

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS Y
AMBIENTALES – IIAA –

PROPUESTA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL BIOTOPO
UNIVERSITARIO DEL QUETZAL BUCQ
“Mario Dary Rivera”

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

POR:
HERBERTH ENRIQUE REICHE GARCIA

En el acto de investidura como

INGENIERO AGRÓNOMO
EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

Guatemala, noviembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

LIC. CARLOS GUILLERMO CEREZO ALVARADO

Junta Directiva Facultad de Agronomía

Decano	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
Vocal I	Dr. Tomas Antonio Padilla Cambara
Vocal II	Ing. Agr. César Linneo García Contreras
Vocal III	Ing. Agr. Eberto Raúl Alfaro Ortiz
Vocal IV	P. Agr. Josué Benjamín Boche López
Vocal V	MEH Rut Raquel Curruchich Cúmez
Secretario	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

Guatemala, noviembre de 2015

Guatemala, noviembre de 2015

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

Respetables Señores:

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

**PROPUESTA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL BIOTOPO
UNIVERSITARIO DEL QUETZAL BUCQ “Mario Dary Rivera”**

Presentado como requisito previo para optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado académico de Licenciado.

Esperando que la presente investigación llene los requisitos necesarios para su aprobación, me suscribo cordialmente.

Herberth Enrique Reiche García

ACTO QUE DEDICO A:

DIOS	Mi fuente de fortaleza
MI ESPOSA	Licda. Mayra Noemy De León Vargas, por su apoyo, paciencia e inspiración.
MIS HIJOS	Jonathan Enrique y Katherine Olivia, por su comprensión, ánimo y motivación.
MIS PADRES	Elvira Eugenia García Juárez (QPD) Arturo Valentín Reiche Caal, por sus oraciones, confianza y amor.
MIS HERMANOS	Enma Beatriz; Brenda Patricia; Byron Arturo; Edgar Rodolfo y Claudia Lisette, por sus consejos y buenos deseos.
FAMILIA KLUSSMANN- DE LEON	Un ejemplo de vida y agradecimiento en la eternidad.
DOÑA OLY VARGAS DE DE LEON	Por sus buenos deseos, bendiciones y paz eterna.
SOBRINOS, TIOS Y PRIMOS	Con cariño y respeto.
MIS AMIGOS	Por sus valiosos aportes y buenos deseos.
MIS CONOCIDOS Y COMPAÑEROS DE ESTUDIOS	Por compartir techo del salón universitario dentro de un espíritu sano, de competencia leal y alcanzar uno a uno los semestres.

TESIS QUE DEDICO A:

GUATEMALA

El país de la eterna primavera

FACULTAD DE
AGRONOMÍA –USAC-

Por proveerme el pan del saber, mediante conocimientos modernos y valiosos para ejercer con seguridad.

MIS ASESORES

Por su valioso tiempo, dedicación y paciencia

CECON/USAC

Por el apoyo e información brindados para la realización de la presente investigación.

SEPROINSA

Por la cooperación brindada para la realización de este documento.

AGRADECIMIENTOS

A:

Mis Padres

Esposa

Hijos

Por el apoyo incondicional, sabios consejos y enseñanzas durante toda mi vida.

Doctor Oscar Ernesto Medinilla Sánchez y M.SC. Mercedes Barrios

Por su valioso asesoría y enseñanzas para la realización de este documento.

Ing. Agr. M.S.C Juventino Gálvez

Ing. Agr. M.S.C Hernán Perla González

Ing. Agr. M.S.C Elmer Lopez

Por su amistad, valiosos consejos y apoyo, para animarme a concluir la presente.

Mis Amistades hechas en CECON y Biotopo del Quetzal, Purulhá, Baja Verapaz.

Mis compañeros de trabajo del MAGA-DICORER, por su insistente apoyo.

Ing. Agr. M.S.C. Carlos Acosta

Ing. Agr. Carlos Rosales

Ing. Agr. M.S.C Carlos Fernández

Ing. Agr. Jorge Díaz

T.U. Sandra Aguilar

A todas las personas, que de alguna manera han colaborado en mi formación personal y espiritual.

INDICE

Contenidos	Página
1. INTRODUCCION	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Marco Conceptual	2
2.2 Referencial	7
3. OBJETIVOS	13
3.1 General	13
3.2 Específicos	13
4. METODOLOGÍA	14
5. RESULTADOS	16
5.1 Datos actualizados del BUCQ	16
5.1.1 Ficha técnica	16
5.1.2 Análisis de aspectos biofísicos de la ZAM	17
5.1.3 Clima e información meteorológica	17
5.1.4 Hidrología	17
5.1.5 Geología	18
5.1.6 Hipsometría o altimetría	18
5.1.7 Fisiografía	19
5.1.8 Pendientes	20
5.1.9 Suelos	20
5.1.10 Susceptibilidad a la erosión	21
5.1.11 Capacidad de uso	22
5.1.12 Uso de la tierra	23
5.1.13 Sistema nuboso de la ZAM	24
5.1.14 Zonificación	25
5.2.1 Evaluación del Contexto Regional y Local Socio agrológico	26
5.2.1.1 Orígenes históricos de los sistemas agrarios actuales	26
5.2.1.2 Organización social	27
5.2.1.3 Población y características socioculturales y económicas	28
5.2.1.4 Flujos migratorios	32
5.2.1.5 Comunidades agrarias aledañas	32
5.2.1.6 Características de los propietarios	32

5.2.1.7 Evaluación del estado de tenencia de la tierra	33
5.2.1.8 Aspectos institucionales	34
5.3 Análisis de amenazas y oportunidades	36
5.3.1 Avance de la frontera agrícola	36
5.3.2 Invasión de áreas colindantes	36
5.3.3 Incendios forestales	36
5.3.4 Crecimiento poblacional	37
5.3.5 Aprovechamientos forestales	37
5.4 Consideraciones de Manejo integral para el BUCQ	38
5.4.1 Programa de Conservación de suelos	38
5.4.2 Programa de conservación y uso forestal	39
5.4.3 Programa de Manejo de recursos naturales	40
5.4.4 Programa de participación y asistencia comunitaria	42
5.4.5 Programa de Uso público	43
5.4.6 Programa Ordenamiento territorial y conflictividad agraria	44
5.4.7 Programa de Desarrollo Económico	46
5.4.8 Programa de coordinación interinstitucional	48
5.5 Componente Normativo	49
5.6 Marco Legal	49
6. CONCLUSIONES	51
7. RECOMENDACIONES	52
8. BIBLIOGRAFIA	53
9. ANEXO	56

Índice de Cuadros

Contenido	Página
Cuadro 1. Presupuesto anual del BUCQ	8
Cuadro 2. Tabla de efectividad del BUCQ	10
Cuadro 3. Ficha actualizada del BUCQ	16
Cuadro 4. Hipsometría de la ZAM	19
Cuadro 5. Fisiografía de la ZAM	19
Cuadro 6. Pendientes de la ZAM	20
Cuadro 7. Susceptibilidad a la erosión de la ZAM	22
Cuadro 8. Capacidad de uso de la ZAM	23
Cuadro 9. Uso de la tierra de la ZAM	24
Cuadro 10. Zonificación actual	26
Cuadro 11. Zonificación propuesta	26
Cuadro 12. Mapa de actores	28
Cuadro 13. Población total y características	30
Cuadro 14. Personas alfabetas y analfabetas proyectadas	31
Cuadro 15. Población por etnia	31
Cuadro 16. Instituciones presentes en el área	35
Cuadro 17A. Aportes y servicios ambientales	57
Cuadro 18A. Bienes y servicios potenciales ZAM	58
Cuadro 19A. Valoración de los servicios centroamericanos	58
Cuadro 20A. Ingresos anuales al BUCQ	62
Cuadro 21A. Plan de ejecución presupuestario del BUCQ	71
Cuadro 22A. Resultados del FODA del BUCQ	76

Índice de Figuras

Contenido	Página
Figura 1A. Cantidad de visitantes al BUCQ	62
Figura 2A. Mapa Hipsométrico	64
Figura 3A. Regiones fisiográficas	65
Figura 4A. Pendientes Topográficas	66
Figura 5A. Susceptibilidad a la Erosión	67
Figura 6A. Capacidad de Uso	68
Figura 7A. Uso de la tierra	69
Figura 8A. Zonificación BUCQ	70

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

CECON	Centro de Estudios Conservacionistas
CDC	Centro de Datos para la Conservación
COCODE	Consejo Departamental de Desarrollo
COMUDE	Consejo Municipal de Desarrollo
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DIPRONA	División de Protección de la Naturaleza
FDN	Fundación Defensores de la Naturaleza
FONTIERRA	Fondo de Tierra
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INFOM	Instituto de Fomento Municipal
INE	Instituto Nacional de Estadística
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
INTECAP	Instituto de Capacitación Técnica y Productividad
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
ONG	Organización no gubernamental
PDH	Procuraduría de Derechos Humanos
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PNC	Policía Nacional Civil
RBSM	Reserva de Biosfera Sierra de las Minas
RIC	Registro de Información Catastral
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala

1. INTRODUCCION

Las variaciones repentinas en las condiciones climáticas –cambio climático- y el incremento de la temperatura –calentamiento global-, ha provocado grandes desastres en la mayoría de regiones del mundo, probablemente por falta de conciencia ambiental, crecimiento poblacional y pobreza extrema; obligando a comunidades de seres vivos, a migrar hacia otras áreas como mecanismo para evitar su extinción. Ante la fuerte presión sobre el Quetzal (*Pharomacrus mocinno mocinno*), el 2 de junio de 1976, el licenciado Mario Dary Rivera, logró que la municipalidad de Salamá, Baja Verapaz, otorgara un área de terreno en usufructo, para fines exclusivos de protección y santuario, considerando a la región de bosque nuboso como su hábitat principal. (Villar, 1,986).

La Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, rector del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-; el cuál reconoce a los biotopos universitarios: Quetzal, Monterrico, Chocón Machacas y Cerro Cahuí, coadministradas por el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- (CONAP, 2,012).

La inclusión del manejo sostenible e integral de la Zona de Amortiguamiento -ZAM-, resalta los valores naturales, características ecológicas e hidrológicas; además la zonificación de esta propuesta, amplía la protección del Quetzal, (*Pharomachrus mocinno mocinno*), la zona de bosque nuboso, especies endémicas de flora y fauna en peligro de extinción, todos en interacción con los habitantes ubicados en la zona, considerando como ejes transversales al género, etnia y pobreza; así mismo le otorga un sello o doble candado al área, confiriéndole certeza jurídica a la tierra y evitando a la vez posibles invasiones o usurpaciones. (Ponciano, 1,980).

Para darle formalidad y aplicabilidad a la propuesta, se consideraron varios aspectos: *Diagnóstico de la ZAM*, con énfasis en datos de diversidad biológica, medio ambiente; factores socioagrológicos, educativos, culturales e institucionales; *Consideraciones de Manejo y zonificación*: contiene propuestas, alianzas estratégicas y la conflictividad del área; *Componente Operativo*: estrategias de acuerdo a cada programa de manejo a ser ejecutadas y *Normativo*: incluye normatividad legal nacional, políticas y estrategias aplicables. (CONAP, 2,006).

La contribución de este documento de tesis fue proveer lineamientos al manejo de la ZAM, consultando documentos del BUCQ, cartografía, parámetros biológicos-ecológicos, normativos; así como aspectos socioagrológicos y cosmovisión maya de los habitantes. Se contó con el apoyo logístico del CECON. (Oficina Biotopos CECON-USAC 2,015).

2. MARCO TEORICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL

2.1.1 Biotopo

Es un área con condiciones ambientales estables que da soporte y provee espacio vital a comunidades biológicas de flora y fauna. Lo forma el medio que rodea al ser vivo y el sustrato en el que se desplaza o apoya sus estructuras y los factores físico-químicos de influencia. (CONAP, 2,006).

Fue el licenciado Mario Dary Rivera, quien vinculó los programas de extensión universitaria a la investigación básica, con objetivos claros de conservación. Creando además el concepto de Biotopo como categoría de manejo para ser administrada por la USAC. Esta categoría fue oficializada en el año de 1,977 y en julio del mismo año fue creado el Biotopo del Quetzal. El primer Biotopo como respuesta a los esfuerzos de la Escuela de Biología, la Comisión del Quetzal y el apoyo de la municipalidad de Salamá, Baja Verapaz, que cedió los terrenos necesarios. (Villar, A. 1,986).

2.1.2 Diversidad Biológica:

La diversidad biológica se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, marinos, otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas. Estos tres niveles de diversidad describen aspectos muy diferentes de los sistemas de vida y se miden de diferentes maneras: no son ni alternativos ni sustitutos. Su medida o estimación depende de la escala en la cual se define el problema. La diversidad de ecosistemas incluye también las comunidades de organismos dentro de hábitat particulares, así como las condiciones físicas bajo las cuales ellos viven. (CONAP, 2006).

2.1.3 Ecosistema:

Según Kimmins, (1997) y Odum (1982), citados por CONAP, (2006), para que exista un ecosistema, sus componentes deben tener un arreglo espacial y las interacciones apropiadas que conduzcan a la captura y almacenamiento de energía como biomasa, estructura trófica, ciclo de nutrientes y cambio en el tiempo (sucesión ecológica). Los ecosistemas están caracterizados por cinco atributos principales: estructura, función,

complejidad, interacción de los componentes y cambio en el tiempo. Los ecosistemas pueden presentar diversos tamaños y ser terrestres (cuando el sustrato es suelo) o acuáticos (cuando el sustrato es agua). La condición es que los componentes principales estén presentes y operen juntos para producir alguna clase de estabilidad funcional, por lo menos durante un breve tiempo. Una de las características universales de todos los ecosistemas, es la acción recíproca de los elementos autotróficos y heterotróficos entre sí.

2.1.4 Áreas protegidas:

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, las áreas protegidas son espacios delimitados y protegidos legalmente por su importancia para: la conservación de: la biodiversidad natural y los bienes y servicios ambientales derivados, esenciales para la sociedad; la diversidad cultural, belleza escénica. Son la base del desarrollo sostenible de comunidades locales; su importancia es reconocida por el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD).¹

El factor importante que indujo a la creación de áreas protegidas fue la necesidad de frenar el proceso de deterioro de los recursos naturales, y de salvaguardar inversiones significativas en cuencas hidrográficas estratégicas y proteger especies endémicas raras o en peligro de extinción. (Godoy, 1,991).

El establecimiento de áreas protegidas, en el ámbito nacional, se remonta a finales del siglo XIX y principios del XX. Los primeros registros mencionan los astilleros municipales o bosques naturales con un plan especial de manejo para productos madereros en Guatemala, hacia 1870. Las áreas protegidas comenzaron siendo un conjunto de pequeñas áreas con potencial recreativo, en grandes extensiones de tierra, casi siempre propiedad de la nación. (CONAP, 2,012).

Generalmente, las reservas o parques nacionales fueron escogidos con base en criterios estéticos o recreativos, o por ser lugares poco productivos o inaccesibles. Muchas de estas áreas no fueron constituidas con criterios ecológicos ni mucho menos con el propósito de proteger y mantener la biodiversidad. (CONAP, 2,006).

¹ https://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_aprotegidas/apquees.cfm

2.1.5 Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP)

El SIGAP comprende el conjunto de todas las áreas protegidas legalmente declaradas. El Consejo Nacional de Áreas Protegidas es la institución responsable de velar por la protección de la biodiversidad y de dirigir y coordinar el SIGAP. Integra, además, a todas aquellas instituciones u organizaciones públicas o privadas que administran dichas áreas, las cuales deben estar debidamente registradas en el CONAP. El Consejo también debe procurar representar adecuadamente en el SIGAP muestras de los ecosistemas y unidades de paisajes del país, para asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales, así como representar la diversidad biológica existente y los sistemas naturales vitales para beneficio de todos los guatemaltecos. (CONAP, 2,012).

2.1.6 Desarrollo sostenible

De acuerdo a la definición de la ONU, el desarrollo sostenible es aquél capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Intuitivamente una actividad sostenible es aquella que se puede mantener. Por ejemplo, cortar árboles de un bosque asegurando la repoblación es una actividad sostenible. En contraposición, consumir petróleo no es sostenible con los conocimientos actuales, ya que no se conoce ningún sistema para crear petróleo a partir de la biomasa. Hoy sabemos que una buena parte de las actividades humanas no son sostenibles a medio y largo plazo tal y como hoy están planteadas. ²

2.1.7 Cuenca

Es una zona de la superficie terrestre en donde (si fuera impermeable), las gotas de lluvia que caen sobre ella tienden a ser drenadas por el sistema de corrientes hacia un mismo punto de salida, Asociada a cada una de éstas existe una cuenca subterránea, cuya forma es semejante a la superficial. O bien es el espacio geográfico donde fluye un canal o cauce principal y que es delimitado por la línea divisoria de agua. La Cuenca tiene forma de pera, donde la parte angosta corresponde a la garganta de salida y la parte más ancha corresponde al área receptora. Está constituida de una red de drenaje donde la forma dendrítica es la más común.³

² Comisión Brundtland: Nuestro Futuro Común (Comisión del Desarrollo y Medio Ambiente citado en Ramírez et al (2004): 55)

³ Comisión Económica para América latina y Caribe (CEPAL), citado por Bahamondes, C (2002):14

2.1.8 Micro Cuenca

Aquellas que presentan una red de drenaje de primer o segundo orden con un área que puede ir de 1 a 100 ha. Es una unidad física delimitada por la línea divisoria de las aguas, que delimita los puntos desde los cuales toda el agua escurre hasta el fondo de un mismo valle, río, arroyo o vega.⁴

2.1.9 Manejo de Cuencas

Según análisis de la CEPAL, se destacan 2 definiciones:

1. Es el arte y la ciencia de manejar los recursos de una cuenca, con el fin de controlar la descarga de agua de la misma en calidad, cantidad y tiempo de ocurrencia.
2. Es la gestión con un sentido empresarial – social que el hombre realiza a nivel de cuenca, para aprovechar y proteger los recursos naturales que le ofrece con el fin de obtener una producción óptima y sostenida.⁵

2.1.10 Sistema Universitario de Áreas Protegidas (SUAP)

El Sistema Universitario de Áreas Protegidas, está conformado por siete áreas protegidas: Biotopos a) Universitario para la Conservación del Quetzal (Purulhá, Baja Verapaz), b) Chocón Machacas (Río Dulce, Izabal), c) Cerro Cahuí, d) Laguna del Tigre, e) San Miguel la Palotada, f) El Zotz y g) Naachtún dos Lagunas (Reserva de la Biosfera Maya -RBM-Petén), así como la Reserva de Usos Múltiples Monterrico –RUMM- (Escuintla). El SUAP es responsable de 152,116.00 has, que son el 4.5% del SIGAP y aproximadamente el 1% del territorio guatemalteco. (Barrios, M. 2,013).

2.1.11 Plan Maestro

De acuerdo con los instrumentos de Gestión del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), el Plan Maestro es el documento rector para el ordenamiento territorial, gestión y desarrollo de las áreas protegidas. Contiene políticas, directrices generales y programas de manejo de conservación, investigación, ordenación y uso de los recursos. Su vigencia es de cinco años y debe ser aprobado por el CONAP. Asimismo, el artículo 18 de la Ley de Áreas Protegidas indica que “El manejo de cada una de las áreas

⁴ Comisión Económica para América latina y Caribe (CEPAL), citado por Bahamondes, C (2002):14

⁵ Comisión Económica para América latina y Caribe (CEPAL), citado por Bahamondes, C (2002):14

protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), estará definido por su respectivo plan maestro, el cual será fragmentado mediante planes operativos anuales. Todos los planes maestros y operativos deben ser registrados, aprobados y supervisados por la Secretaría Ejecutiva del CONAP para verificar que se cumple con los propósitos de conservación de esta Ley. (CONAP 2,012).

2.1.12 Procedimiento para actualizar y/o modificar el Plan Maestro

Según SIGAP-CONAP el Plan Maestro aprobado por el Secretario Ejecutivo del CONAP debe actualizarse cada cinco años, y en caso de no ser actualizado no pierde su vigencia. El Plan Maestro es evaluado por CONAP cada año a través de los planes operativos anuales, para medir la efectividad de manejo. La actualización del Plan Maestro se realiza, mediante talleres consultivos, siendo el Administrador del área protegida el responsable. (Manual actualización Planes maestros CONAP, 2,012).

2.1.13 Monitoreo de Programas del Plan

Para determinar la operatividad del Plan en programas, metas 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 replanteamiento de ser necesario. (Gestión compartida, CONAP, 2,006).

2.1.14 Proceso para Elaboración y Análisis de POAS

Anualmente se deberá presentar, un Plan Operativo ante el CONAP, utilizando para ello lineamientos establecidos para su aprobación; éste plan deberá iniciar su proceso de discusión en el mes de Septiembre con el personal del Biotopo y en Octubre con los entes clave, con participación activa en la toma de decisiones, finalmente su presentación ante CECON y CONAP será en noviembre del correspondiente año. (Oficina Biotopos CECON-USAC 2,015).

2.1.15 Responsable de Realizar los Cambios

Tanto para el plan maestro como los planes operativos, el responsable directo de proponer los cambios es el Administrador del área protegida, quién lo somete al CONAP

para la aprobación de los cambios. En el caso del BUCQ, le corresponde al CECON (Gestión compartida, CONAP, 2,006).

2.2 MARCO REFERENCIAL

2.2.1 Antecedentes de actualización del Plan Maestro BUCQ

En los años 1,990 al 2,009, las autoridades del CECON como administrador del Biotopo del Quetzal, conjuntamente con CONAP y un consorcio de entidades que administran áreas Protegidas con cobertura nor-oriental, lograron el financiamiento de dos proyectos, con montos entre Q419,000.00 a Q439,000.00 anuales (Cuadro 1) , aportados por la Embajada Real de los países Bajos, siendo estos: Región para la Conservación de la región Sarstún – Motagua -RECOSMO- y Justicia Ambiental, Empoderamiento Comunitario y Equidad Social -JADE-. En el año 2,003 el CECON, con dichos fondos programó la actualización del Plan Maestro del BUCQ. Como parte importante del proceso de actualización se realizaron al menos 10 talleres, con presencia de líderes comunitarios, grupo gestor del Bosque Nuboso e instituciones con presencia en el área de amortiguamiento; los aportes de estos talleres fue considerada y se tomaron varios aspectos con aplicación a la Zona de Amortiguamiento en la presente propuesta. (Oficina Biotopos CECON-USAC 2,015).

La terracería de la carretera Santa Elena-Purulhá, fue inaugurada el 28 julio 1,972 y se asfaltó completamente, hasta junio 1974. Esta ruta ejerce gran influencia en la zona y fortalece la economía que es básicamente agrícola y ganadera. El proyecto constituye una de las vías más importantes en la integración del norte del país a la economía nacional. (Leal, 2012).

2.2.2 Personal operativo

En el área: 1 Coordinador del BUCQ, profesional afín al manejo del área y 15 guardarecursos.

En CECON Central: Unidad de Áreas Protegidas con 1 Coordinador administrativo, un técnico del Sistema Universitario de Áreas Protegidas y una secretaria.

2.2.3 Sitios de Importancia

La mayoría de turistas nacionales e internacionales, ya sea en familia o con fines investigativos viajan al Biotopo, atraídos por observar en vivo al ave símbolo y estandarte Nacional: El Quetzal (*Pharomachrus moccino moccino*); sin embargo pueden observar otras aves, caracterizadas por sus melodiosos trinos y atractivos colores, tales como: cayaya o pajuil (*Penelopina nigra*), de color negro, parecida a una gallina de corral; quetzalillo (*Trogon sp.*) y aurora (*Trogon mexicanus*), ambas especies tienen gran parecido a la hembra del quetzal; tucán esmeralda (*Aulacorhynchus sp.*), ave pequeña, llamado también tucanete o tucancillo; mirlo negro (*Turdus merula*), ave plumaje negro mate, se alimenta de insectos y frutos de coníferas; oropéndola (*Psarocolius sp.*), aves grandes, pico puntudo, cola larga, su nido es una bolsa piriforme parduzca, con entrada en la parte de arriba; pito real, clarín o solitario (*Myadestes unicolor*), ave color grisáceo, tiene uno de los más finos y bellos cantos; chinchinero, tangarita o tangara (*Chlorospingus ophthalmicus*), ave pequeña, verde olivo con gris, su canto parece al de un saltamontes y shara, chara o urraca (*Cyanocorax sp.*), ave color negro y azul, por lo regular se alimentan de carroña, su vuelo es fuerte y corto. (Ponciano, I. 1,980).

2.2.4 Presupuesto anual

El BUCQ recibe tiene como principal fuente de financiamiento anual el proveniente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través del CECON, que distribuye los fondos asignados entre los diferentes programas que lo conforman. El presupuesto asignado cubre básicamente el salario de todo el personal, siendo mínimo lo disponible para mantenimiento y funcionamiento operativo. La otra fuente de financiamiento es generada por la visitación al área protegida. Es importante indicar que en los años 1,990 al 2,009, se contó con proyectos para inversión y desarrollo de los programas operativos. (Oficina Biotopos CECON-USAC 2,015).

Cuadro 1. Presupuesto anual BUCQ

Presupuesto BUCQ-CECON-USAC (*)	Q.	98, 000.00
Autofinanciable (Ingresos por visitación)	Q.	<u>80,000.00</u>
Total	Q.	178, 000.00

Fuente propia

El autofinanciable en 2,014 de setenta mil (Q. 70,000.00) y 2,015 de ochenta mil (Q. 80,000.00), presenta un incremento de diez mil (Q. 10,000.00), anuales; que sumado a los noventa y ocho mil (98,000.00) -Cuadro 1-, deja desfinanciada al área comparada con los setecientos trece mil, doscientos treinta y cinco quetzales (Q. 713,235.00) del presupuesto ideal presentado en cuadro 14. (*) La información sobre el presupuesto fue proporcionada por el Coordinador del Sistema Universitario de Áreas Protegidas, Raúl Villatoro, CECON/USAC, 2015.

2.2.5 Análisis de Cobertura y uso de la tierra del BUCQ

El área de suelo sobre utilizado en el BUCQ no rebasa las 3 ha., y corresponde al área de uso extensivo e intensivo. La zona de visitación turística y área de senderos, concentran la mayor parte de infraestructura. La zona de primitiva presenta un área total de 980.84 has. (Cuadro 1), donde se encuentran las partes altas del Biotopo; las tierras del área protegida pueden considerarse como ociosas por personas cuya visión no está enfocada en conservar los recursos naturales y medio ambiente, debiendo continuamente enfatizar a pobladores y visitantes del biotopo, que la función ecológica de captación hídrica, es una aportación gratuita y primordial para todos. (Oficina Biotopos CECON-USAC 2,015).

2.2.6 Evaluación de la efectividad de manejo del BUCQ

El BUCQ cuenta con línea base de monitoreo, levantada por SIGAP-CONAP, basada en indicadores socioagrológicos y de acuerdo al monitoreo y evaluación anual que realiza el personal de Áreas Protegidas, en una boleta registran el avance y cumplimiento de los programas reportados en el Plan Maestro vigente del Biotopo, actualmente la calidad de gestión se encuentra en el rango de 648 (Cuadro 2), lo cual es considerado aceptable; sin embargo no incluir a la ZAM como parte del área protegida, falta de conformación del consejo asesor o junta directiva para el manejo del área, escaso financiamiento y falta de certeza jurídica, hace que el BUCQ no obtenga el nivel satisfactorio (> 800), que le confiere la graduación del CONAP, como área protegida consolidada y estable. (CONAP, 2,006).

Cuadro 2. Tabla de efectividad de manejo para el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”, período 2012 al 2015.

Área protegida	Ámbito					Total Ponderado
	Administrativo	Económico o Financiero	Político o legal	Recursos naturales	Social	
Biotopo Protegido para la Conservación del Quetzal Mario Dary Rivera	783	923	591	413	529	648 Aceptable

Escala de Efectividad de Manejo: No aceptable <200, Poco aceptable 201-400, Regular 401-600, Aceptable 601-800, Satisfactorio >800.

Fuente: Elaboración propia con base en CONAP, 2015.

2.2.7 Área y Perímetro de la ZAM: El área definida de la ZAM fue de 5,674. 33 ha y con un Perímetro total de 37.16 km.

2.2.8 Ubicación y localización de la Zona de Amortiguamiento

Se localiza en las coordenadas: Latitud 15° 14' 13" y longitud 90° 14' 00", comprende 6 municipios de Purulhá y Salamá, todos de Baja Verapaz, que en tramo carretero comprende desde el kilómetro 144 al 174, de la carretera CA-14 de la red vial nacional, el área de la ZAM más del 85% está ubicado en el municipio de Purulhá. (Godoy. P, 2,006).

2.2.9 Comunidades de la ZAM

En la ZAM las comunidades ubicadas al este del límite del Biotopo son seis: Río Colorado, Cuchilla del Nogal y La Unión Barrios, al norte Manantiales, al oeste las comunidades Cumbre del carpintero y Rincón del Quetzal.

2.2.10 Vegetación de la ZAM

En la ZAM el singular ecosistema nuboso, la diversidad vegetal, la belleza escénica del paisaje, variedad de recursos naturales, apreciándose una amplia diversidad de flora nativa endémica, tales como: orquídeas, tillandsias, hongos, musgos, helechos arborescentes y otras de menor importancia ecológica, representando gran atractivo a los visitantes. Sin embargo, se observan áreas perturbadas sin vegetación, debido plantaciones de helechos y la presión que hacen pobladores aledaños al BUCQ, en la constante búsqueda de madera, orquídeas, leña, chut y otros subproductos del bosque, (Cuadro 6: uso de la tierra).

2.2.11 Usos del suelo de la ZAM

En la ZAM, la vocación de los suelos es forestal (Cuadro 5: capacidad de uso) y mediante análisis del uso actual (Cuadro 6), se reportan coníferas y áreas con bosque latifoliado con una extensión de 3,930 has (69%), las partes altas de la cuenca del río Salamá, que deben ser conservadas y protegidas.

Las áreas forestales de la zona, sirven de protección a las cabeceras o coronas de las cuencas de ríos permanentes y quebradas. La ZAM es reguladora climática y captadora de agua. Su capacidad de uso es forestal de protección, incluye además áreas con capacidad de uso forestal para la producción y una mínima parte para sistemas silvopastoriles, el área baja se encuentra deforestada en gran parte de su extensión. (Ponciano. I, 1980).

2.2.12 Actividades económicas de la ZAM

Ante la inclusión de la ZAM, el manejo turístico se optimiza, ya que la visitación en hoteles, posadas y otros servicios complementarios se incrementa, satisfaciendo la demanda que está generando el Area Protegida.

La Zona de Amortiguamiento, provee bienes y servicios, de los cuales dependen poblados y propietarios privados de la región. Entre los bienes y servicios se destacan: producción de agua para consumo humano, riego y cultivos, generación de energía hidroeléctrica, filtro a contaminantes, aviturismo, producción de madera y leña, vitales para las seis comunidades aledañas. Por esta razón, se implementó el desarrollo de programas de suelos, recursos naturales y bosques que permitan a los diferentes actores locales su involucramiento en la formulación de estrategias y acciones a seguir en el Plan Maestro y Planes Operativos. (Basterrechea, 2.000).

2.2.13 Sistema hídrico:

La ZAM tiene una completa red hídrica, comprendida al norte por los ríos Carchelá y Cachil; al este por las cabeceras de cuencas de los ríos Panimá y las Flautas; al sur la microcuenca del río Cachil y un afluente del río Las Flautas y al oeste varios riachuelos afluentes de los ríos Quililá y Cachil, que finalmente forman los ríos Salamá y Carchelá. Los bosques de la ZAM protegen las cuencas hidrográficas que proporcionan el agua que consume más de la mitad de la población local. También acogen a una variedad innumerable de vida silvestre, proporcionando alimentos a las comunidades cercanas y son importantes fuentes de madera y productos no maderables. (Leal, 2,012).

2.2.14 Principales cultivos:

Al oeste de la ZAM se cultiva principalmente a nivel de subsistencia maíz (*Zea mays*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*), con al menos 25 has. Mientras a orillas de la carretera CA-14, el cultivo del helecho -Leather Leaf- (*Rumohra adiantiformis*), con 300 has y cultivos introducidos como brócoli (*Brassica oleracea* var *Botrytis*), requerido por empresas agroexportadoras desde 1,990, el frijol ejotero *Phaseolus vulgaris*), zanahoria (*Daucus carota*), chile pimiento (*Capsicum anum*), papa (*Solanum tuberosus*) y tomate (*Lycopersicum esculentum*), abarcan un área de 111.89 has (Cuadro 8); sin embargo actualmente debido a la demanda que tiene el tomate en la zona, los productores están arrendando terrenos para ampliar sus plantaciones y estructuras, afectando la diversidad y belleza escénica al habilitar áreas de matorrales, que actualmente poseen una extensión de 1,023.9 has.⁶

⁶ Información obtenida del Ing. Jorge Díaz de la oficina de extensión .MAGA-2015.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Contribuir al manejo sostenible de los sistemas nubosos de la región de las Verapaces y la Zona de Amortiguamiento del Biotopo protegido para la Conservación del Quetzal “Mario Dary Rivera”-BUCQ-, mediante la propuesta para la actualización del Plan de Manejo del Biotopo Universitario del Quetzal BUCQ “Mario Dary Rivera”

3.2 Objetivos Específicos

- 3.2.1 Proveer al Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-, un documento técnico y actualizado para el manejo, protección y zonificación de la Zona de Amortiguamiento -ZAM-.
- 3.2.2 Incorporar en la propuesta de manejo de la ZAM, proyectos potenciales a implementar, de acuerdo a aspectos socioagrológicos, productivos y culturales de los diferentes actores que interactúan en la región.
- 3.2.3 Desarrollar un análisis de amenazas en la Zona de Amortiguamiento y establecer consideraciones de manejo integral entre los componentes operativos y legales, propuestos en la actualización del Plan Maestro.

4 METODOLOGIA

4.1 Revisión Bibliográfica

Se realizó la revisión bibliográfica de reportes, planes de manejo, planes operativos, mapas, tesis y literatura científica, para consultar temas sobre legislación, manejo sobre Áreas protegidas, Biotopos, Manejo de Ecosistemas y Evaluación de Impacto Ambiental. Para plantear esta propuesta de manejo fue importante revisar el Plan Maestro vigente 2,000-2004, (Basterrechea, M. 2,000).

4.2 Investigación de fuentes comparativas

La comparación del modelo de manejo de la ZAM de Sierra de las Minas con la ZAM del Biotopo, permitió definir estrategias comunes a los recursos naturales en interacción a los asentamientos humanos. Siendo los criterios de selección comparativa: a) pertenecer al sistema nacional de áreas protegidas, b) contar con un plan de manejo en operación y aprobado, c) contar con un consejo asesor o junta directiva, d) importancia para la conservación de la biodiversidad a nivel nacional y e) presencia de especies similares entre las dos áreas, a fin de proteger especies compartidas. (FDN, 2,010).

4.3 Reuniones de trabajo

Para desarrollar esta propuesta se llevaron al menos 10 reuniones en oficinas del CECON/USAC: con el Técnico Universitario Raúl Villatoro –coordinador de Biotopos-, con la finalidad de actualizar datos administrativos del BUCQ y la ZAM; mientras con la Licenciada Mercedes Barrios incorporar aspectos claves al manejo socioagrológico del área y con el Ing. Daunno Chew, para vaciado de coordenadas establecidas por el RIC, para mapeo y definición del polígono de la ZAM, identificar las partes altas o parte aguas de las cuencas para proponer la Zona de Amortiguamiento.

4.4 Fase preliminar de campo

Se hicieron 6 visitas de campo, con la finalidad de recabar datos actualizados y vaciarlos en la presente propuesta, se consultó a empresarios locales, delegados departamentales y líderes de las seis comunidades adyacentes a la ZAM. Además se realizaron entrevistas no estructuradas tipo sondeo, con el fin de identificar la problemática que ayude a

identificar amenazas. Los resultado de los sondeos fueron aportes a los programas uso público y ordenamiento territorial - conflictividad agraria.

4.5 Recopilación y análisis de información Biofísica

Para cumplir con la base cartográfica del país, se utilizó un mapa digital a escala 1:50,000; el cuál fue la base para delimitar los usos y las unidades fisiográficas, generando siete mapas a nivel semidetallado de la Zona de Amortiguamiento, siendo estos: hipsométrico (para establecer acciones de acuerdo a la altitud -msnm- y el rango de curvas a nivel), fisiográfico (cuya interpretación es importante para definir la vocación de la tierra), topográfico (cuya reporte provee lineamientos para definir grados de inclinación de las tierras, erosión (define áreas susceptibles a la erosión y mal drenados, capacidad de uso (define la vocación de los suelos y sus limitantes, uso actual (permite conocer la cobertura actual de los suelos) y zonificación (permitió generar los límites entre el BUCQ y su ZAM). Los mapas fueron generados en el CECON (2,015), mediante equipo y técnicas especiales de interpretación cartográfica -SIG-, posteriormente se elaboraron tablas, cuyos datos fueron la base para elaborar estrategias de manejo respaldados sólidamente.

4.6 Fase de campo

Para la delimitación en campo de la ZAM, en cortes de las depresiones del área se realizaron mediciones en el perfil del suelo, profundidad de raíces, presencia de limitantes (pedregosidad y drenaje), por el método físico colorimétrico se procedió a observar una coloración rojiza ante presencia de óxido de hierro y grisácea por presencia de aluminio -hierro ; además alto contenido de arcillas al tomar muestras de suelo que al compactar tenía una consistencia pegajosa, se hizo un chequeo y/o verificación de pendientes con ayuda de nivel en "A", chequeo de caminos de acceso, quebradas, comunidades, empresas de helechos, área de cultivos bajo invernaderos.

4.7 Recursos

Para preparar la propuesta se tuvo el apoyo de agrónomos, Biólogos, Socio economistas, técnico en SIG para la Elaboración y Digitalización de mapas, profesionales del CECON-USAC; mientras la información estadística socioagrológica fue extraída de cuadros generados por el INE, MAGA, INAB, IGN y el Centro de Salud, Purulhá, Baja Verapaz.

5 RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 DATOS ACTUALIZADOS DEL BUCQ

5.1.1 Ficha técnica

Cuadro 3: Ficha técnica oficial del Biotopo del Quetzal 2015.

A. Nombre oficial del Área Protegida: Biotopo Universitario “Mario Dary Rivera” para la Conservación del Quetzal (BUCQ).
B. Categoría de Manejo: Tipo II. Biotopo protegido. SIGAP-073.
C. Administrador del Área: Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. – CECON/USAC-
D. Dirección de la sede administrativa: Las oficinas centrales del CECON se ubican en la Avenida Reforma 0-63 z.10. Ciudad de Guatemala. CP 01010.
Correo electrónico: biotopos.cecon@gmail.com
Página web: http://econ@usac.edu.gt
Teléfonos: (502) 2332-2985, 2331-0904, 2334-7662, Fax: 2334-7664.
E. Localización del BUCQ: El Biotopo está ubicado hacia el norte del país, al noreste del departamento de Baja Verapaz, entre los municipios de Purulhá y Salamá, dentro de las coordenadas Latitud N 15°13'00” y Longitud W 90°13'15”.
F. Área del BUCQ: 983.29 Hectáreas (21.85 caballerías).
G. Perímetro: 21.41 km.
H. Municipios en los que se encuentra: Purulhá y Salamá, departamento de Baja Verapaz
I. Fecha de creación y número de Decreto: Decreto: Artículo 89 inciso “a”, Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89 y sus reformas Decretos 18-89 y 110-96). Propiedad asentada en Registro de la propiedad de Guatemala: Finca 4656, folio 32, libro 32 de Baja Verapaz Asiento 335, folio 130 y diario 1140 de fecha 5/5/ 1,978 No. 73.
J. Fecha de aprobación legal del área del BUCQ: Resolución 04-09-2013 del Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Diario de Centro América, 30 agosto del 2,013.

Fuente: CONAP 2015.

5.1.2 Análisis de aspectos Biofísicos de la Zona de Amortiguamiento

Debido a la importancia de la ZAM, se presenta un análisis de los principales aspectos Biofísicos, ya que su apropiado manejo sostenible e integral repercutirá positivamente en la protección y/o conservación del área.

5.1.3 Clima e información meteorológica

De acuerdo a Thornthwaite, la ZAM posee un clima templado, muy húmedo con vegetación forestal y selvática original. Debido a que el área no cuenta con estación meteorológica cercana, se hizo una integración de datos proporcionados en 2,014 por INSIVUMEH Central y la estación ubicada en Albores, San Agustín Acasaguastlán, El Progreso, con coordenadas UTM Latitud 150303, Longitud 895800 y altitud 1,900 msnm, reportando una temperatura promedio anual de 20.04°C, que comparada con los años 2,010 – 2,013 se incrementó 2°C (grados centígrados); siendo un posible efecto el calentamiento global, presente el país. La humedad relativa promedio anual se mantuvo oscilando entre 85% a 96%. Debido a la humedad prevaleciente, el área se mantiene cubierta por una niebla densa, razón por la cual le llaman bosque nuboso o nublado. (Cruz, De La, 1,982).

La lluvia registrada en el año 2,014, contradictoriamente muestra precipitaciones promedio anuales de 2,842.10 mm, superiores en más de 400 mm, a los años anteriores, con distribución irregular a lo largo del año; los meses menos lluviosos son: enero a mayo y noviembre a diciembre, mientras que de junio a septiembre son los más lluviosos (INSIVUMEH, 2,014).

En los últimos años varias tormentas han azotado la región originando hundimientos; en el año 2,014 se reportaron varios deslaves en la carretera CA-14, provocando daños severos en el acceso a la ZAM.

5.1.4 Hidrología

La ZAM constituye el parte aguas de dos cuencas, una drena a la vertiente del Golfo de México formando los ríos, Cachil y Quililá; mientras la otra forma los ríos Cafetales y El Colorado, que drenan hacia el Mar Caribe; mientras en la parte baja de la cuenca los ríos Salamá y Carchelá, desembocan hasta el embalse del Río Chixoy. La cuenca, presenta un drenaje del tipo dendrítico y rectangular (mano abierta o palma), (Leal, 2,012).

Las fincas del Valle de San Jerónimo – Salamá dependen del agua proveniente de los ríos que nacen en la región; siendo vital para ganadería y cultivos como melón, sandía, tabaco, tomate, uva, cítricos y otros. El agua tiene un alto valor potencial económico, principalmente en las unidades de riego ubicadas en el valle de San Jerónimo. (Leal, 2,012).

5.1.5 Geología

La geología de la ZAM está formada por rocas ultramáficas, colocadas perpendicularmente a la falla del Polochic. Predominando el tipo de rocas serpentinitas de estructura frágil y quebradiza. En las tierras altas existen formaciones sedimentarias clásticas y carbonáticas; mientras las tierras metamórficas incluyen suelos formados a partir de materiales geológicos, tales como filitas, esquistos, dioritas, serpentinitas, gneis y algunas calizas. (Koninck De, M. 1,983).

A nivel de reconocimiento, la zona forma parte de la Sierra de las Minas y Chuacus, con montañas y colinas de pendientes ligeras a fuertemente escarpadas. Hacia el suroccidente se encuentra un valle intermontano: Valle de Salamá y hacia el oriente dos pendientes montañosas una hacia las tierras bajas de la depresión del río Polochic y otra hacia la Sierra de las Minas (García, 1998).

5.1.6 Hipsometría o altimetría

Las montañas de la zona de amortiguamiento se divisan a simple vista por sus fuertes pendientes, lamentablemente deforestadas; siendo su vocación forestal y de protección, las alturas arriba de los 2,400 msnm las presenta: La montaña Quisís y Cerro Carpintero, criterio para definir los límites geográficos de la ZAM. El 67.37 % de las tierras presenta mayor cantidad de curvas a nivel dentro del rango altitudinal entre 1,600 a 2,400 msnm, con la cualidad de presentar menor cantidad de bosque y árboles de menor altura, en el cuadro 4 y figura 2A: se muestran los rangos de elevación (msnm). De la ZAM.

Cuadro 4. Hipsometría de la ZAM

Hipsometría (msnm)	Zona de Amortiguamiento (ha)	Porcentaje (%) ZAM
De 1,200 a 1,600	681.09	12.01
De 1,600 a 1,800	2,110.45	37.19
De 1,800 a 2,400	1,712.78	30.18
Más de 2,400	1,170.01	20.62
Total (ha)	5,674.33	100

Fuente: BUCQ 2012. CECON/USAC, Biotopos 2015a.

5.1.7 Fisiografía

La ZAM se encuentra ubicada entre dos provincias fisiográficas: Tierras Calizas Altas del Norte (TCAN) y Tierras Metamórficas (TM). El relieve del área es escabroso y empinado, con depósitos y terrazas aluviales. A nivel de gran paisaje la zona se encuentra en la Sierra de Chuacús incluyendo cumbres y valles escabrosos, importantes para el establecimiento de los límites de la ZAM. El Cuadro 5 y figura 3A, muestra los dos rasgos dominantes: Montaña Alta con 51.54% y Colinas Altas con 40.84% del área.

Cuadro 5. Fisiografía de la ZAM

Gran Paisaje	Paisaje	Area ZAM (ha)	% ZAM
Serranías y Valles Profundos del norte de la Sierra de Chuacús	Valles	90.92	1.60
	Colinas Altas	2317.62	40.84
	Montaña Baja	341.49	6.02
	Montaña Alta	2924.29	51.54
		5674.33	100.00

Fuente: BUCQ 2012. CECON/USAC, Biotopos 2015a

5.1.8 Pendientes

En la ZAM las pendientes menores al 12% ocupan el 6.26 % del área y las pendientes mayores al 36% ocupan el 60.64% del área (Cuadro 6 y figura 4A). La alta pendiente entre 36% a 55%, hace que estos suelos se clasifiquen de alta a muy alta susceptibilidad a la erosión, ya que presentan fuerte escorrentía y en regiones con poca cobertura vegetal y los nutrientes son arrastrados hasta las partes bajas. Sin embargo las profundidades efectivas de suelo entre 20 - 40 centímetros, proporcionan un buen anclaje a los árboles; además es la región donde se encuentra la mayor cantidad de materia orgánica en descomposición y mayor absorción de agua y nutrientes.

Cuadro 6. Pendientes de la ZAM

Clase de Pendiente	Profundidad del suelo (cms)	Area (ha)	% ZAM
0 – 12	>90	355.09	6.26
12 – 26	50 - 90	935.18	16.48
26 – 36	40 - 50	943.11	16.62
36 – 55	20 - 40	1690.01	29.78
Mayor a 55	<20	1750.95	30.86
Total		5674.33	100.00

Fuente: BUCQ 2012. CECON/USAC, Biotopos 2015^a

5.1.9 Suelos

Los suelos de la ZAM, están compuestos por rocas paleozoicas. Son tierras que van de arcillo-limosas a limosas, con una profundidad entre 20 y 40 cm. (Cuadro 5). La ZAM presenta suelos de textura fina (arcillosa), del tipo Luvisoles y Cambisoles. Los Luvisoles se encuentran en las partes bajas de la ZAM, tienen una estructura rica en agregados granulares o migajosos, suelos con alto contenido de sedimentos con un 44.78% susceptibles a la erosión (Cuadro 6), con nivel freático superficial obstruyendo la percolación del agua hacia abajo, presentando “encharcamiento del agua” por la saturación del agua durante largos períodos, ideales para bosques y ganadería; (Cano, 1990).

Los Cambisoles se localizan en la parte alta y distinguen por cambios en color, estructura o lavado de carbonatos, se desarrollan sobre materiales procedentes de una gama de rocas, destacando los depósitos eólicos y aluviales. Presencia de compuestos de hierro –

aluminio, ante suelos rojizos o grises en todo el trayecto de la ZAM. Sus principales limitaciones son: topografía escabrosa, bajo espesor de suelos, pedregosidad o bajo contenido en bases. Por su elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o agroforestal. Tienen texturas medias y buena estabilidad estructural, alta capacidad de retención de humedad y ligero drenaje interno, la reacción del suelo (pH), va de neutro a débilmente ácido (pH 7 a <7), así como una biota del suelo (microorganismos e invertebrados) activa. La superficie de los suelos de la región se encuentra completa o parcialmente descalcificada, lo cual evidencia la presencia de musgos y/o líquenes de coloración verduzca, resultado de una reacción ligeramente ácida (pH<7). Posee un horizonte superior con porcentajes relativamente bajos de materia orgánica, con una relación C/N de 10 o 15. (Cano, 1990).

Según Simmons et. al. (Citado por Cano 1990), los suelos del área se clasifican en las series Tamahú (Tm); Marajuma (Mj) y Sholanimá (Sn); que son suelos poco profundos y desarrollados en serpentinita; ocupando pendientes empinadas a altitud media (1,800 a 2,400 msnm).

Suelos Tamahú (Tm). Suelos poco profundos, desarrollados sobre caliza, clima húmedo a húmedo seco. Presencia de pino (*Pinus* spp.). El suelo superficial es franco o franco arcilloso, café muy oscuro, su estructura es granular. El subsuelo está a una profundidad de 40 centímetros, franco calcáreo a franco arcilloso, café oscuro. Las pendientes mayores del 55% son comunes. La roca madre es caliza o mármol. (Cano, 1990).

Suelos Marajuma (Mj). De material original Esquistos, con textura franco limosa. El suelo superficial se encuentra a una profundidad de 5 centímetros. Alta capacidad de retención de humedad. La roca madre es dolomítica. Su fertilidad natural es baja, con pendientes de 20 a 40%. (Cano, 1990).

Suelos Sholanimá (Sn). Suelos poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre serpentinita, clima húmedo-seco. Con vegetación de encino (*Quercus* spp.), matorrales y pino (*Pinus* spp.). Poco fértiles y con pendientes muy pronunciadas 36 – 55%. Suelo superficial con profundidad de 10 centímetros y arcilla plástica café muy oscura. El subsuelo está de 20 a 40 centímetros, estructura cúbica. Ocupan pendientes de 36%, (cuadro 5), sobre gran parte del área, se encuentran a elevaciones entre 1,800 y 2,400 metros sobre el nivel del mar. (Cano, 1990).

5.1.10 Drenaje y susceptibilidad a la erosión

El área de la zona de amortiguamiento por su orografía presenta un drenaje tipo dendrítico y rectangular, simulando la palma de una mano. Los suelos por su alta cantidad

de arcillas no permiten la percolación y que el agua se infiltre fácilmente al interior del perfil del suelo. Presenta una erosión tipo surcos abarcando un 44.78% y laminar en surcos con 40.28 % de la zona, esto debido a la textura arcillosa, fuerte escorrentía que provoca saturación de los suelos, formando depresiones que ante la copiosa precipitación se van tornando en grandes cárcavas (13%). La susceptibilidad a la erosión se muestra en el Cuadro 7 y figura 5A.

Cuadro 7. Susceptibilidad a la Erosión de la ZAM

Susceptibilidad a Erosión	Area (ha)	% ZAM
Cárcavas	756.99	13.34
Laminar	90.92	1.60
Laminar en Surcos	2,285.70	40.28
Surcos	2,540.72	44.78
Total	5,674.33	100.00

Fuente: BUCQ 2012. CECON/USAC, Biotopos 2015^a

5.1.11 Clasificación de tierras y capacidad de uso

El 60% de las áreas de la zona de amortiguamiento, pertenecen a la categoría F/Fp: – Tierras Forestales para Producción- con 29.78% y categoría tierras forestales para protección -Fp- con 30.86%, con muchas limitaciones de uso, no aptas para cultivos limpios o anuales, con relieve escabroso, alta pedregosidad, de baja productividad y problemas de drenaje, ideales para investigación científica, fines ecoturísticos y recreativos. El Cuadro 8 y figura 6A indica los diferentes tipos de capacidad de uso del suelo.

Cuadro 8. Capacidad de Uso de la ZAM

<i>Símbolo</i>	<i>Capacidad de Uso</i>	<i>Area (ha)</i>	<i>% ZAM</i>
A	Agricultura sin limitaciones	218.60	3.85
Aa/Ss	Agricultura con Mejoras/Sistema silvopastoril	672.18	11.85
Am/ Aa	Agricultura con Mejoras/Agroforestería con Cultivos Anuales	399.48	7.04
Ap/F	Agricultura Permanente/Forestal de Producción	943.11	16.62
F/Fp	Forestal de Producción/Forestal de Protección	1690.01	29.78
Fp	Forestal de Protección	1750.95	30.86
	Total	5674.33	100.00

Fuente: BUCQ 2012. CECON/USAC, Biotopos 2015a

5.1.12 Uso actual de la tierra

El Cuadro 9 y figura 7A, muestran que el área boscosa de la ZAM abarca un 69.27%, y se caracteriza por la presencia de gran cantidad de semillas viables, y materia orgánica o mulch que crea un ambiente perfecto para su desarrollo; las coníferas de distintas densidades cubren la mayor parte de dicha área; los arbustos, matorrales y regeneración el 18.04%. Es importante mencionar que actualmente el 0.68% es ocupado por los seis centros poblados. Los invernaderos lamentablemente para el área del 0.8 % en el 2,000 sufrió un incremento al 7.7%, iniciando desde el kilómetro 142, los propietarios de invernaderos han adquirido propiedades para incrementar su producción; mientras la siembra de hortalizas para exportación ha tenido un auge en su producción, arrendando las áreas bajo matorrales con 18.04% lo cual representa grave riesgo para la conservación de los suelos; así mismo afecta el incremento en la construcción de invernaderos tipo túnel, con techo plástico transparente.

Cuadro 9. Uso de la Tierra de la ZAM

No.	Uso Actual	Area (ha)	% ZAM
1	Agricultura anual e invernaderos	436.89	7.70
2	Arboles dispersos	70.08	1.24
3	Café	16.74	0.29
4	Cultivos permanentes arbóreos	2.65	0.05
5	Cultivos permanentes herbáceos	110.74	1.95
6	Espacios abiertos, sin o con poca vegetación	3.18	0.06
7	Pastizales	40.57	0.72
8	Urbano	38.72	0.68
9	Vegetación arbustiva baja (guamil-matorral)	1023.90	18.04
10	Zonas Boscosas	3930.85	69.27
	Total	5674.33	100.00

Fuente: BUCQ 2012. CECON/USAC, Biotopos 2015a

5.1.13 Sistema nuboso de la ZAM

5.1.13.1 Bosque nuboso

Se localiza en la parte alta, entre dos zonas de vida: Bosque pluvial Montano bajo Subtropical (-bp-MB); representa la mayor parte del área y está conformada con bosque latifoliado y bosque de coníferas, siendo la especie dominante: el pino candelillo (*Pinus maximinoii*), actualmente amenazada y/o cotizada por sus cualidades maderables. Además se encuentra una gran cantidad de helechos arborescentes, epífitas (orquídeas), bromelias y otras especies de menor importancia ecológica. Mientras el Bosque muy húmedo Subtropical frío (-bmh-S(f)), comprende también un área de coníferas, siendo mayoría el pino candelillo (*Pinus maximinoii*), según clasificación de Holdridge (De la Cruz, 1,976).

5.1.13.2 Sistemas hídricos

Los sistemas hídricos están conformados por ríos y quebradas que nacen desde las partes altas de la región. A simple vista en la ruta se observan caídas de agua y en la parte baja del área se forman pozas de agua fría, provenientes del riachuelo Carpintero; el área forma parte de las subcuencas de los ríos Carchelá, Salamá y río Matanzas, la cual está dentro de la cuenca del Río Polochic, y a su vez desemboca en la cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce. Este sistema presenta gran presión, por la alta demanda de agua utilizada por sistemas de riego, agroindustria y comunidades del valle de Salamá. El riego para la agricultura es vital para las plantaciones que dependen del agua proveniente del área, para cultivos de helechos, brócoli, repollo, tomate, chile pimiento y otros. (Leal, Q. 2,012).

5.1.13.3 Quetzal

El quetzal (*Pharomacrus mocinno mocinno*), ave frugívora que habita los bosques nubosos del país. Es la principal especie bandera del bosque nuboso del área, ave símbolo, estandarte nacional, quien por sus características únicas es cazada ilegalmente y por la disminución actual de su población, está incluida en la Lista Roja del Convenio Internacional de Especies en Peligro de Extinción -CITES- como especie en peligro de extinción. (Lista roja, CONAP 1,996).

Ante la escasa presencia del Quetzal, actualmente el CECON está realizando un monitoreo poblacional, con el objetivo de determinar la cantidad de individuos, anidación y/o migración (actualmente menos de 200, según CDC-CECON, 2,012); se tiene conocimiento de la existencia de mayor cantidad de quetzales en la región alta verapacense, según una entidad alta verapacense llamado Proyecto Quetzal. (Ponciano 1,980).

5.1.14 Zonificación

Esta propuesta de zonificación, de la zona de amortiguamiento de BUCQ, va en función de las características biofísicas, usos potenciales y actuales del suelo, capacidad de proveer bienes y servicios de investigación, recreación y turismo. Proponiendo incluir Cuatro Zonas de Manejo: a) Zona Primitiva, b) Zona de Uso Extensivo, c) Zona de Uso Intensivo y d) Zona de Amortiguamiento (Cuadro 18 Zonificación propuesta). Contrastando con Basterrechea (2,000), en la que resalta que la ZAM fue subdividida en tres partes: una agrícola y dos forestales, lo cual no es compatible con los requerimientos del SIGAP/CONAP. (Cuadro 17 Zonificación actual).

Cuadro 10. Zonificación según Plan Maestro Actual

Descripción	Hectáreas
Biotopo Mario Dary	1,062.19
Zona de amortiguamiento c/intervención agrícola	2,096.43
Zona de amortiguamiento c/ intervención forestal	1,789.13
Zona de amortiguamiento con cubierta forestal	616.31
Área de Senderos	1.25
Área de visitantes	1.20
Total (ha)	5,566.51

Fuente: Manuel Basterrechea (2000).

Cuadro 11. Zonificación Propuesta del BUCQ

Descripción	Hectáreas
Zona Primitiva –ZP- has	980.84
Zona de Uso Extensivo –ZUE- has	1.25
Zona de Uso Intensivo –ZUI- has	1.20
Zona de Amortiguamiento -ZAM- has	5,674.33
Total	6,657.62

Fuente: aportes propios. 2014

5.2.1 Evaluación del Contexto Regional Socio Agrológico**5.2.1.1 Origen histórico de los sistemas agrarios actuales**

La región de Baja Verapaz, fue habitada por las etnias Q'eqchi', Q'iché-Achí y Poqomchi'. La invasión de los españoles a la región de las Verapaces, denominada Tezulutlán "tierra de guerra", fue mediante la religión, por el fraile dominico Fray Bartolomé de las Casas. Bajo el sistema de sometimiento español, denominado: repartimiento y encomienda. (Godoy, 2,006).

Luego de un convenio comercial entre Alemania y Guatemala; un grupo de alemanes establecieron en las Verapaces plantaciones agrícolas, debido a sus excelentes

características climáticas. Sin embargo durante la segunda guerra mundial (1943-44), por políticas de gobierno las fincas asignadas a los alemanes fueron confiscadas por el Estado. La municipalidad de Salamá, conservó algunas fincas y concesionó mediante usufructo a la escuela de Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, un área aproximada de 1,044.64 ha., para santuario y conservación del Quetzal. Posteriormente han surgido propiedades privadas y asentamientos humanos cercanos al Biotopo. (Godoy, 2,006).

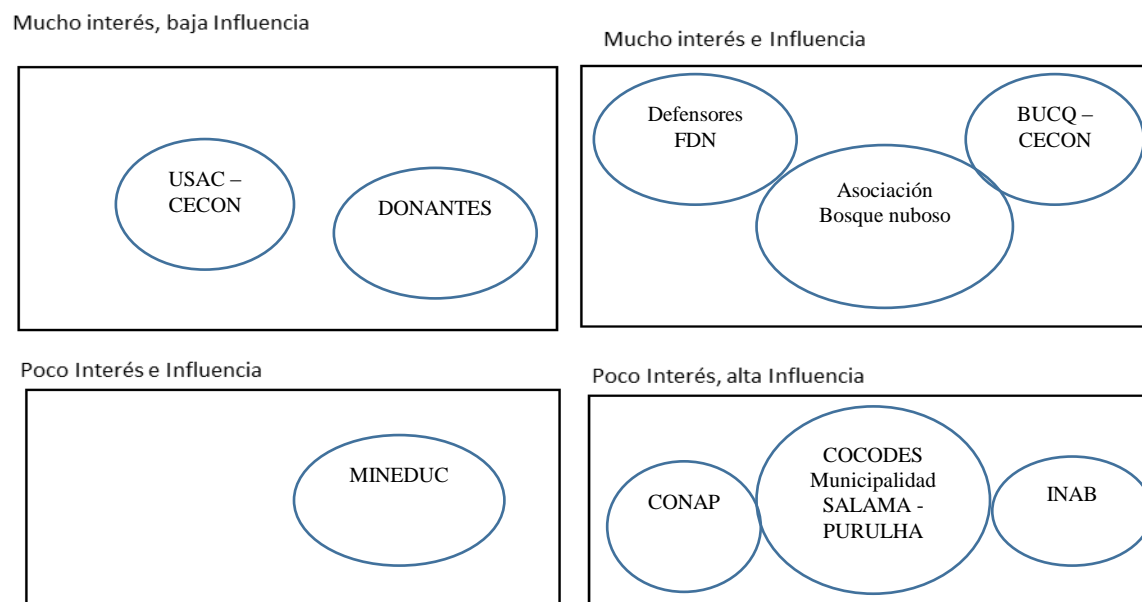
5.2.1.2 Organización social

En la actualidad, los asentamientos indígenas aledaños están organizados en Comités de Desarrollo –COCODES- de primer nivel, que a su vez pertenecen a una microrregión Los Manantiales, denominada como organización de segundo nivel; la cual aglutina a representantes de COCODES de las comunidades aledañas, nombrando una comisión ante los consejos municipales de desarrollo –COMUDES-, los COCODES y los Alcaldes Auxiliares son líderes (zas), representantes del poder local en cada comunidad. (Godoy, 2,006).

De acuerdo a información recabada, los habitantes de mayor edad poseen gran conocimiento de acontecimientos naturales y sociales suscitados en el área. Hay buena comunicación entre sus líderes, solidaridad y apoyo a obras de infraestructura; así como aportar mano de obra gratuita para siembra, cosecha y transporte de productos agrícolas y forestales. Además cuentan con pequeñas iglesias católica y evangélica liderados por religiosos locales, que poseen su propia organización interna. (Godoy, 2,006).

La ceremonia de la siembra de maíz se realizan en plenilunio (luna llena) por un sacerdote maya, costumbre ancestral que incluye rezo, comida y bebida; se realiza en grupos y al terminar de sembrar son invitados a la casa del dueño a tomar caldo de chunto o pavo (Meleagris gallopavo), que en idioma Q'eqchi es cacq'icq, acompañado de pochitos (tamalitos de masa), chile, café o batido (bebida de cacao). (Godoy, 2,006).

Cuadro 12. Mapa de Actores de la ZAM



Fuente propia

5.2.1.3 La población y sus características Socioculturales

De acuerdo al X censo de Población y V de habitación 2,002, realizado por el Instituto nacional de Estadística –INE–, confrontado con datos del Centro de Salud de Purulhá, Baja Verapaz, 2011 y proyectado a 2,015, en la ZAM habitan alrededor de 3,016 personas. (Cuadro 13).

Las seis comunidades aledañas al Biotopo, consideradas en la presente propuesta, se localizan totalmente dentro del área de amortiguamiento, siendo estas: La Unión Barrios (municipio de Salamá) y Río Colorado, Cuchilla del Nogal, Cumbre del carpintero, Rincón del Quetzal y Manantiales (municipio de Purulhá), todas del departamento de Baja Verapaz, el porcentaje de hombres 49% y mujeres 51% (1:1); no representa mayoría de unos sobre otros, por lo cual se deben atender los problemas en igualdad de condiciones, especialmente al involucrarlos en grupos de consulta social. (cuadro13).

Cuadro 13. Población total y características demográficas proyectadas por comunidad BUCQ.

COMUNIDAD	Población Total		Gran Total
	Fem.	Masc.	
Area Los Manantiales			
Cuchilla del Nogal	284	263	547
Caserío Rio Colorado	268	237	505
Cumbre Carpintero	152	138	290
Caserío El Manantial	50	75	125
Cas. Rincón del Quetzal	104	92	196
Aldea Unión Barrios	682	671	1353
TOTAL	1,540	1,476	3,016

Fuente: Propia y datos censales del Centro de Salud de Purulhá, B.V. Distrito No. 4. 2010 proyección 2015.

Cuadro 14. Personas alfabetas y analfabetas proyectadas por comunidad.

COMUNIDAD	Personas Alfabetas		Total	Personas Analfabetas		Total	Alfabetos	Analfabetos
	Fem.	Masc.		Fem.	Masc.		%	%
Microregion III Los Manantiales								
Cuchilla del Nogal	55	136	191	229	127	357	25	75
Caserío Río Colorado	70	89	159	198	148	346	31	69
Cumbre Carpintero	10	14	24	142	124	266	8	92
Caserío El Manantial	24	23	47	26	52	78	37	63
Cas. Rincón del Quetzal	12	33	45	92	59	151	23	77
Aldea Unión Barrios	355	380	735	327	291	617	54	46
TOTAL	526	675	1,201	1,014	801	1,815	30	70

Fuente: censo centro de salud Purulhá, B.V. Distrito 4. 2,010 proyección 2,015

La población indígena de las comunidades aledañas representa el 75%; con un alto porcentaje de analfabetismo de 70% (cuadro 14). Los tres grupos indígenas identificados son: grupo Achí con 2.5%, localizado en la parte noroeste del Biotopo, grupo Poqomchi' con 38.4% al noreste y el grupo mayoritario Q'eqchí' con 51%, al oriente del Biotopo (Cuadro 15). Al Sur en la comunidad La Unión Barrios hay un pequeño grupo ladino de 7.4 % de otras regiones. (Censo Centro de Salud Purulhá, B.V. Distrito 4. 2,010 proyección 2,015).

De acuerdo a indicadores demográficos del INE, la tasa de crecimiento de población para Baja Verapaz es de 1.8% anual. Así mismo se tiene el dato promedio de habitantes por vivienda de seis miembros; en tal sentido se estima que para el año 2,015 se tendrán 3,016 habitantes, 503 viviendas, 838 hogares conformados (Cuadro 13) y una densidad

de población estimada de 81 habitantes por kilómetro cuadrado para el año 2,015. (INE 2,011).

Cuadro 15. Población por grupo étnico Purulhá, Baja Verapaz

Grupos lingüísticos	Porcentaje
Q'eqchi	51.4%
P'oqom	38.4%
Ladino	7.4%
Achí	2.5%
Kaqchikel	0.1%
TOTAL	100%

Fuente: Datos censales INE. 2,002 proyección 2,015.

Las comunidades del área de Amortiguamiento del BUCQ se ubican en la Microregión III, Los Manantiales. El 22.1% de la población está en pobreza y 77.9% en pobreza extrema y sobreviven con el equivalente a ocho quetzales diarios. El Índice de Desarrollo Humano - IDH- 2,014 es de 0.512 que no difiere mucho del IDH de la cabecera Departamental Salamá con 0.639. (INE, 2,011).

Según el INE, la tasa de natalidad es de 40.52, tasa de fecundidad de 122.74 por mil habitantes. Pobreza extrema total de 77.9%; con el 96.5% de incidencia. El Coeficiente de GINI (índice que mide la desigualdad del consumo), es de 0.22. Su valor varía entre cero y uno, donde cero corresponde a la perfecta igualdad y uno a la desigualdad total. (INE, 2,011).

De acuerdo a las visitas realizadas en el área se observó la falta de infraestructura básica, como letrinas, acceso a fuentes de agua potable o entubada, no poseen drenajes formales. Lo cual evidencia una incidencia del 20% de enfermedades gastrointestinales, que corresponde a un alto índice de mortalidad infantil de 55 por 1,000 habitantes. El 95% de los pisos son de tierra, techos de paja y viviendas de madera. Las seis comunidades cuentan con una escuela rural formalmente construida con block, cemento y láminas, donde se imparte hasta el sexto grado primario. Las actividades económicas, comerciales y administrativas de la población de éstas comunidades, se facilitan por el acceso a la carretera Guatemala-Cobán -CA-14-, hacia donde convergen caminos vecinales y veredas comunales. En la ruta antigua Salamá-Cobán, accesan comunidades más lejanas a la región. (Censo Centro de Salud Purulhá, B.V. Distrito 4. 2,010 proyección 2,015).

5.2.1.4 Flujos migratorios

Según informe de comunitarios la migración es relativamente baja, con el 35%, ya que la mayoría de los habitantes se emplean como jornaleros en las fincas del lugar (niños, hombres y mujeres), principalmente en las fincas de helechos.

5.2.1.5 Comunidades agrarias aledañas

Representa el 90% de comunidades con familias pobres, escasa o ninguna tierra para la producción. Siembran tradicionalmente maíz y frijol. Subsisten como jornaleros en plantaciones de helechos y realizan otras actividades como: elaborar canastos, búsqueda de orquídeas y corte de leña. Comprende las 5 comunidades de Purulhá: Río Colorado, Cumbre del carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal y Cuchilla del Nogal.

La comunidad de Salamá: La Unión Barrios, los pobladores están en mejor condición económica, pero también ejercen presión sobre los recursos naturales de la región.

5.2.1.6 Características de los propietarios de la zona de amortiguamiento

5.2.1.6.1 Pequeños propietarios

Agricultores que actualmente habitan en la zona, poseen tierras pero prefieren arrendar sus tierras. Las condiciones climáticas del área han propiciado la expansión de tierras para el cultivo de hortalizas No tradicionales. La introducción de técnicas modernas, utilización de variedades mejoradas, aplicación de abono orgánico, control integrado de plagas y enfermedades; así como construcción de invernaderos, labranza mínima y una alta productividad han logrado incrementar los rendimientos del cultivo de hortalizas en el área, tales como el Tomate de menos de 100 qq/mz a 233 qq/mz. ⁷ Rendimiento aceptable, que al confrontarlo con un rendimiento de 551.66 qq/mz reportados por el MAGA en 2,013; considerando la alta humedad de la zona, su adaptabilidad y condiciones adversas.⁸

⁷ Información proporcionada por el señor Julio Álvarez, propietario de los Ranchitos del Quetzal, 2013

⁸ DIPLAN-MAGA con daos de BANGUAT, 2013.

5.2.1.6.2 Propietarios privados:

En la parte sur y suroccidente de la ZAM, se localizan productores que arrendan sus terrenos, pero conservan una cubierta de bosque ya sea como remanentes futuros o con alguna conciencia ambiental. Lamentablemente los arboles forestales son ofrecidos a los aserraderos locales o manejados sin conocimiento alguno. Algunos finqueros se dedican a la ganadería habilitando tierras para potreros y pastoreo.

De acuerdo a consultas con técnicos de INAB Región II, en el área de influencia del BUCQ, hay aproximadamente 60 propietarios de terrenos que han certificado sus plantaciones y tramitado licencias para el aprovechamiento y/o protección de bosques PINFOR- INAB. Lamentablemente para la extracción de madera en troza se han hecho brechas ilegales para su corte, arrastre y posterior transporte.⁹

5.2.1.6.3 Empresas productoras de helechos:

Hay más de 10 empresas dedicadas a la producción y explotación de Helechos llamados comúnmente Leather Leaf “hoja de cuero” (*Rumohra adiantiformis*). Las condiciones climáticas y edáficas del bosque nuboso son ideales para la producción de helechos. Sin embargo su cultivo es limitado debido a los altos costos de producción por manzana y la gran cantidad de mano de obra que requiere (siembra, terrazas, posteo, tendido y tensado de alambre, limpiezas, control de plagas y enfermedades, riego, corte, clasificación y empaque). De cobertura eliminan todos los arboles cercanos. Para el techo se utilizan sarán negro (material plástico de gran resistencia y regulador de luminosidad). Anteriormente las empresas manejaban cerca de 20 mz. De cultivo, sin embargo actualmente además de incrementar esa cantidad se expandieron a otras áreas y municipios cercanos. (Leal, Q. 2,012).

5.2.1.7 Evaluación del estado de tenencia de la Tierra de la ZAM

La finca matriz de los terrenos de a ZAM, aparece inscrita en el registro de la propiedad Inmueble, a favor de la municipalidad de Salamá, B.V. (Acdo. Gubernativo 16-7-1864), ha sufrido 153 desmembraciones y corresponde a la finca número 236 “A”, folio 165, libro 2, de Baja Verapaz, y en consulta electrónica se pudo constatar que la última desmembración es del año 2,005 y correspondiente a la señora Genara Equite Navichoque.

⁹ Entrevista con el Ing. Agr. Mauricio García, INAB, delegado forestal Región II, 2014

Extensión original: 236 caballerías con 59 manzanas con 5,045 varas cuadradas y 125 milésimas de centiáreas. Nombre original de la finca matriz: Guadalupe, Espinero, Panimá y Sinajá.

Colindancias o lindancias:

Norte: Tierras de Sabos, Carpintero, Panzal y Panpa.
Sur: Terrenos de la Municipalidad de Salamá
Oeste: Baldíos
Este o Poniente: Tierras de Chiquiguita y Sabos. (CECON, 2,007).

5.2.1.8 Aspectos institucionales

Son ocho las reservas naturales privadas – RNP- que actualmente están legalizadas ante SIGAP-CONAP, claves para asegurar la integridad del Biotopo del Quetzal; además forman parte del corredor biológico entre la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas - RBSM- y el Biotopo; además se mencionan otras alianzas estratégicas institucionales en el BUCQ. (Cuadro 13).

Cuadro 16. Instituciones Presentes en el Área

Institución	Contacto	Objetivo	Grupo Meta
Alcaldía Municipal de Purulhá	Alcalde Municipal de Purulhá	Aportes en recursos y servicios a las familias asentadas con influencia en el BUCQ.	Familias de las comunidades: Rincón del Quetzal, Tierra Colorada, Manantiales, Cumbre del Carpintero, Cuchilla del Nogal
Alcaldía Municipal de Salamá	Alcalde Municipal de Salamá	Aportes en recursos y servicios a las familias asentadas con influencia en el BUCQ.	Familias de la comunidad La Unión Barrios
CECON, Baja Verapaz	Coordinadora Biotopo del Quetzal	Administrar y coordinar acciones ambientales en pro del BUCQ	Biotopo protegido y su corredor biológico
Defensores de la Naturaleza	Coordinador Purulhá, Baja Verapaz	Apoyo en recursos y logístico al personal del BUCQ	Familias de la parte alta de la cuenca del Motagua-Polochic
FUNDEMABV	Coordinador Salamá, B.V.	Socio observador de la diversidad biológica y apoyo en la interpretación mística del BUCQ.	Familias de apoyo a la conservación del cerro protegido
Instituto Nacional de Bosques	Subregional Baja Verapaz	Apoyo en el desarrollo de Planes de manejo forestal del BUCQ.	Familias beneficiadas del programa PINFOR.
Asociación del Bosque Nuboso	Presidente, Purulhá, Baja Verapaz	Socio y apoyo en desarrollar proyectos productivos compatibles ambientalmente y evitar el saqueo de recursos del BUCQ	Beneficiarios de las 8 empresas productivas ambientales legalmente formadas.
Supervisión de Educación	Supervisor Purulhá, B. V.	Apoyar en el desarrollo educativo de los niños del lugar.	Familias beneficiadas mediante educación gratuita del gobierno.
CONAP VERAPACES	Regional Cobán, Alta Verapaz	Proveer apoyo y darle legalidad ambiental al BUCQ	Áreas protegidas dentro del SIGAP

Fuente: aportes propios. 2014

5.3 ANALISIS DE LAS AMENAZAS Y OPORTUNIDADES DE LA ZAM

5.3.1 *Avance de la frontera agrícola*

Es la principal amenaza a la ZAM ya que al habilitar nuevas tierras para siembra de cultivos anuales, tradicionales y/o de subsistencia, los comunitarios queman y destruyen el bosque, alterando el equilibrio biológico establecido. El reporte actual de 3,930.85 has de bosques (Cuadro 9), confirma la pérdida de 600 has, desde el año 2,000 al 2,014; sin embargo la amenaza se agudiza ante la existencia de 436.89 has, de agricultura e invernaderos, que puede incrementarse con las 1,023.90 has, de matorrales y guamil (Cuadro 9), que corren riesgo a desaparecer ante las presiones de agricultores provenientes de otras regiones del país; los cuales utilizan estructuras tubulares cubiertas con nylon blanco (invernaderos). El área más afectada se encuentra cercana a la aldea Unión Barrios.

5.3.2 *Invasión de áreas colindantes a la ZAM*

La falta de regularización y/o tenencia de la tierra en las tierras de la zona de Amortiguamiento con cobertura boscosa, tienen la amenaza potencial a ser invadidas o bien expropiadas, por personas e instituciones inescrupulosas, lo que provocará conflictos y/o deforestación.

En el caserío Cuchilla del Nogal, actualmente construyen un camino de acceso al centro de la comunidad, que posteriormente servirá para la introducción de agua, construcción de escuela y otras obras, que al ser un área cercana al BUCQ, representa una potencial amenaza a corto plazo.

5.3.3 *Incendios Forestales*

Debido las continuas quemadas anuales (rozados), y fuegos provocados por mano humana, aunado a las altas temperaturas e irregular precipitación pluvial (cambio climático), ha provocado la incidencia de incendios forestales que años atrás no eran amenazas.

Por lo anterior es importante reactivar el Plan de acción contra incendios forestales de la región, principalmente coordinar con pobladores de todas las comunidades dentro de la Zona de amortiguamiento, con los delegados del CONAP, MARN y SIPECIF. Así mismo realizar tareas de prevención tales como: ampliación y limpieza de brechas, trazo de líneas negras e intensificar la vigilancia en las zonas con mayor riesgo de incendios forestales,

principalmente en la época de verano. De acuerdo a CONRED, entre los años 2,010 y 2,011 ocurrieron un promedio de 58 incendios forestales, consumiendo más de 750 hectáreas de bosque, en San Jerónimo, Baja Verapaz, municipio cercano al Biotopo; sin embargo en el 2,012 se presenta una leve disminución a 26 incendios y un área afectada de 139 hectáreas, considerando el aumento de los invernaderos en la región y calentamiento global.¹⁰

5.3.4 Crecimiento Poblacional

El área actualmente presenta una baja tasa de crecimiento poblacional anual de 1.8% por 1,000 habitantes. Con un promedio de habitantes por vivienda de seis miembros; en tal sentido se estima que para el año 2,015 se tendrán 3,016 habitantes (Cuadro 10) y una densidad de población estimada de 81 habitantes por kilómetro cuadrado.

Debido a la cercanía de la carretera CA-14; la migración de agricultores de otras regiones del país, tiene un fuerte impacto ambiental, provocando cambios en el uso del suelo, otros modelos económicos y productivos. Es importante establecer un programa de concientización y capacitación integral a la población local.

5.3.5 Aprovechamientos forestales

En la zona de amortiguamiento, según técnicos de INAB Región II, hay al menos 60 fincas con licencia de aprovechamiento forestal, del programa PINFOR-INAB; que sumado a datos de la Red IARA 2,014, la tasa anual de deforestación para la ZAM, con cobertura del 25 al 50% es de 11%; sin embargo unos 10 propietarios sin licencia realizan cortes y talas ilegales, degradando y erosionando la cabecera de la cuenca. Las dos especies forestales maderables más explotadas son: el pino (*Pinus spp.*) y ciprés (*Cupressus lusitánica*). Es necesaria una cercana supervisión, control y seguimiento, sobre el uso adecuado de los aprovechamientos, para regular sosteniblemente el manejo forestal e incentivos.¹¹

¹⁰ Técnico Ader González CONRED 2014, Guatemala.

¹¹ Entrevista con el Ing.Agr Mauricio García, INAB, Delegado forestal Región II, 2014.

5.4 CONSIDERACIONES DE MANEJO INTEGRAL PARA EL PLAN MAESTRO BUCQ

5.4.1 Programa de conservación de suelos

Situación actual del recurso Suelo

Aún no se tienen estudios de suelos de importancia significativa, únicamente identificación en base a características físicas tales como: coloración, textura, estructura, drenaje, pedregosidad entre otros. La conservación de suelos no ha sido priorizada en el área.

Situación esperada del recurso Suelo

Se realiza un estudio a nivel semidetallado de los suelos en la Zona de Amortiguamiento. Se identifican y valoran cuantitativamente los bienes y servicios que producen los suelos del área para justificar su importancia en la región.

La protección y/o conservación de suelos del área es empoderada por grupos de interés. Esta condición genera apoyo de éstos grupos hacia el manejo de la ZAM y adaptan sus estructuras de acuerdo a los cultivos de interés.

Objetivos

- Conservar y promover el recurso suelo y las especies de importancia presentes en el área.
- Concientizar a los pobladores y visitantes en general, sobre la importancia y beneficios derivados de la conservación y uso sostenido del recurso suelo del área.

Estrategias

- a. Identificar y cuantificar los bienes y servicios que produce la conservación de suelos en el área protegida.

- b. Desarrollar talleres de transferencia de información y giras con comunitarios clave sobre beneficios en la conservación de suelos.

Metas

1. Una base de datos con la información del recurso suelo en el área protegida y la ZAM.
2. El 100% de la información documental sobre conservación de suelos es divulgada a grupos de interés, con fines educativos e investigación y atraer apoyo al área.

5.4.2 Programa de Conservación y uso forestal

Situación actual

La falta de concientización de las actividades de conservación y uso forestal de los comunitarios que viven en la zona de amortiguamiento, está causando impacto negativo sobre el ecosistema nuboso del área. Las prácticas forestales actuales no son sostenibles a mediano y largo plazo. El uso y aprovechamiento de los recursos maderables no está debidamente reglamentado.

Situación esperada

Brindar asistencia técnica para coadyuvar al mejoramiento de las actividades forestales de propietarios privados y comunitarios sobre el uso sostenible de los recursos forestales. Así como brindar asesoría técnica en actividades forestales.

Objetivos

- Propiciar la generación de tecnología forestal apropiada acorde a las condiciones naturales, económicas, socioagrológicas y culturales del área.
- Promover y apoyar la creación de pequeñas empresas relacionadas con el aprovechamiento de los recursos forestales, actividades forestales y pequeña industria de artesanías maderables.

Estrategias

- a. Establecer áreas demostrativas para experimentar alternativas de manejo de los recursos forestales que sean sostenibles y productivos.
- b. Brindar asesoría técnica a los pobladores en el manejo responsable de los principales productos forestales y/o maderables.
- c. Desarrollar cursos de capacitación a madereros en actividades productivas forestales, tendientes a generar ingresos sostenibles.

Metas

1. Se implementan prácticas forestales en al menos 50 ha en las comunidades de la zona de amortiguamiento: Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado, para mejorar su bienestar.
2. Se elabora un reglamento para el aprovechamiento de productos maderables, conjuntamente con las autoridades pertinentes y se implementa conjuntamente con los grupos de interés.
3. Se elabora una propuesta de financiamiento para fortalecer la conservación y uso de productos forestales.

5.4.3 Programa de Manejo de Recursos naturales

Situación actual

La zona de amortiguamiento del área protegida, se encuentra degradada y la cobertura boscosa se ha fragmentado por el desarrollo irracional e imprudente de actividades agrícolas por parte de los pobladores de las comunidades: Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado y fincas que cultivan helechos.

Situación esperada

El área actualmente degradada por actividades agrícolas en la zona de amortiguamiento, ha iniciado su proceso de recuperación a través de la regeneración natural de la cobertura forestal original. Facilitando condiciones para la reforestación, tanto de plantaciones como para protección a través del PINFOR y promoviendo el establecimiento de sistemas agroforestales con cultivos de valor económico y/o cultural.

Objetivos

- Promover alternativas económicas agroforestales para las comunidades de Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado, dentro de la zona de amortiguamiento y el corredor biológico.
- Organizar la legalización de la zona de amortiguamiento para poder facilitar las estrategias para ordenar y reglamentar el aprovechamiento de los recursos naturales de la misma.

Estrategias

- a. Desarrollar prácticas de manejo de vegetación necesarias para promover el proceso de regeneración natural de la cobertura boscosa original, tales como establecimiento de parcelas demostrativas agroforestales y bosques energéticos.
- b. Facilitar condiciones para la reforestación, tanto plantaciones como protección, a través del PINFOR.
- c. Promover el establecimiento de sistemas agroforestales con cultivos de valor económico y/o cultural.

Metas

1. Se impulsan actividades agroforestales en al menos 50 ha en terrenos de las comunidades Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado, dentro de la zona de amortiguamiento y el corredor biológico.
2. Se da a conocer un documento conteniendo los reglamentos nacionales existentes sobre el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona de amortiguamiento y educar a los usuarios de las comunidades afectadas en su cumplimiento.

3. Se promueve la producción del 100% de plántulas de especies sometidas a extracción en viveros de las comunidades Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado.
4. Se reforestan al menos 50 hectáreas en la zona de amortiguamiento del Biotopo afectadas por incendios forestales.

5.4.4 Programa de participación y asistencia comunitaria

Situación actual

El Centro de Estudios Conservacionistas –CECON- y la administración del biotopo del Quetzal apoyan la organización de comités locales – COCODES-en actividades de gestión de proyectos, así como la capacitación de recurso humano en aspectos de desarrollo sostenible y Agroforestería.

Situación esperada

En las comunidades Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado, los miembros familiares participan directamente en actividades productivas y manejo en la ZAM.

Objetivos

- Elaborar y ejecutar un plan de capacitación sobre asuntos sociales, organizacionales, administrativo – contable, para beneficio de las y los dirigentes de las seis comunidades.
- Fortalecer y dotar a organizaciones de base, oportunidades de capacitación y equipo, para coadyuvar al desarrollo integral de la ZAM.

Estrategias

- a. Desarrollar cursos de capacitación a pobladores en actividades productivas complementarias, tendientes a generar ingresos responsables.
- b. El manejo del área requiere esfuerzos conjuntos y comunes, por lo que se sugiere inicialmente organizar 6 grupos en cada sector del Biotopo, con miembros de las

comunidades aledañas que tengan interés en participar en actividades de manejo del área protegida.

Metas

1. Se tienen seis grupos organizados y participando en proyectos agroforestales de las comunidades: Los Manantiales, Río Colorado, Rincón del Quetzal, Cumbre del Carpintero, Unión Barrios y Cuchilla del Nogal.
2. Se involucra en las actividades de manejo del Biotopo, al menos el 50% de los diferentes actores sociales, comunidades, líderes, autoridades, personas e instituciones privadas.
3. Se realiza un intercambio de experiencias comunitarias a través de visitas de campo a otras áreas protegidas del país.

5.4.5 Programa de uso público

Situación actual

Los pobladores de las comunidades asentadas en el área de amortiguamiento, tienen poco conocimiento de los valores naturales del área y no participan en las actividades de difusión de aspectos socioagrológicos.

Situación esperada

El área cuenta con un programa con énfasis en uso y políticas públicas ambientales, que promueve cambios de actitud en los grupos de interés.

Se ejecuta el plan de políticas públicas y se evalúa su impacto permanentemente.

Objetivos

- Promover la educación pública ambiental a los pobladores y visitantes en general, 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 de la ZAM.
- Dotar a organizaciones comunitarias las oportunidades de capacitación, para coadyuvar con el desarrollo del área protegida.

Estrategias

- a. Organizar talleres y seminarios sobre la importancia de la ZAM, destinada a políticos, funcionarios, empresarios, autoridades locales y grupos de presión.
- b. Brindar información precisa a los medios de comunicación masiva, para desarrollar programas de concientización y sensibilización pública, orientados con respecto a la importancia del área nubosa.
- c. Coordinar la ejecución de proyectos y programas públicos ambientales entre distintas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Metas

1. La implementación de un plan de uso público que promueva cambios de actitud positivos en los habitantes de las comunidades Unión Barrios, Cumbre del carpintero, Cuchilla del Nogal, Manantiales, Rincón del Quetzal y Río Colorado.
2. Se cuenta con el 100% del material informativo, interpretativo y de divulgación del Biotopo, para promover su conservación a nivel local, regional y nacional.

5.4.6 Programa de Ordenamiento territorial y conflictividad agraria

Situación actual

El uso y tenencia de la tierra es una fuente de conflictos, particularmente en lo que se refiere a las comunidades Q'eqchi' de la Zona de Amortiguamiento, las cuales han provocado el avance de la frontera agrícola. Esto se debe a una combinación de factores entre los que se pueden mencionar: crecimiento poblacional, falta de tierras disponibles,

inseguridad en la tenencia de la tierra, prácticas tradicionales de agricultura migratoria, pocas oportunidades de desarrollo económico - social y la violencia común.

Situación esperada

Es urgente proponer una serie de alternativas importantes para el manejo de la ZAM, tales como: promoción a la reubicación o retiro voluntario de pobladores y/o comunidades; mesa de Negociación o dialogo, implementada por medio de comisión interinstitucional. Como seguimiento a una mesa para el tratamiento de conflictos.

En esta mesa se tratan aspectos como: reubicaciones voluntarias, apoyo a los procesos de legalización - tenencia y titulación de tierras. La comisión está conformada por organizaciones estatales encargadas del tema de tierras, representantes de grupos de base y líderes de comunidades, así como representantes de grupos usurpadores.

Objetivos

- Colaborar con los comunitarios y autoridades locales en la implementación de un catastro legal y físico, que conlleve a la seguridad sobre el uso y tenencia de la tierra de las comunidades de la Zona de Amortiguamiento y su respectivo desarrollo dentro del marco jurídico existente
- Capacitar en aspectos jurídicos – legales periódicamente al personal y líderes comunitarios involucrados en el manejo y desarrollo de la ZAM.

Estrategias

- a. Elaborar un programa de capacitación en el cual se comparten conocimientos adquiridos por personal local, se promueve el intercambio de habilidades y la cooperación con líderes comunitarios. Dentro de este programa se incluyen temas prioritarios tales como:
 - Desarrollo de actividades de control, vigilancia y monitoreo biológico.
 - Control y prevención de incendios.
 - Conceptos básicos para la interpretación de la legislación ambiental vigente, técnicas de negociación, resolución alternativa de conflictos, organización y participación comunitaria.

- b. En el programa de capacitación se involucra a instituciones que brindan capacitación como INGUAT, INTECAP, CECON y otras en distintos temas de interés para el área.

Metas

1. Una mesa de diálogo se establece para el manejo de invasiones y conflictos de uso con propietarios privados en la zona de amortiguamiento.
2. Una alianza estratégica con el Registro de Información Catastral (RIC), implementada para el apoyo a los proceso de regularización de tierras.
3. Firma de convenio entre CONAP, SAA, FONTIERRA Y CECON para iniciar la resolución pacífica de conflictos sobre uso de los recursos naturales y tenencia de la tierra.
4. Un estudio catastral sobre los límites y estatus de los terrenos Municipales del Biotopo y las comunidades aledañas.

5.4.7 Programa de Desarrollo Económico

Situación actual

El área mediante el proyecto JADE contó hasta 2,009 de un buen financiamiento, ideal para apoyar las actividades diversas; sin embargo actualmente no cuenta con suficiente financiamiento para su manejo. No se cuenta con plan de financiamiento a mediano y largo plazo y presupuesto asignado para el funcionamiento de la Zona de Amortiguamiento, que sea suficiente para cubrir las necesidades operativas y ejecución.

Actualmente se cuenta con el presupuesto de fondos privativos de ochenta mil quetzales (Q. 80,000.00) generado por el cobro por ingreso al BUCQ (Cuadro 1). El acceso a estos fondos hasta la fecha ha sido muy difícil, por lentitud de los mecanismos administrativos de la Universidad de San Carlos, que impiden su rápida ejecución.

Situación esperada

Se diseña un plan de financiamiento a largo plazo, y se implementan mecanismos de financiamiento eficientes. Existe un mecanismo para el manejo de fondos del área protegida a partir de fondos de donación y fondos recaudados por ingreso o servicios, por campañas de "adopción" de bosques nubosos, que asegura a corto tiempo la sostenibilidad financiera del área protegida y la agilidad en el manejo de fondos.

Objetivos

- Gestionar la autorización de incrementos necesarios en la cuota de entrada al BUCQ, de acuerdo a estudio y/o propuesta formal ante autoridades universitarias.
- Poner en funcionamiento mecanismos de financiamiento para el manejo del Biotopo que aseguren su auto sostenibilidad en el tiempo.
- Establecer mecanismos financieros ágiles para acceder directamente a los Fondos Privativos, donaciones, aportes ordinarios y extraordinarios del presupuesto nacional.

Estrategias

- a. 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.
- b. Diseñar una campaña de recaudación de fondos, para la compra de tierras por medio de campañas de "adopción" de bosques nubosos.
- c. Establecer un sistema de cobros por contrato, usufructo o concesiones de servicios (cafetería, tienda, venta de recuerdos, otros)

Metas

1. Los fondos privativos obtenidos son manejados el 100% 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.
2. Se crea un mecanismo para el manejo del área protegida y la ZAM, que asegure su sostenibilidad financiera a largo plazo.

5.4.8 Programa de Coordinación interinstitucional

Situación actual

Existe una incipiente participación de instituciones al momento de surgir algún desastre que tienen presencia en el área, tal es el caso de CONRED, GOBERNACION, EJERCITO, MARN, INAB, CONAP, CECON y otras; sin embargo la asociación del grupo gestor del Corredor Biológico está plenamente consolidado, logrando su personería jurídica, reconocido por CONAP y autoridades municipales, incidiendo en la toma de decisiones para evitar delitos que se cometen en contra de los recursos naturales.

Situación esperada

Se requiere de mayor coordinación y/o participación de las instituciones que tienen presencia y ejecución de proyectos cercanos y dentro del área, para colaborar con autoridades ambientales encargadas de ejecutar la ley no dejando impunes los delitos en contra de los recursos naturales alrededor y dentro del Biotopo.

Objetivos

Crear alianzas interinstitucionales que aseguren una participación activa de actores clave comprometidos con la sostenibilidad ambiental y recursos naturales de la ZAM.

Estrategias

- a. Establecer un proceso de planificación anual entre la institución administradora y otros actores dentro del área de amortiguamiento, a manera de promover la cooperación, el conocimiento de las actividades de cada uno y promover el establecimiento de posibles alianzas estratégicas.
- b. Convenio de coadministración firmado entre CECON – CONAP y los planes operativos anuales del CECON y la Asociación del Corredor Biológico, son compartidos y dados a conocer entre los distintos actores, con el fin de coordinar actividades.
- c. Un mecanismo de pago de servicios ambientales (fijación de carbono, mecanismos de desarrollo limpio), desarrollado e implementado con entidades ambientales y consensado con todos los actores de la ZAM.

Metas

1. Un proceso de planificación anual entre la institución administradora y otros actores dentro del área de influencia del Biotopo es implementada.
2. El 100% de las alianzas estratégicas con los propietarios de fincas y las comunidades aledañas son establecidas.
3. Cinco propuestas de trabajo anuales para buscar financiamiento son elaboradas y presentadas a las organizaciones nacionales y/o internacionales.

5.5 Componente normativo

Las obras a realizar dentro de Zona de Amortiguamiento, requieren la presentación del Instrumento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental -EIA-, contar con la opinión de la Administración del Biotopo y el aval de CONAP; además presentar la resolución de aprobación del Ministerio de Ambiente -MARN-. La presente propuesta incluye un listado de normas, acuerdos, artículos y decretos de la Constitución Política de la República de Guatemala; ley de Ambiente; ley de Áreas Protegidas; reglamento de la ley de Áreas Protegidas; reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental y otras normativas legales de aplicación. Por lo que todo solicitante que desee implementar un proyecto en la ZAM deberá cumplir con todas las regulaciones anteriores; verificar además el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y considerar los impactos negativos de su proyecto en el área. (Manual actualización Planes maestros CONAP, 2012).

5.6 Marco Legal

Leyes ambientales, decretos y/o disposiciones vigentes en el país:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA (30/5/85) y Reformas (24/11/93): en sus Artículos 64 y 96, establecen los mandatos para la protección y consolidación de las áreas protegidas.

ACUERDO MUNICIPAL 06-77, Municipalidad de Purulhá, Baja Verapaz.

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.

LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE. Directrices que emanan del Decreto 68-86 de fecha 28/11/86, tendiente a la protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales.

DECRETO 4-89: Ley de Área Protegidas.

DECRETO 18-89: Modificación a la Ley de Áreas Protegidas.

ACUERDO GUBERNATIVO 759-90: Reglamento de Ley de Áreas Protegidas.

ACUERDO GUBERNATIVO 263-92: Reformas al Artículo 8 del Reglamento de Áreas 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.

ACUERDO GUBERNATIVO 195-97: Fondo Guatemalteco de Medio Ambiente, FOGUAMA.

RESOLUCIÓN 4/23/97: Reglamento de la Ley Forestal.

6. CONCLUSIONES

- 6.1 El CECON, cuenta con un documento actualizado, confiable – técnico, la presente propuesta tiene la finalidad de proveer elementos significativos para actualizar el Plan Maestro del BUCQ, se determinaron 4 zonas de manejo propuestas para el BUCQ, el área del BUCQ con 983,29 has., al añadir las 5,674.33 has de la ZAM y conformar su consejo asesor, cumplen los requerimientos del SIGAP-CONAP, le confiere mayor cobertura al área protegida, la ZAM posee superficies escabrosas, montaña alta con el 51%, pendientes entre 36 a 55 %, altitudes entre 1,800 a 2,400, alta susceptibilidad a la erosión con 84%, vocación forestal de sus tierras con 60.6 %, y vocación de las tierras para producción forestal y protección de bosques, se consideró prioritario los programas conservación de suelos, conservación - uso forestal y recursos forestales; con monitoreo y supervisión constante y tomando medidas preventivas ante incendios forestales que amenazan a la región.
- 6.2 La ZAM con una población de 3,016 habitantes en las 6 comunidades aledañas, con 51% de mujeres y el 49% de hombres, 92% de población indígena, 70% de analfabetismo, una densidad poblacional de 81 habitantes por kilómetro cuadrados, 39 hectáreas ocupadas por centros urbanos, ejercen fuerte presión en los recursos naturales de la zona, la presencia de invernaderos de helechos y hortalizas generan fuentes de mano de obra local, lamentablemente su crecimiento desmedido afecta la belleza escénica de la zona y elimina la cobertura vegetal. Los programas uso público, participación comunitaria y ordenamiento territorial – conflictividad agraria, consideran aspectos socioculturales - productivos y alianzas estratégicas de la ZAM, evitando el avance de la frontera agrícola, formando una barrera social ante invasiones y condicionan el crecimiento poblacional hacia áreas especiales de asentamientos humanos.
- 6.3 Ante la problemática y amenazas que afectan a la ZAM, el CECON, como coadministrador del BUCQ, anualmente priorizará proyectos dentro de los programas de coordinación interinstitucional y desarrollo económico con la participación de los habitantes de la ZAM, instituciones públicas y privadas compatibles con la conservación, dentro del marco legal y regulatorio. El Plan Maestro, adquirirá mayor importancia, al considerar fortalezas y solventar amenazas. Motivando a donantes nacionales e internacionales a invertir en la región.

7. RECOMENDACIONES

- 7.1 Al actualizar el Plan maestro del BUCQ y cumplir con los requerimientos legales del SIGAP en incluir la Zona de Amortiguamiento, se recomienda integrar los resultados biofísicos reportados; así como conformar un Consejo Asesor Local, para el manejo y la administración del Area, con al menos 9 miembros:
- Un presidente: Coordinador Regional de CONAP Las Verapaces.
 - Un secretario Ejecutivo: Coordinador del Centro de Estudios Conservacionistas - CECON-
 - Un delegado del personal operativo del Biotopo del Quetzal.
 - Un delegado del ministerio de Ambiente y R.N.-MARN-
 - Un delegado del Instituto Nacional de Bosques –INAB-
 - Un delegado del Consejo de desarrollo Rural y Urbano de Baja Verapaz.
 - Un delegado del Consejo de desarrollo Rural y Urbano de Purulhá.
 - Un delegado Grupo de gestor “Asociación del Corredor Biológico del Bosque Nuboso”.
 - Un delegado del Grupo de comunidades indígenas.
- 7.2 Se deben impulsar y compatibilizar los programas Uso Público - participación comunitaria y ordenamiento territorial - conflictividad agraria de la ZAM, para involucrar a los actores locales estratégicos en la priorización de actividades dentro de los programas del Plan Maestro, especialmente en la búsqueda conjunta de financiamiento y los relativos a proteger los recursos y la biodiversidad, en beneficio de las futuras generaciones, que puedan apreciar el ecosistema de bosque nuboso y las especies endémicas de la región.
- 7.3 Al considerar fortalezas y solventar amenazas, se deben considerar alternativas de proyectos productivos – financieros, incluidos en la presente propuesta dentro de los programas de desarrollo económico y coordinación institucional, así mismo gestionar periódicamente fondos que aseguren el financiamiento anual del Plan Maestro del BUCQ y trabajando en forma conjunta con instancias ambientales de gobierno -MARN, CONAP- y las Municipalidades locales, procurando evitar las múltiples actividades ilegales que suceden en la región.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Asamblea Nacional Constituyente, GT. 1985. Constitución política de la república de Guatemala, y reformas; [artículos 64 y 96, establecen los mandatos para la protección y consolidación de las áreas protegidas]. Guatemala. 52 p.
2. Barrios, M. 2013. Actualización del plan maestro 2000-2005 de la Reserva Natural de Usos Múltiples Monterrico, Taxisco, Santa Rosa. Tesis MSc. Diseño, Planificación y Manejo Ambiental. Guatemala, USAC, Facultad de Arquitectura. 108 p.
3. Basterrechea, M *et al.* 2000. Plan maestro 2000-2004 del Biotopo Universitario "Mario Dary Rivera" para la Conservación del Quetzal. Purulhá, Guatemala. 139 p.
4. Cano, E. 1990. Estudio semidetallado de los suelos del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera", Purulhá, Baja Verapaz, Guatemala. Tesis Lic. Biol. Guatemala, USAC, Facultad de CC. QQ. y Farmacia. 37 p.
5. Castro, E. 2000. Pago por servicio ambiental hídrico. Revista Forestal Centroamericana 37:72-73.
6. CECON (USAC, Centro de Estudios Conservacionistas, GT). 1990. Estudio para la incorporación de nuevas áreas al Biotopo universitario para la conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera". Guatemala. 33 p. (Serie Informes Técnicos, Proyecto no. 4).
7. _____. 2007. Estudio registral y catastral del Biotopo "Mario Dary Rivera". Guatemala, Proyecto JADE / CONAP. 40 p.
8. _____. 2011. Plan operativo anual del Biotopo "Mario Dary Rivera". Guatemala. 12 p.
9. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1996. Lista roja de flora silvestre para Guatemala. Diáριο de Centro América, Guatemala, mayo 13:8 p.
10. _____. 2006. Estado de la gestión compartida de áreas protegidas en Guatemala. Guatemala. 60 p.
11. _____. 2012. Actualización de lineamientos para la elaboración de planes maestros de áreas protegidas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas: documento técnico no. 103 (01-2012). Guatemala. 49 p.

12. _____. 2013. Reunión ordinaria de Consejo, CONAP, punto 6: presentación para su aval de la delimitación y demarcación del Área Protegida "Biotopo Para La Conservación del Quetzal "Mario Dary Rivera". Guatemala. s.p.
13. Congreso de la República de Guatemala, GT. 1989a. Ley de áreas protegidas, decreto 4-89. Guatemala. 16 p.
14. _____. 1989b. Modificación a la ley de áreas protegidas, decreto 18-89. Guatemala.
15. Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala: nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
16. Fundación Defensores de la Naturaleza, GT. 2010. IV actualización plan maestro 2010-2014: Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Guatemala. 149 p.
17. García, B. 1998. Estudio del dosel de la selva nublada del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Lic. Mario Dary Rivera". Guatemala. Tesis Lic. Biol. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 145 p.
18. Godoy P, W. 2006. De la historia de la Verapaz. Cobán, Guatemala, Casa del Arte. 223 p.
19. Greiber, T. 2010. Pagos por servicios ambientales: marcos jurídicos e institucionales. Gland, Suiza, UICN. xviii + 318 p.
20. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 96 p.
21. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2011. X censo de población y V de habitación, características generales de población y habitación. Guatemala. 12 p.
22. Jolón, M. 2006. Recopilación de información sobre biodiversidad en Guatemala. Guatemala, CONAP. 50 p.
23. Koninck, M De. 1983. Formaciones rocosas del Biotopo de Purulhá. Perspectiva (2). Guatemala, USAC, CECON, Centro de Datos para la Conservación. p. 138-144.
24. Leal Quej, BA. 2012. Estudio de la capacidad de uso de la tierra del BUCQ. Purulhá, Guatemala, Proyecto JADE / CONAP. 10 p.

25. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la República de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. Color. 1 CD.
26. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); GTZ, GT. 1998. Programa las Verapaces: diagnóstico de la situación socio-económica y jurídica del Biotopo del Quetzal y su zona de influencia. Guatemala, MAGA, Proyecto Manejo Sostenible y Conservación de Recursos Naturales, Doc. no. PLV-n:129.
27. Municipalidad de Purulhá, Baja Verapaz, GT. 1977. Consejo Municipal de Salamá, Baja Verapaz, otorga 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, acuerdo municipal 06-77. Purulhá, Baja Verapaz, Guatemala, Municipalidad de Purulhá. s.p.
28. Ponciano, I; Glick, D. 1980. Plan de manejo y desarrollo del Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal, Guatemala. Guatemala, USAC, Facultad de CC. QQ. y Farmacia, Escuela de Biología. 50 p.
29. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. 1,000 p.
30. UICN, US. 2015. Áreas protegidas (en línea). US. Consultado 6 oct 2015. Disponible en https://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_a_protegidas/apquees.cfm
31. USAC. 2013. CC ordena entregar presupuesto constitucional a la USAC (en línea). Universidad, Guatemala mayo 31:1. Consultado 8 oct 2015. Disponible en <http://periodico.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2013/07/MAYO-2014.pdf>
32. Véliz, ME. 1997. Epífitas del Biotopo del Quetzal, Purulhá, Guatemala. Tikalia 25(1):41-59.
33. Villar Anleu, L. 1986. Biotopo del Quetzal "Mario Dary Rivera" (manuscrito). Guatemala, USAC, Centro de Estudios Conservacionistas. 5 p.

9 ANEXOS

9.1 Alternativas de proyectos potenciales a implementar recomendados para ZAM

9.1.1 Pago por Servicios Ambientales (PSA)

El cobro por servicios ambientales puede ser un mecanismo de apoyo a la ZAM, ya que permitirá la remuneración monetaria y el pago por la provisión de un servicio ambiental, por visitantes satisfechos; así como implementar el programa de desarrollo económico de la presente propuesta. (Figueroa, 2,009).

El cuadro 17A, define los bienes y servicios ambientales por sector económico y población beneficiada, se puede observar que la mayoría de bienes y servicios están presentes en la región; así mismo en el cuadro 18A, se enlistan los bienes y servicios ambientales potenciales que proveen los bosques de la ZAM y que a mediano plazo son sujetos a obtener beneficios.

Al reglamentar en el país la fijación de carbono natural, en áreas como la ZAM, se recibirá de sesenta a ciento veinte dólares (60 – 120), anuales por hectárea tal y como se observa en el cuadro 19A.

Cuadro 17. Aportes de Bienes y Servicios Ambientales por Sector Económico

Bienes y Servicios Ambientales	Sector de la Economía.			
	Agrícola	Industria	Servicios	Población beneficiada
SERVICIOS				
Captación de Agua			X	Guatemala
Regulación de Gases		X	X	Guatemala y mundial
Belleza Escénica			X	Guatemala
Biodiversidad			X	BUCQ-ZAM, Guatemala, mundial
BIENES				
Agua insumo productivo		X	X	Guatemala
Cacería	X			BUCQ-ZAM
Madera sostenible	X			BUCQ-ZAM, Guatemala
Artesanía		X		BUCQ-ZAM, Guatemala
Plantas medicinales		X		BUCQ-ZAM, Guatemala

Fuente: tomado por Barzeb, R. 2,008).

Cuadro 18A. Bienes y servicios potenciales generados por bosques de la ZAM

Bienes Ambientales	Servicios Ambientales
Agua para uso doméstico y sistemas agrícolas	Captación hídrica
Madera	Protección de suelo
Plantas medicinales	Fijación de nutrientes
Leña y carbón	Control de inundaciones
Semillas forestales	Retención de sedimentos
Alimento vegetal	Fijación de carbono
Plantas y frutos	Belleza escénica
Material biológico	Protección de la cuenca
Animales	

Fuente: Figueroa. (2,009)

Cuadro 19A: Valoración de los Servicios Ambientales en Centro América

SERVICIO AMBIENTAL	VALOR ANUAL POR HECTÁREA (Q.0)
Proyectos de Protección de Agua	77 a 154
Otros beneficios hidrológicos	54 a 131
Valor de existencia y opción	100 a 246
Belleza Escénica (Ecoturismo - Aviturismo)	77 a 192
Farmacéuticos	1
Fijación y Retención de Carbono	46 a 923

Fuente: Figueroa. (2,009)

Tipo de cambio: 7.69 por dólar estadounidense (BANGUAT 2,015).

9.1.2 Beneficios de la venta de bienes y servicios.

En el pago por servicios ambientales -PSA-, la servidumbre ecológica: es una alternativa para generar fondos a la ZAM, al ser un acuerdo entre 2 o más propietarios que acuerdan ceder voluntariamente ciertas áreas de su propiedad, para conservar los recursos naturales que hay en la misma. Para participar en transacciones de PSA, como

compradores, vendedores o intermediarios deben acatar disposiciones regulatorias y legales. (Greiber, 2,000).

Estudios aplicados a la ZAM, reportan que turistas, extranjeros y locales, estarían dispuestos a pagar entre Q.30.00 y Q.60.00 por la belleza escénica, facilidades para ecoturismo, centro de visitantes, senderos interpretativos, seguridad y otros. Para restaurar la zona de bosques nubosos, los agricultores de hortalizas deberían efectuar un pago de Q.7,000/ha/año, fundamentada al encontrar un incremento en erosión de un área convertida a agricultura con 300 ton/ha/año. Los costos de prevención de la erosión usando terrazas son de Q 535 a Q 600 por hectárea. Para los bosques mixtos de la ZAM, se sugiere un valor de mercado como sumidero de carbono de 846 millones de quetzales, (Q.308.00/ha). (Jolón, M. 2,006).

Costa Rica logró la venta de 200 mil toneladas de carbono a un precio de 15 millones de quetzales, mediante títulos nominativos a un precio de Q. 68.00 por tonelada de carbono fijada. (Castro, C. 2,000)

9.1.3 Costo del Manejo de agua.

Para el área no se tienen datos que estimen el costo del manejo del agua, solamente se cuenta con estimaciones para Costa Rica, indica que en el manejo del recurso Hídrico se suman tres valores para dar un valor económico ecológico 1) Valor de captación hídrica anual de los bosques, calculado en 0.62 colones por m³. 2) el valor de protección y mantenimiento de la Cuenca igual a 0.44 colones por m³ y, 3) el valor del recurso cuando se utiliza como insumo en la producción, valorado en 2,13 colones por m³. Los ingresos por concepto de venta de agua oscilan entre 0.79 y 3.35 colones por m³. (Tipo de cambio aproximados: 69.26 quetzales/colón). (Castro, C. 2,000).

9.1.4 Ingresos por manejo de Desechos sólidos

- **Producción de compost:** El precio de venta del compost se estima en Q.20.00/qq.
- **Reciclaje de productos:** Se pueden obtener ingresos por la venta de productos para reciclaje (vidrio, plásticos, cartones, metales, papel) a un precio de 25% de la producción del compost.
- **Aportes municipales por boleto de ornato:** El servicio de manejo de desechos sólidos tiene muy buena relación financiera con los ingresos tributarios por boleto de ornato u otros ingresos no tributarios por servicios públicos municipales; para cubrir los costos de operación y mantenimiento del BUCQ – ZAM. (proyecto JADE 2,005).

9.1.5 Extensión Agrícola

La ZAM, es un área potencial para implementar el programa de participación y asistencia comunitaria, aprovechando la vulnerabilidad y desatención al sector juvenil, actualmente se cuenta con un proyecto de *Servidores Cívicos*, apoyado por el Ministerio de Gobernación para jóvenes de 18 a 23 años, que durante seis meses laboren 728 horas en actividades de mejoramiento comunitario, recibiendo un estipendio económico mensual de aproximadamente siete mil, seiscientos treinta quetzales Q. 7,630.00.

Programa de proyectos y/o créditos agrícolas que podrían apoyar a los agricultores de la ZAM: *BANRURAL, MAGA, FONAPAZ, AID, PNUD, Cooperación Europea, Canadá, Gobierno Chino, Japón o Taiwán entre otros.*

9.1.6 Cambio de uso de la Tierra

De acuerdo a la ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89, solo se permite el cambio de uso del suelo en la zona de amortiguamiento; por lo que se asegura el aprovechamiento sostenido e integral de las tierras y se maximiza la importancia de la zona, en la captación hídrica, drenaje, nacimientos de agua, regulando las intervenciones de acuerdo a criterios en la capacidad de uso de la tierra, definidos por el Instituto Nacional de Bosques –INAB-.

9.1.7 Saneamiento Forestal

Debido a la alta humedad de la región nubosa, se debe considerar el saneamiento forestal con el objetivo de controlar plagas o enfermedades forestales. Las áreas infestadas de la ZAM mayores a 5 hectáreas requieren autorización de CONAP e INAB. La madera proveniente del saneamiento será utilizada por los comunitarios. Cuando las áreas forestales hayan sido saneadas, el CONAP brindará facilidades para que sean recuperadas mediante incentivos PINFOR- INAB.

9.1.8 Salvamento Forestal

Utilizar la madera proveniente de árboles muertos por agentes naturales: deslaves, inundaciones, plagas forestales, ciclones, huracanes, movimientos tectónicos y enfermedades forestales. Previo a la autorización del salvamento forestal en la ZAM, el personal forestal de CONAP realizará una evaluación de los árboles que se desean utilizar, estableciendo la causa de su muerte y la volumetría útil. Los comunitarios o

empresarios, que deseen utilizar madera proveniente de salvamento forestal, deberán contar con el aval del propietario y del CECON y por cada 150 m³ de madera aprovechada, se comprometerá a plantar una hectárea de terreno con la especie a convenir a una densidad de 1,600 árboles por hectárea.

9.1.9 Actividades económicas asociadas a la ZAM

- Cafeterías
- Tiendas de la naturaleza
- Exposiciones móviles o permanentes
- Guías Ecoturísticos
- Vigilancia de estacionamientos.
- Hoteles

9.1.10 Mecanismos Novedosos

Concesiones de servicios en áreas silvestres protegidas

Comercialización de símbolos y productos

Alianzas estratégicas

Servicios ambientales (fijación de gases efecto invernadero) mecanismo de desarrollo limpio

Canje de deuda.

Ley de biodiversidad.

Protocolo de avistamiento de Quetzal.

Cultivo invitro de material genético de especies endémicas.

Área de rescate de material por los visitantes.

Programa de membrecía y/o apadrinamiento de especies del biotopo.

Aportes a la Seguridad Alimentaria, Producción Agrícola en la ZAM.

Bancos comunales y huertos familiares mujeres.

9.1.11 Turismo científico & Aviturismo

En el caso de turismo se pretende contar con mayor visitación e ingresos (Cuadro 20). Al utilizar dos metodologías: Método de Valoración basado en la disposición a pagar (DAP), de los turistas y el Método del Costo de Viaje lo que gasta el turista en el viaje recreativo. Con ambas metodologías los ingresos actuales se pueden duplicar, sin incrementar las tarifas únicamente haciendo las mejoras propuestas. Al implementar la tarifa diferida, los ingresos pueden aumentar de 3 a 4 veces lo que se percibe en la actualidad.

Cuadro 20A. Ingresos de visitantes al BUCQ.

AÑO	NACIONALES	EXTRANJEROS	TOTAL
2009	13,347	1,706	15,053
2010	10,127	1,813	11,940
2011	9,986	1,633	11,619
2012	11,664	1,256	12,920
2013	13,103	1,548	14,651
2014	14,542	1,840	16,382
TOTAL	72,769	9,796	82,565

Fuente: Coordinación de Biotopos CECON

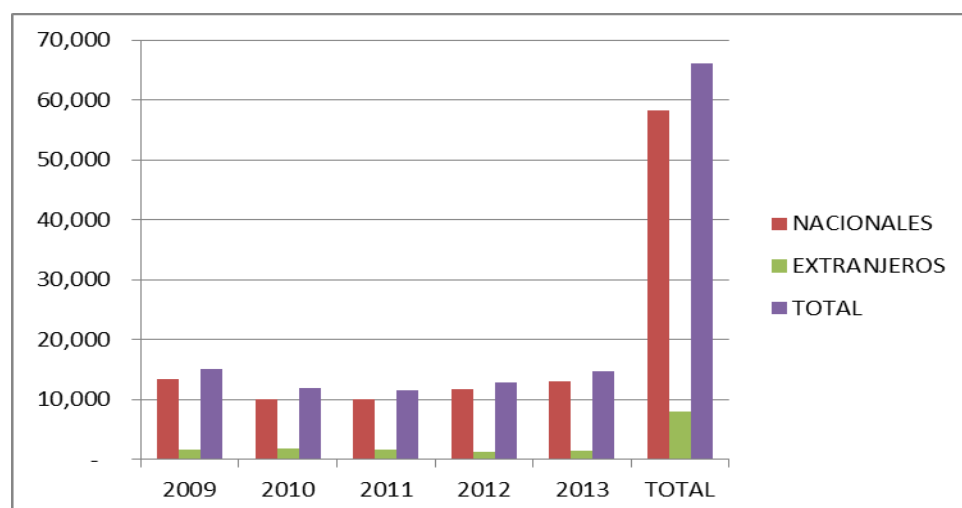


Figura 1A. Cantidad de visitantes al BUCQ

Fuente: Elaboración propia

9.2: Mapas de la Zona de Amortiguamiento ZAM del BUCQ.

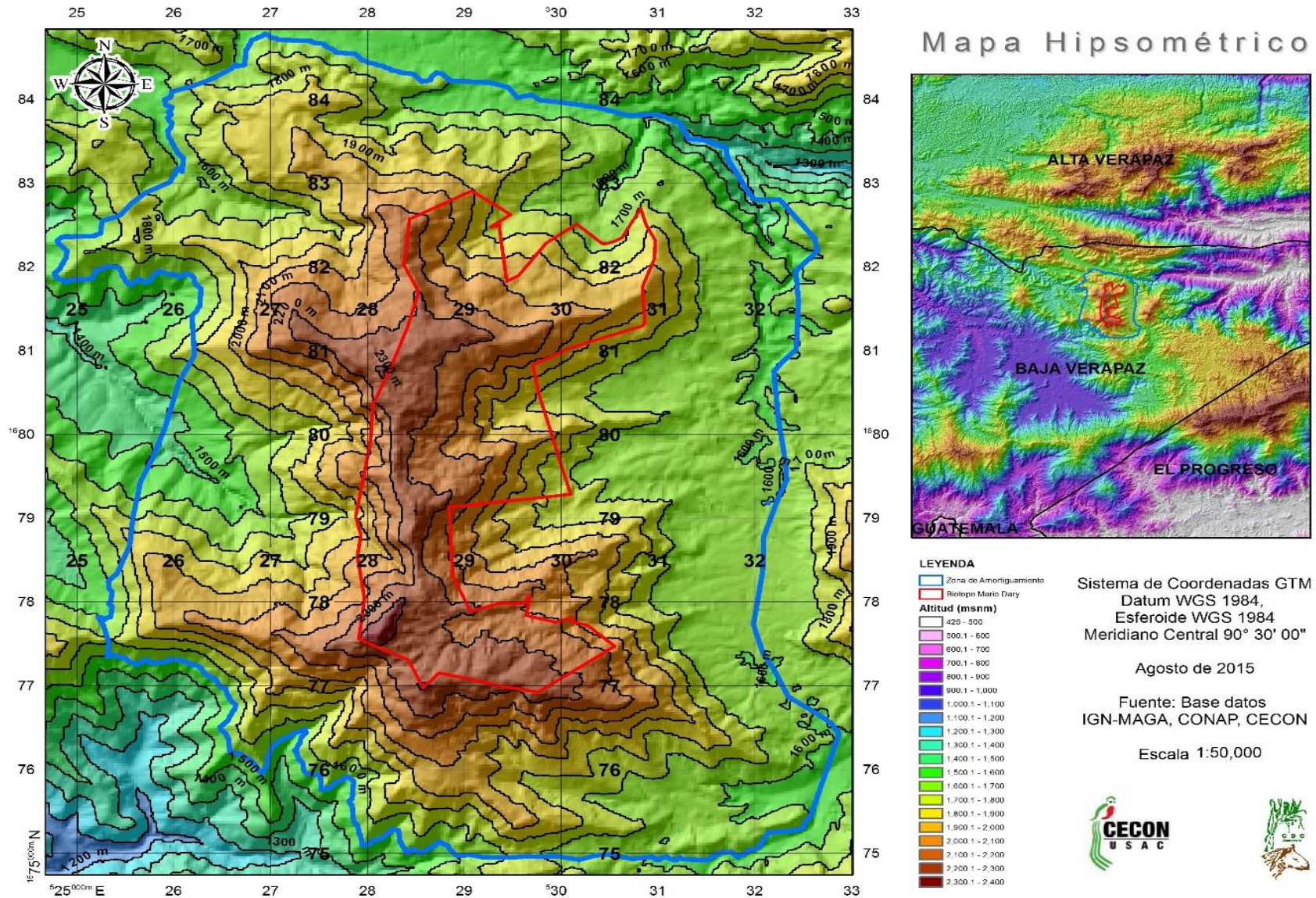


Figura 2A. Mapa Hipsométrico de la ZAM

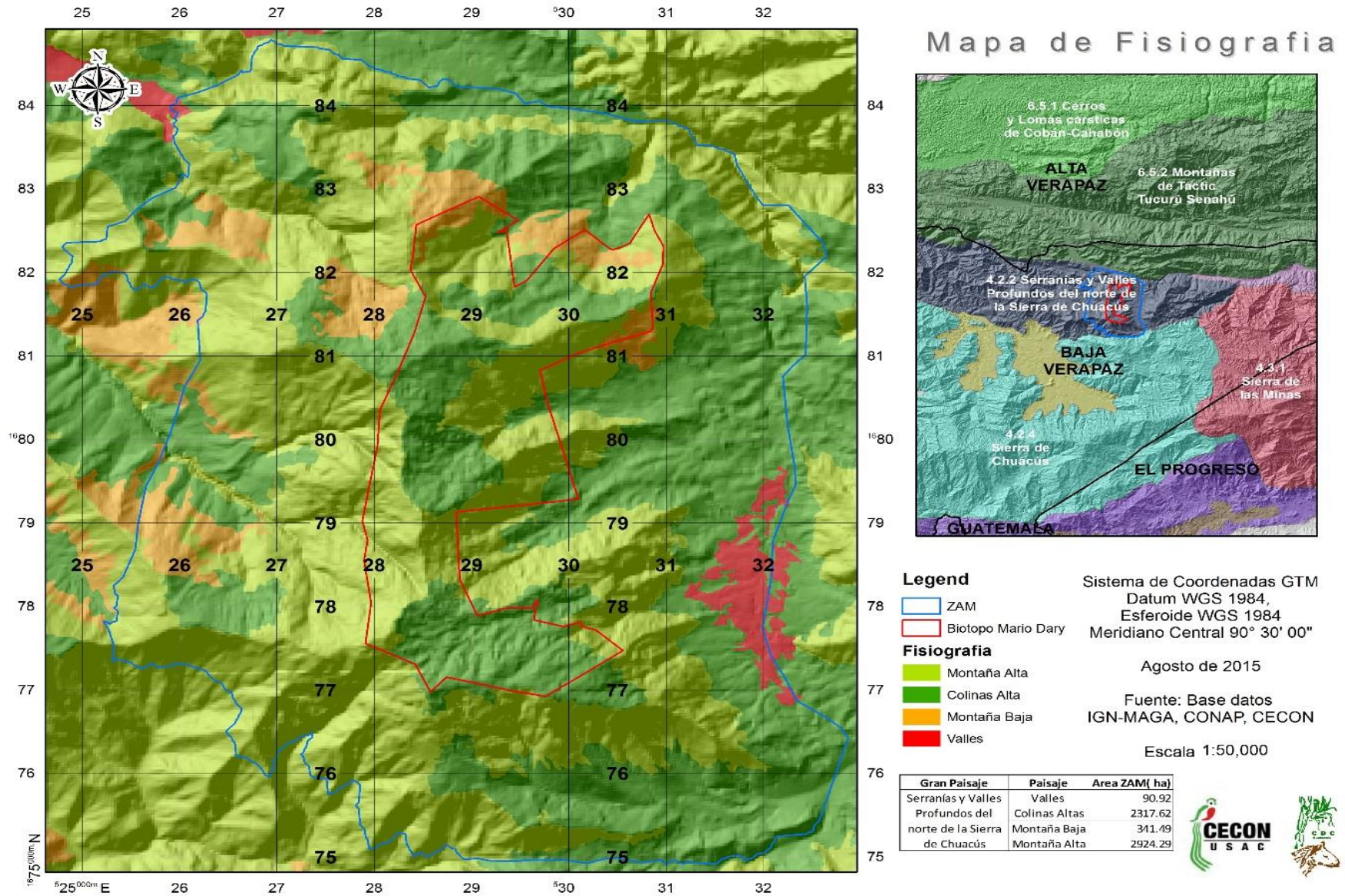


Figura 3A. Regiones fisiográficas de la ZAM

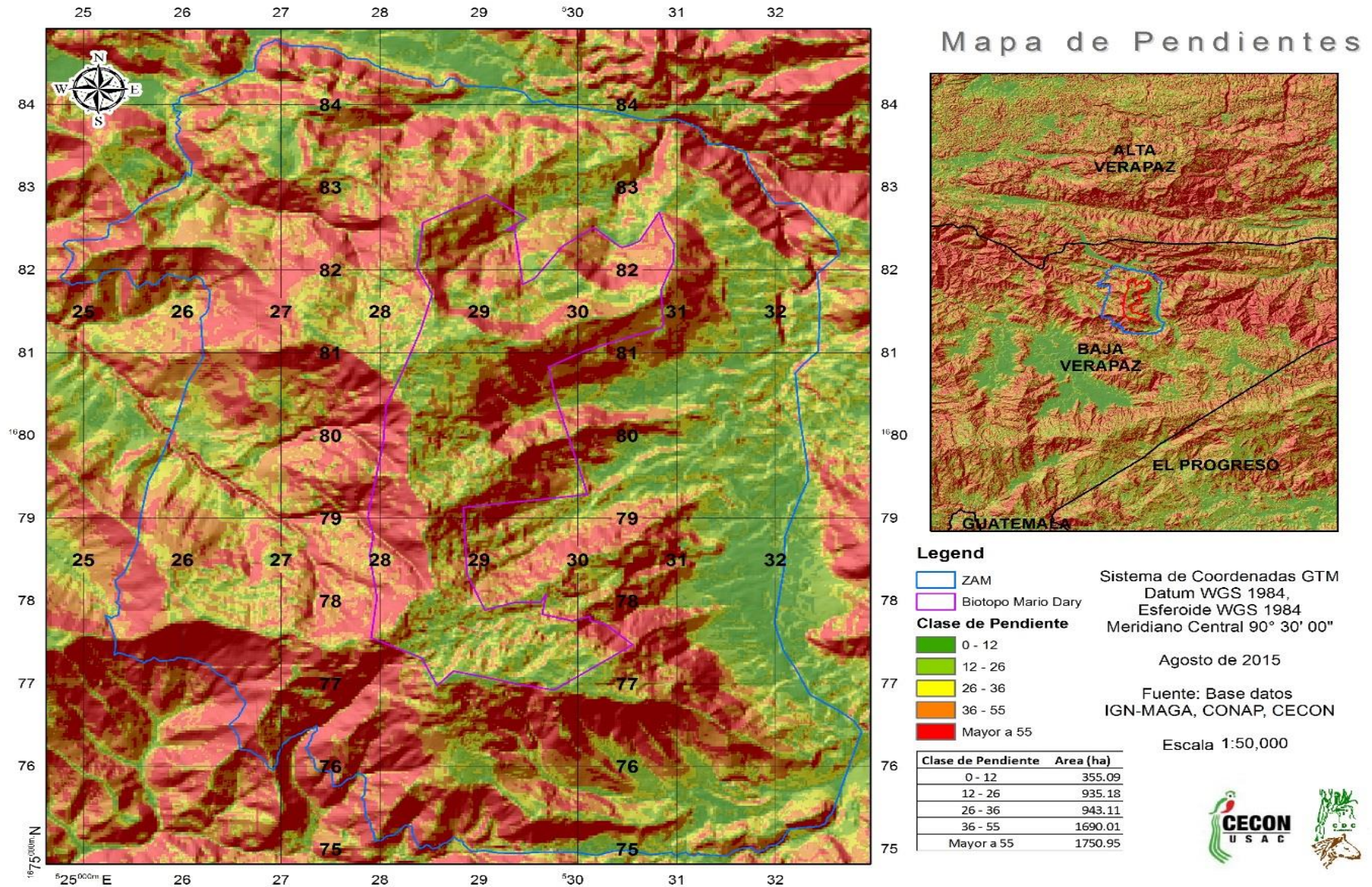


Figura 4A. Pendientes Topográficas de la ZAM

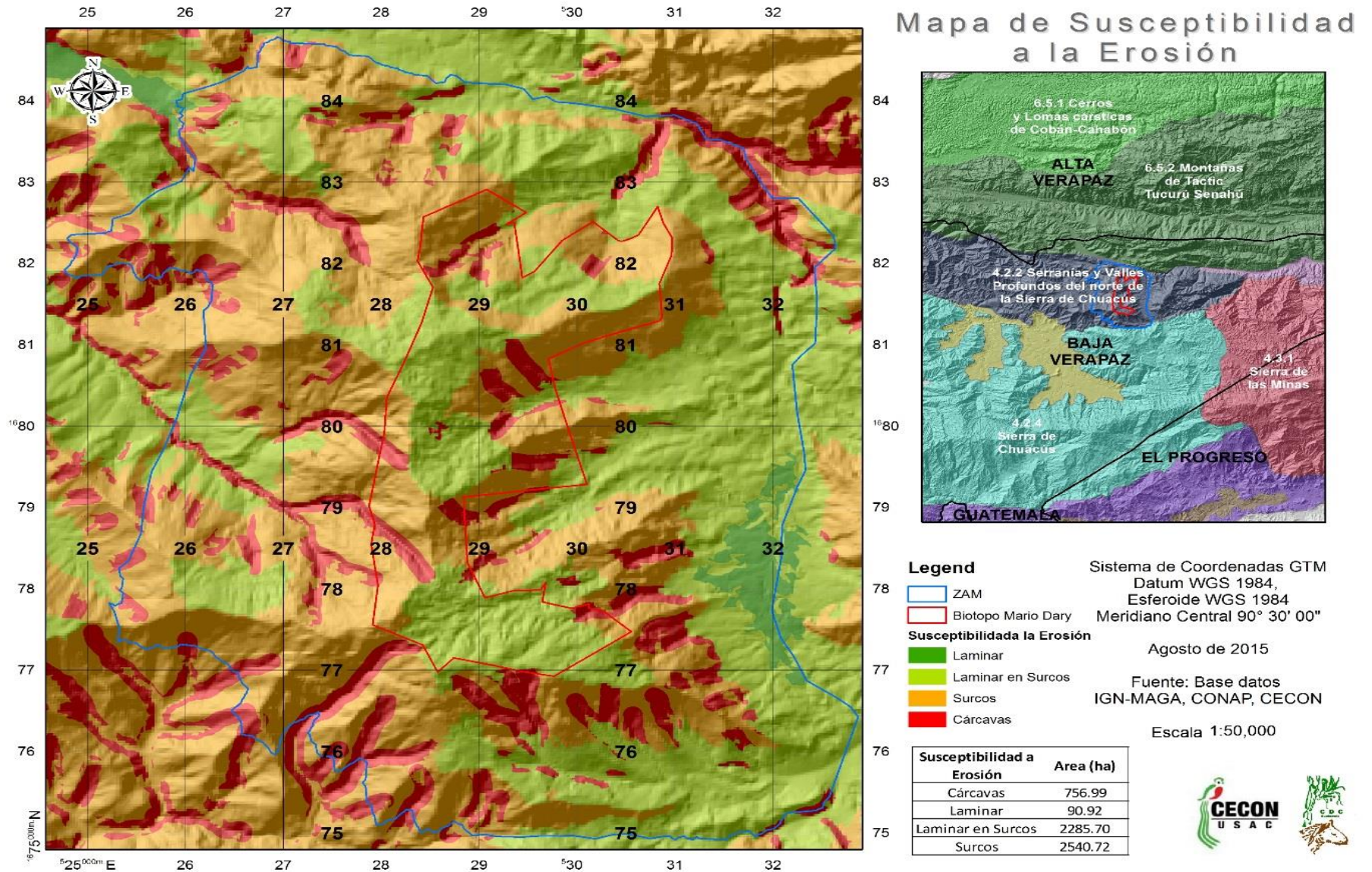


Figura 5A. Susceptibilidad a la Erosión de la ZAM

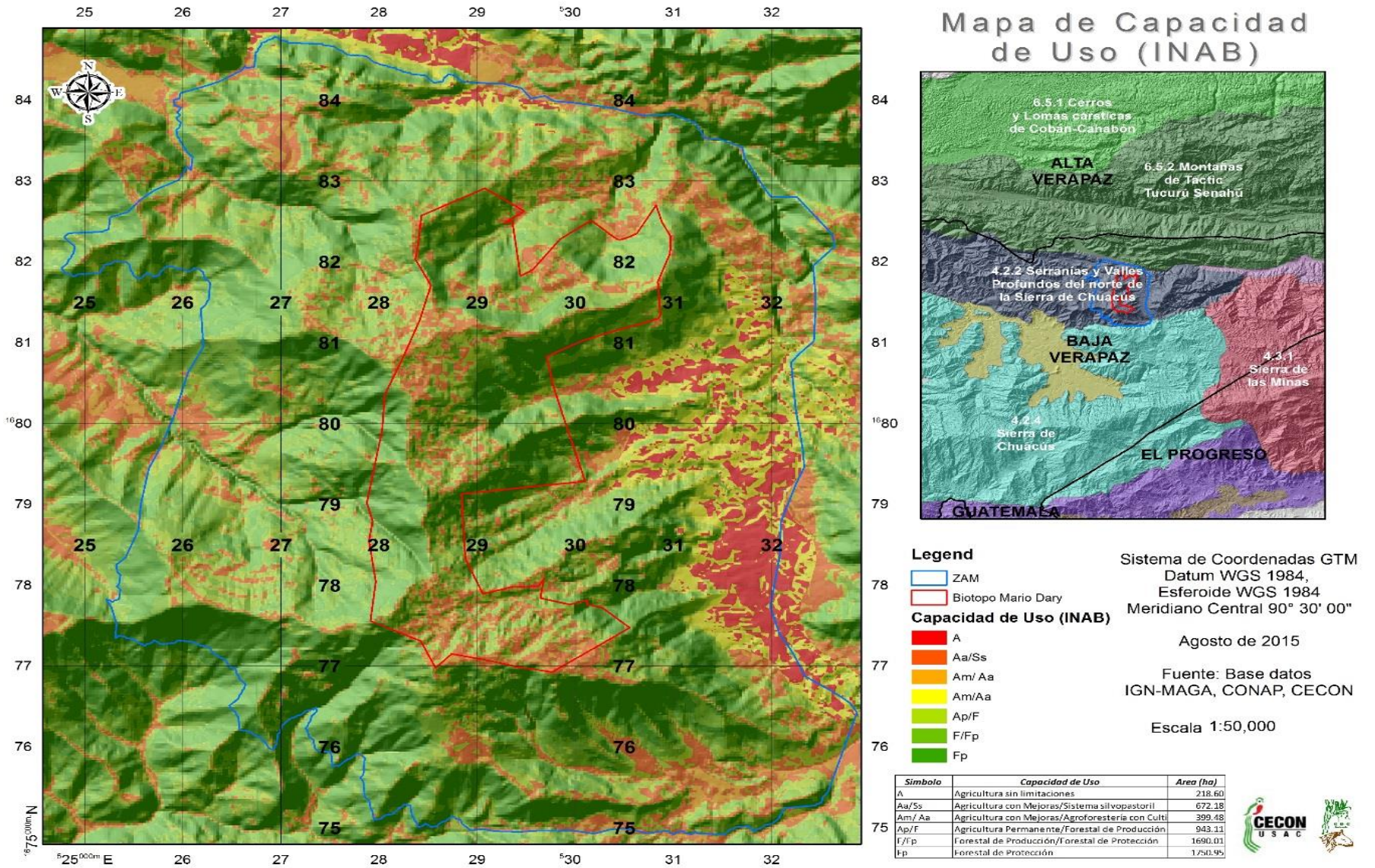
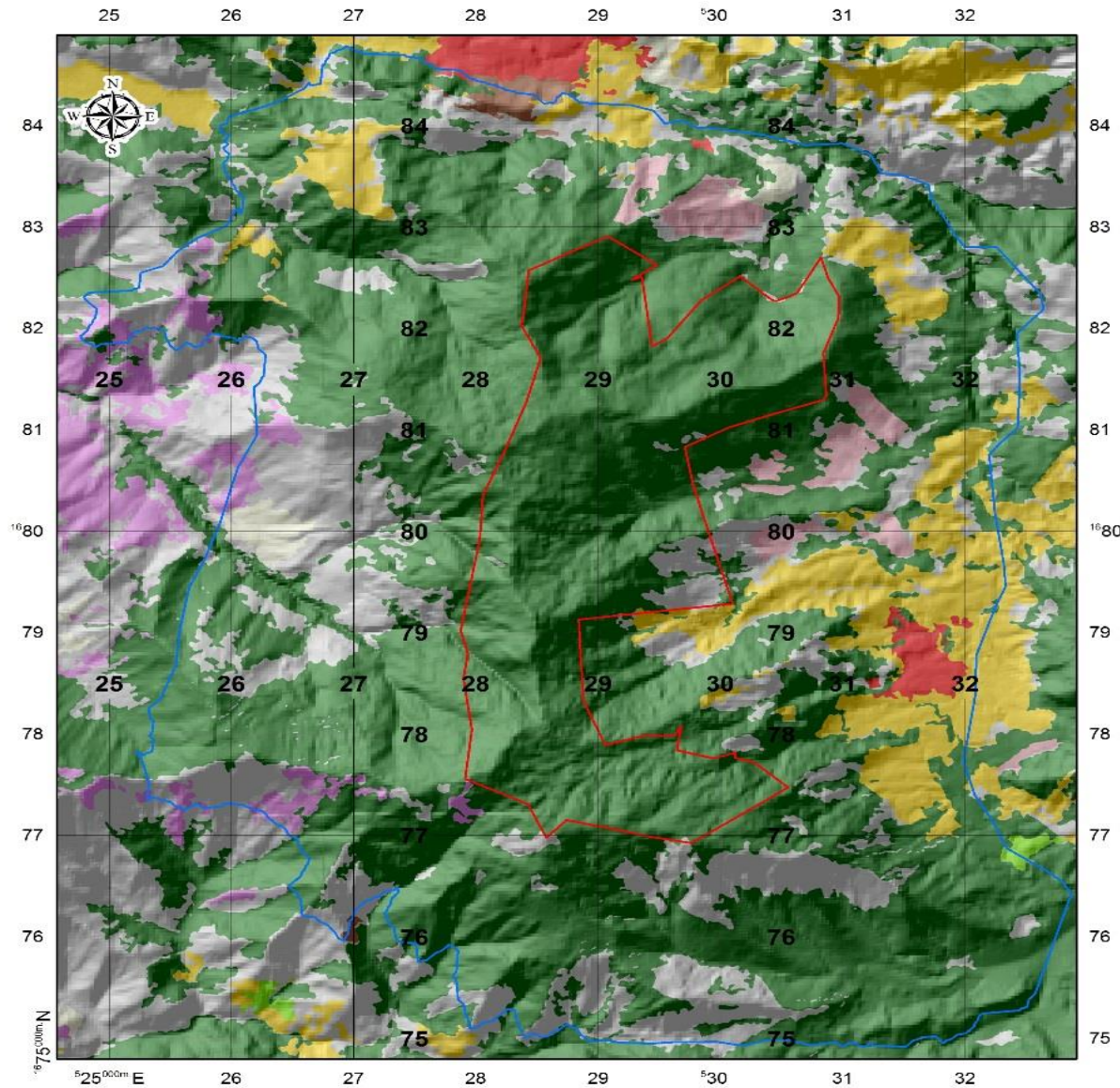
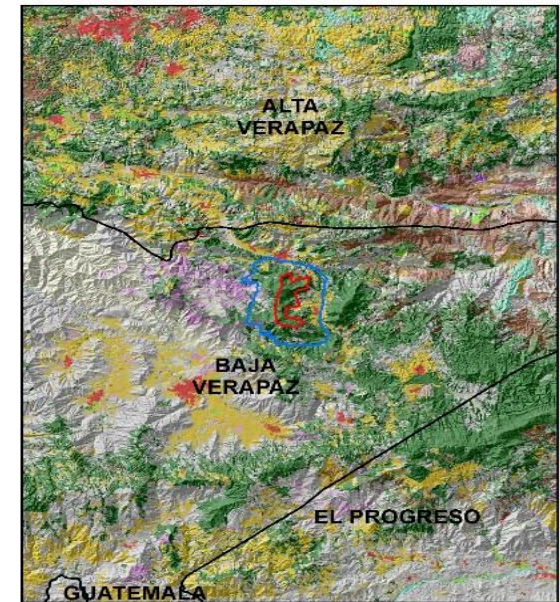


Figura 6A. Clasificación de Tierras y Capacidad de Uso



Mapa de Uso Actual



Legend

- ZAM
- Biotope Mario Dary
- Uso Actual**
- Agricultura anual
- Arboles dispersos
- Cafe
- Cuerpos de agua
- Cultivos permanentes arborescentes
- Cultivos permanentes de plantas o tallos
- Cultivos permanentes herbáceos
- Espacios abiertos, sin o con poca vegetación
- Pastizales
- Urbano
- Vegetación arbustiva baja (guami-matorral)
- Zonas boscosas
- Zonas húmedas

Sistema de Coordenadas GTM
Datum WGS 1984,
Esferoide WGS 1984
Meridiano Central 90° 30' 00"

Agosto de 2015

Fuente: Base datos
IGN-MAGA, CONAP, CECON

Escala 1:50,000

No.	Uso Actual	Area (ha)
1	Agricultura anual	436.89
2	Arboles dispersos	23.28
3	Cafe	16.74
4	Cultivos permanentes arborescentes	1.85
5	Cultivos permanentes herbáceos	110.74
6	Espacios abiertos, sin o con poca vegetación	3.18
7	Pastizales	40.57
8	Urbano	36.72
9	Vegetación arbustiva baja (guami-matorral)	1028.90
10	Zonas boscosas	3930.85



Figura 7A. Uso de la tierra de la ZAM

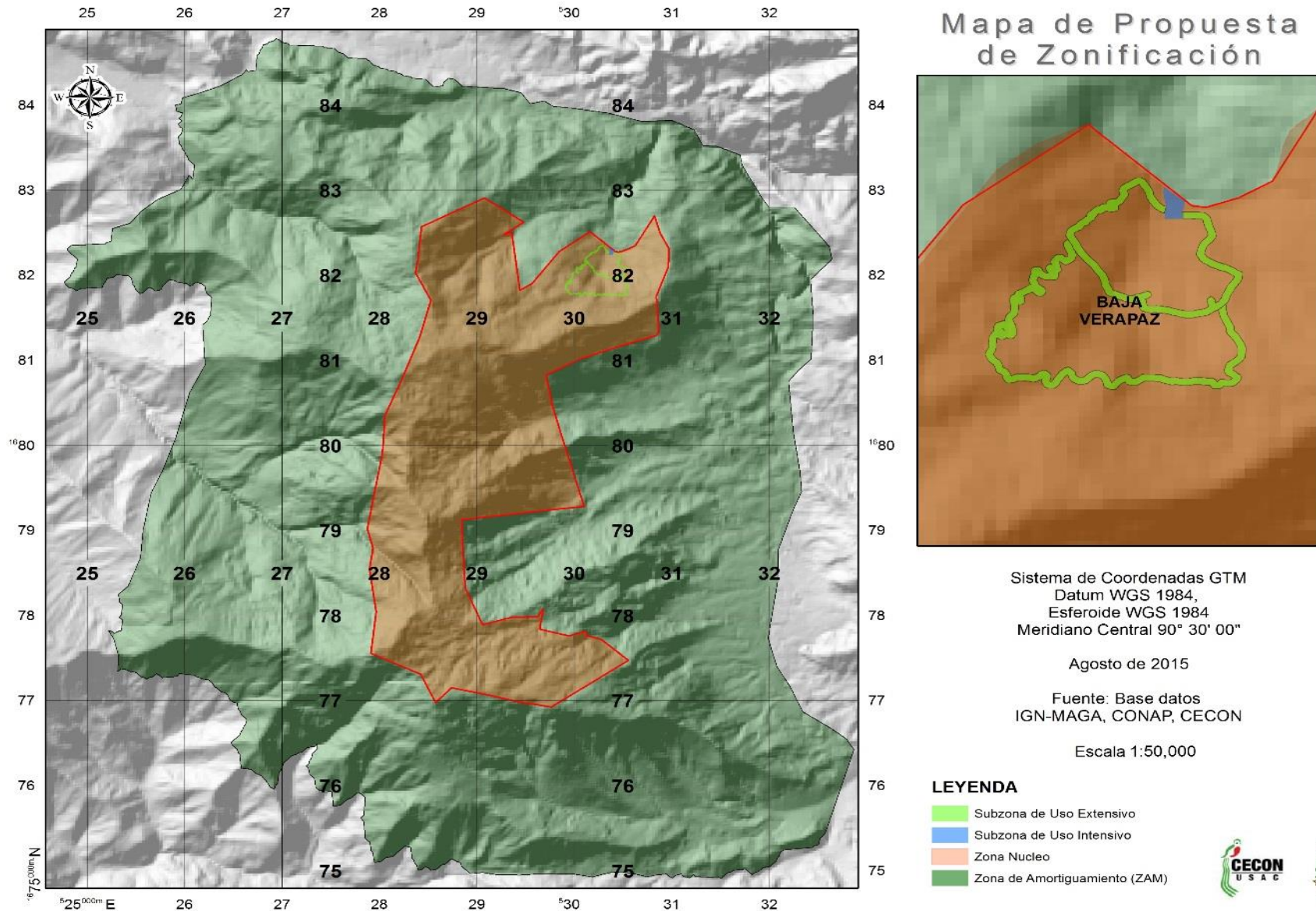


Figura 8A. Zonificación de la ZAM

9.3: Cuadro 21A. Plan de ejecución y presupuesto por programas multianual BUCQ y ZAM.

PLAN DE EJECUCIÓN Y PRESUPUESTO POR PROGRAMAS DEL BIOTOPO DEL QUETZAL											
7.3.2.1 Programa de conservación de suelos	Población meta	Actividades	Cronograma					zona de acción	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5				
1. Una base de datos con la información del recurso suelo en el área protegida y la ZAM.	9 miembros del Consejo asesor e invitados	Convocar a personalidades clave para taller de validación de información de la base de datos.		X				sede del BUCQ	Coordinador del BUCQ	3,000.00	27,000.00
		Realizar enmiendas en base a recomendaciones de expertos invitados.		X						6,000.00	
		Socializar los resultados estratégicos obtenidos de seguimiento y evaluación.		X						3,000.00	
2. El 100% de la información documental sobre conservación de suelos es divulgada a grupos de interés, con fines educativos e investigación y atraer apoyo al área.	6 comunidades aledañas al BUCQ	Convocar a líderes comunitarios para concientizar la importancia de los conservar los suelos.	X	X	X	X	X	Zona amortiguamiento	Asistente en Participación comunitaria	3,000.00	27,000.00
		Facilitar reunión de concientización de la importancia de conservar los suelos.		X	X					6,000.00	
		Apoyar mesa de discusión en base a aportes de taller de suelos.		X		X	X			6,000.00	
7.3.2.2 Programa de conservación y uso forestal											
7.3.2.2 Programa de conservación y uso forestal	Población meta	Actividades	Cronograma					zona de acción	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5				
1. Se implementan prácticas forestales en al menos 50 ha en las comunidades de la zona de amortiguamiento: Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado, para mejorar su bienestar	50 has son manejadas eficientemente	Realizar diagnóstico de necesidades de proyectos productivos para establecer parcelas agroforestales	X		X		X	Zona amortiguamiento	Personal de campo del BUCQ	4,000.00	75,336.00
		Visitar sitios considerados apropiados para establecer parcelas	X	X	X	X	X			8,000.00	
		Gestionar la adquisición de material a utilizar en parcelas agroforestales	X	X	X	X	X			38,336.00	
2. Se elabora un reglamento para el aprovechamiento de productos maderables, conjuntamente con las autoridades pertinentes y se implementa conjuntamente con los grupos de interés.	18 familias de líderes comunitarios	Convocar a actores claves para elaborar el reglamento de aprovechamiento forestal e involucrarlos en su aplicación.	X		X		X	sede del BUCQ	Coordinador del BUCQ y asistentes	3,000.00	75,336.00
		Realizar un reglamento participativo para priorización de aprovechamientos maderables y no maderables	X		X		X			8,000.00	
		Realizar reunión con autoridades locales -COCODES- para seguimiento legal.	X		X		X			3,000.00	
3. Se elabora una propuesta de financiamiento para fortalecer la conservación y uso de productos forestales.	9 miembros del Consejo asesor del BUCQ	Gestionar ante entes forestales la factibilidad de financiamiento para manejo de productos maderables.	X		X		X	sede del BUCQ	Personal de campo del BUCQ	3,000.00	102,336.00
		Realizar una estrategia de gestión de fondos para	X		X		X			5,000.00	
		Presentar ante autoridades, el avance y seguimiento de los resultados a corto, mediano y largo plazo.	X		X		X			3,000.00	
								Sub total		102,336.00	

7.3.2.3 Programa de manejo de recursos naturales	Poblacion meta	Actividades	Cronograma					zona de accion	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5				
1. Se impulsan actividades agroforestales en al menos 50 ha en terrenos de las comunidades Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado, dentro de la zona de amortiguamiento y el corredor biológico.	Familias de las 6 comunidades aledañas al BUCQ	Convocar a comunitarios con experiencia en labores agroforestales amigables al medio ambiente.		X		X		Zona de amortiguamiento	Personal de campo del BUCQ	3,000.00	
		Construir la herramienta en base a aportes de convocados		X		X				4,000.00	
		Validar y socializar los resultados obtenidos y evaluación de la actividad.	X	X	X	X	X			8,000.00	
2. Se da a conocer un documento conteniendo los reglamentos nacionales sobre el aprovechamiento de los recursos naturales de la zona de amortiguamiento y educar a los usuarios de las comunidades afectadas en su cumplimiento.	Familias de las 6 comunidades aledañas al BUCQ	Realizar las consultas necesarias para obtener una propuesta viable, legal y a corto plazo.				X		sede del BUCQ	Coordinador del BUCQ	3,000.00	98,000.00
		Realizar reunión de alto nivel con profesionales idóneos para presentar la propuesta legal y tener una versión final				X				6,000.00	
		Presentar la versión final de la propuesta de reglamento ante el Consejo asesor.			X	X	X			4,000.00	
3. Se promueve la producción del 100% de plántulas de especies sometidas a extracción en viveros de las comunidades Unión Barrios, Cumbre del Carpintero, Manantiales, Rincón del Quetzal, Cuchilla del Nogal y Río Colorado	Personal administrativo y de campo del BUCQ	Realizar diagnosticos de necesidades de proyectos forestales para establecer plantaciones compatibles.	X					Zona amortiguamiento	Personal de campo del BUCQ	5,000.00	
		Visitar sitios considerados apropiados para establecer parcelas forestales.	X							7,000.00	
		Gestionar la adquisición de material a utilizar en parcelas forestales.		X						29,000.00	
4. Se reforestan al menos 50 hectáreas en la zona de amortiguamiento del Biotopo afectadas por incendios forestales.	Personal del BUCQ y personas clave en asuntos forestales	Analizar croquis del área para delimitar sitios de quemas o líneas negras		X		X		Zona limitrofe	Personal de campo del BUCQ	3,000.00	
		Asignar cuadrillas de voluntarios para limpieas de brechas y control de líneas negras, en quemas		X		X				6,000.00	
		Mantener limpias las líneas negras especialmente en época de incendios	X	X	X	X	X			20,000.00	
									Sub total	20,000.00	98,000.00

7.3.2.4 Programa de Participación y asistencia comunitaria	Población meta	Actividades	Cronograma					zona de acción	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5				
1. Se tienen seis grupos organizados y participando en proyectos agroforestales de las comunidades: Los Manantiales, Río Colorado, Rincón del Quetzal, Cumbre del Carpintero, Unión Barrios y Cuchilla del Nogal.	9 miembros del Consejo asesor y 20 personas invitadas	Convocar a actores clave para conformar el Consejo asesor e involucrarlos en el manejo y planificación del BUCQ.	X	X	X	X	X	Zona de amortiguamiento	Coordinador del BUCQ	3,000.00	50,000.00
		Programar reuniones de planificación y monitoreo del BUCQ.	X	X	X	X	X			10,000.00	
		Realizar presentación de avances y aportes ante líderes de las 6 comunidades.		X		X				8,000.00	
2. Se involucra en las actividades de manejo del Biotopo, al menos el 50% de los diferentes actores sociales, comunidades, líderes, autoridades, personas e instituciones privadas	20 familias beneficiadas	Realizar un análisis del Plan de Estratégico Ambiental para priorizar actividades concretas.		X	X	X	X	Zona amortiguamiento	Personal de campo del BUCQ	5,000.00	50,000.00
		Asignar responsables con compromisos formales para visitas a comunidades aledañas		X						4,000.00	
		Presentar ante autoridades comunitarias las actividades priorizadas, con la finalidad de buscarles apoyo		X	X	X	X			3,000.00	
3. Se realiza un intercambio de experiencias comunitarias a través de visitas de campo a otras áreas protegidas del país.	20 familias beneficiadas	Realizar un listado de sitios a visitar de acuerdo a prioridades de fortalecimiento comunitario		X				Zona de amortiguamiento	Asistente en Participación comunitaria	3,000.00	50,000.00
		Efectuar proceso de giras de campo		X						10,000.00	
		Evaluar los resultados obtenidos en visita de campo e iniciar proceso de transferencia ante el resto de		X	X	X	X			4,000.00	
7.3.2.5 Programa de Uso Público											
			Cronograma								
	Población meta	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	zona de acción	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
1. La implementación de un plan de uso público que promueva cambios de actitud positivos en los habitantes de las comunidades Unión Barrios, Cumbre del carpintero, Cuchilla del Nogal, Manantiales, Rincón del Quetzal y Río Colorado.	25 Familias beneficiadas	Realizar un análisis profundo del Plan de uso público para priorizar actividades concretas.	X	X	X	X	X	Zona amortiguamiento	Asistente en Participación comunitaria	3,000.00	24,000.00
		Asignar responsables para realizar socialización y aportes al plan de uso público	X		X		X			5,000.00	
		Presentar ante autoridades claves, con la finalidad de buscarles apoyo		X		X				4,000.00	
2. Se cuenta con el 100% del material informativo, interpretativo y de divulgación del Biotopo, para promover su conservación a nivel local, regional y nacional.	2 miembros del personal del BUCQ y 2 miembros del Consejo asesor	Efectuar reunión para establecer lineamientos de elaboración de spots para medios visuales y auditivos	X	X	X	X	X	Empresas radiofónicas y televisivas	Asistente en Participación comunitaria	3,000.00	24,000.00
		seleccionar los mejores diseños y/o comunicados y entregarlos a expertos para las emiendas respectivas	X		X		X			5,000.00	
		Validar la información promocional ante el consejo asesor del BUCQ		X		X				4,000.00	
Sub total										74,000.00	

7.3.2.6 Programa de ordenamiento y conflictividad agraria	Poblacion meta	Actividades	Cronograma					zona de accion	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5				
1. Una mesa de diálogo se establece para el manejo de invasiones y conflictos de uso con propietarios privados en la zona de amortiguamiento.	4 representantes del Consejo asesor del BUCQ	Realizar las consultas necesarias a expertos jurídicos para la creación de la mesa de diálogo conjunta		X				Instituciones jurídicas-estatales	Coordinador del BUCQ	4,000.00	77,000.00
		Realizar reunión a alto nivel con profesionales idóneos para presentar el manejo de conflictos e invasiones y tener una versión final		X						5,000.00	
		Presentar la versión final de la consulta de la propuesta jurídica de la tierra del BUCQ ante el consejo asesor			X					3,000.00	
2. Una alianza estratégica con el Registro de Información Catastral (RIC), implementada para el apoyo a los proceso de regularización de tierras.	3 Representantes de las Reservas Protegidas Privadas	Realizar reunión con directiva de asociación de grupo gestor del bosque nuboso, con el objeto de elaborar agenda catastral	X				Zona central Guatemala	Coordinador del BUCQ	5,000.00		
		Visitar CONAP y RIC para hacer entrega de la propuesta de tierras de la ZAM	X						7,000.00		
		Apoyar en el seguimiento de la propuesta y continuar búsqueda de aliados	X		X				X	3,000.00	
3. Firma de convenio entre CONAP, SAA, FONTIERRA Y CECON para iniciar la resolución pacífica de conflictos sobre uso de los recursos naturales y tenencia de la tierra.	30 familias beneficiadas	Hacer reunión de seguimiento para elaborar documento del convenio	X				Zona central Guatemala	Personal de campo del BUCQ	5,000.00		
		Visitar CONAP, CECON y FONTIERRA para hacer entrega de la propuesta de Convenio	X		X				X	7,000.00	
		Seguimiento de convenio y búsqueda de otras alternativas.	X		X				X	4,000.00	
4. Un estudio catastral sobre los límites y estatus de los terrenos Municipales del Biotopo y las comunidades aledañas.	1 documento tecnico	Coordinar con autoridades del RIC para realizar medidas legales		X			Zona limitrofe	Coordinador del BUCQ y personal de campo	5,000.00		
		Hacer levantamiento de mojones de campo, con presencia de colindantes		X						25,000.00	
		Iniciar una campaña de divulgación de resultados catastrales	X							4,000.00	
Sub total									77,000.00		
7.3.2.7 Programa de desarrollo economico	Poblacion meta	Actividades	Cronograma					zona de accion	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
1. Los fondos privados obtenidos son manejados el 100% 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	9 miembros del Consejo asesor del BUCQ	Gestionar ante el CECON el reconocimiento del Consejo asesor como gestor conjunto de fondos a la zona	X					CECON, USAC y OTROS	Coordinador del BUCQ	4,000.00	27,000.00
		Realizar una estrategia de gestión de búsqueda de donantes y fondos	X		X		X			3,000.00	
		Presentar ante autoridades los avances y seguimiento de los resultados a corto, mediano y largo plazo.			X		X			4,000.00	
2. Se crea un mecanismo para el manejo del área protegida y la ZAM, que asegure su sostenibilidad financiera a largo plazo.	9 miembros del Consejo asesor del BUCQ	Elaborar perfiles de proyectos en base a las ideas presentadas en recomendaciones de la presente propuesta	X		X		X	Instituciones donantes y bancarias	Coordinador del BUCQ	6,000.00	
		Revisar la figura legal de un fideicomiso como alternativa para generar fondos u otra que logre la sostenibilidad financiera del BUCQ.		X		X				6,000.00	
		Hacer una vitàcora de donantes y mediante una invitación exponer los atractivos turísticos de la Zona		X	X	X	X			4,000.00	
Sub total									27,000.00		

7.3.2.8 Programa de Coordinación institucional	Poblacion meta	Actividades	Cronograma					zona de accion	Responsable	Costo de la actividad	Total costo de programa
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5				
1. Un proceso de planificación anual entre la institución administradora y otros actores dentro del área de influencia del Biotopo es implementada	9 miembros del Consejo asesor del BUCQ y 15 personas invitadas	Convocar a actores institucionales para conformar el consejo asesor del BICQ	X					Instituciones grupo gestor	Asistente en Participación comunitaria	4,000.00	41,000.00
		Programar reuniones de planificación y manejo del BUCQ	X		X		X			6,000.00	
		Realizar presentación de avances y aportes ante asamblea de las 6 comunidades			X		X			4,000.00	
2. El 100% de las alianzas estratégicas con los propietarios de fincas y las comunidades aledañas son establecidas.2. El 100% de las alianzas estratégicas con los propietarios de fincas y las comunidades aledañas son establecidas.		Realizar reunión con asociación del grupo gestor del bosque nuboso, con el objeto de elaborar documento de análisis estratégica	X					Zona de amortiguamiento	Coordinador del BUCQ	4,000.00	41,000.00
		Visitar CONAP, SIGAP y asociación de RN en ANACAFE, para solicitar firma de convenio y/o carta de entendimiento	X		X		X			6,000.00	
		Apoyar en el seguimiento de consolidación e alianzas	X	X	X	X	X			3,000.00	
3. Cinco propuestas de trabajo anuales para buscar financiamiento son elaboradas y presentadas a las organizaciones nacionales y/o internacionales	Personal del BUCQ y 5 miembros del Consejo asesor	Realizar reunión con expertos con el objeto de analizar 5 proyectos en base a las ideas presentadas en recomendaciones de la presente propuesta	X					sede del BUCQ	Coordinador del BUCQ	4,000.00	41,000.00
		Visita conjunta para entrega de propuesta de financiamiento	X		X		X			6,000.00	
		Acompañar el seguimiento de la búsqueda de financiamiento ante entidades donantes	X	X	X	X	X			4,000.00	
							Sub total			41,000.00	
							Presupuesto aporte de ONGs				419,336.00
							Contrapartida USAC (*)				278,930.00
							Administración Overhead 3%				12,969.00
							TOTAL				711,235.00
(*) Este es el resultado de salarios, bonos aguinaldos, vacaciones y otros ingresos de los empleados del BUCQ											

Fuente: Coordinación de Biotopos CECON/USAC

- Cuadro 22A. Resultados del FODA del BUCQ y ZAM. (Copiado del documento de Plan Maestro requerido por proyecto JADE).

AMENAZA	ESTRATEGIA	RESULTADO ESPERADOS	ACCION	LUGAR
Desconocimiento del concepto de corredor nuboso.	Implementar programas de divulgación.	Comunidades del área debidamente informadas sobre el tema	<ul style="list-style-type: none"> • Spot radiales en español, Pocomchi' y q'eqchi' • Capacitación a maestros • Reuniones comunitarias (Charlas) con organizaciones locales y no locales. • Material informativo escrito afiches o trifoliales). 	Toda el área contemplada
Expansión de helechos	Establecer una relación con propietarios.	Conocer el plan de trabajo de Empresas y minimizar el impacto negativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con Empresas y entidades locales (OG´S y ONG´S) y comunidades. • Conocer el EIA de empresas • Coordinar acciones conjuntas • Formar una comisión multisectorial para Monitorear operaciones de la empresa • Analizar antecedentes de la empresa que causo impacto negativo y así mitigarlos 	

Contaminación de agua	Elaborar y ejecutar un plan de monitoreo de calidad de agua.	Evitar contaminación de agua (Lago y ríos) hacer muestreos de las quebradas en río Cafetetal, Apaj, Río Colorado, Guachipilin. Por el efecto de la siembra de helecho y agricultura del río de la unión Barrios.	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo de calidad de agua • Determinar fuentes de contaminación para luego enfocar esfuerzos a minimizar. • Plan de divulgación sobre protección de agua. 	Comunidad y sitios de acción de Empresas De Helechos.
Tenencia de la Tierra	Apoyar el proceso de regulación de la Tierra	Comunidades del área o sea certeza jurídica de sus tierras	<ul style="list-style-type: none"> • Promover agilización del proceso • Fortalecer la relación entre comunidades y fontierra • Apoyar el proceso de catastro físico y legal. 	Área del corredor Biológico
Invasión del Corredor Biológico			<ul style="list-style-type: none"> • Incluido en la primera amenaza (divulgación). 	
Expansión de la Frontera Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar la tenencia de la tierra Promover proyectos agrícolas amigables al ambiente <ul style="list-style-type: none"> • Buscar alternativa productiva sostenible 	Mejorar el nivel de vida de las comunidades, el sistema agrícola y recursos naturales, mencionar la agricultura de los palencianos. Hablar con los propietarios de los terrenos arrendados.	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificar cultivos. • Siembra de abonos verdes. • Técnicas agrícolas sin prácticas de quemas. • Agroforestería. • Elaborar un estudio de mercados de productos a comercializar. • Turismo • Artesanías 	Área de influencia

- Cuadro 22A. Resultados del FODA del BUCQ y ZAM. (Copiado del documento de Plan Maestro requerido por proyecto JADE).

OPORTUNIDADES	ESTRATEGIA	RESULTADO ESPERADOS	ACCION	LUGAR
Ecoturismo	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer y ejecutar Elaboración de rutas turísticas para mercadeo. • Fortalecer Capacitación a comunitarios con respecto a la atención de turistas • Mantenimiento y mejoramiento Creación de servicios mínimos para un mejor servicio al visitante para los tour ecoturístico. 	Desarrollo local y fortalecimiento del corredor biológico en su manejo y conservación	<ul style="list-style-type: none"> • Vender el proyecto ecoturístico a entidades OG, ONG, empresas privadas en la búsqueda de financiamiento. • Contratación de consultores turísticos • Construcción de servicios mínimos para el turista (ranchos y servicios sanitarios). • Ejecución del proyecto turístico 	Comunidades dentro del corredor biológico y zona de amortiguamiento. INTECAP
Compañías de Leather Leaf.	vender proyectos ecoambientales como contribución al manejo y conservación de los recursos naturales en el corredor biológico	fortalecimiento al manejo de los recursos naturales desarrollo del ecoturismo local	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de propuestas. • Reuniones para Entrega de propuestas ecoambientales a entidades, empresas privadas 	
PINFOR	educación ambiental en las comunidades dentro del corredor biológico	Conciencia ambiental en comunitarios y establecer Pinfor.	<ul style="list-style-type: none"> • acercamiento comunitario con respecto al tema de manejo de los rec. nat. (divulgar los 	Comunidad dentro y aledaña al corredor biológico.

	promover el proyecto incentivos forestales como fuente de ingresos		beneficios de Pinfor entre las comunidades) <ul style="list-style-type: none"> • elaboración estudios de capacidad de uso de suelos, áreas a reforestar y conservar (protección). • elaboración expedientes • inscripción final al Pinfor 	
ONG, OG (muni), empresa privada	convenios, alianzas para el fortalecimiento del corredor biológico	el fortalecimiento del corredor biológico y la ampliación	Reuniones para compartir esfuerzos voluntarios introducción de ecoturismo, agricultura sostenible, Agroforestería, investigación. Firmar convenios entre CECON y otras entidades.	

Fuente: Coordinación Biotopo CECON-USAC/JADE.