreso de la República) Aplicación

DE LA CONFORMACION DE LAS AREAS PROTEGIDAS

ARTICULO 7: AREAS PROTEGIDAS. Son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de Amortiguamiento

ARTICULO 8: CATEGORIAS DE MANEJO

ARTICULO 10: AREAS EN PROPIEDAD PRIVADA

ARTICULO 12: (Reformado por el Artículo 7 Decreto 110-96 del Congreso de la República) Procedimiento general para la declaratoria

ARTICULO 13: FUENTES DE AGUA. Como programa prioritario del SIGAP se crea el Subsistema de Conservación de los Bosques Pluviales, de tal manera de asegurar un suministro de agua constante y de aceptable calidad para la comunidad guatemalteca. Dentro del podrá haber reservas naturales privadas.

ARTICULO 16. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO. Se establece zona de amortiguamiento alrededor de todas las áreas protegidas existentes o de las que se creen en el futuro, consistente en la superficie territorial que proteja el funcionamiento adecuado del área protegida

DEL MANEJO DE LAS AREAS PROTEGIDAS

ARTICULO 18: (Reformado por el Artículo 7 Decreto 110-96 del Congreso de la República) PLANES MAESTROS Y OPERATIVOS

ARTICULO 20: (Reformado por el Artículo 7 Decreto 110-96 del Congreso de la República) ACTIVIDADES DENTRO DE LAS AREAS PROTEGIDAS

ARTICULO 21: IMPACTO AMBIENTAL DE RUTAS

ARTICULO 22: (Reformado por el Artículo 7 Decreto 110-96 del Congreso de la República) ASENTAMIENTOS

ARTICULO 23: FLORA Y FAUNA AMENAZADAS

ARTICULO. 48 CAZA EN AREAS PROTEGIDAS (DISPOSICIONES ESPECIALES) LEY DE AREAS PROTEGIDAS

Terminantemente prohibido cazar o recolectar en áreas protegidas y en las zonas de amortiguamiento, excepto si el plan maestro lo permite

ARTICULO 55: RESGUARDO DE LOS RECURSOS NATURALES

ARTICULO 82: TRAFICO ILEGAL DE FLORA Y FAUNA

Transportar, intercambiar, comercializar o explotar, ejemplares vivos o muertos, partes o derivados de productos de, flora y fauna silvestre amenazadas de extinción así como de las endémicas y aquellas especies consideradas dentro de los listados de especies amenazadas en peligro de extinción publicadas por el CONAP

ARTICULO 82 (bis) USURPACION DE AREAS PROTEGIDAS.

Promover, facilitar o invadir tierras ubicadas dentro de áreas protegidas, con fines de aprovechamiento o enriquecimiento ilícito.

sancionado con prisión de cuatro a ocho años y multa de tres mil a seis mil quetzales

ARTICULO. 88 LEY DE AREAS PROTEGIDAS LEGALMENTE DECLARADAS

Todas aquellas áreas protegidas que a la fecha de emisión de la presente ley, estuvieren legalmente declaradas mediante decreto legislativo, decreto ley o acuerdo gubernativo y se encuentre vigentes. tiene pleno reconocimiento de esta ley y constituyen las bases fundamentales en la creación del SIGAP, quien procederá a inscribirlas en el registro respectivo, según el artículo 75 de esta ley.

ARTICULO 89 (Reformado por el Artículo 31 de Decreto 110-96 del congreso de la República)
Las áreas protegidas bajo manejo que no han sido legalmente declaradas, o su declaratoria no esta contenida en alguna ley, pero que sin embargo se encuentran protegidas y manejadas, o se encuentran en fases terminales de estudio para su declaratoria legal, se declaran oficialmente establecidas por esta ley. Son áreas protegidas las siguientes:
Biotopo para la conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera", localizado en Purulhá, Baja Verapaz
ARTICULO 90: (Reformado por el Artículo 31 de Decreto 110-96 del congreso de la República)
Areas de protección especial
38. Otros sitios que contribuyan a la formación de corredores biológicos entre estas áreas

ARTICULO 8, LEY DE MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE
No exigir o incumplir con la presentación del estudio de impacto ambiental para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables, o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos naturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental sancionado con multa de cinco mil a cien mil quetzales.

ARTICULO 93. LEY FORESTAL INCENDIO FORESTAL DECRETO LEGISLATIVO 101-96
Provocar incendios dentro de áreas protegidas sancionado con multa equivalente al valor del avalúo que realice el CONAP y prisión de cuatro a doce años reincidencia de seis a quince años

ARTICULO 347 "A" DEL CODIGO PENAL/CONTAMINACION
Contaminar el aire, el suelo o las aguas con emanaciones tóxicas, ruidos excesivos o sustancias o desechos peligrosos para cualquier organismo vivo. sancionado con prisión de uno a dos años y multa de trescientos a cinco mil quetzales, si se produce en forma culposa, multa de doscientos mil quetzales.

4.2 NORMATIVA GENERAL PARA EL ÁREA

El área del Biotopo queda exenta de la posibilidad de actividades sísmicas o exploratorias con fines de explotación de hidrocarburos.

La producción de material audiovisual o escrito de promoción del área protegida cuenta con la previa autorización del administrador del área.

Cualquier grupo de personas o individuos que utilicen infraestructura turística o de servicios dentro del área protegida con fines lucrativos deberán de retribuir a la administración del área un porcentaje de las ganancias.

Se reconocerá la propiedad privada colectiva e individual existente cuyo uso y manejo deberá regirse bajo los lineamientos de la zona de amortiguamiento..

La deposición, clasificación y deposición de desechos sólidos generados en el área deberán de realizarse en un sitio preparado para estos fines y que cuenten con la infraestructura adecuada para su buen almacenamiento, tratamiento y transporte.

PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZACION Y/O MODIFICAR EL PLAN

Se establecerá que el presente plan tendrá la valides de cinco años a partir de su aprobación. Será evaluado cada año según los resultados obtenidos por los planes operativos correspondientes y podrá ser orientado en ese

proceso, deberá realizarse al término del periodo de validez del plan una revalidación, actualización y diseño del plan, mediante talleres de consulta y será el administrador del Biotopo el responsable de realizarlos.

Monitoreo de programas del plan

Para determinar la operatividad y la direccionalidad del plan en programas y actividades, se ha establecido un programa de monitoreo, para determinar al momento de realizar la evaluación correspondiente la operatividad de lo planteado y su replantamiento de ser necesario

Proceso para elaboración y análisis de POAS

Anualmente se deberá presentar como la ley lo establece, un plan operativo ante el CONAP utilizando para ello los lineamientos establecidos para su aprobación, este deberá iniciar su proceso de discusión en el mes de septiembre con el personal de la unidad y en octubre con los agentes interesados a participantes dentro de ella., su presentación será en noviembre del correspondiente año.

Responsable para realizar los cambios

Tanto para el plan maestro, y los planes operativos, el responsable directo será el administrador del Biotopo.

4.2 NORMATIVA ESPECIFICA POR PROGRAMAS

4.2.1 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

Normas Específicas:

- < El desarrollo de cualquier infraestructura dentro del Biotopo, será consistente con los planes y las directrices de este Plan Maestro. Tal infraestructura física y su ubicación, diseño y materiales deberán responder a los objetivos de conservación de los recursos naturales.
- < Los sistemas eléctricos, potables y de aguas negras serán enterrados de manera que causen el mínimo impacto visual
- < Para la construcción de la infraestructura se utilizarán materiales, técnicas de construcción y estilos de arquitectura de la región
- < Se evaluarán los posibles impactos negativos en toda la infraestructura propuestas y en los casos donde las posibles degradaciones del ambiente sean determinantes, se sugerirán alternativas
- < Se dotará a todo el personal de campo de uniformes con identificación y equipo personal necesario.
- < Se proveerá a todo el personal del equipo y materiales necesarios para que puedan desempeñar convenientemente su trabajo

4.2.2 SUBPROGRAMA DE PERSONAL

Normas Específicas:

- < El personal de campo permanente deberá utilizar el uniforme con su identificación y equipo básico necesario
- < Los trabajadores que desempeñen funciones de guarda recursos deberán realizar turnos de trabajo fines de semana y días festivos
- < El personal contratado con funciones de peón deberá realizar turnos de vigilancia nocturna
- < Siempre que sea posible el personal debe ser seleccionado en comunidades locales o vecinas.
- < En cuanto a la política salarial se seguirá las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala
- < La selección del personal se hará de acuerdo a las necesidades establecidas en este plan,
- < Los incentivos, capacitación y ascensos se realizarán mediante una reglamentación interna y basada en la evaluación del rendimiento personal.

4.2.3 SUBPROGRAMA ADMINISTRATIVO

Normas Específicas:

- < El Plan Operativo Anual y los Planes específicos se basarán en el Plan Maestro y serán elaborados de acuerdo a los lineamientos aprobados por el CONAP
- < Se mantendrán reuniones técnicas periódicas para asegurar el seguimiento de actividades prioritarias de manejo.
- < Las acciones de carácter jurídico serán coordinadas estrechamente con los departamentos técnicos de la Universidad de San Carlos.
- < La administración, los Guardarecursos y peones, así como el personal técnico deberán ser informados oportunamente sobre las nuevas normas, trámites y seguimiento de acciones jurídicas.
- < La Administración del Biotopo mantendrá periódicamente informados al CONAP, al COREMA, y a la Dirección del CECON, sobre los avances, problemas y necesidades.
- < Las autoridades Universitarias y del CONAP deben proveer todo el apoyo legal, técnico, administrativo, financiero, etc. necesario para el buen manejo del área.
- < Se deberá monitorear la adecuación y efectividad en implementación del mecanismo administrativo y hacer ajustes acordes a los resultados del monitoreo.
- < Coordinar con INTA, Municipalidades, y propietarios particulares para resolver los conflictos territoriales existentes.

4.2.4 SUBPROGRAMA FINANCIERO

1. El Universidad de San Carlos a través del CECON establecerá los mecanismos financieros para garantizar la operación del Biotopo a largo plazo.. Estos mecanismos incluirán aportes ordinarios y extraordinarios del presupuesto nacional, tarifas de entrada, uso de instalaciones, alquiler de la tienda donaciones y proyectos nacionales e internacionales.
2. Un porcentaje no menor del 70% de las entradas, tarifas u otros ingresos, ingresaran al fondo privativo del Biotopo para apoyar su conservación y desarrollo sostenido a largo plazo . Dicho fondo será manejado por el Administrador del Biotopo.

4.2.5 SUBPROGRAMA DE TURISMO

1. Las actividades de turismo y recreación se orientarán de acuerdo a criterios específicos de cada sitio, su capacidad de carga, capacidad de manejo del Biotopo y atendiendo a la zonificación establecida
2. La visitación al Biotopo está netamente orientada a la naturaleza siendo una actividad básicamente educativa
3. El manejo y control de la actividad turística se hará en base al reglamento establecido.
4. Se buscará alternativas para descongestionar los senderos interpretativos mas usados y permitir su recuperación.
5. El manejo y control del sistema de guías voluntarios se hará en base al reglamento establecido.
6. El control del ingreso al área se hará principalmente en la caseta de entrada, cada visitante deberá pagar su cuota de ingreso. Dichos fondos serán destinados para la administración del Biotopo
7. Se mantendrá la estadística del ingreso de visitantes.
8. La infraestructura de los sitios de visita y de recreación será únicamente aquellas que proporcione seguridad a los visitantes, permita la interpretación y protección de los sitios y altere al mínimo el entorno natural.,
9. Cuando exista el interés de ampliar o abrir nuevos sitios de uso público en zona de amortiguamiento el Biotopo podría recomendar normas de diseño y manejo, para su uso adecuado

4.2.6 SUBPROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL

1. Todas las actividades de Educación Ambiental se desarrollaran en base del Plan general de educación Ambiental

2. Las actividades de educación para la conservación a nivel regional y local serán coordinadas con los diferentes actores del área
3. Las actividades de Educación Ambiental tendrán énfasis en la población local
4. Se promoverán viajes de observación y aprendizaje en áreas del Biotopo para estudiantes de los centros educativos de las comunidades
5. La Educación Ambiental será concebida como una actividad global interdisciplinaria que propenda a difundir una ética ambiental

4.2.7 SUBPROGRAMA DE INTERPRETACION

1. Todos los rótulos y señales interpretativas serán diseñados, elaborados e instalados de tal manera que no afecte la armonía del paisaje natural
2. Las actividades de interpretación se basarán en las características particulares del Biotopo

4.2.8 PROGRAMA DE INVESTIGACION Y MONITOREO

1. Todas las actividades de investigación científica serán coordinadas y controladas por el Administrador del Biotopo con el apoyo de la Unidad de investigaciones de CECON
2. Se fomentará la investigación científica, a fin de aumentar el conocimiento sobre las características y los procesos biofísicos, ecológicos y socioeconómicos, el uso de los recursos naturales y el impacto de las actividades humanas
3. La dirección de CECON con el apoyo de la unidad de investigación y la administración del Biotopo definirá los sitios y temas prioritarios.
4. Se fomentará la instalación de facilidades científicas en áreas apropiadas, con fines de educación y de investigación
5. Toda investigación que se lleve a cabo en el Biotopo debe contar con la autorización previa del Director de CECON y Director del Biotopo, concedida en base a criterios técnicos y científicos
6. Los sitios de campamentos y áreas para investigación serán aprobados por el Administrador, según la zonificación y las justificaciones para la investigación
7. El Director de CECON con el apoyo de la Unidad de investigación, revisarán periódicamente las normas para la investigación dentro del Biotopo.
8. Todos los científicos visitantes entregarán al CECON informes técnicos de avance de sus investigaciones y seis copias del informe final. De las cuales dos pasarán para la biblioteca del Biotopo y el resto será distribuido a conveniencia del CECON
9. Se autorizan las colecciones siempre y cuando estén debidamente justificadas por proyectos de investigación aprobados. Se deberá tomar en cuenta las recomendaciones de la Unidad de investigación de CECON, y deberá contar con la autorización del CONAP, especialmente en casos de poblaciones amenazadas
10. El personal del Biotopo colaborará en la obtención de datos y mantenimiento de registros de monitoreo ambiental
11. Todos los científicos visitantes proporcionarán regularmente la información necesaria para mantener la base de datos y el sistema de información que se quiere implementar.
12. Los análisis de datos y estadísticas serán regularmente difundidos, para asegurar la retroalimentación.

1.1 Reglamentación del Área derivada del Uso Público

Al ingresar al Biotopo luego del cobro por ingreso, los guarda recursos además de proveer la información necesaria a los visitantes, indican las normas de conducta que deben cumplir durante su estancia en el área. Asimismo, las principales normas se encuentran escritas en el trifoliar con información general del área; en rótulos ubicados en el parqueo, rancho de información, gradas de acceso y en algunos con mensajes cortos distribuidos en los senderos interpretativos.

Las principales normas que deben respetar los visitantes dentro del área son las siguientes:

- i. No se permite el ingreso de:
 - Bebidas alcohólicas
 - Fuegos artificiales
 - Animales domésticos
 - Radios o equipos de sonido

- ii. No se permiten realizar las siguientes actividades:
 - Correr en el centro de visitantes
 - Juegos de pelota
 - Fumar
 - Colocar propaganda comercial y política

- iii. Durante el recorrido por los senderos interpretativos no se permite:
 - Ingresar comidas o bebidas enlatadas
 - Cortar y/o coleccionar plantas y animales sin autorización
 - Destruir los rótulos informativos
 - Escribir en los rótulos informativos
 - Escribir en los troncos de los árboles
 - Tirar basura fuera de los recipientes
 - Caminar fuera de los senderos
 - Gritar o correr
 - Hacer fogatas
 - Fumar

- iv. Al hacer uso del área de acampar y preparar alimentos se prohíbe:
 - Cortar leña para uso de churrasqueras
 - Gritos o escándalos que alteren la tranquilidad del área
 - Hacer fogatas
 - Tirar basura fuera de los recipientes

- v. Al hacer uso de las pozas no es permitido:
 - El empleo de jabón
 - Tirar envases o basura

- vi. Para préstamo del auditorium es necesario:
 - Presentar la solicitud para su uso con anticipación
 - Solicitarlo para el desarrollo de reuniones apolíticas y/o no religiosas

- vii. El uso del rancho de investigadores es exclusivo para:
 - Estudiantes universitarios
 - Investigadores nacionales y extranjeros que tengan autorización para desarrollar investigación dentro del Biotopo
 - Voluntarios que colaboren en actividades del área.

* Para realizar investigaciones dentro del área se deben respetar las normas del CECON y lo establecido en la ley 4-89 y sus reformas Decretos 18-89 y 110-96 (Congreso de la República de Guatemala)

Anexo 1

Biotopo Mario Dary para la Protección del Quetzal Estadística de Visitantes: Años 1987 - 1998

Año	Departamento	Capital	Extranjeros	TOTAL
1987	6,099	13,208	3,068	22,375
1988	9,383	13,941	3,552	26,876
1989	10,668	15,554	4,253	30,475
1990	8,961	14,121	5,707	28,789
1991	8,626	14,599	5,853	29,078
1992	10,363	17,523	5,813	33,699
1993	12,646	17,742	6,264	36,652
1994	11,352	19,004	5,589	35,945
1995	14,700	20,246	5,216	40,162
1996	8,387	8,646	2,433	19,466
1997	10,898	14,105	2,446	27,449
1998	10,356	12,419	2,527	25,302
TOTAL	122,439	181,108	52,721	356,268

Anexo 2
Biotopo Mario Dary para la Protección del Quetzal
Lista de Personal y Equipo Requerido

Adquisición de equipo mínimo indispensable para el buen manejo y administración del área, el cual se describe a continuación de acuerdo al programa para el que se considera indispensable:

1. Equipo para el Programa de Administración:
 - Vehículo tipo pick-up, doble cabina, doble transmisión
 - Dos motocicletas
 - Computadora portátil
 - Impresora a color de burbuja
 - Equipo básico de primeros auxilios
 - Equipo básico de carpintería.

2. Equipo para el Programa de Protección y control:
 - Equipo de radio comunicación portátil
 - Zapatos, botas y uniformes para el personal de campo
 - Machetes, limas
 - Equipo mínimo para el manejo del fuego, tal como: quemadores, bombas dorsales, batefuegos, McLeodos, Pulasky, espumógenos, cascos, guantes, uniformes, lentes y máscaras de protección.

3. Equipo para el Programa de Investigación y Monitoreo:
 - Altímetro
 - Brújula
 - Clinómetro
 - Geoposicionador
 - Carpa
 - Mochilas
 - Bolsa de dormir
 - Cámara de video
 - Equipo de laboratorio (microscopio, estereoscopio, etc.)

4. Equipo para el Programa de Uso Público:
 - Una cámara fotográfica
 - Un flash automático
 - Un lente zoom

5. Equipo para el Programa de Asistencia, Orientación y Participación Comunitaria:

- Televisor
- Videocasetera
- Grabadora
- Planta eléctrica portátil

6. Personal Necesario:

Además de los dieciséis trabajadores contratados actualmente para servicio del Biotopo, es necesaria la contratación del siguiente personal para el mejor desarrollo de las programas y subprogramas que incluye el plan de manejo:

6.1 Personal de planta:

- Seis guarda recursos
- Seis peones
- Dos técnicos para actividades de educación y extensión comunitaria

6.2 Personal bajo contrato temporal:

- Dos albañiles
- Cuatro ayudantes de albañil
- Dos carpinteros
- Un herrero

7. Servicios Técnicos especializados:

- Ing. Sanitario
- Empresa para instalación de equipo de comunicación
- Empresa para instalación eléctrica
- Mecánico para mantenimiento de motocicleta
- Consultor para elaborar estrategia de educación ambiental y capacitación de personal en actividades de educación ambiental (de preferencia que preste capacitación y servicios agroforestales).
- Empresa para diseño, elaboración e impresión de trífolios, folleto, guía interpretativa y rótulos informativos
- Consultor para elaborar un Diagnóstico Rural Participativo, Propuestas de proyectos productivos y para búsqueda de financiamiento para los mismos.

Anexo 3
Composición Florística de la Selva Nublada
Biotopo Mario Dary Rivera, Purulhá, Baja Verapaz, Guatemala, 1997

(Tomado de: García, B. 1998. Estudio del dosel de la selva nublada del Biotopo Universitario Mario Dary Rivera Para la Protección del Quetzal)

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro Herbario	ESTRATO BIGUA
I.	ACANTHACEAE			
1.	Pseuderanthemum praecox (Benth) Leonard		4348	h
II.	ACTINIDACEAE			
2.	Saurauia oreophila Hemsl	Moco pubescente rugoso	4067	A
3.	Saurauia pseudorubiformis Buscalioni	Moco liso	4005	A
4.	Saurauia pseudoscabrida Buscalioni	Moco rojo	4004	A
5.	Saurauia subalpina Donn Sm	Moco pubescente canche	4002	A
6.	Saurauia villosa DC	Moco canche	3763	A
III.	APOCYNACEAE			
7.	Mandevilla sp.		4858	I
IV.	AQUIFOLIACEAE			
8.	Ilex gracilipes I M Johnston	Palo negro	6305	A
V.	ARACEAE			
9.	Anthurium concinatum Schl	Andulio	5257	Eh
10.	Anthurium silvigaudens Standl & Steyerm		4993	Eh
11.	Anthurium subcordatum Schott		5045	Eh
VI.	ARALIACEAE			
12.	Dendropanax leptopodus (Donn-Sm) A.C. Smith	Mano de león	5077	A
13.	Oreopanax echinops (Sch H & Cham)	Mano de león	4009	A
14.	Oreopanax liebmanii Marchal	Mano de león hoja alargada	3088	A
15.	Oreopanax peltatus Linden ex Rezl	Mano de león 3 puntas	4806	A
16.	Oreopanax steyermarkii A.C. Smith	Batella	5100	A

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro Herbario BIGUA	ESTRATO
VII.	ARECACEAE			
17.	<i>Chamaedorea arenbergiana</i> Wendl	Pacaya		a
18.	<i>Chamaedorea geonomaeformis</i> Wendl in Otto & Dietr.	Pacaya	4870	a
19.	<i>Geonoma seleri</i> Burret	Pamac	5352	a
VIII.	ASTERACEAE			
20.	<i>Archibaccharis subsessilis</i> Blake		4539	
	a*			
21.	<i>Calea zacatechichi</i> Schl		3802	a*
22.	<i>Erechtites valerianaefolia</i> (Wolf) DC	Hoja picuda	4044	h*
23.	<i>Eupatorium lucentifolium</i> L. Wms		4440	A*
24.	<i>Eupatorium pittieri</i> Kallt		4542	a*
25.	<i>Eupatorium sexangulare</i> (Klatt) Rob.	Tallo cuadrado	5434	a
26.	<i>Hidalgia ternata</i> La Llave & Lex		4047	l
27.	<i>Liabum bourgeoui</i> Hieron in Ule		4363	a*
28.	<i>Liabum discolor</i> (Hook & Arn) Benth & Hook ex Hemsl		4805	a
29.	<i>Mikania cordifolia</i> (L.f) Willd		4364	l
30.	<i>Mikania micrantha</i> HBK		4059	l
31.	<i>Polymnia maculata</i> Cav	Mirasol de montaña	4054	h
32.	<i>Salmea pubescens</i> (Blake) Stand & Steyerm		5497	a*
33.	<i>Verbesina lanata</i> Rob & Greenm	Tabacón	3839	
	a*			
34.	<i>Vernonia leicarpa</i> DC in DC		4781	A*
IX.	BEGONIACEAE			
35.	<i>Begonia convallariodora</i> CDC	Begonia	4860	h*
36.	<i>Begonia</i> sp.	Begonia		h
37.	<i>Begonia</i> sp.	Begonia		h*
X.	BOMBACACEAE			
38.	<i>Hampea euryphylla</i> Standl	Majagua	6264	A*
XI.	BORAGINACEAE			
39.	<i>Cordia spinescens</i> L Mant		3765	a

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
XII.	BRASSICACEAE			
40.	Cardamine fulcrata Greene		5584	h
XIII.	BROMELIACEAE			
41.	Catopsis morreniana Mez in DC		3840	Eh
42.	Catopsis nitida (Hook) Griseb		3814	Eh
43.	Catopsis subulata L.		3841	Eh
44.	Hohenbergia guatemalensis L. B. Smith		3786	h
45.	Pitcairnia sp.		3790	h
46.	Tillandsia butzii L. B. Smith		3819	Eh
47.	Tillandsia guatemalensis L.B. Smith		3842	Eh
48.	Tillandsia imperialis E Morren ex Mez		3823	Eh
49.	Tillandsia lampropoda LB Smith in Yuncker		3834	Eh
50.	Tillandsia multicaulis Steud		4349	Eh
51.	Tillandsia standleyi L.B. Smith		3788	Eh
52.	Tillandsia yunckeri L. B. Smith		3792	Eh
53.	Vriesia montana (LB Smith) Sm & Pitt		4182	Eh
54.	Vriesia werckleana Mez		3843	Eh
55.	Greigia steyermarkii L. B. Smith	Piñuel	6393	h
XIV.	BRUNELLIACEAE			
56.	Brunellia mexicana Standl	Ceibillo		A*
XV.	BUDDLEIACEAE			
57.	Buddleia americana L.		4471	a*
XVI.	CACTACEAE			
58.	Epiphyllum sp.	Pega hueso	4003	Ea
XVII.	CAMPANULACEAE			
59.	Burmeistera virescens (Benth) Benth & Hook ex Hemsl		3340	h*
60.	Centropogon cordifolius Benth	Teta de chucho	3797	a
61.	Diastatea micrantha (HBK) Mc Vaugh		4148	h*
62.	Lobelia nubicola McVaugh		4438	a

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro Herbario BIGUA	ESTRATO
XVIII.	CAPRIFOLIACEAE 63. Viburnum disjunctum Morton			A*
XIX.	CELASTRACEAE 64. Zinowiewia tacanensis Lundell	Siete camisas	6247	A
XX.	CLETHRACEAE 65. Clethra pachecoana Standl & Steyer? 66. Clethra suaveolens Turcz	Sana blanco Sana rojo	3850 3813	A A
XXI.	CLUSIACEAE 67. Clusia salvinni Donn Sm 68. Hypericum uliginosum HBK	Oreja de burro	4026 4812	EA h*
XXII.	CONVOLVULACEAE 69. Ipomoea silvicola House I*		4891	
XXIII.	CORNACEAE 70. Cornus disciflora DC	Frutillo	4376	A
XXIV.	CUNONIACEAE 71. Weinmannia pinnata L. 72. Weinmannia tuerckheimii Engler	Naranjillo	5043	A A
XXV.	CYATHEACEAE 73. Alsophila salvinii Hook in Bak 74. Cyathea fulva (Mart & Gal) Fee 75. Cyathea tuerckheimii Maxon 76. Lophosoria quadripinnata (Gmel) C. Ch in Skottsb 77. Nephelea sp. 78. Nephelea tryoniana Gastony 79. Sphaeropteris horrida (Liebm) Tryon 80. Trichipteris mexicana (Mart) Tryon 81. Trichipteris microdonta (Desv) Tryon	Chipe negro Chipe claro Chipe escama bicolor Chipe envés blanco Chipe espinudo Chipe espinas negras Chipe canche Chipe blanco Chipe espina grande	3877 3382 6096 4786 4863 4836 3876 4830 3882	a a a a a a a a a*

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
XXVI.	CHLORANTHACEAE			
82.	Hedyosmum mexicanum Cordemoy	Pata de chunto	4043	A
XXVII.	DICKSONIACEAE			
83.	Dicksonia gigantea Karst	Chipe mono	4814	a
XXVIII.	EQUISETACEAE			
84.	Equisetum myriochaetum Schl & Chan	Equiseto	4468	a*
XXIX.	ERICACEAE			
85.	Arctostaphylos arbutoides (Lindl) Hemsl		5019	A*
86.	Befaria mexicana Benth	Jasmín blanco	5594	a*
87.	Cavendishia guatemalensis Loes	Tronador	4898	Ea
88.	Disterigma humboldtii (Klotzsch) Niedenzu		4073	a*
89.	Empedoclesia brachysiphon Sleumer	Matapalo	5057	Ea
90.	Satyria meiantha Donn-Sm	Tronador	3083	Ea
91.	Satyria warszewiczii Klotzsch	Tronador	4352	Ea
92.	Sphyrospermum majus Griseb		4010	Eh
93.	Vaccinium poasanum Donn Sm	Matapalo	5371	Ea
XXX.	EUPHORBIACEAE			
94.	Croton glabellus L		3793	A*
95.	Hieronyma guatemalensis Donn Smith	Palo colorado	4362	A
96.	Sp. 1	Duraznillo		A
XXXI.	FABACEAE			
97.	Canavalia hirsuta (Mart & Gal) Standl		3851	I*
XXXI.	FABACEAE			
97.	Canavalia hirsuta (Mart & Gal) Standl		3851	I*
XXXII.	FAGACEAE			
98.	Quercus borucosana Trel	Encino negro	5047	A
99.	Quercus crispifolia Trel	Encino (colorado)	5573	A
100.	Quercus purulhana Trel	Encino (blanco)	4541	A
101.	Quercus sp.	Encino amarillo		A

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
XXXIII.	GENTIANACEAE			
102.	<i>Leiphaimos aphylla</i>			s
103.	<i>Lisianthus brevidentatus</i> (Hemsl) O. Kuntze		4536	a*
104.	<i>Lisianthus nigrescens</i> var <i>cuspidatus</i> (Bertoloni) L Wms		5102	h*
XXXIV.	GESNERIACEAE			
105.	<i>Achimenes grandiflora</i> (Schiede) A DC in dc	Trompeta o Siete de abril	4006	Eh
106.	<i>Alloplectus cucullatus</i> Morton	Jamaica grande	3830	a
107.	<i>Columnnea cobana</i> Donn-Sm	Boca de dragón	4810	Ea
108.	<i>Drymonia oinchrophylla</i> (Donn-Sm) D Gibson	Jamaica pequeña	4840	Ea
109.	<i>Solenophora wilsonii</i> Standley	Jamaica amarilla	3518	a
XXXV.	GLEICHENIACEAE			
110.	<i>Gleichenia bifida</i> (Willd) Sprengel	Chispa	4052	a
XXXVI.	HELICONIACEAE			
111.	<i>Heliconia</i> sp.	Platanillo		a
XXXVII.	HIPPOCASTANACEAE			
112.	<i>Billia hippocastanum</i> Peyr	Llama del bosque	4030	A
XXXVIII.	HYMENOPHYLLACEAE			
113.	<i>Hymenophyllum crassipetiolatum</i> Stolze		3897	Eh
114.	<i>Hymenophyllum fucoides</i> (Sw) Sw J		4008	Eh
115.	<i>Hymenophyllum myriocarpum</i>			Eh
XXXIX.	IRIDACEAE			
116.	<i>Cipura paludosa</i> Aubl		3777	h*
117.	<i>Sisyrinchium convolutum</i> Nocca		3762	h*
118.	<i>Tritonia crocosmiiflora</i> Nichols	Chapina	5363	h*
XL.	JUGLANDACEAE			
119.	<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl	Nogal o palo blanco	3275	A

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
XLI.	LAMIACEAE			
120.	<i>Salvia grandis</i> Epling		5035	a
XLII.	LAURACEAE			
121.	<i>Licaria cervantesii</i> (HBK) Kosterm?	Aguacate	5418	A
122.	<i>Ocotea effusa</i> (Meiss) Hemsl?	Plomillo	6266	A
123.	<i>Ocotea eucuneata</i> Lundell?	Aguacate	5430	A
124.	<i>Persea donnell-smithii</i> Mez ex Donn-Sm	Aguacatillo		A
125.	<i>Persea schiedeana</i> Nees?	Aguacate grande	5489	A
126.	<i>Phoebe bourgeauviana</i> Mez	Amarillo cabo hacha de montaña	5551	A
127.	<i>Phoebe longicaudata</i> Lundell	Aguacate de montaña	3787	A
128.	<i>Phoebe padiformis</i> Standl & Steyermer?		5552	A
129.	<i>Phoebe</i> sp.	Amarillo capirucho rojo		A
XLIII.	LEGUMINOSAE			
130.	<i>Lysiloma</i> sp.	Yaje ronrón		A
XLIV.	LILIACEAE			
131.	<i>Smilacina amoena</i> Wendl in Otto & Dietr		4921	Eh
132.	<i>Smilacina paniculata</i> Mart & Gal	San Antonio	4373	h
XLV.	LORANTHACEAE			
133.	<i>Antidaphne viscoidea</i> Poepp & Endl	Matapalo	5040	Hpa
134.	<i>Strunthanthus marginatus</i> (Desr) Schult		4356	Hpa
XLVI.	LYCOPODIACEAE			
135.	<i>Lycopodium clavatum</i> L	Cunde amor	5335	h*
136.	<i>Lycopodium mexicanum</i> Herter		5037	h
137.	<i>Lycopodium tuerckheimii</i> Maxon	Cunde amor pequeño	5023	Eh
XLVII.	MAGNOLIACEAE			
138.	<i>Magnolia guatemalensis</i> Donn. Smith	Palo puro	6308	A*

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
XLVIII.	MALPIGHIACEAE			
139.	Banisteria elegans Triana & Planch		4914	I*
XLIX.	MARATTIACEAE			
140.	Marratia excavata Underw		3878	a
141.	Marratia interposita Christ		4116	a
L.	MELASTOMACEAE			
142.	Clidemia tuerckheimii (Donn-Sm) Gleason	Nigua roja peluda	3488	a
143.	Conostegia hirtella Cogn in Donn Sm	Nigua blanca LG	4441	A
144.	Conostegia icosandra (Sw) Urban	Nigua blanca	4794	a
145.	Heterocentron subtripplinervium(Link & Otto)A.Braun & Bouche		5520	h*
146.	Leandra multiplinervis (Naudin) Cogn in Mart	Nigua emergente	4784	a
147.	Miconia aeruginosa Naudin	Nigua roja grande	4777	A
148.	Miconia donnell-smithii Cogn ex Donn Sm	Nigua blanca	4793	a
149.	Miconia glaberrima (Schlt) Naudin	Nigua blanca	4370	A
150.	Miconia lundelliana L. Wms?	Nigua grande peluda		a
LI.	MELIACEAE			
151.	Guarea cook-griggsii C DC?	Palo de hule	5428	A
LII.	MIMOSACEAE			
152.	Inga rodrigueziana Pittier	Cuje o paterno	4051	A
153.	Inga sp.	Cuje peludo	5337	A
LIII.	MONIMIACEAE			
154.	Mollinedia guatemalensis Perkins	Mico	3085	A
155.	Siparuna nicaraguensis Hemsl	Cervatana	4809	a
LIV.	MONOTROPACEAE			
156.	Monotropa coccinea Zucc.		5479	s
LV.	MORACEAE			
157.	Cecropia sylvicola Standl & Steyerm	Guarumo	4833	A*

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
LVI.	MYRICACEAE			
158.	<i>Myrica cerifera</i> L	Arrayán	5039	A*
LVII.	MYRSINACEAE			
159.	<i>Ardisia compressa</i> HBK	Guatitu	4020	A
160.	<i>Parathesis leptopa</i> Lundell?	Guatitu canche	4085	A
161.	<i>Parathesis subulata</i> Lundell?	Guatitu colorado	4867	A
162.	<i>Parathesis</i> sp.		5103	A
163.	<i>Rapanea juergensenii</i> Mez	Pimientillo de montaña	4808	A
164.	<i>Rapanea myricoides</i> (Schlt) Lundell	Pimientillo		A*
165.	<i>Synardisia venosa</i> (Mast) Lundell	Guatitu blanco	4084	A
LVIII.	MYRTACEAE			
166.	<i>Calyptranthes paxillata</i> Mc Vaugh?	Guayabillo blanco	6312	A
167.	<i>Calyptranthes</i> sp.		4785	A*
168.	<i>Eugenia capulioides</i> Lundell?	Guayabillo rojo escoba	4790	A
169.	<i>Myrcia splendens</i> (Sw) DC?	Guayabillo negro	6263	A
LIX.	ONAGRACEAE			
170.	<i>Fuchsia arborescens</i> Sims		5338	A*
171.	<i>Fuchsia microphylla</i> HBK		3838	a*
LX.	ORQUIDACEAE			
172.	<i>Arpophyllum alpinum</i> Lindl in Benth		5024	Eh
173.	<i>Botriochillus bellus</i>			Eh
174.	<i>Brassia verrucosa</i> Lindl		5001	Eh
175.	<i>Calanthe mexicana</i> Reichb		5004	h
176.	<i>Chondrorinchia</i> sp.			Eh
177.	<i>Dichaea glauca</i> (Sw) Lindl		5579	Eh
178.	<i>Dichaea</i> sp.		3804	Eh
179.	<i>Elleanthus capitatus</i> (R. Br) Reichlof		3760	Eh
180.	<i>Encyclia baculus</i> (Reichbf) Dressl & Pollard		3816	Eh
181.	<i>Encyclia brassavolae</i> (Reichbf) Lindl ex Stein		3791	Eh
182.	<i>Encyclia cochleata</i> (L) Dress in Brit		5580	Eh
183.	<i>Encyclia</i> sp.		4012	Eh

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro Herbario BIGUA	ESTRATO
184.	<i>Epidanthus paranthicus</i> (Reichbf) L D Wms		5582	Eh
185.	<i>Epidendrum cobanense</i> Ames & Schltr		5581	Eh
186.	<i>Epidendrum chloe</i> Reichbf		5025	Eh
187.	<i>Epidendrum ibaguense</i> HBK			h*
188.	<i>Epidendrum laucheanum</i> (Rolfe) Bonhof		3836	Eh
189.	<i>Epidendrum paniculatum</i> Ruiz & Pavon		5027	Eh
190.	<i>Epidendrum pseudoramosum</i> Schltr		5044	Eh
191.	<i>Epidendrum ramosum</i> Reichbf		3812	h
192.	<i>Goodyera striata</i> Reichb f.		5028	h
193.	<i>Govenia mutica</i> Reichb f			3808
	h			
194.	<i>Habenaria strictissima</i> var <i>odontopetala</i> (Reichb) L. O. Wms		3849	h
195.	<i>Isochillus linearis</i>			Eh
196.	<i>Lepanthes gibberosa</i> Ames		4157	Eh
197.	<i>Lepanthes quetzalensis</i> Luer & Behar		3704	Eh
198.	<i>Lepanthes turrialbae</i> Reichbf		3705	Eh
199.	<i>Lockhartia oerstedii</i> Reichbf		5583	Eh
200.	<i>Lycaste cruenta</i>			Eh
201.	<i>Malaxis lepanthiflora</i> (Schltr) Ames		4176	h
202.	<i>Maxillaria cucullata</i>			Eh
203.	<i>Maxillaria hagsateriana</i> Soto & Arenas		3820	Eh
204.	<i>Maxillaria</i> sp.		3800	Eh
205.	<i>Odontoglossum williamsianum</i>		3707	Eh
206.	<i>Oncidium oblongatum</i> Lindl		3822	Eh
207.	<i>Pleurothallis cardiothallis</i> Reichb f.		3815	Eh
208.	<i>Pleurothallis pachyglossa</i> Lindl		3721	Eh
209.	<i>Pleurothallis pansamalae</i> Schltr		3835	Eh
210.	<i>Pleurothallis segoviensis</i> Reichb		4357	Eh
211.	<i>Pleurothallis</i> sp. I		3827	Eh
212.	<i>Pleurothallis</i> sp. II		3761	Eh
213.	<i>Pleurothallis tuerckheimii</i> Schltr		5500	Eh
214.	<i>Ponthieva tuerckheimii</i>			h
215.	<i>Scaphyglottis</i> sp.			Eh
216.	<i>Sobralia machrantha</i>			Eh
217.	<i>Stanhopea saccata</i>			h
218.	<i>Stelis johnsonii</i> Ames		3798	Eh
219.	<i>Stelis</i> sp.		3770	Eh

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
LXI.	PASSIFLORACEAE			
	220. Passiflora oerstedii var choconiana (Wats) Killip		3844	I*
	221. Passiflora sexflora Juss	Mariposa	4807	I
LXII.	PHYTOLACCACEAE			
	222. Phytolacca rivinoides Kunth & Bouche		3515	h
LXIII.	PIPERACEAE			
	223. Peperomia cobana CDC in Donn-Sm		4843	Eh
	224. Peperomia collocata Trel in Yuncker		4374	Eh
	225. Peperomia nigropunctata Miguel		4035	Eh
	226. Peperomia obtusifolia (L) A Dietr			4062
	Eh			
	227. Peperomia peltata C. DC.		4368	Eh
	228. Peperomia quadrifolia (L) HBK		4792	Eh
	229. Peperomia rotundifolia (L) HBK		5517	Eh
	230. Peperomia sp.		4019	Eh
	231. Peperomia sp.		4040	h
	232. Piper frioense Standl & Steyerm		3832	a
	233. Piper tacticanum Trel & Standl	Comida de jute	5072	a
	234. Piper variable DC ex Donn Sm		4353	a
LXIV.	POACEAE			
	235. Lasiacis divaricata (L.) Hitche	Vara de tiploc	5336	a
	236. Merostachys argyronema Lindm?	Flauta	4367	a
	237. Chusquea sp.	Vara de canasto		a
LXV.	PODOCARPACEAE			
	238. Podocarpus oleifolius D Don in Lambert	Cipresillo	4436	A
LXVI.	POLYGALACEAE			
	239. Polygala aparinoides Hook & Arn		4078	h*
	240. Polygala paniculata L.		3799	h*

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
LXVII.	POLYPODIACEAE			
241.	<i>Adiantum andicola</i> Liebm		4058	h
242.	<i>Asplenium pteropus</i> Kaulf		3893	Eh
243.	<i>Asplenium serra</i> Langost		5041	Eh
244.	<i>Blechnum ensiforme</i> (Liebm) C. Chr		4028	Eh
245.	<i>Blechnum falciforme</i> (Liebm) C. Chr		3846	h
246.	<i>Blechnum schiedeianum</i> (Presl) Hieron		3833	h
247.	<i>Cochlidium rostratum</i> (Hook) Maxon ex Ch		3892	Eh
248.	<i>Ctenitis strigilosa</i> (Dav) Copel		3891	h
249.	<i>Elaphoglossum acutissimum</i> Christ		4041	Eh
250.	<i>Elaphoglossum erinaceum</i> (Fee) Moore		4075	Eh
251.	<i>Elaphoglossum eximium</i> (Mett) Christ		4018	Eh
252.	<i>Elaphoglossum gratum</i> (Fee) Moore		4007	Eh
253.	<i>Elaphoglossum paleaceum</i> (Hook ex Gray) Sledge		4042	Eh
254.	<i>Grammitis asplenifolia</i> (L) Proctor		4159	Eh
255.	<i>Grammitis blepharodes</i> (Maxon) Seymour		3888	Eh
256.	<i>Grammitis delitescens</i> (Maxon) Proctor		4024	Eh
257.	<i>Grammitis leptostoma</i> (Fee) Seymour		4022	Eh
258.	<i>Grammitis limula</i> (Christ) LD Gomez		4023	Eh
259.	<i>Grammitis serratula</i> (Sw) Sw J		3890	Eh
260.	<i>Grammitis trichomanes</i> (Sw) Ching		3896	Eh
261.	<i>Hypolepsis repens</i> (L) Presl		4115	a
262.	<i>Peltapteris peltata</i> (Sw) Morton		3781	Eh
263.	<i>Polypodium aureum</i> L		3809	Eh
264.	<i>Polypodium rachiptyngium</i> ó <i>rhachipteryngium</i> Liebm ???????		4150	Eh
265.	<i>Polystichum hartwegii</i> (Kl) Hieron		4372	h
LXVIII.	POLYTRICACEAE			
266.	<i>Pogonatum robustum</i> Mitt		4892	h
LXIX.	RHAMNACEAE			
267.	<i>Rhamnus capreaefolia</i> Schl	Palo amarillo	6184	A*

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
LXX.	ROSACEAE			
268.	<i>Prunus brachybotrya</i> Zucc		3764	A*
269.	<i>Prunus</i> sp.	Zapotillo		A
270.	<i>Prunus</i> sp.		4883	A*
271.	<i>Rubus rosaefolius</i> J E Smith?		6178	a*
272.	<i>Rubus sapidus</i> Schl	Mora silvestre	3847	a*
273.	<i>Rubus</i> sp.		4155	a
LXXI.	RUBIACEAE			
274.	<i>Chiococca alba</i> (L) Hitch		4782	a
275.	<i>Coccocypselum hirsutum</i> Bartlin DC.		3517	h
276.	<i>Crusea calocephala</i> DC		4069	h*
277.	<i>Guettarda cobanensis</i> Donn-Sm	Bach	3486	A*
278.	<i>Hillia tetrandra</i> Swartz	Trompeta blanca	4439	Ea
279.	<i>Hoffmania phoenicopoda</i> Schum	Diana	4834	a
280.	<i>Hoffmania sessilifolia</i> L. Wms		3824	a
281.	<i>Hoffmania</i> sp.		5424	a*
282.	<i>Manettia flexilis</i> Bardegee		4916	h
283.	<i>Nertera granadensis</i> (L.f) Druce		3807	h
284.	<i>Palicourea galeottiana</i> Mart	Rosario	4879	A
285.	<i>Psychotria pachecoana</i> Standl & Steyerl?	Flor de gonono	3531	A
286.	<i>Psychotria parasitica</i> Swartz	Arete de niña	5322	Ea
287.	<i>Rondeletia buddleioides</i>			A*
288.	<i>Rondeletia deamii</i> (Donn-Sm) Standl		4842	A*
289.	<i>Rondeletia rufescens</i> Robinson	Diadema	4824	A
290.	<i>Rondeletia stenosiphon</i> Hemsl	Chupaflor	3089	A*
291.	<i>Sickingia</i> sp.	Morro	4912	A
LXXII.	RUTACEAE			
292.	<i>Zanthoxylon foliolosum</i> Donn-Sm	Uña de gato	4083	a*
LXXIII.	SAPINDACEAE			
293.	<i>Matayba oppositifolia</i> (A Rich) Britton?	Tamarindo o chipilín	6262	A
294.	<i>Serjania rhachiptera</i> Ralkin Donn-Sm		4880	I

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro Herbario BIGUA	ESTRATO
LXXIV.	SAPOTACEAE			
295.	<i>Pouteria campechiana</i> (HBK) Baehni?	Injerto	4080	A
LXXV.	SAXIFRAGACEAE			
296.	<i>Phyllonoma cacuminis</i> Standl & Steyerm	Arbol flor en hoja	3784	A
LXXVI.	SELAGINELLACEAE			
297.	<i>Selaginella tarapotensis</i> Baker & Steyerm		4153	h
LXXVII.	SMILACACEAE			
298.	<i>Smilax lanceolata</i> L.		4835	l
LXXVIII.	SOLANACEAE			
299.	<i>Cestrum</i> sp.		4768	h*
300.	<i>Lycianthes chiapensis</i> (Brandeggee) Standl	Bejuco chile	4813	l
301.	<i>Lycianthes ocellata</i> (Donn-Sm) Morton & Standl	Bejuco negro	3483	l
302.	<i>Solanum hispidum</i> Pers		4179	a*
303.	<i>Solanum nudum</i> HBK		4061	a*
304.	<i>Solanum schlechtendalianum</i> Walp	Lavaplatos	3530	a
305.	<i>Solanum trizygum</i> Bitter		5065	h
306.	<i>Solanum tuerckeimii</i> Greenm	Bodoque	4025	a*
307.	<i>Witheringia stramonifolia</i> HBK		4149	h*
LXXIX.	STAPHYLLACEAE			
308.	<i>Turpinia insignis</i> (HBK) Tulasne	Nancillo	5316	A
309.	<i>Turpinia paniculata</i> Vent	Nancillo	4361	A
310.	<i>Turpinia tricornuta</i> Lundell	Pera	4763	A
LXXX.	STYRACACEAE			
311.	<i>Styrax argenteus</i> Presl	Sana de montaña	4065	A
LXXXI.	SYMPLOCACEAE			
312.	<i>Symplocos culmicola</i> Standl & Steyerm		5370	A
313.	<i>Symplocos matudae</i> Lundell	Iste rojo o camote	5038	A

No.	FAMILIA Especie	Nombre Común	No. Registro	ESTRATO Herbario BIGUA
LXXXII. THEACEAE				
314.	<i>Cleyera theaeoides</i> (Sw) Choisy	Iximche	4068	A
315.	<i>Freziera guatemalensis</i> (Donn-Sm) Kobuski	Mantillo	4053	A*
316.	<i>Laplacea coriacea</i> L Wms	Carreto	5344	A
317.	<i>Ternstroemia</i> sp.		4460	A
LXXXIII. THYMELACACEAE				
318.	<i>Daphnopsis radiata</i> Donn-Sm	Palo de hilo	5042	A
LXXXIV. TILIACEAE				
319.	<i>Sloana</i> sp. A	Achiote silvestre	6052	
320.	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq		4063	a*
LXXXV. ULMACEAE				
321.	<i>Trema micrantha</i> (L) Blume	Capulín	4342	A*
LXXXVI. URTICACEAE				
322.	<i>Pilea auriculata</i> Liebm		4066	Eh
323.	<i>Pilea purulensis</i> Donn Sm	Comida de danto	4343	h
324.	<i>Myriocarpa longipes</i> Liebm	Bastón de viejo	4021	a
LXXXVII. VERBENACEAE				
325.	<i>Lantana hispida</i> HBK		4896	a*
LXXXVIII. WINTERACEAE				
326.	<i>Drymis granadensis</i> L. f	Palo chile	4827	A

Abreviaturas:

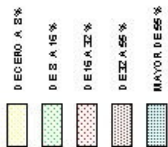
A = Estrato Arbóreo
h = Estrato Herbáceo
s = Estrato Saprófito
EA = Epífitas Arbóreas
Eh = Epífitas Herbáceas

a = Estrato Arbustivo
l = Estrato de Lianas
Hpa= Estrato Hemiparásito arbustivo
Ea = Epífitas Arbustivas
* = Especies que se encuentran en la selva nublada disturbada

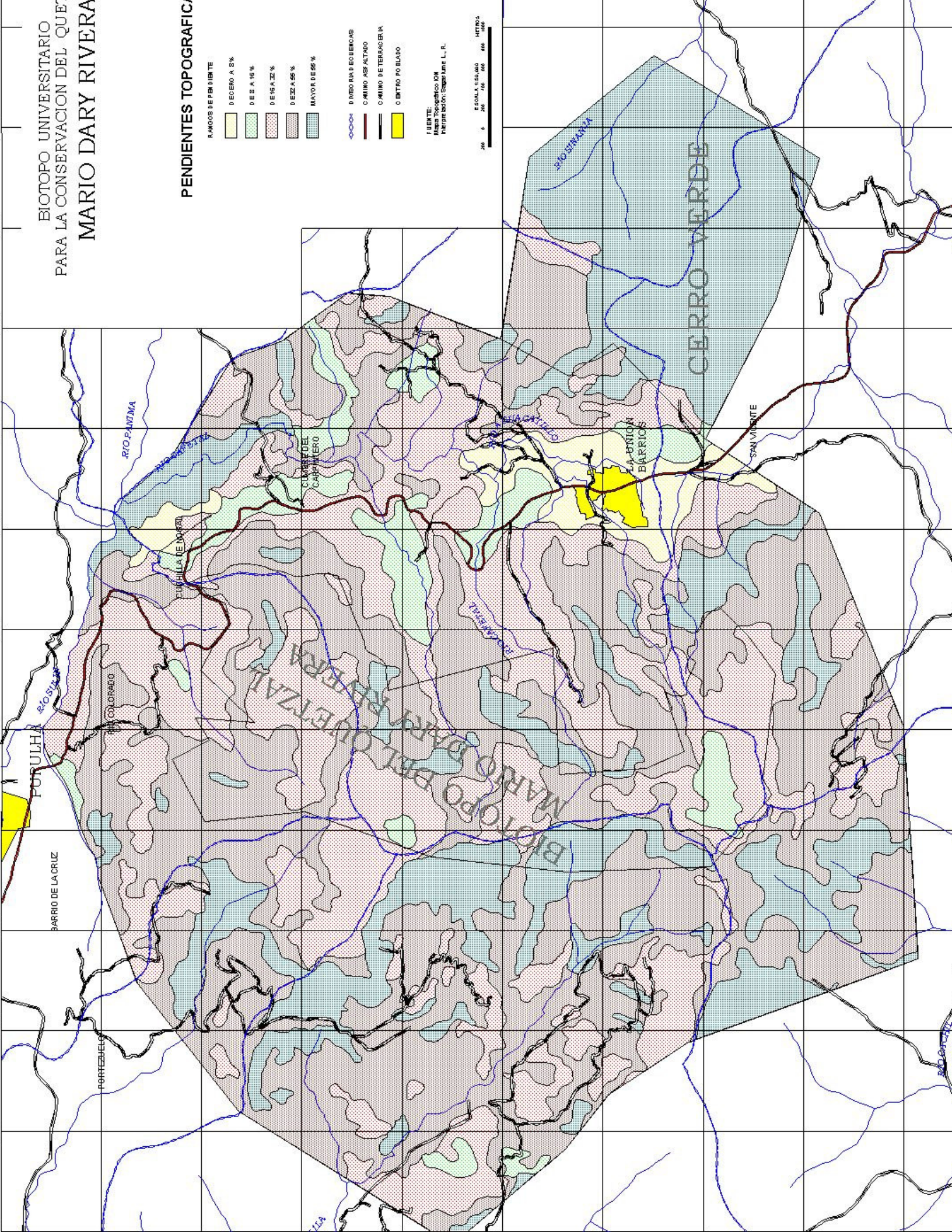
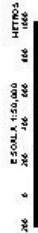
BIOTOPO UNIVERSITARIO
 PARA LA CONSERVACION DEL QUE
 MARIO DARY RIVERA

PENDIENTES TOPOGRAFICAS

RANGOS DE PENDIENTE







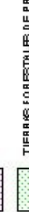
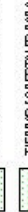

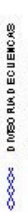



FUENTE:
 Mapa Topografico IGN
 Informati6n: Sages Luna L., R.

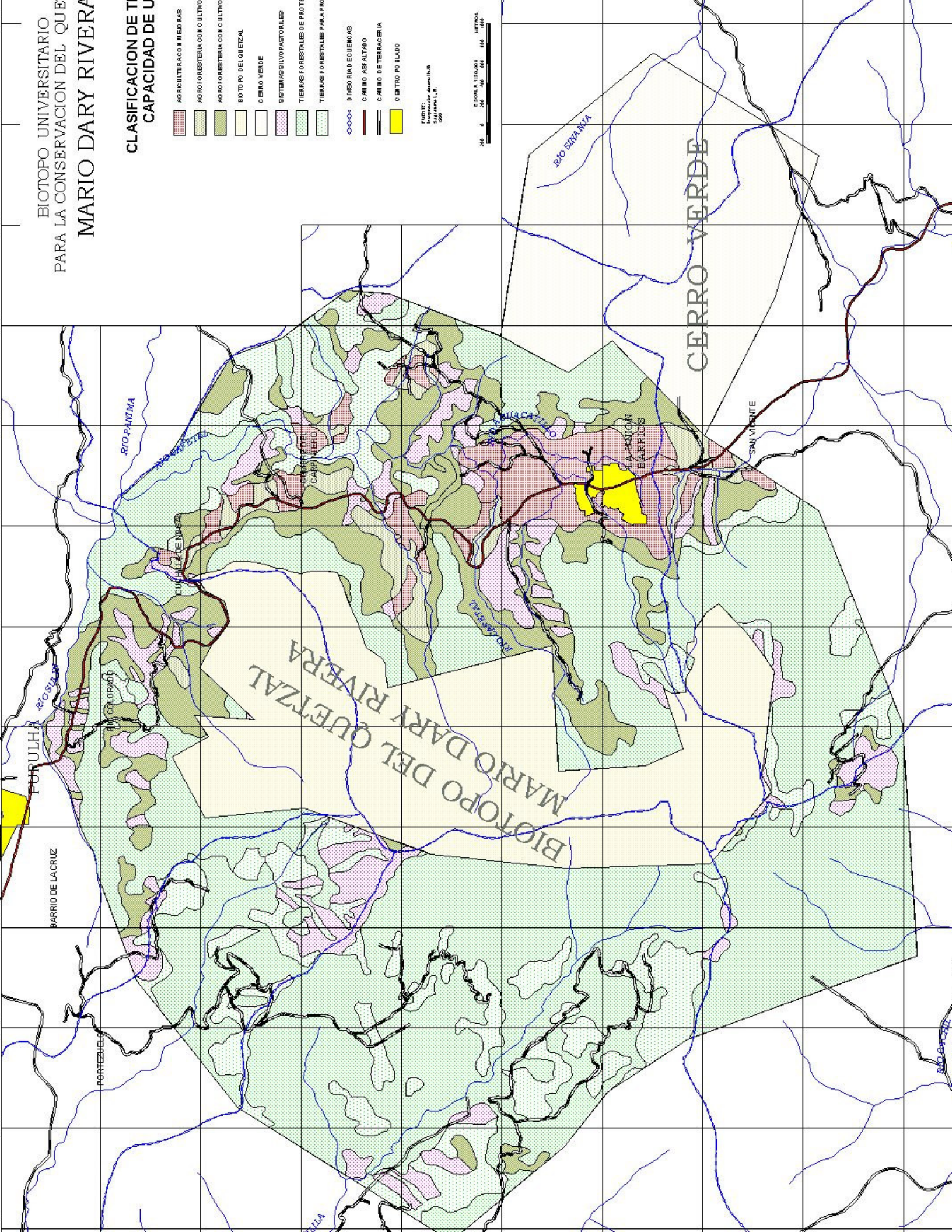


BIOTOPO UNIVERSITARIO
 PARA LA CONSERVACION DEL QUEZAL
 MARIO DARY RIVERA

CLASIFICACION DE TIPO DE TIERRAS
 CAPACIDAD DE USO











-  AGROPECUARIO MEDIANO
-  AGROPECUARIO ALTO
-  BIOTOPO DE BARRIO
-  CERRO VERDE
-  SISTEMAS SILVOPASTORILES
-  TIERRAS FORESTALES DE PROTECCION
-  TIERRAS FORESTALES PARA PROTECCION
-  DISEÑO DE ECUECAS
-  CAMINO ASFALTADO
-  CAMINO DE TERRACERIA
-  CENTRO POBLADO

FUENTE: M. DARY RIVERA
 1998

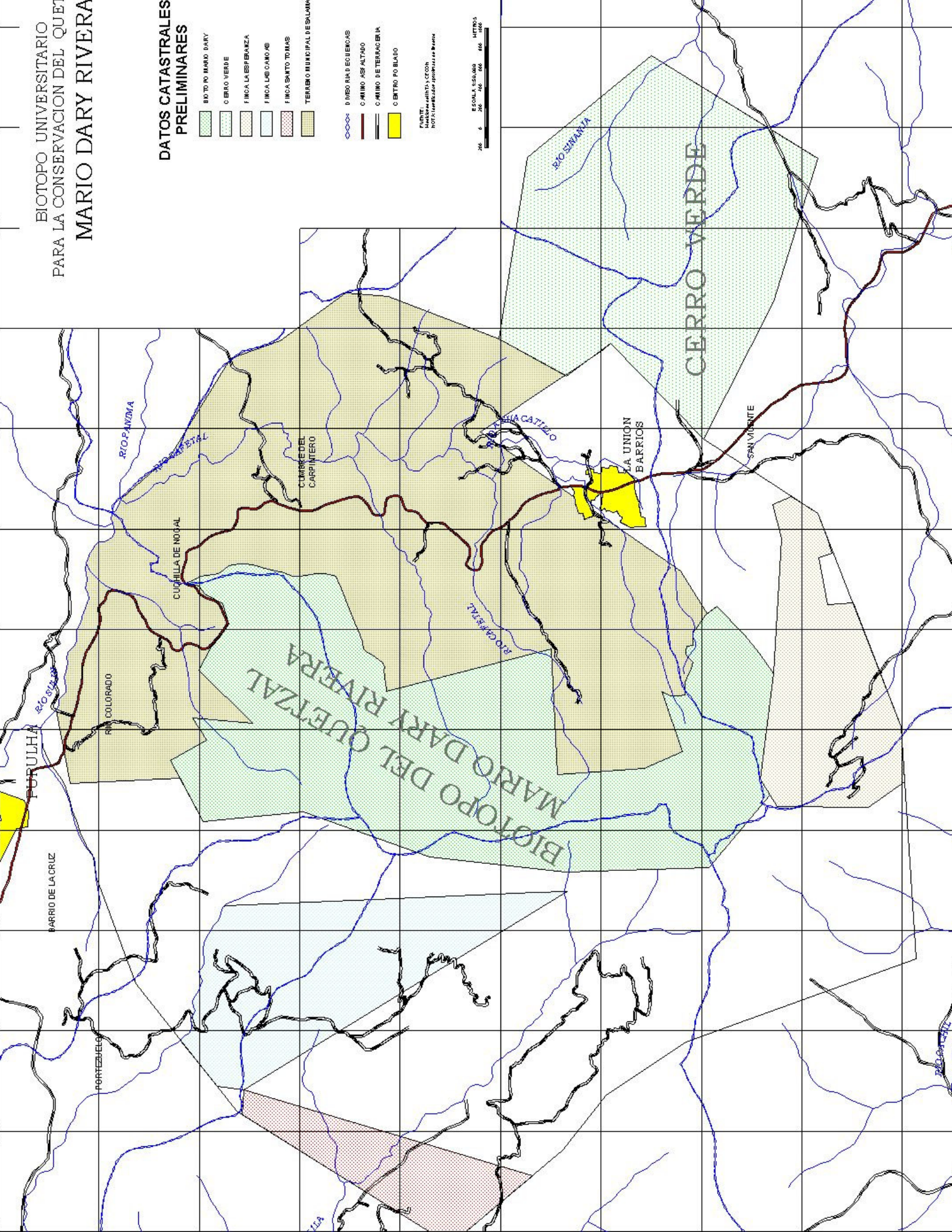


BIOTOPO UNIVERSITARIO
 PARA LA CONSERVACION DEL QUEZAL
 MARIO DARY RIVERA

DATOS CATASTRALES
 PRELIMINARES










-  BIOTOPO MARIO DARY
-  CERRO VERDE
-  FINCA LA ESPERANZA
-  FINCA LOS CAMOS
-  FINCA SANTO TOMAS
-  TERRIBO MUNICIPAL DE SALAMANCA
-  DIBO RIO ECUERAS
-  CAMINO ASFALTADO
-  CAMINO DE TERRACERA
-  CENTRO PO BLADO

NOTA:
 LAS LINEAS NEGRAS Y AZULES
 REPRESENTAN LAS LINEAS DE LINDERO



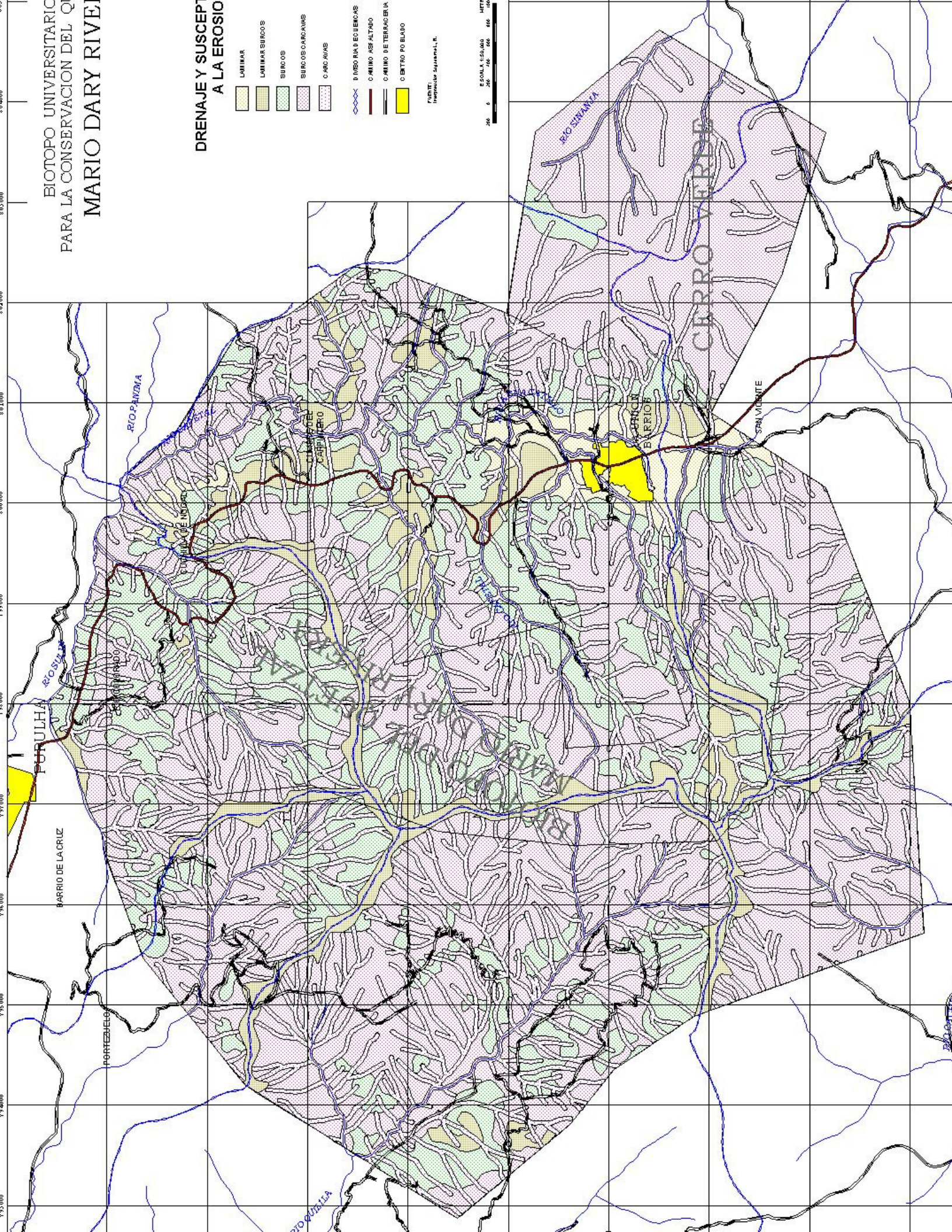
**BIOTOPO UNIVERSITARIO
PARA LA CONSERVACION DEL Q.
MARIO DARY RIVERA**

DRENAJE Y SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION

-  LAMINAR
-  LAMINAR SURCOS
-  SURCOS
-  SURCOS CARCAVAS
-  CARCAVAS
-  DIMBO RIA O ECUEÑAS
-  CAMINO ASE ALTADO
-  CAMINO DE TERRACERIA
-  CENTRO PO BLATO

FUENTE:
Ingeniería Agrícola, S. R.

ESCALA 1:50,000
METROS
0 100 200 300 400 500 600



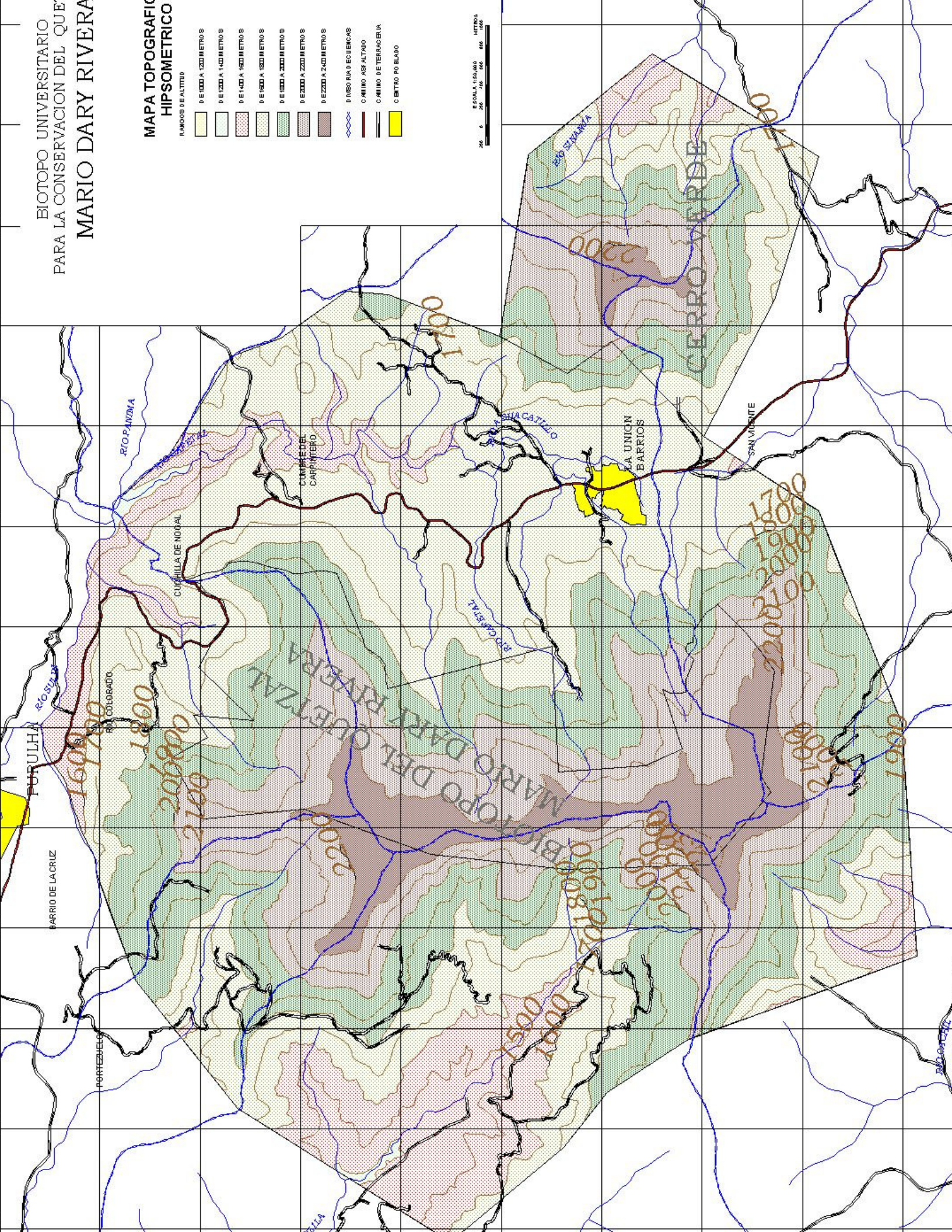
BIOTOPO UNIVERSITARIO
 PARA LA CONSERVACION DEL QUEJAL
 MARIO DARY RIVERA

MAPA TOPOGRAFICO
 HIPSOMETRICO

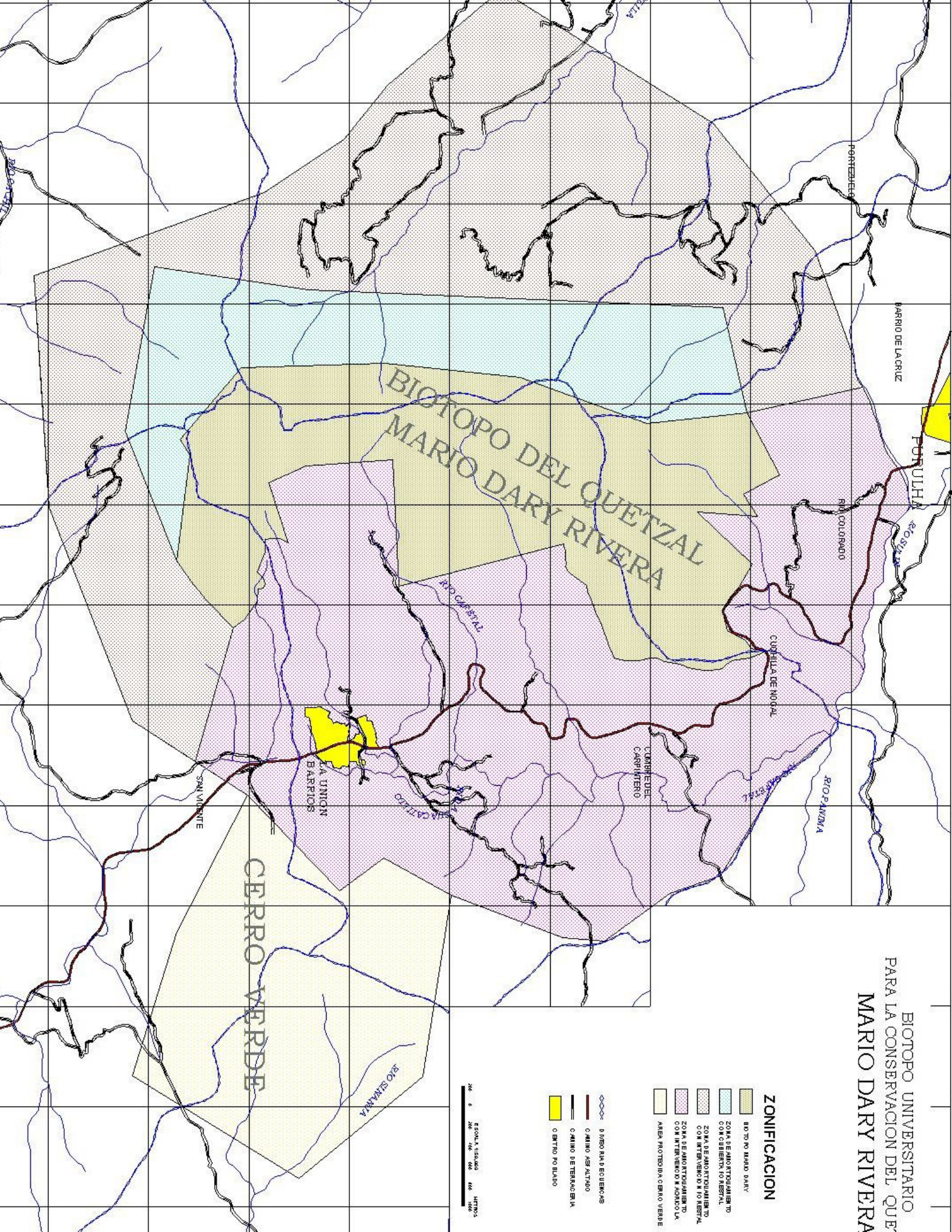
RANGOS DE ALTUD

- 0 A 1000 METROS
- 1000 A 1200 METROS
- 1200 A 1400 METROS
- 1400 A 1600 METROS
- 1600 A 1800 METROS
- 1800 A 2000 METROS
- 2000 A 2200 METROS
- 2200 A 2400 METROS

- DIOS RIA DE CUERPOS
- CAMINO ASE ALTIPO
- CAMINO DE TERRACERIA
- CENTRO PO BLADO



BIOTOPO UNIVERSITARIO PARA LA CONSERVACION DEL QUE MARIO DARY RIVERA



- ZONIFICACION**
- B.D TO DO MARIO DARY
 - ZONA DE AMORTIGUAMIENTO CON CLIENTES TO RESERVA
 - ZONA DE AMORTIGUAMIENTO CON INTERVENCIÓN TO RESERVA
 - ZONA DE AMORTIGUAMIENTO CON INTERVENCIÓN Y AGRICULTURA
 - AREA PROTECTORA CERRO VERDE

- RIO O RIA O ECUEENOS
- CAMINO ASI ALTURO
- CAMINO DE TERRACERIA
- CERRO PO BLURO



CERRO VERDE

BIOTOPO DEL QUETZAL
MARIO DARY RIVERA

LA UNION
BARRIOS

BARRIO DE LA CRUZ

TUNULHA

RIO COLONADO

CUQUILLA DE NOCAL

RIO PANDAMA

COMUNIDAD
CARRITERO

RIO GENERAL

RIO CAZUELO

RIO SIAMANA

SAN VICENTE

PORTUJETA

