



Ficha Técnica del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa

Guatemala, Centro América





**Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-
Fundación Para el Desarrollo Integral del Hombre y Su Entorno –CALMECAC-
Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza –FONACON-**

**FICHA TÉCNICA DEL CORREDOR BIOLÓGICO DEL BOSQUE SECO DE OSTÚA, JUTIAPA
DOCUMENTO TÉCNICO NO. 105-01-2013**

Consultores:

Manuel Barrios Izás
Emilio García

Elaboración y edición de mapas:

Luis Edwin Barrios Teos.

Equipo Planificador:

Carlos Way, CONAP, Luis Enrique Martínez, CONAP, Marta Molina, CALMECAC, Fernanda Sazo, CALMECAC, Blanca Cámara, CALMECAC.

Colaboradores:

Michelle Bustamante Castillo
Luis Alfredo Trujillo Sosa

Fotografías:

Manuel Barrios, Fernanda Sazo, Carlos Way, Luis Trujillo, Flickr: [Dominic Sherony](#) (página 38) Licencia bajo Creative Commons.

Forma sugerida de citar este documento:

CONAP-CALMECAC-FONACON-. 2013. Ficha Técnica del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa.
Autor: Fundación Para el Desarrollo Integral del Hombre y Su Entorno –CALMECAC-,
Guatemala. 87 pp. Documento Técnico No.105-01-2013

CONSEJO NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS
5 avenida 6-06 zona 1 Edificio IPM. 5to, 6to y 7mo nivel
PBX: (502) 2422-6700 Fax: (502) 2253-4141

Esta publicación y el trabajo descrito en ella fueron financiados por el Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza como apoyo al proyecto Fortalecer la Administración del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP- y la Diversidad Biológica de la Región Sur Oriente a través del Establecimiento del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa, del departamento de Jutiapa; F5/2013/FONACON del Décimo Quinto Ciclo Anual de Proyectos 2,013; el contenido descrito es responsabilidad del autor y NO del FONACON.”



ESPECIE BANDERA

TOROBOZ (*Eumomota superciliosa*)

El Toroboz es una especie mesoamericana que se distribuye desde el sureste de México hasta el noreste de Costa Rica. En general son muy abundantes en zonas áridas de la costa pacífica y en valles rodeados por montañas, aunque también pueden encontrarse en menor cantidad en zonas húmedas.

La dieta está compuesta principalmente por insectos como escarabajos, orugas, mariposas e inclusive arañas, lombrices y lagartijas. Los coleópteros, ortópteros e himenópteros son los órdenes de insectos más comunes en la dieta del Toroboz. También se les ha observado alimentándose de algunos frutos como el Guayacán (*Guaiacum sanctum*), Palo de Jiote (*Bursera* spp.), Matapalo (*Ficus* spp.) y el Roble (*Ehretia* spp.).

Los nidos son construidos en paredones arenosos, en donde excavan túneles de más de un metro de longitud. Generalmente, las hembras ponen cuatro huevos que son abiertos a los 20 días después por los pichones.



INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	07
METODOS	12
FICHA TECNICA	22
OBJETOS DE CONSERVACION	38
INTEGRIDAD ECOLOGICA	47
AMENAZAS Y ACTORES	52
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
ANEXOS	62
LITERATURA CITADA	74



INDICE DE CUADROS

FIGURA	CONTENIDO	PAGINA
1.	Esquema del proceso de conservación por diseño adaptado al PCA.	13
2.	Remanentes de bosque seco en el Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa.	18
3.	Modelo de distribución potencial de los bosques secos de Guatemala, Honduras y El Salvador	24
4.	Mapa de distribución de los bosques secos de México y Centro América. Modificado de Ríos-Muñoz & Navarro-Sigüenza, (2012).	27
5.	Pirámide de edad poblacional del departamento de Jutiapa. (INE, 2013).	29
6.	Mapa de centros poblados del CB-BSO.	30
7.	Estadísticos del índice de desarrollo humano (IDH) en Jutiapa del año 200 (PNUD, 2011). A) IDH por municipios y B) Dispersión del IDH y sus indicadores del IDH.	31
8.	Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa y cobertura por municipios.	32
9.	A) Principales fragmentos de Bosque Seco en el CB-BSO, B) Fragmentos de Bosque Seco fuera del CB-BSO de importancia para la conectividad.	32
10.	Mapa de cobertura forestal del CB-BSO.	34
11.	Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra del CB-BSO.	35
12.	Mapa de Zonas de Vida del CB-BSO.	36
13.	Mapa de Areas Protegidas del CB-BSO.	37
14.	Mapa de distribución el <i>Trogon elegans</i> .	41
15.	Frente volcánico (A: volcán de Ipala, B: volcán Tecuamburro y C: volcán Moyuta) y arco detrás del frente volcánico (1: volcán Las Flores, 2: volcán Ixtepeque, 3: volcán Las Viboras y 4: volcán Chingo). Polígono negro: CB-BSO. Modificado de Walker (1981).	42
16.	Mapa de corrientes hídricas.	42
17.	Mapa de la Huella Humana en Norte América.	53

INDICE DE FIGURAS

CUADRO	CONTENIDO	PAGINA
1.	Capas bioclimáticas para el modelaje de especies terrestres	17
2.	Objetos de conservación e información obtenida en los talleres de consulta.	40
3.	Objetos de conservación e información obtenida en los talleres de consulta.	48
4.	Matriz de objetos de conservación y amenazas.	54
5.	Matriz de amenazas y actores focales.	55
6.	Matriz de amenazas y actores aliados.	56

RESUMEN EJECUTIVO

Introducción

La pérdida de la biodiversidad y el deterioro y reducción de los bienes y servicios ecosistémicos son parte de los principales problemas que ha estado afrontando la humanidad en las últimas décadas. Entre algunas de las actividades humanas que afectan la pérdida de la biodiversidad se encuentran la pérdida del hábitat, la introducción de especies exóticas, la sobreexplotación de los recursos de la biodiversidad y la homogenización de especies en la agricultura.

La degradación y pérdida del hábitat ocasionada por el ser humano es considerada como la mayor causa de la pérdida actual de la biodiversidad a nivel global. Se reconocen cinco procesos mediante los cuales los humanos alteran la composición, distribución, calidad y tamaño de los elementos de vegetación del paisaje natural y consisten en la perforación, disección, fragmentación, reducción y eliminación de estos elementos naturales de vegetación.

De acuerdo a Hens & Boon (2003), las principales fuerzas socioeconómicas que provocan la pérdida y degradación de los hábitats son los cambios demográficos en las poblaciones humanas, la pobreza e inequidad, las políticas públicas, los políticos y los mercados, las políticas y estructuras macroeconómicas y las tendencias de desarrollo.

El sistema político de Guatemala ha sido constante a partir de la creación de la Constitución Política de la República en 1985 por parte de la Asamblea Nacional Constituyente. Anteriormente a esto el país estuvo afectado por una alta inestabilidad política y militar, marcada por un conflicto armado interno desde 1960 hasta 1996.

Guatemala posee uno de los crecimientos demográficos más altos del mundo, con un cambio de población de 2.9 millones de habitantes en 1950 a 14.3 millones de habitantes el en 2010 y se estima que para el 2020 y 2050 la población aumentará a 18 y 31.4 millones de habitantes. Actualmente la tasa de crecimiento poblacional se encuentra por arriba del 2.4% y presenta una tendencia de crecimiento desde 1990 (United Nations, 2012).

A pesar de que Guatemala posee el Producto Interno Bruto más alto de Centroamérica, 50.81 millones de dólares, a pobreza el 70% de la población y registra la tercera tasa de inflación más alta de Centro América con 4.63%; mientras países como El Salvador y Belice presentan tasas de inflación del 0.79% y 0.81% (TRADING ECONOMICS, 2014).

La Biodiversidad en Guatemala se encuentra amparada en la Constitución de la República de Guatemala y diferentes leyes entre la ley de Áreas Protegidas (decreto 4-89) que tiene por objetivo: 1) asegurar el funcionamiento óptimo de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas naturales vitales para el beneficio de todos los guatemaltecos, 2) Lograr la conservación de la diversidad genética de flora y fauna silvestre del país, 3) Alcanzar la capacidad de una utilización sostenida de las

especies y ecosistemas en todo el territorio nacional, 4) defender y preservar el patrimonio natural de la nación y 5) establecer las áreas protegidas necesarias en el territorio nacional, con carácter de utilidad pública e interés social. Además la ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (decreto 68-86) establece que el estado debe de “velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país”. Recientemente se publicó la Política Nacional de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo 220-2011), esta tiene como objetivo “Promover una gestión transversal y efectiva de la diversidad biológica guatemalteca, enfatizando su conservación y uso sostenible; valorando como un factor crucial en el desarrollo humano integral transgeneracional”.

Dentro de este contexto socioeconómico, político y legal y bajo las tendencias actuales de desarrollo del país, es que se prioriza a la cuenca del Río Ostúa para diseñar e implementar un corredor biológico que contribuya al desarrollo económico, social y ambiental del Suroriente de Guatemala.

Objetivos del PCA

General

Elaborar de forma participativa un plan de manejo del territorio en la cuenca del Río Ostúa con enfoque en conservación del paisaje natural y uso sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos bajo un esquema de Corredor Biológico que promueva el desarrollo económico, social y ambiental de la región.

Específicos

Diseñar los límites del corredor biológico considerando los principales elementos socioculturales y de la biodiversidad en la cuenca del Río Ostúa.

Caracterizar los elementos de conservación que permitan la conservación a largo plazo del paisaje natural y la diversidad biológica asociada; así como de la sostenibilidad de los principales bienes y servicios ecosistémicos que son utilizados por las comunidades humanas.

Determinar el estado de integridad ecológica de los objetos de conservación.

Identificar las principales amenazas sobre los objetos de conservación, los actores que generan las amenazas y los actores que pueden contribuir a disminuirlas.

Elaborar un inventario preliminar de la diversidad biológica de la cuenca del Río Ostúa.

Objetivos del Corredor Biológico del Bosque Seco Ostúa

General

Promover el desarrollo ambiental de forma transversal al desarrollo económico, social y político de la cuenca del río Ostúa a fin de garantizar la sostenibilidad de los bienes y servicios ecosistémicos y la conservación de la diversidad biológica y sus procesos.

Específicos

Asegurar la conservación de la diversidad biológica residente y migratoria de la cuenca del río Ostúa garantizando la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos a nivel genético, de especies y ecosistemas.

Aumentar la calidad de vida de la población garantizando el acceso y uso sostenible de los bienes y servicios ecosistémicos de la región.

Diversificar y fortalecer las actividades productivas de la región bajo un enfoque de responsabilidad con el medio ambiente.

Promover el ordenamiento y uso del territorio dentro de los límites del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa.

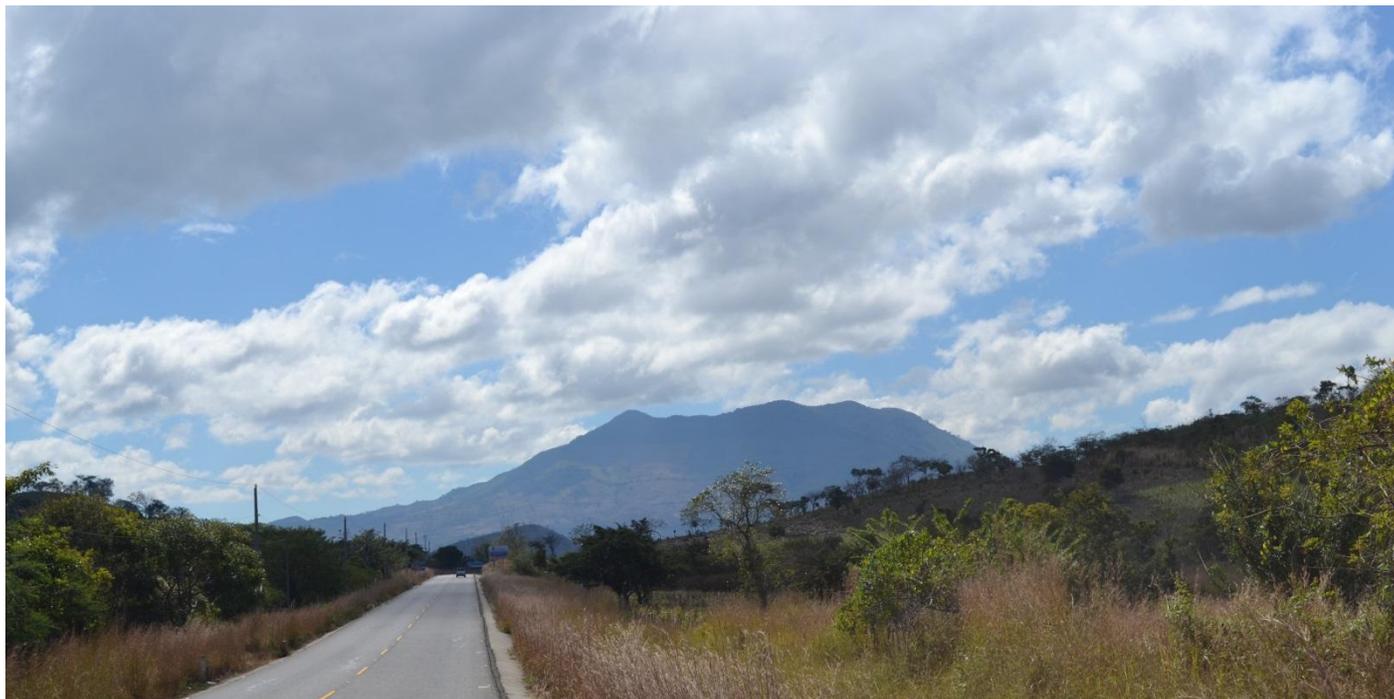
Reducir las amenazas sobre el patrimonio natural de los guatemaltecos en el Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa.

Contribuir a la mitigación de los efectos del Cambio Climático Global.

Plan de Conservación del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa (CB-BSO)

La iniciativa del diseño del CB-BSO se generó a partir de la necesidad de implementar un instrumento que integre las áreas protegidas y la diversidad biológica de la región como elementos importantes y claves en el desarrollo de las comunidades de Jutiapa y sus alrededores. Por lo que lo cual el Consejo Nacional de Áreas Protegidas a través de la Dirección Regional de Suroriente junto con la fundación CALMECAC y con el apoyo económico del Fondo Nacional para la Conservación (FONACON) llevaron a cabo un proceso de socialización de la propuesta del CB-BSO.

El diseño del CB-BSO se elaboró de forma participativa utilizando el método de Planificación para la Conservación de Áreas de The Nature Conservancy. Para llevar a cabo el proceso de PCA se convocó a diferentes talleres a los representantes de los COCODES de las comunidades del área de influencia del CB-BSO, a las instituciones de gobierno, organizaciones no gubernamentales e instituciones académicas.



A partir de dichos talleres se delimitó un área de 154,454 hectáreas en su mayoría en el departamento de Jutiapa, aunque también incluye parte de algunos municipios de Jalapa y Chiquimula. Dentro del CB-BSO se pudo establecer que los remanentes de bosque cubren una extensión aproximada de 75,393.11 hectáreas (ver figura 06). El CB-BSO además incluye dos zonas de vida entre las que se encuentran los Bosques Húmedos y el Bosque Secos tropicales (ver figura 10). Las áreas protegidas que se encuentran dentro del CB-BSO incluyen al Volcán y Laguna de Ipala, Volcán de Ixtepeque, Volcán Suchitán, Volcán Las Viboras, Volcán Chingo y el Lago de Güija (ver figura 11).

Siguiendo el proceso del PCA, se definieron seis objetos de conservación del CB-BSO, e incluyen a los volcanes, ríos, bosque seco, a la Caba (*Trogon elegans*), los lagos y los cercos vivos y de piedra (ver cuadro 02). Luego se determinó el estado de integridad ecológica de los objetos de conservación a través de la consulta con especialistas nacionales (ver cuadro 03). Posteriormente se identificaron las principales amenazas sobre los objetos de conservación y se priorizaron 19 amenazas, obteniéndose la siguiente evaluación (ver cuadro 4):

1. Volcanes, medianamente amenazados,
2. Ecosistemas riparios, altamente amenazados,
3. Bosque seco, altamente amenazado,
4. Caba (*Trogon elegans*), altamente amenazadas,
5. Lagos, muy altamente amenazados y
6. Cercos vivos y de piedra, medianamente amenazados.

Luego se elaboró una matriz en donde se identifican a los actores focales o que generan las amenazas y a los actores aliados que pueden contribuir a disminuir las amenazas sobre los objetos de conservación (ver cuadro 6).

Es importante que dentro de la región de suroriente existen muy pocos inventarios de biodiversidad, por lo que se realizó una evaluación rápida de la biodiversidad utilizando como grupos indicadores a las aves, mamíferos menores y picudos (Coleoptera: Curculionoidea, Curculionidae y Apionidae).

Finalmente se elaboraron los objetivos y estrategias de conservación, las cuales se encuentran en un documento adicional.



MÉTODOS

PLANIFICACION PARA CONSERVACION DE AREAS

La Planificación para la Conservación de Áreas (PCA) es un método adaptativo para identificar las necesidades de conservación de la biodiversidad. Mediante la implementación de la PCA es posible identificar los sitios, ecosistemas o especies prioritarias para conservar, así como establecer las medidas de manejo y como medir la efectividad de dichas medidas (The Nature Conservancy, 2006). El proceso de conservación por diseño se lleva a cabo en cuatro pasos cíclicos (ver figura 01): 1) definición de objetivos y prioridades, 2) desarrollo de estrategias, 3) implementación de acciones y 4) medición de resultados.

La conservación por PCA se basa principalmente en datos de la distribución y estatus de la biodiversidad, en amenazas actuales y futuras y las condiciones sociopolíticas del proyecto (The Nature Conservancy, 2006).

De acuerdo a la metodología del PCA, se siguieron los siguientes pasos:

1. **Diagnóstico del área de estudio.** En esta etapa se realizó una revisión bibliográfica de los bosques secos neotropicales, los bosques secos de Mesoamérica, los bosques secos de Guatemala y las condiciones socio-económicas del departamento de Jutiapa.



Figura 01. Esquema del proceso de conservación por diseño adaptado al PCA.



Adicionalmente se realizó una evaluación rápida de la biodiversidad por medio del estudio de aves, insectos (Coleoptera: Curculionidae) y mamíferos medianos y menores (ver detalle más adelante).

2. **Identificación de los objetos de conservación (naturales y culturales).** Para su identificación se realizaron talleres con líderes comunitarios, especialistas locales y especialistas externos.
3. **Análisis de viabilidad de los objetos de conservación.** Esta actividad involucró la participación de especialistas en temas biológicos, ambientales, sociales y económicos.
4. **Identificación y análisis de las presiones.** Las presiones fueron establecidas por medio de consultas con líderes comunitarios, jefes de instituciones locales y el sector académico.
5. **Análisis de las fuentes de presión.** Para esta actividad se realizó una valoración de las fuentes de presión en base al consenso en mesas de discusión. Además se identificó a los agentes o actores que ejercen las amenazas sobre los objetos de conservación y adicionalmente se identificó a los actores que pueden contribuir a reducir las amenazas.
6. **Desarrollo, evaluación y monitoreo de estrategias.** Las estrategias se elaboraron en talleres con actores locales. Para el

Para el desarrollo de las estrategias se consideraron el estado actual de los objetos de conservación, las amenazas y las fuentes de presión.

Talleres

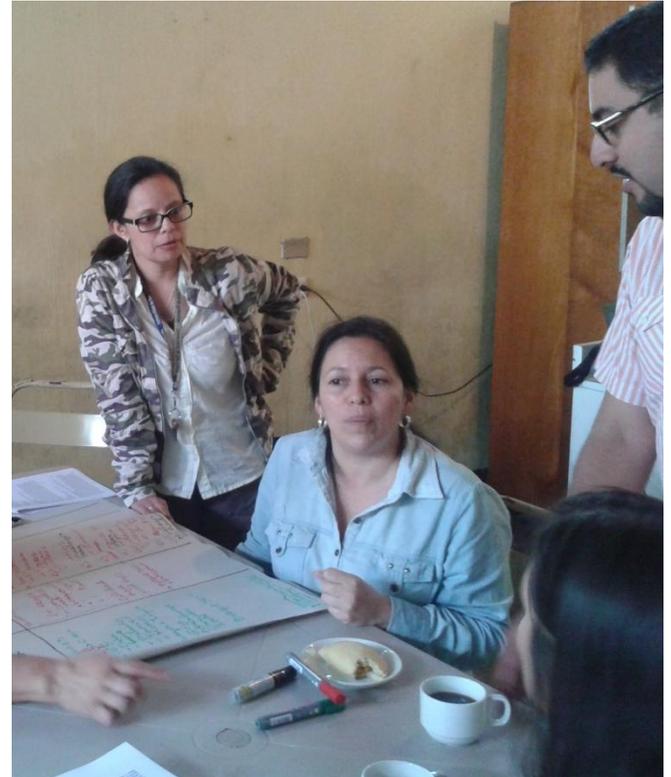
Durante el proceso de planificación se realizaron cuatro talleres con instituciones locales, líderes comunitarios y especialistas.

Los primeros dos talleres se realizaron el 28 y 29 de agosto del 2013 en Santa Catarina Mita y Asunción Mita con líderes comunitarios y representantes de instituciones del gobierno local, gobierno central, universidades y organizaciones no gubernamentales (). En estos talleres también participaron representantes del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y de la Reserva de Biosfera Trifinio.

El tercer taller se realizó el 19 de septiembre en el Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en donde se definieron los indicadores biológicos para los objetos de conservación.

Durante estos talleres se definió el polígono del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa -CB-BSO-, se identificaron los Objetos de Conservación y las principales amenazas; además se elaboró la visión del CB-BSO.

El cuarto taller se realizó el 02 de octubre en el municipio de Jutiapa con representantes de las instituciones locales y con el sector académico público y privado. En este se definieron los indicadores socioeconómicos para evaluar los



objetos de conservación, se evaluaron las amenazas, se identificaron los agentes causantes y se elaboraron las estrategias de conservación.

Finalmente, se realizó un taller el 22 de noviembre en el municipio de Jutiapa para la selección de la especie bandera y la socialización de las estrategias de conservación.

ANÁLISIS ESPACIAL Y DISEÑO DEL CB-BSO

Inicialmente se realizó un modelo de Máxima Entropía para identificar la distribución espacial de los bosques secos, el mapa resultante se debe interpretar de forma análoga al nicho realizado (*sensu* Hutchinson, 1957) de las especies, con base a registros que se obtuvieron en campo. Para la elaboración del modelo de los bosques secos se utilizaron 19 capas bioclimática (Hijmans, Cameron, Parra, Jones, & Harvis, 2005) (ver cuadro 01) y el modelo de Máxima Entropía (Phillips, Anderson, & Schapire, 2006). Debido a que Jutiapa es un departamento limítrofe, el modelo se realizó para Guatemala, Honduras y El Salvador (Ver figura 03).

Posteriormente se sobrepuso, al modelo de Máxima Entropía, la capa de los remanentes de bosque seco de Guatemala (CDC-CECON/NatureServer, 2009), esto permitió identificar los sitios en los que se ha perdido bosque seco y en donde es viable establecer corredores biológicos (ver figura 02).

Debido a que los remanentes boscosos poseen una alta tasa de fragmentación y que no existen fragmentos de bosque relativamente grandes como ocurre con las selvas tropicales u otros ecosistemas, se procedió a identificar los sitios con una alta densidad de bosque seco. Esto se realizó mediante la transformación de la capa de bosque seco de polígono a píxeles con un tamaño de cuadrícula de 75 mts² a 1.000 mts².

Cuadro 01. Capas bioclimáticas para el modelaje de especies terrestres

Código	Capas bioclimáticas
BIO1	Temperatura media anual
BIO2	Rango diurno medio (Media mensual (max temp - min temp))
BIO3	Isothermalidad (BIO2/BIO7) (* 100)
BIO4	Estacionalidad de la temperatura (desviación estandar *100)
BIO5	Temperatura máx. del mes más cálido
BIO6	Temperatura mín. del mes más frío
BIO7	Rango anual de la temperatura (BIO5-BIO6)
BIO8	Temperatura media del mes más húmedo
BIO9	Temperatura media del mes más seco
BIO10	Temperatura media del cuarto más cálido
BIO11	Temperatura media del cuarto más frío
BIO12	Precipitación anual
BIO13	Precipitación del mes más húmedo
BIO14	Precipitación del mes más seco
BIO15	Estacionalidad de la precipitación (Coeficiente de variación)
BIO16	Precipitación del cuarto más húmedo
BIO17	Precipitación del cuarto más seco
BIO18	Precipitación del cuarto más cálido
BIO19	Precipitación del cuarto más frío

el criterio de selección del tipo de cobertura fue el tipo que tuviera mayor área.

Una vez identificados los principales fragmentos de bosque seco se procedió a identificar los principales sitios para interconectar los fragmentos de bosque a través de terrenos que opongán menor resistencia de acuerdo a su uso, desarrollo de las estrategias se consideraron el estado actual de los objetos de conservación, las amenazas y las fuentes de presión.

EVALUACION RAPIDA DE LA BIODIVERSIDAD

Adicionalmente se realizó una evaluación rápida de la biodiversidad. Esta evaluación fue de mucha importancia debido a la carencia de información biológica en los bosques secos de Jutiapa. Los grupos indicadores utilizados fueron:

- Aves residentes
- Picudos (Coleoptera: Curculionioidea)
- Mamíferos medianos y menores

Las áreas de estudio incluyeron a los bosques secos la laguna de Guija y San Matías en Asunción Mita y los bosques secos de transición con bosques de encino en San Isidro en Santa Catarina Mita. En cada lugar se establecieron transectos de 200 metros en fragmentos de bosque seco y en fragmentos de uso agropecuario. Para los conteos de aves se realizaron caminatas ad libitum durante una hora y media. Para la captura de picudos se establecieron dos puntos de colecta con manta de golpeo durante 30 minutos. En el caso de los

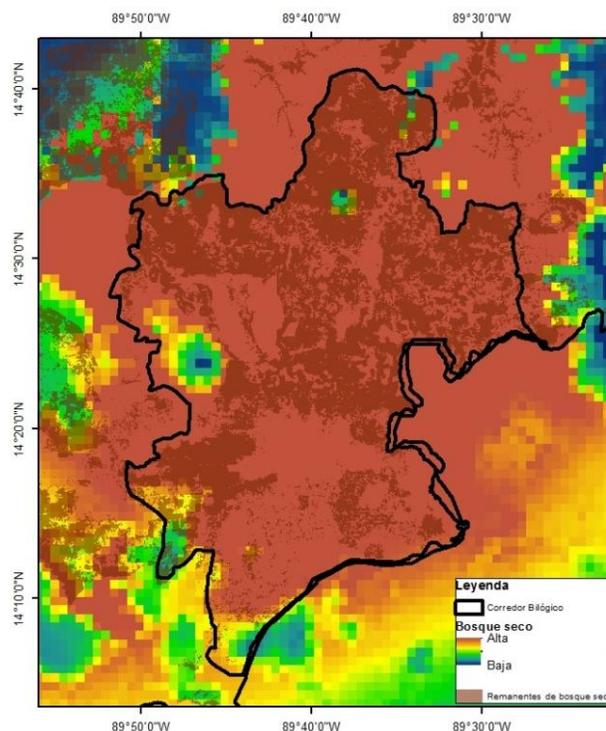


Figura 02. Remanentes de bosque seco en el Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa.

mamíferos se colocaron cuatro trampas Tomahawk medianas, 10 Tomahawk medianas y 25 trampas Sherman. Por último, se colocaron 2 redes de niebla de 18:30 a 22:30 horas.

Para analizar la diversidad alfa y gamma se elaboraron curvas de acumulación de especies por el método de Chao 1, Chao 2, Jackknife 1 y Jackknife 2. Esto permitió estimar la riqueza florística y faunística de cada uno de los sitios y de todo el bosque seco.

$$\text{Chao 1} = \text{Sobs} + (a^2/2b)$$

$$\text{Chao 2} = \text{Sobs} + (L^2/2M)$$

$$\text{Jack 1} = \text{Sobs} + L(n - 1/n)$$

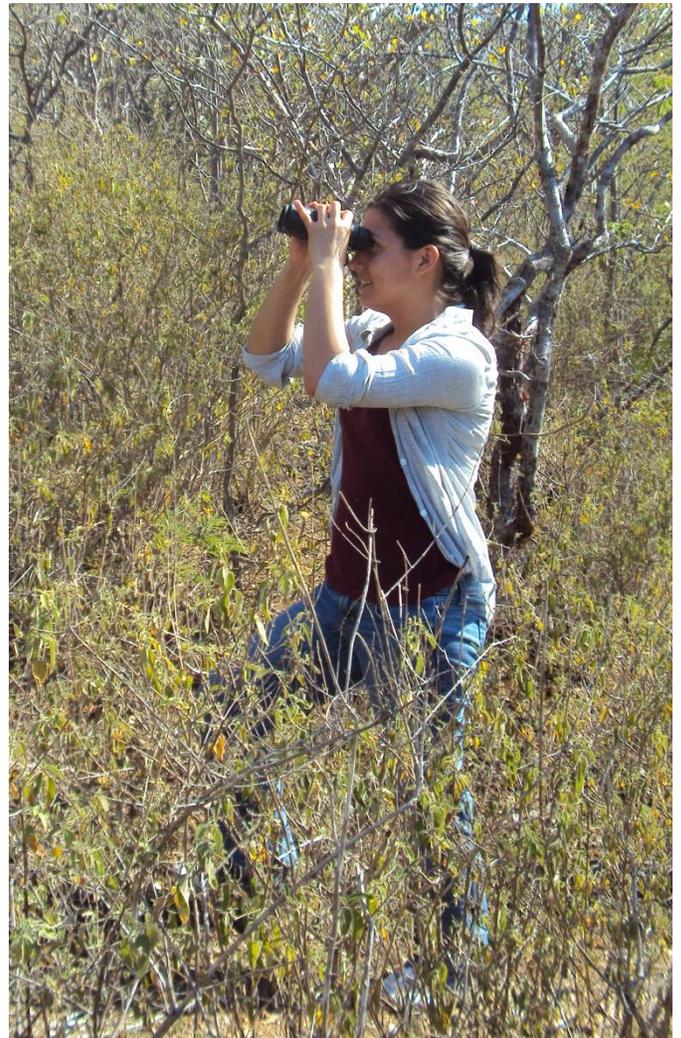
$$\text{Jack 2} = \text{Sobs} + [L(2n - 3)/n - M(n - 2)^2/n]$$

En donde Sobs es el número de especies observadas, “a” es el número de especies representadas en un solo sitio, “b” es el número de especies representadas por dos especímenes, “L” es el número de especies representadas en una sola muestras, “M” es el número de especies representadas en solo dos muestras y “n” es el número de muestras.

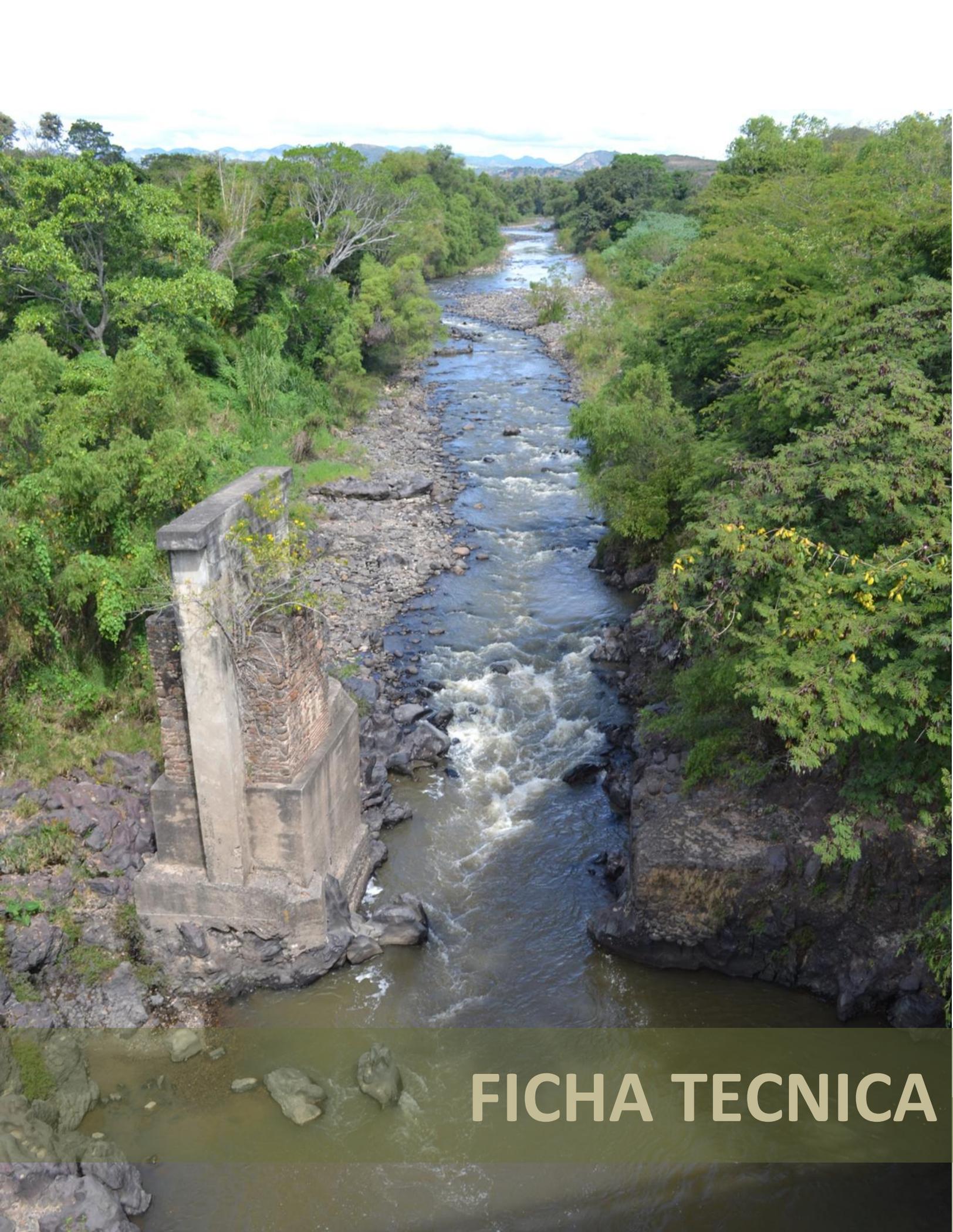
Para analizar la diversidad beta se realizó un análisis de agrupamiento no jerárquico UPMGA.

Esto permitió determinar el efecto de la perturbación sobre la diversidad florística y faunística. Luego se realizará un análisis de ordenamiento por el método “NMDS” (Non Metric Multidimensional Scaling) por vía directa utilizando el tipo de cobertura de los sitios en donde se colectaron las muestras.









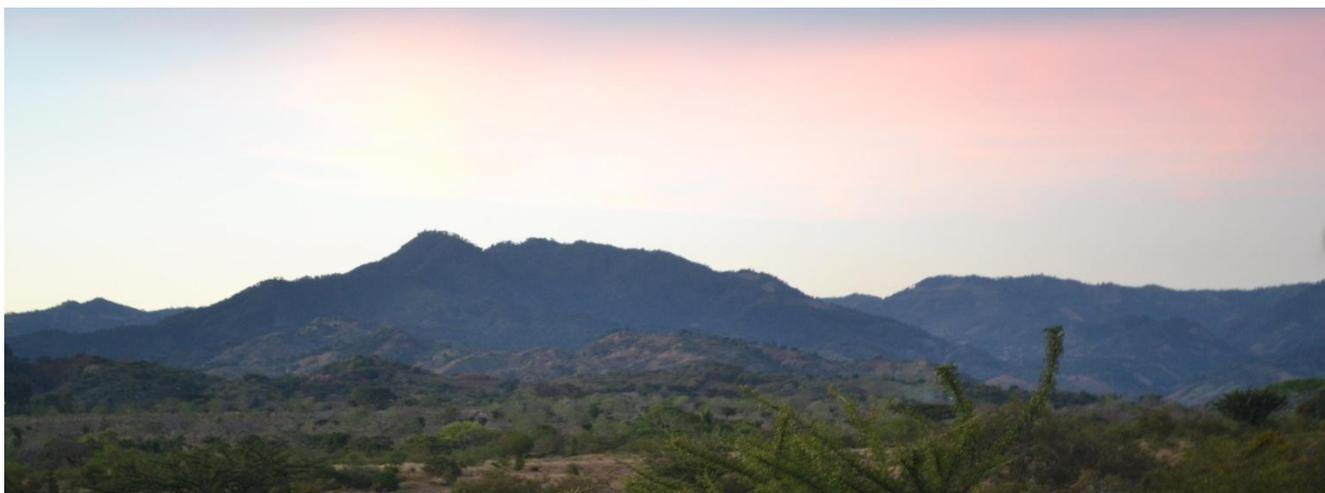
FICHA TECNICA

LOS BOSQUES SECOS NEOTROPICALES

Los bosques secos neotropicales –BSN– se distribuyen desde México hasta el norte de Argentina (Linares-Palomino, Oliveira-Filho, & Pennington, 2011) y se considera que son el ecosistema tropical más amenazado (Janzen, 1988). En Mesoamérica se encuentran distribuidos el 12.5% de los bosques secos del mundo y se estima que entre los años 1980 y 2000 se perdió el 12% de los bosques secos de Latinoamérica (Miles, et al., 2006). La pérdida y fragmentación de los bosques en América inicia con la transición de la caza y recolecta hacia la agricultura hace 3,500 a.p. Mesoamérica es considerada como uno de los centros de origen de la agricultura (Gepts, 2004). De acuerdo con (Harlan, 1992) los centros de origen de las plantas domesticadas coinciden en su mayoría con los biomas mediterráneos y las sabanas –en donde se encuentran incluidos los bosques secos del pacífico– en donde la vegetación predominante es arbustiva, las plantas se encuentran adaptadas al fuego y hay alternancia de época seca y húmedas –estos factores son considerados claves por algunos autores para la domesticación de las plantas, ver Harlan (1992)–.

Se estima que antes del arribo de los españoles a América existían cerca de 550,000 kms² en la costa pacífica desde México hasta Panamá; sin embargo para la década de 1980 solamente el 2% de los bosques secos se encontraba en buen estado de conservación y solo el 0.09% se encontraba con estatus de protección (Janzen, 1988).

Los bosques secos tropicales poseen una alta variabilidad climática y de composición de especies entre sí, por lo que no existe un concepto unificador. Pennington, Prado & Pendry (2000) caracterizan a los bosques secos como ecosistemas con vegetación arbórea que generalmente tiene un dosel cerrado, dominando por plantas de las familias Fabaceae y Bignoniaceae y con escasa vegetación herbácea en el suelo. Para Murphy y Lugo (1995) los bosques secos están definidos únicamente por factores climáticos (*sensu* Holdridge, 2000), principalmente por la precipitación y la evapotranspiración; además indican que su composición florística puede ser muy variable de acuerdo a los tipos de suelo, historia biogeográfica y regímenes de perturbación.



De acuerdo con Murphy & Lugo (1986) la precipitación media anual de los BSN varía entre 658 – 1800 mm/año, la temperatura media anual es de 25 – 27 °C y la época seca puede durar de cuatro a ocho meses.

Janzen (1996) describe a los BSN como zonas sin lluvias durante 4 a 7 meses, con penetración del sol hasta el suelo en la época seca, las plantas detienen sus actividades vegetativas, la hojarasca se seca y deja de descomponer. Además indica que durante la época seca ocurre la floración y dispersión de semillas. Los herbívoros se alimentan en esta época de semillas, frutos y flores. Los bosques secos pueden ser muy homogéneos durante la época lluviosa, sin embargo en época seca se puede apreciar un mosaico de diferentes hábitats. Para muchos animales, la época seca puede ser más benevolente a causa de la disponibilidad de recursos alimenticios, tal es el caso de las poblaciones de colibríes en donde se aprecia un menor número de individuos durante la época lluviosa previo a la floración (Michelle Bustamante, com. pers. 2013).

Los bosques secos neotropicales se encuentran dominados por plantas de los géneros *Acacia*, *Acalypha*, *Arrabidaea*, *Aspidosperma*, *Bauhinia*, *Bunchosia*, *Byrsonima*, *Caesalpinia*, *Calliandria*, *Capparis*, *Cassia*, *Casearia*, *Centrosema*, *Coccoloba*, *Crotalaria*, *Croton*, *Cydista*, *Desmodium*, *Guapira*, *Euphorbia*, *Forsteronia*, *Jatropha*, *Lonchocarpus*, *Malpighia*, *Mimosa*, *Neea*, *Paullinia*, *Phaseolus*, *Phyllanthus*, *Pisonia*, *Pitecolobium*, *Rhincosia*, *Ruprechtia*, *Serjania*, *Tabebuia* y *Triplaris* (Graham & David, 1995).

Ríos-Muñoz & Navarro-Sigüenza (2012) consideran que dentro de los bosques secos de Mesoamérica se pueden encontrar 650 especies de aves, entre algunas de los géneros de las familias más representativas de los bosques secos se encuentran: ANATIDAE, *Dendrocygna*, *Cairina*, *Anas*, *Nomonyx*; ARDEIDAE, *Botaurus*, *Tigrisoma*, *Ardea*, *Egretta*, *Butorides*, *Nyctanassa*, *Cochlearius*; CATHARTIDAE, *Coragyps*, *Cathartes*, *Sarcoramphus*; ACCIPITRIDAE, *Leptodon*, *Chondrohierax*, *Gampsonyx*, *Elanus*, *Rostrhamus*, *Harpagus*, *Ictinia*, *Busarellus*, *Accipiter*, *Geranospiza*,

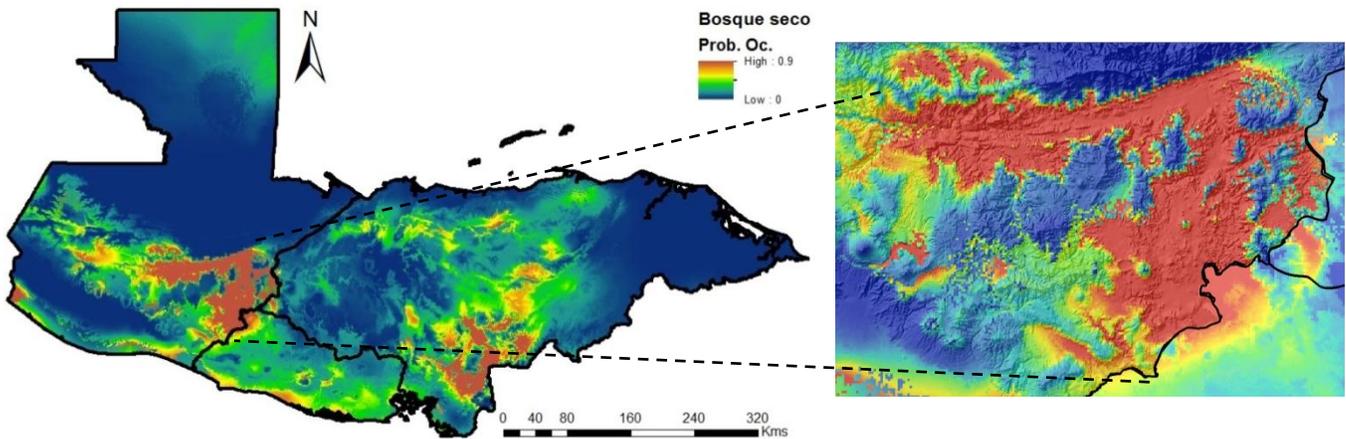
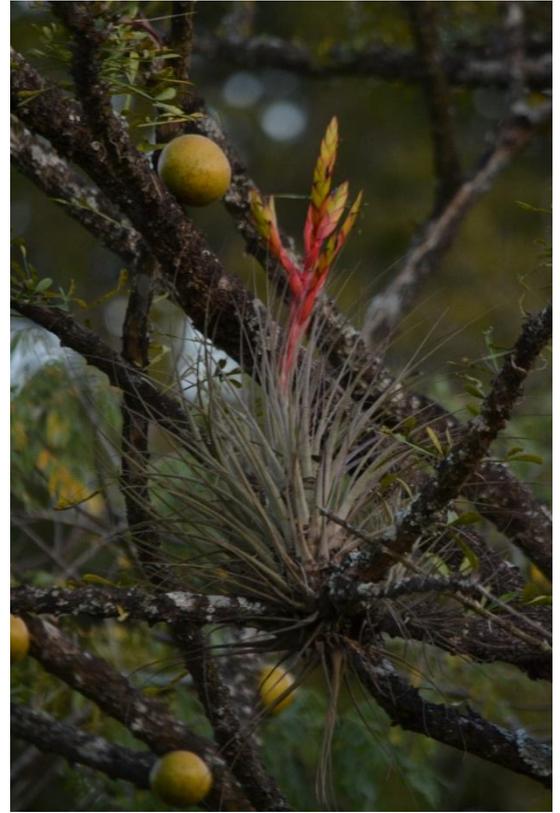


Figura 03. Modelo de distribución potencial de los bosques secos de Guatemala, Honduras y El Salvador.



Leucopternis, Asturina, Buteogallus, Parabuteo, Harpyhaliaetus, Buteo, Spizastur, Spizaetus; FALCONIDAE, *Caracar, Micrastur, Herpetotheres, Falco;* COLUMBIDAE, *Patagioenas, Zenaida, Columbina, Claravis, Leptotila verreauxi, Leptotila, Geotrygon;* PSITTACIDAE, *Aratinga, Ara, Forpus, Brotogeris, Pionus, Amazona;* CUCULIDAE, *Piaya, Coccyzus, Tapera, Dromococcyx, Morococcyx, Geococcyx, Crotophaga;* TYTONIDAE, *Tyto;* STRIGIDAE, *Otus, Megascops, Pulsatri, Bubo, Glaucidium, Micrathene, Athene, Ciccaba, Asio, Aegolius;* CAPRIMULGIDAE, *Nyctidromus, Phalaenoptilus, Nyctiphrynus, Caprimulgus;* NYCTIBIIDAE, *Nyctibius;* APODIDAE, *Cypseloides, Streptoprocne, Chaetura, Aeronautes, Panyptila;* TROCHILIDAE, *Phaethornis, Campylopterus, Florisuga, Colibri, Anthracothorax, Lophornis, Chlorostilbon, Cynanthus, Thalurania, Damophila, Hylocharis, Amazilia, Eupherusa, Chalybura, Lampornis, Lamprolaima, Eugenes, Heliosteryx, Heliomaster, Doricha, Doricha, Tilmatura, Calothorax, Calypte, Atthis, Selasphorus;* MOMOTIDAE, *Hylomanes, Momotus, Eumomota;* ALCEDINIDAE, *Megaceryle, Chloroceryle;* PICIDAE, *Picumnus, Melanerpes, Picoides, Veniliornis, Piculus, Colaptes, Celeus, Dryocopus, Campephilus;* TYRANNIDAE, *Camptostoma, Phaeomyias, Myiopagis, Elaenia, Mionectes, Phylloscartes, Lophotriccus, Oncostoma, Todiostrostrum, Rhynchocyclus, Tolmomyias, Platyrinchus, Onychorhynchus, Myiobius, Xenotriccus, Xenotriccus, Contopus, Empidonax, Sayornis, Attila, Pyrocephalus, Myiarchus, Deltarhynchus, Pitangus, Megarynchus, Myiozetetes,*

Myiodynastes, Legatus, Tyrannus; TITYRIDAE, *Tityra, Pachyramphus;* VIREONIDAE, *Vireo, Hylophilus, Cyclarhis;* CORVIDAE, *Calocitta, Cyanocorax, Aphelocoma, Corvus;* HIRUNDINIDAE, *Progne, Tachycineta, Stelgidopteryx, Petrochelidon, Hirundo;* TROGLODYTIDAE, *Campylorhynchus, Salpinctes, Catherpes, Hylorchilus, Thryothorus, Thryomanes, Troglodytes, Uropsila;* POLIOPTILIDAE, *Ramphocaenus, Polioptila;* TURDIDAE, *Catharus, Turdus;* MIMIDAE, *Melanoptila, Mimus, Toxostoma, Melanotis;* PARULIDAE, *Geothlypis, Setophaga, Basileuterus;* THRAUPIDAE, *Rhodinocichla, Thraupis, Cyanerpes;* INCERTAE SEDIS, *Saltator;* EMBERIZIDAE, *Volatinia, Sporophila, Tiaris, Haplospiza, Sicalis, Arremonops, Pipilo, Aimophila, Melozone, Peucaea, Oriturus, Spizella, Amphispiza, Passerculus, Melospiza, Zonotrichia, Junco;* CARDINALIDAE, *Piranga, Habia, Rhodothraupis, Cardinalis, Pheucticus, Granatellus, Amaurospiza, Cyanocompsa, Passerina;* ICTERIDAE, *Agelaius, Sturnella, Dives, Quiscalus, Molothrus, Icterus, Amblycercus, Cacicus, Psarocolius;* FRINGILLIDAE, *Euphonia, Carduelis, Carpodacus y Spinus.*

RELACIONES BIOGEOGRÁFICAS DE LOS BOSQUES SECOS MESOAMERICANOS

El origen de los bosques secos neotropicales es más reciente en relación a los bosques pluviales y se considera que se extendieron en la región neotropical al final del pleistoceno (Platt, et al., 1981). Los registros fósiles más antiguos de comunidades de bosque seco en Centroamérica indican que los bosques secos se encuentran

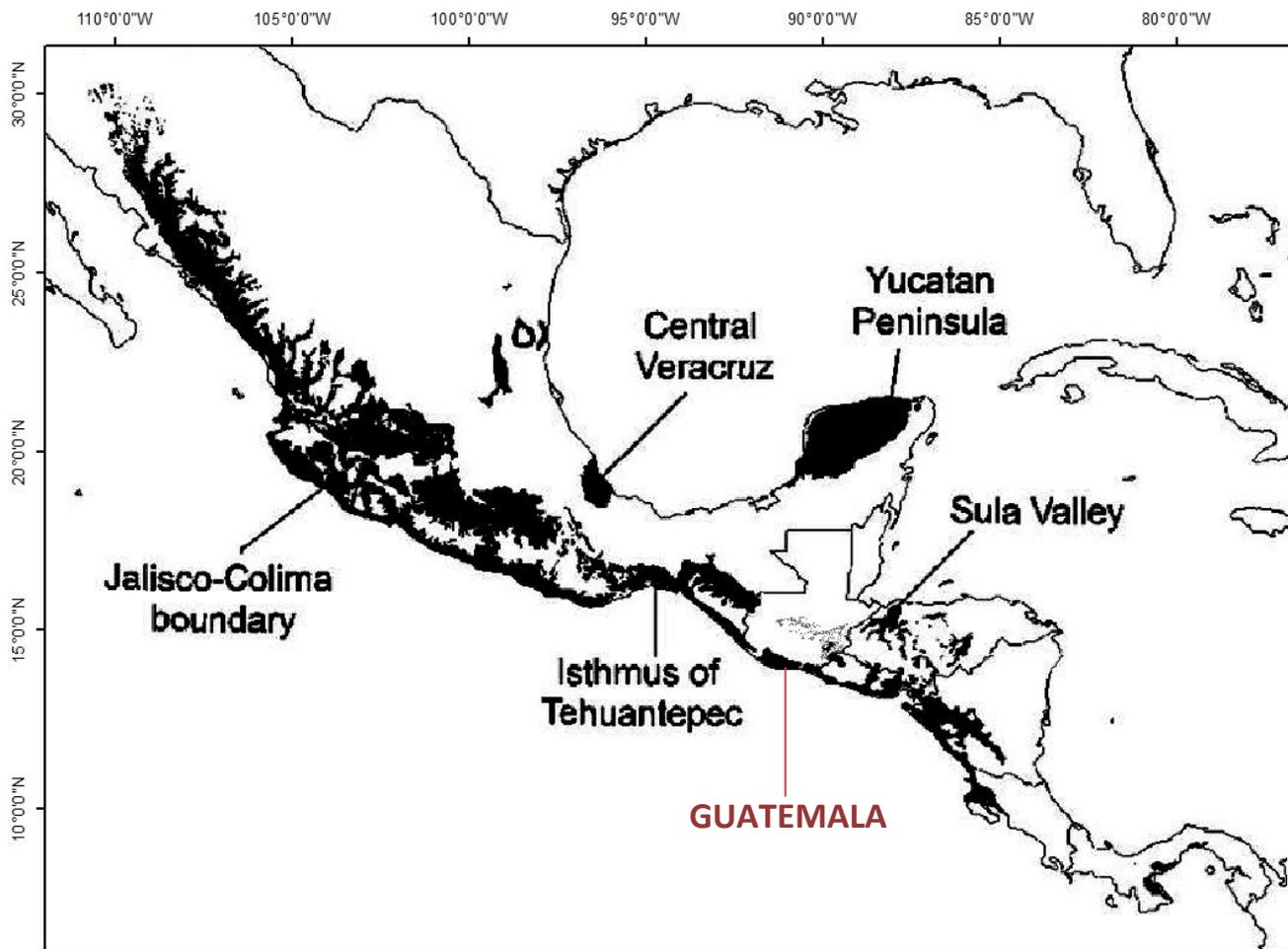


Figura 04. Mapa de distribución de los bosques secos de México y Centro América. Modificado de Ríos-Muñoz & Navarro-Siguenza, (2012).

dentro del istmo al menos desde el Mioceno/Plioceno (Graham & David, 1995). El análisis de diferentes grupos taxonómicos indica que la fauna y flora de los bosques secos neotropicales tienen una alta afinidad sudamericana (Padilla-Gil & Halffter, 2007; Trejo, 2005; Rzedowski, 1978).

Los bosques secos de México y Centroamérica (ver figuras 03 y 04) se pueden dividir en dos grandes grupos de acuerdo a sus afinidades medidas a través de los endemismos de aves. El grupo sur incluye a los bosques secos que se encuentran desde Yucatan hasta Panamá y el

grupo norte incluye a los bosques secos que se encuentran desde la Costa Sur de México hasta Baja California (Ríos-Muñoz & Navarro-Siguenza, 2012).

EL BOSQUE SECO DEL CB-BSO

Dentro de la subcuenca del Río Ostúa se encuentran la mayor cantidad de remanentes de bosque seco en el departamento de Jutiapa. Los municipios de Jutiapa con mayor extensión de bosque seco son Agua Blanca, Asunción Mita, Jutiapa, Jerez y Santa Catarina Mita (CDC-CECON/NatureServe, 2009); respectivamente.

Los remanentes de bosque seco de Jutiapa son los más importantes de la vertiente sur de Guatemala, debido a que es donde se encuentra la mayor extensión de bosque seco; actualmente constituyen la cuarta parte de los bosques secos de Guatemala, aproximadamente el 23.8%.

En la presente ficha técnica la delimitación del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa (CB-BSO) posee una extensión de 154,453 Ha. El CB-BSO se distribuye dentro de los municipios de Concepción Las Minas e Ipala en el departamento de Chiquimula, San Manuel Chaparrón en el departamento de Jalapa y Agua Blanca, Asunción Mita, Atescatempa, Jeréz, Jutiapa, Santa Catarina Mita y Yupilteque en el departamento de Jutiapa.

De acuerdo con el mapa de cobertura de los bosques secos de Guatemala (CDC-CECON/NatureServe, 2009), la extensión total de bosque seco dentro del CB-BSO es de 75,393.11 ha distribuidas en 3,134 fragmentos de bosque seco (figura 08-09). El 50% del territorio del CB-BSO posee cobertura de bosque seco; sin embargo solamente 16 fragmentos poseen una extensión mayor a las 500 ha, 14 fragmentos poseen entre 100 y 499 ha y 55 fragmentos poseen entre 20 y 99 ha; lo que indica una alta tasa de fragmentación. Es importante considerar que el 88% de la cobertura de bosque seco que se encuentra dentro de los límites del CB-BSO se distribuye en los municipios de Asunción Mita, Ipala, Agua Blanca, San Manuel Chaparrón, Concepción Las Minas y Santa Catarina Mita.

CARACTERIZACION ECONOMICA

Contexto histórico del uso de la tierra

Las regiones tropicales del mundo poseen cerca del 30% de la tierra productiva. Los trópicos se caracterizan por ser regiones altamente heterogéneas, principalmente por su alta diversidad de climas, ecosistemas, suelos y topografía. Con base en estas características y la alta tasa de conversión energética se consideraba en la década de los 1960's que las zonas tropicales tenían un alto potencial para el desarrollo económico basado en la productividad de la tierra (Tosi & Voertman, 1964). Este tipo de pensamiento ideológico, fuertemente vinculado con la revolución verde, trajo consigo los sistemas de producción del hemisferio norte provocando un fuerte deterioro de los ecosistemas tropicales y los recursos naturales; especialmente en las tierras bajas. Tosi & Voertman (1964), indican que para mediados del siglo XX las zonas con mayor densidad poblacional de Guatemala eran los ecosistemas de bosque seco (incluye a los bosques montanos bajos, generalmente dominados por *Quercus* spp. y *Pinus oocarpa*) y bosques húmedos montanos, por lo que la producción agrícola se concentraba en dichas zonas.

De tal manera que la industria agrícola se extendió en las décadas siguientes a los ecosistemas de bosque húmedo y las selvas lluviosas subtropicales, dichos ecosistemas ocupan el 54% del territorio en Centro América y para esa década solamente contenían un 10% de la población.

Población y desarrollo humano

El departamento de Jutiapa posee una extensión de 3,219 km² y posee una población estimada de 453,369 habitantes (INE, 2013) (Ver figura 05). Los principales centros poblados son los Municipios de Jutiapa, Asunción Mita, Santa Catarina Mita, El Progreso, Agua Blanca y Atescatempa (ver figura 06). Los Municipios de Jutiapa en donde se ubica el Corredor Biológico; Agua Blanca, Asunción Mita, Atescatempa, Jutiapa, Jerez, Santa Catarina Mita y Yupiltepeque; poseen una extensión de 1732 km². En estos municipios habita una población aproximada de 260,823 habitantes y la cual es predominantemente rural, a excepción del municipio de Jerez (INE, 2013). La mayor

densidad poblacional se encuentra en los Municipios de Jutiapa y Santa Catarina Mita con 211 hab/km² y 181 hab/km² mientras en los otros Municipios es menor a 86 hab/km².

De acuerdo al “Reporte de Desarrollo Humano” del Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (UNDP, 2013), Guatemala posee el Índice de Desarrollo Humano -IDH- más bajo de Centroamérica y se ubica en la posición 133 del mundo. El IDH es una medida de salud, educación y nivel de vida. Se considera que las grandes diferencias en la estructura de las clases económicas de Centro América y la falta de acceso a la tierra son uno de los principales factores limitantes en el desarrollo de la

Piramide Poblacional de Jutiapa en 2010

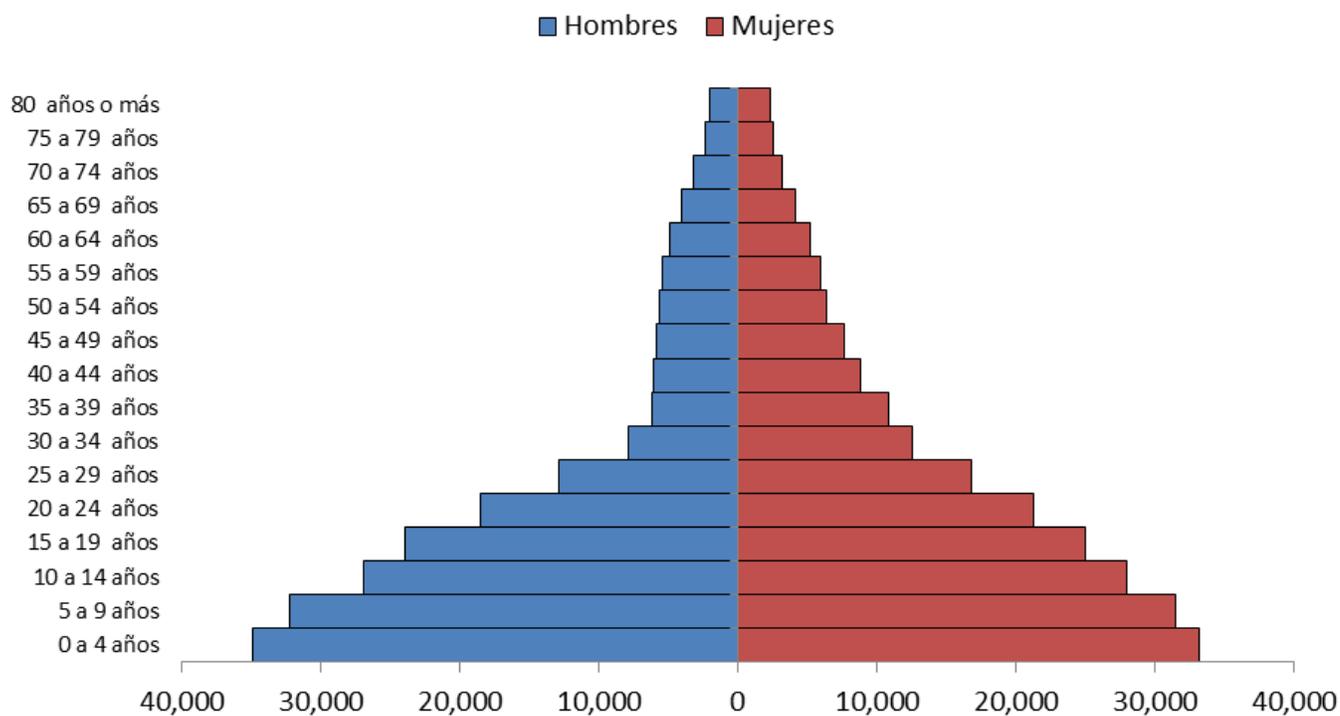


Figura 05. Pirámide de edad poblacional del departamento de Jutiapa. (INE, 2013).

población y en la distribución de la riqueza, especialmente en las comunidades rurales de Guatemala en donde la pobreza e inequidad son muy altas y alcanzan tasas de pobreza del 70%.

El Índice de Desarrollo Humano del Departamento de Jutiapa es de 0.593, la pobreza alcanza niveles del 47.29% y la pobreza extrema es del 11.1%. Las tasas de mortalidad infantil se encuentra entre el 12.52 y 13.84 para niños menores de uno y cinco años respectivamente (MSPAS, 2010). Se considera que el 28.1% de los escolares poseen un retardo de crecimiento (SEGEPLAN, 2010) (ver figura 7).

De acuerdo a la estratificación económica, el 78% de la población de Jutiapa se encuentra en las categorías de bajo y medio bajo (PNUD, 2011). El 29% de la población del departamento de Jutiapa es analfabeta y se estima que es uno de los principales obstáculos que detienen el desarrollo y bienestar de la población (SEGEPLAN, 2010).

ACTIVIDADES ECONOMICAS

Las principales actividades agrícolas en el departamento de Jutiapa son los cultivos de

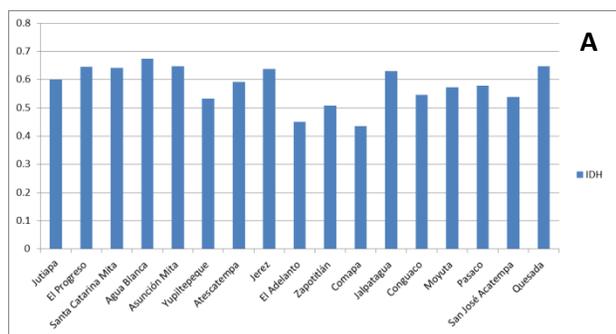


Figura 07. Estadísticos del índice de desarrollo humano (IDH) en Jutiapa del año 200 (PNUD, 2011).

A) IDH por municipios y B) Dispersión del IDH y sus indicadores del IDH.

granos básico (42,512 Ha.), los pastos cultivados para ganadería (2,335 Ha.), arroz (2,183 Ha.), hortalizas y ornamentales (1,688 Ha.), café (1,217 Ha.), melón y sandía (202 Ha.) y Yuca (37 Ha.) (ver figuras 10-11).

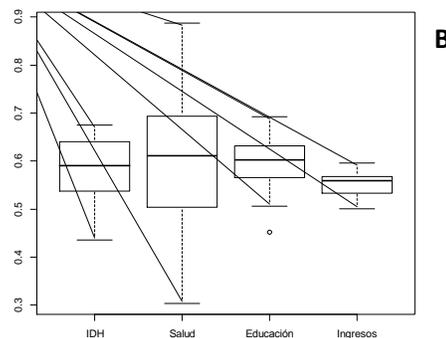
ZONAS DE VIDA Y ECOSISTEMAS

El CB-BSO es de gran importancia para la conservación de los ecosistemas del Suroriente de Guatemala. Dentro del CB-BSO se encuentran las siguientes zonas de vida: Bosque Húmedo Subtropical Templado (67,401 Ha.), Bosque muy Húmedo Subtropical Frío (812 Ha.), Bosque Seco Tropical (16,122 Ha.), y Bosque Seco Subtropical (69,085 Ha.) (ver figura 12).

Dentro del CB-BSO se pueden reconocer cuatro tipos de ecosistema, de acuerdo a los ensambles de vegetación, que incluyen a los bosques secos y riparios en las partes más bajas y los bosques de pino, encino y nubosos en las áreas de montaña.

AREAS PROTEGIDAS

Las áreas bajo protección legal representan el 7.58% del CB-BSO e incluyen al Parque Regional



Municipio	# Frag.	Hectáreas	% Ac.
Asunción Mita	926	20860.35	27.669
Ipala	281	16365.67	49.376
Agua Blanca	341	13741.60	67.602
San Manuel Chaparrón	129	10181.40	81.107
Concepción Las Minas	241	5203.50	88.009
Santa Catarina Mita	532	4134.84	93.493
Jutiapa	115	2737.04	97.123
Atescatempa	379	1174.05	98.681
Yupilteque	66	970.08	99.967
Jerez	15	22.03	99.997
Otros	109	2.55	100.000
Total	3134	75393.11	

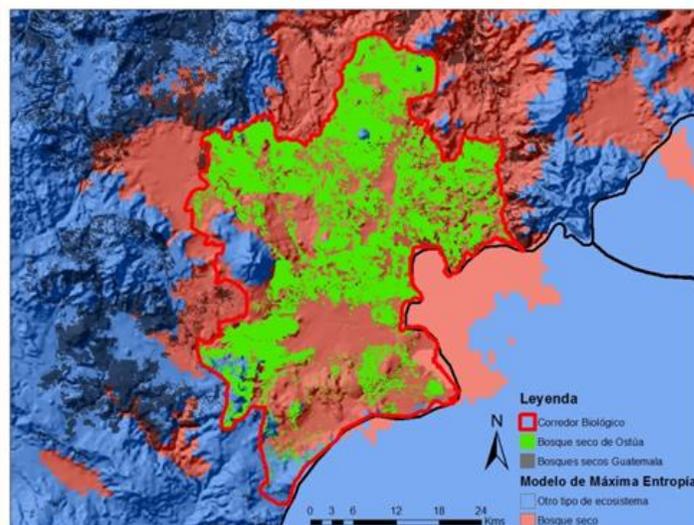


Figura 08. Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa y cobertura por municipios.

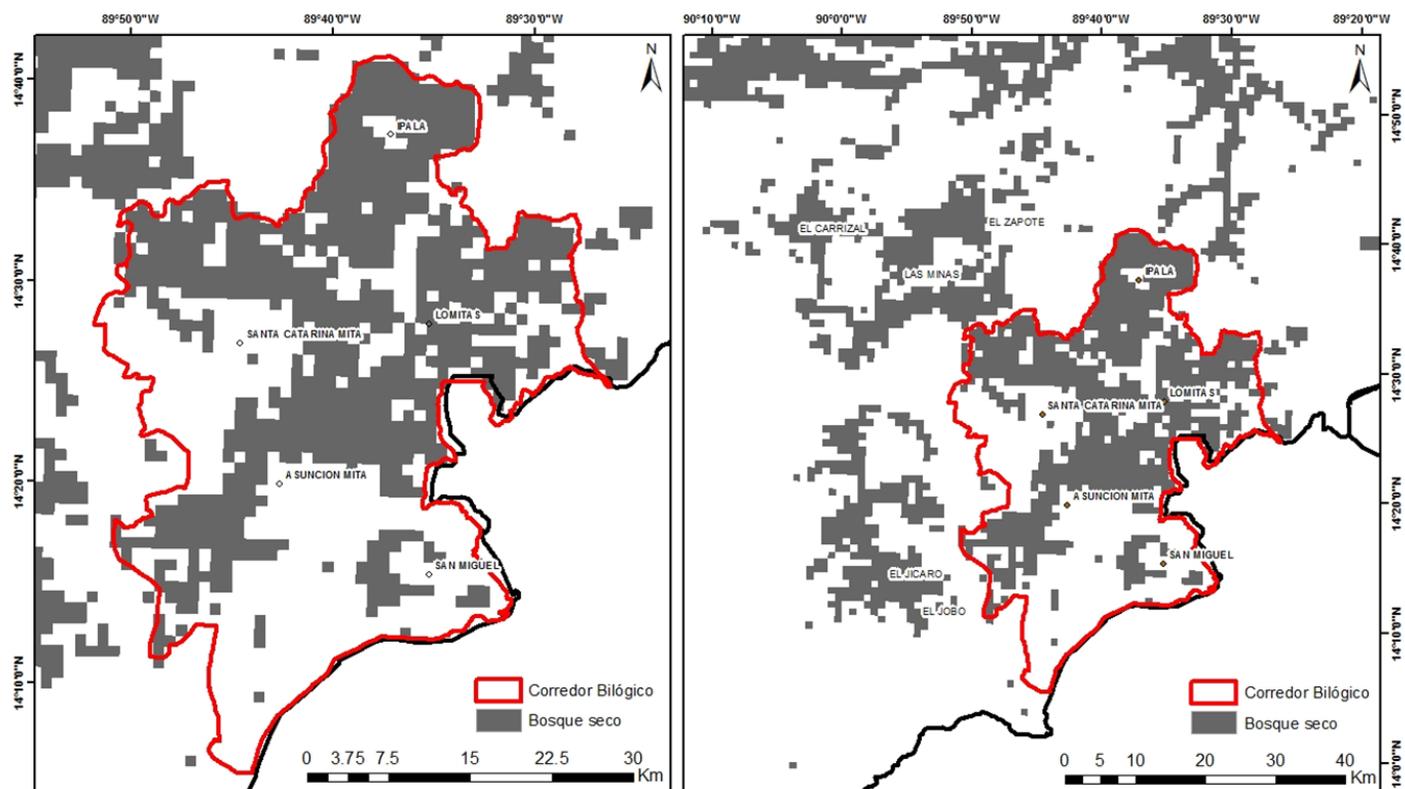


Figura 09. A) Principales fragmentos de Bosque Seco en el CB-BSO, B) Fragmentos de Bosque Seco fuera del CB-BSO de importancia para la conectividad.

y Área Natural Recreativa Volcán Suchitán (2,539 Ha.), el Área de Usos Múltiples Volcán y Laguna de Ipala (2,295 Ha.), el Área de Protección Especial Lago de Güija (1,40 Ha.), la Zona de Veda Definitiva Volcán Chingo (1,161.27 Ha.), la Zona de Veda Definitiva Volcán las Víboras (2,441 Ha.) y la Zona de Veda Definitiva Volcán Ixtepeque (1,862 Ha.) (ver figura 13).

ARTICULACION DEL CB-BSO EN LA REGION TRIFINIO

La Reserva de Biosfera Transfronteriza Trifinio-Fraternidad es una iniciativa trinacional de Guatemala, El Salvador y Honduras fue creada para promover el desarrollo del macizo Montecristo y sus alrededores, por medio de la utilización racional de los recursos naturales (OEA-IICA, 1993).

Como parte de los esfuerzos de conservación dentro del macizo Montecristo se generó la necesidad de extender los esfuerzos a un área más amplia que posteriormente fue denominada Región Trifinio y que incluye a los departamentos de Jutiapa y Chiquimula en Guatemala, los departamentos Santa Ana y Chalatenango en El Salvador y los departamentos de Ocotepeque y Copán en Honduras.

Posteriormente se estableció el Corredor Biológico Trinacional Montecristo (CBTM), dentro del cual se diseñaron subcorredores

Guatemala:

- Granadillas – La Unión
- Quetzal – Ch’orti’
- San Isidro – Montecristo y
- Bosque Seco de Ostúa.

El plan de conservación del CB-BSO se elaboró en seguimiento al subcorredor Bosque Seco de Ostúa y fortalecimiento de la región Trifinio.

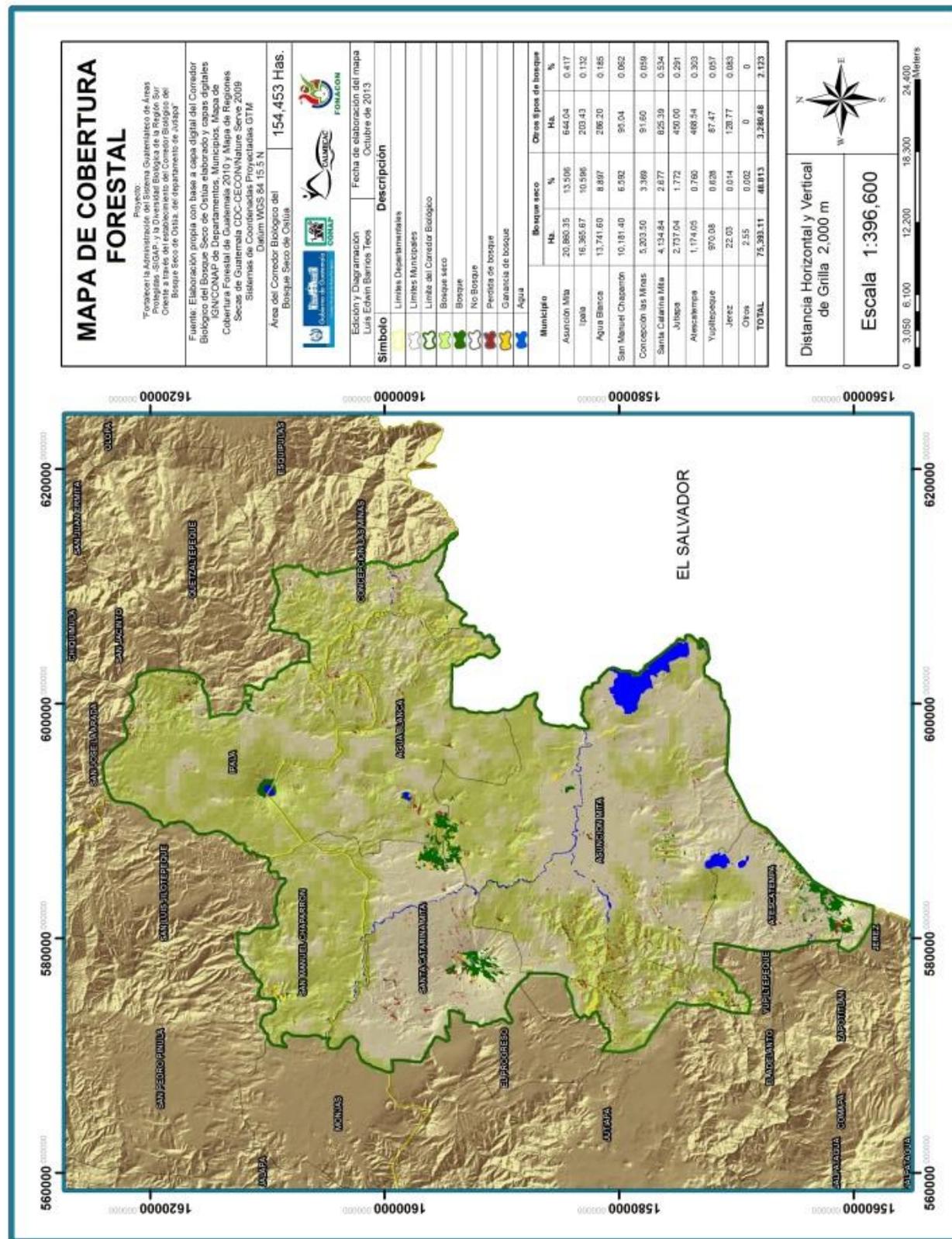


Figura 10. Mapa de cobertura forestal del CB-BSO.

Figura 11. Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra del CB-BSO.

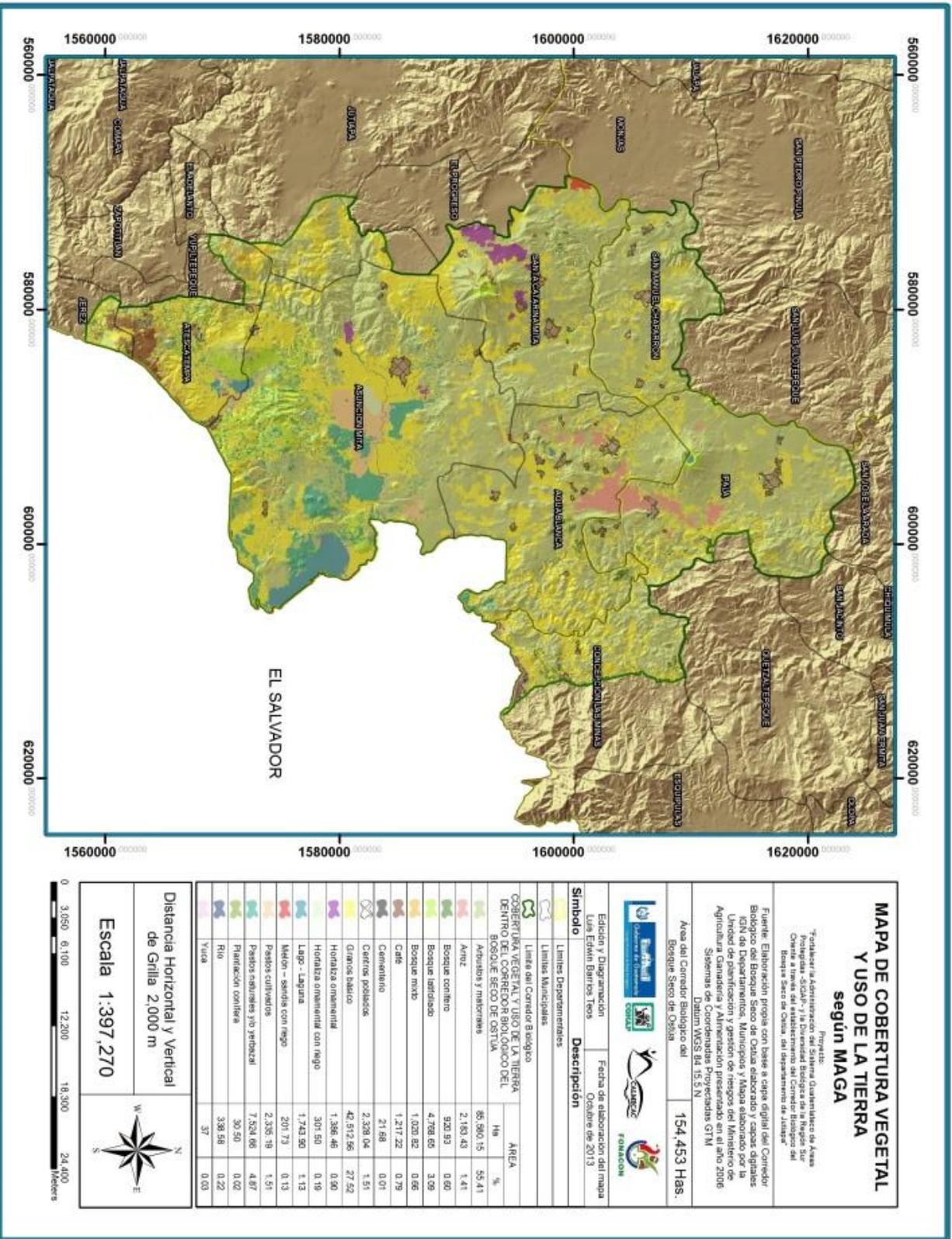
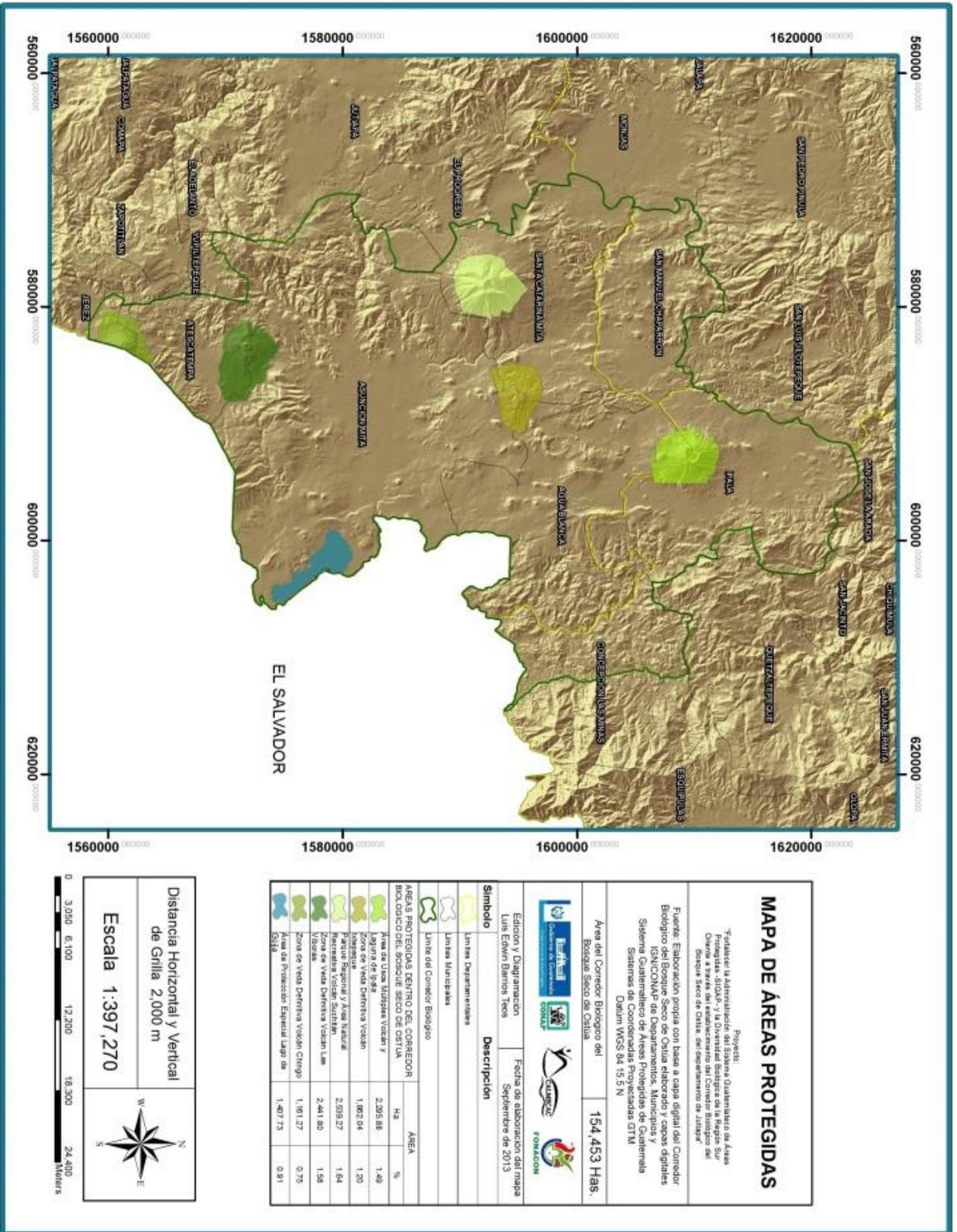


Figura 13. Mapa de Áreas Protegidas del CB-BSO.





OBJETOS DE CONSERVACION

Los objetos de conservación fueron seleccionados con base en la revisión de literatura, reuniones con líderes locales y expertos nacionales en temas de biodiversidad, economía y sociología. En los talleres del 28 y 29 de agosto, en Asunción Mita y Santa Catarina Mita, se realizó la primera selección de los objetos de conservación, los cuales se evaluaron y validaron posteriormente en el taller del 29 de septiembre en el Centro de Estudios Conservacionistas (ver cuadro 02).

Los objetos de conservación del CB-BSO fueron:

- Los Volcanes de Ipala, Suchitán, Las Viboras y Chingo.
- Los Ríos Ostúa, Platanitos Mongoy y Tamasulapa.
- El bosque seco,
- La Coba (*Trogon elegans*).
- Los Lagos de Atescatempa, Güija, Ipala y Obrajuelo.
- Los cercos vivos y de piedra en los sistemas agropecuarios.



Cuadro 02. Objetos de conservación e información obtenida en los talleres de consulta.

OBJETOS DE CONSERVACION	CRITERIOS DE SELECCION	ELEMENTOS ASOCIADOS
VOLCANES	<p>Áreas Protegidas</p> <p>Poseen hábitats amenazados</p> <p>Son las principales zonas de recarga hídrica</p> <p>Son áreas de endemismo</p> <p>Son de importancia para las especies migratorias</p>	<p>Bosques nubosos</p> <p>Bosques de encino</p> <p>Agua</p>
ECOSISTEMAS RIPARIOS	<p>Elementos clave para el abastecimiento de agua en los ecosistemas lacustres y estuarinos.</p> <p>Proveen de alimentos a pescadores artesanales.</p> <p>Fuente de agua para la agricultura y abastecen el manto freático.</p>	<p>Ostúa</p> <p>Mongoy</p> <p>Tamasulapa</p> <p>Bosques riparios</p>
BOSQUE SECO	<p>El ecosistema se encuentra altamente amenazado.</p> <p>Posee un alto número de especies endémicas.</p> <p>Es de importancia para especies migratorias.</p> <p>Provee de recursos naturales a las comunidades.</p>	<p>Fauna.</p> <p>Flora.</p> <p>Plantas medicinales.</p> <p>Energía renovable.</p>
COBA <i>Trogon elegans</i>	<p>Especie amenazada.</p> <p>Especies carismática.</p> <p>Complementa su hábitat con los hábitats de los volcanes.</p>	<p>Fauna residente de los bosques secos.</p> <p>Plantas nutricias.</p> <p>Plantas de anidamiento.</p> <p>Especies de los volcanes.</p>
LAGOS	<p>Los hábitats se encuentran amenazados.</p> <p>Son sitios de desanso y alimentación para especies migratorias de patos.</p> <p>Proveen de recursos alimenticios a pescadores artesanales.</p>	<p>Atescatempa, Güija, Ipala y Obrajuelo.</p> <p>Ecosistemas lacustres.</p> <p>Patos migratorios.</p> <p>Peces, crustáceos y moluscos.</p>
CERCOS	<p>Contribuyen a la manutención de los polinizadores en los sistemas agrícolas.</p> <p>Contribuyen a la conservación de especies de fauna y flora asociadas al cerco vivo.</p> <p>Son sitios de refugio de especies de fauna.</p> <p>Son parte de los sistemas de producción agrícola traccionales</p>	<p>Vivos: especies de flora y fauna.</p> <p>Piedra: especies de fauna.</p>

VOLCANES

En Guatemala los volcanes se distribuyen sobre la vertiente sur desde el volcán Tacaná en el departamento de San Marcos hasta el volcán Chingo en el departamento de Jutiapa, siendo esta parte del arco volcánico centroamericano.

La cadena volcánica de Guatemala es producto de la subducción de la placa de Cocos en la placa del Caribe (Carr, Patino, & Feigenson). En general se pueden reconocer dos provincias volcánicas en Centro América, una línea estrecha de volcánica denominada como “frente

volcánico” (VF) que se extiende desde la frontera de México-Guatemala hasta Costa Rica y cinco o seis grupos difusos de volcanes monogenéticos que se encuentran entre 10 y 100 km detrás del frente volcánico (BVF) (Walker, 1981) (ver figura 14). Los volcanes del oeste de Guatemala forman una cadena casi continua hasta el volcán de Agua y se caracterizan por poseer conos de piroxeno andesita con algunos pequeños conos de basalto, mientras los volcanes del este de Guatemala se encuentra de forma aislada y se encuentran compuestos principalmente de basalto; en esta área se encuentran algunos de los flujos más grandes en América de riolita obsidiana asociados con basalto rico en olivina (Williams & McBirney, 1964).

El Graben de Ipala forma parte del BVF y es la plataforma más grande de Centro América, extendiéndose desde del sudeste de Guatemala hasta el oeste de El Salvador (Stoiber & Carr, 1973).

RÍOS Y LAGOS

Los principales ecosistemas lacustres en el CB-BSO son: el lago de Güija y las lagunas de Obrajuelo, Atescatempa, Ipala, Orégano, San Pedro y El Muerto; en conjunto ocupan 1,204.15 Ha. También hay 103 quebradas, 8 riachuelos y 33 ríos. Entre los principales ríos se encuentran: los ríos Chaparrón, Grande de Mita, Tamasulapa, Talalapa, Ostúa, Cusmapa y Mongoy. Todos estos cuerpos de agua se encuentran dentro de la cuenca Rio Ostúa Güija en la vertiente del Pacífico (ver figura 16).

COBA (*TROGON ELEGANS*)

La Coba pertenece a la familia Trogonidae, esta es una familia con distribución pantropical con 23 especies dentro de los géneros *Apaloderma*, *Euptilotis*, *Harpactes*, *Pharomachrus*, *Priotelus*, *Temnotrogon* y *Trogon* (Perrins, 2003).

La Coba habita en bosques áridos, semiáridos, espinosos y riparios deciduos en zonas de pino desde el sudoeste de Estados Unidos, en Arizona, hasta el noroeste de Costa Rica (Howell & Webb, 1995) (ver figura 14). La dieta de la Coba es predominantemente insectívora (Remsen, Hyde, & Chapman, 1993). La temporada de anidación comienza en mayo y puede durar hasta agosto, la incubación de los huevos dura 19 días y los pichones son alimentados durante aproximadamente 15 días; ambos padres realizan cuidados parentales (Hall & Karubian, 1996). Actualmente la Coba se considera como un ave poco amenazada (IUCN, 2012).

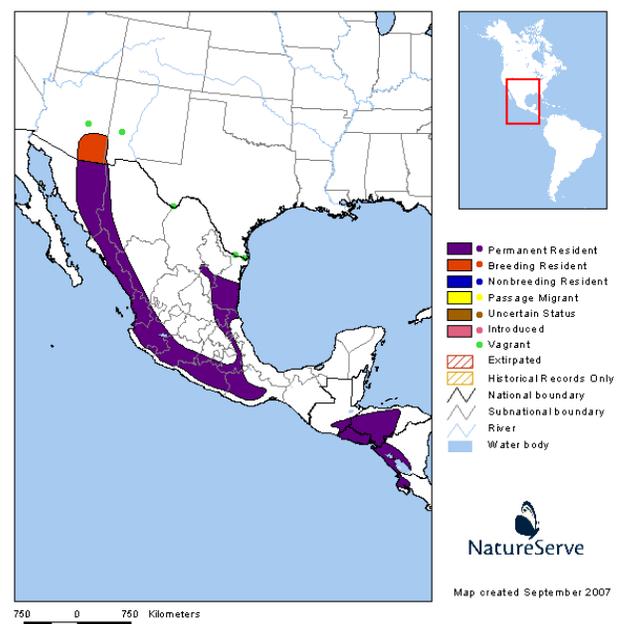


Figura 14. Mapa de distribución el *Trogon elegans*.

CERCOS DE PIEDRA Y CERCOS VIVOS

Los cercos de piedra y vivos son dos formas tradicionales de delimitar los terrenos de uso agrícola o agropecuario. En la mayor parte del área rural es posible observar ambos tipos de manejo. Algunas técnicas de agricultura intensiva en Guatemala consideran que las plantas de los cercos vivos pueden ser fuentes de hospederos de plagas por lo que todas las plantas son removidas (ej. el cultivo del melón). Los cercos vivos son elementos muy comunes en los paisajes agrícolas tropicales (Chacón León & Harvey, 2006) y pueden contribuir al manejo y conservación de especies nativas adaptadas a los agroecosistemas (Harvey & *et al.*, 2005) y al aprovisionamiento de recursos naturales como

fuentes de energía (ej. leña), construcción, plantas medicinales y alimentos; entre otros (Matallo Jr, Casas-Castañeda, & Migongo-Bake, 2002).









INTEGRIDAD ECOLOGICA

La integridad ecológica es un concepto ampliamente utilizado en los planes de manejo de áreas naturales, la integridad ecológica se puede definir como:

La condición en la cual los componentes bióticos y abióticos del ecosistema y la composición y la abundancia de las especies nativas y las comunidades biológicas son características de su región natural y la tasa de cambio y los procesos son ecológicos se llevan a cabo sin ningún impedimento (Provincial Parks and Conservation Reserves Act, 2006).

La habilidad de un ecosistema de soportar y mantener las comunidades biológicas en las mismas condiciones a las encontradas en hábitats, de la región, no manejados o relativamente no perturbados (Bryan, 1996).

La capacidad de un ecosistema de soportar y mantener en balance e integración de una comunidad de organismos que poseen composición de especies, diversidad y organización funcional comparable o similar al de una región con ecosistemas no perturbados (Karr & Dudley, 1981).

Los ecosistemas son entidades complejas en cuanto su composición, estructura, función y la escala espacial en la que ocurren; por lo que el monitoreo de todos sus componentes es difícil, costoso y virtualmente imposible. Sin embargo, la vinculación ecológica entre cada uno de sus

componentes, bióticos o abióticos, permite que el monitoreo de algunos de sus componentes pueda proporcionar información acerca del estado de salud o integridad ecológica del ecosistema.

Los elementos de monitoreo de los ecosistemas generalmente incluyen a especies o gremios clave de algún proceso ecológico y componentes ambientales abióticos clave. El monitoreo de los bienes y servicios ecosistémicos de los que se ven beneficiados las comunidades humanas representan elementos importantes para determinar el impacto que tienen algunas actividades humanas o políticas de manejo sobre los ecosistemas, especialmente en los países en donde las comunidades humanas dependen fuertemente de dichos bienes y servicios.

En el cuadro 03 se presentan los atributos, indicadores y la evaluación de cada uno de los objetos de conservación. Cada uno de los indicadores fue seleccionado por especialistas locales y nacionales.

Cuadro 03. Objetos de conservación e información obtenidos en los talleres de consulta.

OBJETOS DE CONSERVACION	OBJETO DE INTERES	TIPO DE ATRIBUTO	ATRIBUTOS	INDICADOR	PAISAJISTICO	CONDICION	TAMAÑO	ESTADO ACTUAL
VOLCANES	Bosque Nuboso	PAISAJE	Cobertura	Area, densidad de parches, geometría y aislamiento	REGULAR	MALO	REGULAR	REGULAR
			Uso del suelo	Diversidad, densidad, pendiente/tipo uso y área				
			Areas protegidas	% de cobertura y estado				
		ESPECIE	Pollinizadores (aves, mamíferos e insectos)	Fenología, diversidad α - β - γ , ensamblajes e interacciones				
			Bromelias	Abundancia, riqueza, composición y ensamblajes				
	Anfibios	Diversidad α - β - γ Estado de salud						
	Picudos	Diversidad α - β - γ						
	CLIMATICO	Bosque de Encino-Pino	Temperatura	Mensual y anual				
			Precipitación	Mensual y anual				
			Humedad relativa	Mensual y anual				
			Familias con acceso al agua	# pozos/casa o agua entubada				
			Especies nativa utilizadas en el hogar.	# de especies nativas, frecuencia de uso y tipo de uso (ej. Medicinal, alimento, construcción u ornamental)				
	SOCIO-ECONOMICOS	Bosque Seco	Prácticas agrícolas sostenibles. Bienes y servicios ambientales	Tipo de prácticas. Hectareas. Tipo de bienes y servicios, cantidad y calidad. Beneficiarios.				
			Contaminación	Tasa de enfermedades por contaminación del ambiente (ej. Gastrointestinales).				
			Educación ambiental	# de niños y adultos en un programa de educación ambiental en las escuelas u otro medio.				
Organización social con enfoque de medio ambiente			Comites locales y redes regionales.					

OBJETOS DE CONSERVACION	OBJETO DE INTERES	TIPO DE ATRIBUTO	ATRIBUTOS	INDICADOR	CONTEXTO PAISAJISTICO	CONDICION	TAMAÑO	ESTADO ACTUAL
RIOS	Ostua	BIO FISICO	Calidad del agua	Parámetros fisicoquímicos mensuales				
			Cantidad del agua	Caudal mensual				
			Especies acuáticas indicadoras	Presencia/Ausencia Densidad relativa				
	Platanitos	ESPEDE	Peces	Abundancia, ensambles, especies invasoras				
			Murciélagos de bosques riparios	Ensamblajes y función				
			Macroinvertebrados	Ensamblajes				
			Demanda del agua	Uso del agua por la población local, la industria y otros municipios.				
	Mongoy	SOCIO-ECONOMICOS	Manejo y tratamiento de aguas residuales.	Plantas de tratamientos. Reglamentos y control.				
			Cobertura	Área, densidad de parches, geometría y aislamiento				
			Uso del suelo	Diversidad, densidad y área				
BOSQUE SECO	Fauna	PAISAJE	Áreas protegidas	% de cobertura y estado				
			Polinizadores (aves, mamíferos e insectos)	Fenología, diversidad α - β - γ , ensambles e interacciones				
			Bromelias	Abundancia, riqueza, composición y ensambles				
		Picudos	Diversidad α - β - γ					
		Vegetación	Composición, estructura, biomasa					
	Bienes y servicios ambientales	CLIMATICO	Temperatura	Mensual y anual				
			Precipitación	Mensual y anual				
			Humedad relativa	Mensual y anual				
			Los mismos que para los volcanes	Los mismos que para los volcanes				
			Los mismos que para los volcanes	Los mismos que para los volcanes				

OBJETOS DE CONSERVACION	OBJETO DE INTERES	TIPO DE ATRIBUTO	ATRIBUTOS	INDICADOR	CONTEXTO PAISAJISTICO	CONDICION	TAMAÑO	ESTADO ACTUAL		
COBA <i>Trogon elegans</i>	Mamíferos Población local	ESPECIE	Etología	Comportamiento: reproductivo, social y de anidamiento entre plantas, presa y depredador.	-	-	-	-		
			Interacciones	Zonas de anidamiento, alimentación y reproducción.						
	Aves	SOCIO-ECONOMICOS	Uso del paisaje	Parasitos, peso, talla, % de grasa y heterociguidad.						
			Salud	Propiedades emergentes						
			Población	Ingresos generados por ecoturismo y aviturismo.						
	Plantas	SOCIO-ECONOMICOS	Turismo	Programas de educación ambiental con enfoque de especies nativas en escuelas y otras organizaciones sociales.						
			Identidad cultural	Parámetros fisicoquímicos mensuales						
			Calidad del agua	Nivel mensual del agua						
			Güija Obrajelo	BIOFISICO					Especies acuáticas indicadoras	Presencia/Ausencia Densidad relativa
									Peces	Abundancia, ensambles, especies invasoras
Aves Ipalá Atescatempa	SOCIO-ECONOMICOS	Aves residentes y migratorias	Presencia, ensambles, tamaño población y estado de salud.							
		Pesca	Familias beneficiadas por la pesca. Ingresos monetarios.							
		Los mismos que para los ríos.	Los mismos que para los ríos.							
		Polinizadores Aves Reptiles Mamíferos	PAISAJE	Cobertura	Longitud y densidad relativa % asociación según el cultivo Tasa de cambio					
				Interacciones	Planta-Polinizador Depredador Hospedero 1° y 2° Costos de mantenimiento. % de uso en parcelas.					
CERCOS VIVOS Y DE PIEDRA	SOCIO-ECONOMICOS	Especies de doble propósito.	Contribución a la nutrición familiar, a la medicina y venta de subproductos.							





AMENAZAS Y ACTORES

De acuerdo con Chapin et al. (2000), las actividades humanas han producido cambios en el medio ambiente global y en los ciclos biogeoquímicos, lo que ha causado transformaciones en la cobertura del suelo y facilitado la movilización de especies. Entre algunas de las mayores amenazas para la biodiversidad se encuentran la deforestación, el cambio climático global y las especies invasoras;

entre otras. Cada ser humano, población y comunidad contribuye de diferente manera e intensidad a la degradación de los ecosistemas de la Tierra. Al impacto que genera la demanda del ser humano sobre los recursos de los ecosistemas en relación a la resiliencia que estos poseen se le conoce como Huella Ecológica (Human Footprint, en inglés) (ver figura 17).

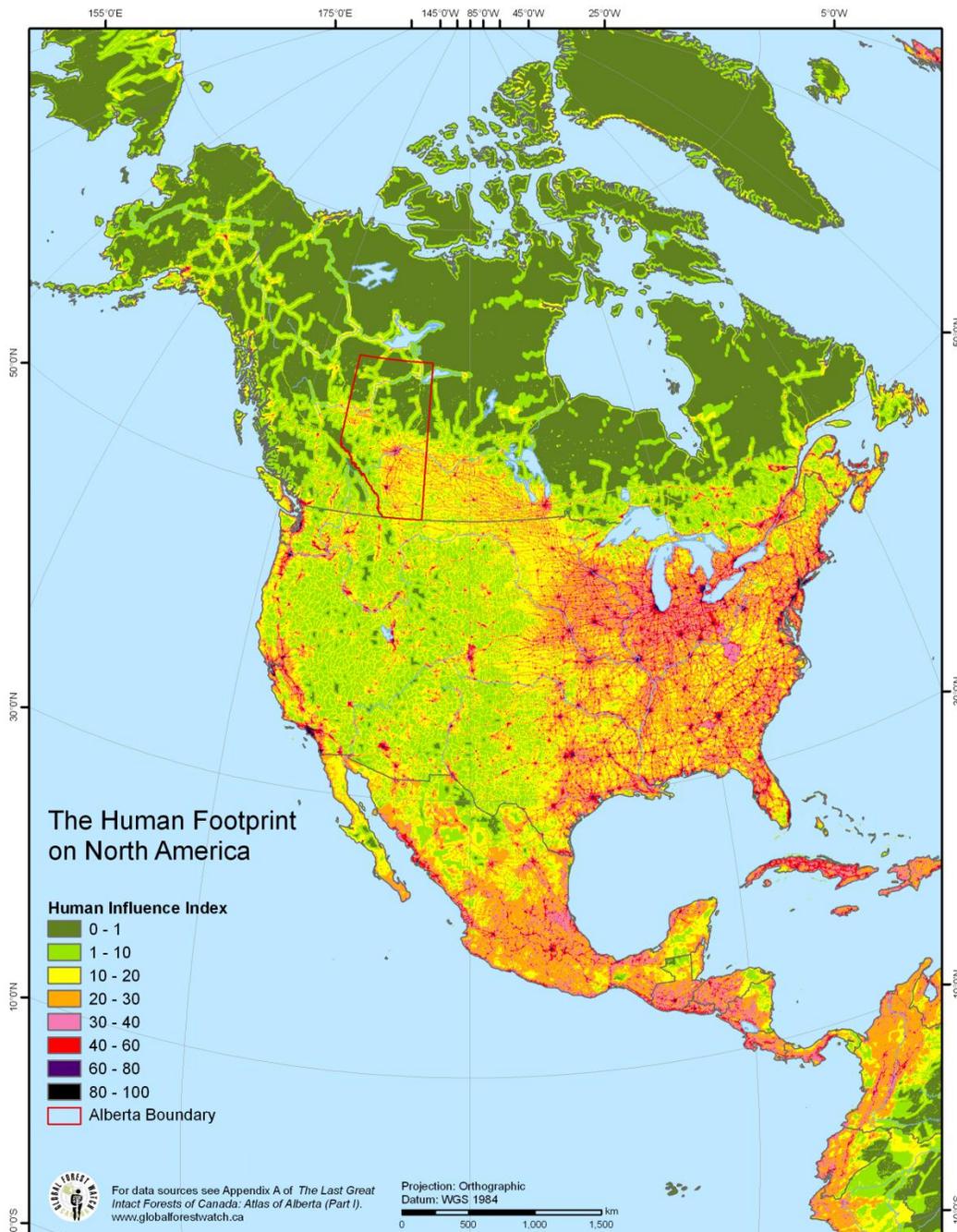


Figura 17. Mapa de la Huella Humana en Norte América.

Cuadro 04. Matriz de objetos de conservación y amenazas.

	Volcanes	Ecosistemas Riparios	Bosque Seco	Aves	Lagos	Manejo de cercos
Avance de la frontera agrícola	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MEDIO
Agroquímicos	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	BAJO
Aguas residuales	BAJO	MUY ALTO	BAJO	MEDIO	MUY ALTO	-
Basureros	MEDIO	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	MUY ALTO	-
Cacería	ALTO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO	ALTO	-
Cambio Climático	ALTO	MUY ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO
Carencia de ordenamiento territorial	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MEDIO	MUY ALTO	MEDIO
Deforestación	ALTO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO
Extracción de flora y fauna	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO	MEDIO
Extracción de leña	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO
Extracción del agua o desvío de cauces	ALTO	ALTO	MEDIO	-	MUY ALTO	-
Fragmentación del hábitat	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	BAJO
Incendios	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	MUY ALTO
Meloneras	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO
Minería	-	ALTO	ALTO	MEDIO	MUY ALTO	-
Pesca con chinchorros y redes de arrastre	BAJO	MEDIO	-	-	MUY ALTO	-
Pesca no regulada	BAJO	ALTO	-	-	MUY ALTO	-
Tala	ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	ALTO	MEDIO
Erosión	MUY ALTO	MUY ALTO	MUY ALTO	-	MUY ALTO	BAJO
ESTADO DE AMENAZA DE LOS OBJETOS	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	MEDIO

Cuadro 05. Matriz de amenazas y actores focales.

ACTORES FOCALES		Agroquímicos	Aguas residuales	Avance de la frontera agrícola	Basureros	Cacería	Cambio Climático	Carencia de ordenamiento territorial	Deforestación	Desvío de cauces	Erosión	Extracción de flora y fauna	Extracción de leña	Extracción del agua	Fragmentación del hábitat	Incendios	Meloneras	Minería	Pesca con chinchorros y redes de arrastre	Pesca no regulada	
Cazadores deportivos																					
Cazadores locales																					
Colmeneros																					
Comunidades																					
Constructoras																					
Empresas transnacionales																					
Extradores de arena																					
Ganaderos																					
Industria agrícola																					
Mineros artesanales																					
Municipalidades																					
Pequeños agricultores																					
Pescadores																					
Población en general																					
Población rural																					
Población urbana																					
Proyecto del Corredor Seco																					
Traficantes																					
Turistas																					
Urbanizadoras																					

Cuadro 06. Matriz de amenazas y actores aliados.

	Agroquímicos	Aguas residuales	Avance de la frontera agrícola	Basureros	Cacería	Cambio Climático	Carencia de ordenamiento territorial	Deforestación	Desvío de cauces	Erosión	Extracción de flora y fauna	Extracción de leña	Extracción del agua	Fragmentación del hábitat	Incendios	Meloneras	Minería	Pesca con chinchorros y redes de arrastre	Pesca no regulada
ACTORES ALIADOS																			
AEMSO																			
APAS																			
ARCOIRIS																			
BRIGADAS MILITARES																			
CALMECAC																			
COCODES																			
COMUNIDADES INDIGENAS																			
CONAP																			
CONGRESO DE LA REPUBLICA																			
CONRED																			
COOPERACION INTERNACIONAL																			
COOPERATIVAS																			
CUADRILLAS DE BOMBEROS																			
DIPESCA																			
DIPRONA																			
EMPRESAS ECOTURISMO																			
FORESTALES																			
GOBERNACION																			
INAB																			
INFOM																			
MAGA																			
MANCOMUNDAES																			
MARN																			
MEM																			
MIN. DE COMUNICACIONES																			
MSPAS																			
MUNICIPALIDADES																			
ONG'S																			
PLAN TRIFINIO																			
RIC																			
SALUD PUBLICA																			
SEGEPLAN																			
SIPECIF																			
UNIVERSIDADES																			
USAC-CEMA																			





CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El proceso de Planificación de Conservación de Áreas parte de la premisa que conservando algunos elementos representativos del paisaje o de la biodiversidad, a los que denomina “objetos de conservación”, es posible conservar y asegurar la viabilidad de la biodiversidad y de los bienes y servicios ambientales existentes. En el caso del CB-BSO se seleccionaron a: 1) los volcanes como objetos que contienen a la biodiversidad de montaña y de la cuál una alta parte se esperaría sea endémica por su alto grado de aislamiento biogeográfico, 2) los ecosistemas riparios, por las características únicas que presentan en cuanto a los ensamblajes bióticos, la red de distribución de agua que proveen a los poblados y campos agrícolas y por su importancia a nivel internacional como fuente de abastecimiento de agua para los lagos y el occidente de El Salvador, 3) el bosque seco, por ser el tipo de cobertura con mayor extensión dentro del CB-BSO y en donde se encuentran la mayor cantidad de poblados y tierras para la agricultura, 4) la Coba (*Trogon elegans*), debido a que las densidades poblacionales son bajas y se encuentra preferentemente en bosques sin alto grado de perturbación por lo que puede ser utilizada como una especie sombrilla e indicadora, 5) los lagos, debido a que son una fuente importante de la economía local al ser fuente de agua para las comunidades y la agricultura local y especialmente por ser fuente de recursos pesqueros y turísticos, 6) los cercos vivo y de piedra, estos son elementos de conservación novedosos ya que son de origen antropogénico, sin embargo se considera que pueden ser sitios importantes para procesos del ciclo de vida de especies adaptadas a sitios abiertos o bien en el caso de los cercos de piedra representan refugios principalmente para especies de reptiles y mamíferos, proporcionan microclimas en lugares expuestos a las altas temperaturas y también acumulan agua en su interior.

Los objetos de conservación poseen niveles de integridad ecológica entre bueno y malo y en muchos casos se desconoce debido a la falta de información técnica y científica en la región del CB-BSO. Las principales amenazas que ejercen presión sobre los objetos de conservación y que disminuyen el nivel de integridad ecológica son: el avance de la frontera agrícola, la falta de planes de ordenamiento territorial o su implementación, la fragmentación del hábitat, los incendios forestales, la tala y la erosión. Se determinó que los lagos fueron el objeto de conservación con mayor nivel de amenaza, luego los ecosistemas riparios, bosques secos y la biodiversidad, representada por la Coba, y por último los volcanes y los cercos.

RECOMENDACIONES

Es necesario que las estrategias y acciones que sean implementadas dentro del CB-BSO contribuyan a disminuir significativamente la presión ejercida por las amenazas sobre los objetos de conservación. Dichas estrategias y acciones se deben enmarcar dentro de los esfuerzos regionales de la región Trifinio y además deben ser transversales al desarrollo económico y social de la población y las políticas de conservación y desarrollo del estado de Guatemala.

El seguimiento del nivel de integridad ecológica de los objetos de conservación es necesario para determinar si las estrategias y acciones están teniendo el efecto esperado sobre el paisaje natural y antropogénico. Dicho seguimiento debe ser científicamente riguroso y debe de elaborarse un diagnóstico base a partir del cual se pueda conocer el estado actual de cada uno de los objetos de conservación.

Otro elemento importante en el desarrollo socioeconómico y ambiental del CB-BSO son la diversificación de las actividades productivas y el mejoramiento de las técnicas utilizadas en las actividades productivas actuales, de tal manera que se disminuya el impacto sobre el medio ambiente y se reduzca la pobreza en la región.

La caracterización y valorización de los bienes y servicios ambientales, así como del patrimonio natural, debe considerarse en la elaboración e implementación de los planes de desarrollo municipal, departamental y regional. Esto se debe principalmente a que dichos bienes y servicios ecosistémicos son fundamentales en la calidad de vida de la población local y transfronteriza.

Por último se recomienda fortalecer la vinculación del CB-BSO con los otros subcorredores de Guatemala, El Salvador y Honduras, es de especial atención para el CB-BSO los esfuerzos que se puedan hacer en conjunto con El Salvador en la región de la frontera en donde se encuentran los bosques secos.





ANEXOS

MAMÍFEROS SILVESTRES DEL BOSQUE SECO DE LA CUENCA DE OSTÚA – GÜIJA

Luis Alfredo Trujillo Sosa

RESUMEN

Este estudio amplía el conocimiento acerca de la riqueza de mamíferos silvestres en el departamento de Jutiapa, específicamente en la región seca de la cuenca de Ostúa – Güija. Se identificaron un total de 13 especies de mamíferos silvestres, siete de ellos pertenecen al orden Chiroptera, tres al orden Carnívora, dos al orden Rodentia y uno al orden Marsupialia. Seis especies se determinaron en base a capturas (*Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lilium*, *Glossophaga soricina*, *G. commissarisi*, *Desmodus rotundus*, *Liomys salvini*), cuatro en base a avistamientos directos (*Tadarida brasiliensis*, *Carollia subrufa*, *Didelphis marsupialis*, *Mephitis macroura*) y tres en base a la identificación de huellas (*Mustela frenata*, *Procyon lotor*, *Dasyprocta punctata*). Del total de las especies identificadas, 12 corresponden a nuevos registros para el departamento de Jutiapa.

INTRODUCCIÓN

Los bosques secos de Guatemala son los ecosistemas más degradados y menos representados en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), constituyen alrededor del 3.67% del territorio del país (4001 Km²) (CONAP *et al.* 2011). En el departamento de Jutiapa gran parte del bosque seco es parte de la cuenca de Ostúa – Güija la cual forma un valle de 788 Km² que abarca los municipios de Monjas (Jalapa), El Progreso (Jutiapa), Asunción Mita (Jutiapa) y Agua Blanca (Jutiapa). La altitud y las condiciones climáticas son similares a lo largo de la cuenca (Romero y Fraustro 2009).

Los estudios faunísticos en las regiones secas de Guatemala abarcan desde inventarios zoológicos hasta estudios de ecología de comunidades, ecología de poblaciones y ecología espacial de las especies. En lo que respecta a los mamíferos, se han reportado alrededor de 45 especies. La mayoría de las especies son de amplia distribución geográfica y

están asociadas a una amplia variedad de ecosistemas, sin embargo, también habitan especies asociadas particularmente a bosques secos como el murciélago *Leptonycteris yerbabuena* (CONAP *et al.* 2011).

A pesar de que existe una gran cantidad de mamíferos reportada para los bosques secos de Guatemala (CONAP *et al.* 2011), los ensambles de mamíferos de los bosques secos del departamento de Jutiapa son desconocidos, existe un enorme vacío de información acerca de la fauna de mamíferos del departamento y los únicos registros publicados que se tienen provienen del volcán Suchitán (Valdéz *et al.* 2009).

Por tal motivo, el objeto de la presente intervención fue documentar los ensambles de mamíferos silvestres del bosque seco de la cuenca de Ostúa – Güija. Se identificó la presencia de 13 especies de mamíferos silvestres, del total de las especies identificadas solamente una había sido reportada previamente para el departamento (Valdéz *et al.* 2009; Vettorazzi 2013).

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de estudio se ubica en el bosque seco de la cuenca de Ostúa – Güija, específicamente en los Municipios de El Progreso, Asunción Mita, Santa Catarina Mita y Agua Blanca en el Departamento de Jutiapa.

Captura de Murciélagos

El método de captura de murciélagos consistió en colocar 4 redes de niebla de 12 m de longitud x 2.5 m de alto y 38 mm de densidad de malla en sitios con diferente grado de perturbación durante un período de 4 horas.

La identificación taxonómica de cada individuo capturado se llevó a cabo evaluando sus características morfológicas. Se utilizó la clave de campo “Identificación de los murciélagos de México” (Medellín, Arita y Sánchez 2008), la “Guía de campo de mamíferos de Centroamérica y el sureste de México” (Reid 2009), la “Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica” (Timm, LaVal y Rodríguez 1999) y la “Clave de identificación de los murciélagos del cono sur de Sudamérica” (Díaz, Aguirre y Barquez 2011).

Captura de roedores

El método de captura de roedores consistió en colocar 24 trampas tipo Sherman en sitios con diferente grado de perturbación. Cada trampa fue cebada con una mezcla de avena, mantequilla de maní y esencia de vainilla; las trampas permanecieron activas por un período mayor a 12 horas, éstas fueron instaladas alrededor de las 17:00 horas y fueron revisadas entre las 6:30 – 7:30 horas del día siguiente.

La identificación taxonómica de cada individuo capturado se llevó a cabo evaluando sus características morfológicas. Se utilizó la “Guía de campo de mamíferos de Centroamérica y el sureste de México” (Reid 2009).

Captura de mamíferos medianos

El método de captura de mamíferos medianos consistió en colocar 5 trampas tipo Tomahawk de 82 cm de largo x 56 cm de alto y 5 trampas tipo Tomahawk de 41 cm de largo x 28 cm de alto en sitios con diferente grado de perturbación. Cada trampa tipo Tomahawk de 82 cm de largo x 56 cm de alto fue cebada con una mezcla de sardina, plátano y manzana, mientras que cada trampa tipo Tomahawk de 41 cm de largo x 28 cm de alto fue cebada únicamente con plátano y manzana. Las trampas permanecieron activas por un período mayor a 12 horas, éstas fueron instaladas alrededor de las 17:00 horas y fueron revisadas entre las 6:30 – 7:30 horas del día siguiente.

La identificación taxonómica de cada individuo capturado se llevó a cabo evaluando sus características morfológicas. Se utilizó la “Guía de campo de mamíferos de Centroamérica y el sureste de México” (Reid 2009).

Registros visuales e identificación de rastros

Adicionalmente a las metodologías de captura se tomaron en cuenta avistamientos directos y la identificación de rastros realizados de manera no sistemática; los rastros consistieron únicamente en huellas.

La identificación taxonómica de cada individuo y huella observados se llevó a cabo evaluando sus características morfológicas. Se utilizó la “Guía de campo de mamíferos de Centroamérica y el

sureste de México” (Reid 2009).

RESULTADOS

Captura de Murciélagos

Se capturó un total de 22 murciélagos correspondientes a 5 diferentes especies, todas las especies pertenecen a la familia Phyllostomidae. Se registraron dos especies de la subfamilia Stenodermatinae: *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lilium*; dos especies de la subfamilia Glossophaginae: *Glossophaga soricina*, *G. commissarisi*; y una especie de a la subfamilia Desmodontinae: *Desmodus rotundus*.

De los 22 individuos capturados, 14 corresponden al bosque seco de Güija y ocho corresponden al bosque seco de San Isidro. De las 14 capturas del bosque seco de Güija, 12 fueron realizadas en el sitio perturbado (orilla del camino) y dos fueron realizadas dentro del bosque. En cuanto a las ocho capturas del bosque seco de San Isidro, 7 fueron realizadas en el sitio perturbado (potrero) y una fue realizada dentro del bosque (Cuadro No. 1).

Se efectuó un esfuerzo de captura de 384 hr x m de red; la mitad del esfuerzo se realizó en el bosque seco de San Isidro y la otra mitad en el bosque seco de Güija (192 hr x m de red). De estos, la mitad del esfuerzo se realizó en el bosque y la otra mitad en los lugares perturbados (96 hr x m de red).

Las especies más abundantes en relación al esfuerzo de captura son las pertenecientes a la subfamilia Glossophaginae y *A. jamaicensis*. La especie más abundante es *G. soricina* seguida por *G. commissarisi* y *A. jamaicensis* las cuales se encuentran a la misma abundancia (Cuadro N. 2).

Grupos funcionales

Se registraron tres diferentes grupos o gremios alimentarios. El 55 % de los individuos capturados pertenecen el gremio de los nectarívoros, seguidos por el gremio de los frugívoros con el 41 % de los individuos capturados. El gremio menos representado fue el de los hematófagos con el 4 % de los individuos capturados.

Se capturó un total de dos roedores pertenecientes a la especie *Liomys salvini*, familia Heteromyidae. Los dos individuos fueron capturados en el área correspondiente a bosque del bosque seco de San Isidro. No se logró la captura de roedores en el bosque seco de Güija (Cuadro N. 3).

Se efectuó un esfuerzo de captura de 48 trampas x noche; la mitad del esfuerzo se realizó en el bosque seco de San Isidro y la otra mitad en el bosque seco de Güija (24 trampas x noche). De estas, la mitad del esfuerzo se realizó en el bosque y la otra mitad en los lugares perturbados (12 trampas x noche).

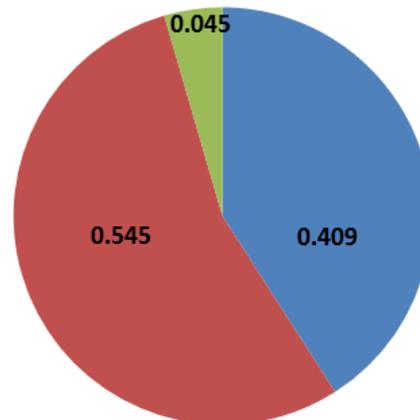


Figura 01. Proporción de individuos pertenecientes a cada gremio alimentario. Frugívoro (azul), Nectarívoro (rojo) y Hematófago (verde).

Cuadro N. 1. Especies de murciélagos capturadas y número de individuos por especie en cada uno de los diferentes sitios de muestreo.

Especie	San Isidro		Güija		Total
	Bosque	Perturbado	Bosque	Perturbado	
<i>A. jamaicensis</i>		5			5
<i>S. lilium</i>				4	4
<i>G. soricina</i>	1	1		5	7
<i>G. commissarisi</i>			2	3	5
<i>D. rotundus</i>		1			1
Total general	1	7	2	12	22

Cuadro No. 2. Abundancia relativa en función del esfuerzo de captura de las 5 especies de murciélagos capturadas.

Especie	Abundancia relativa (# de individuos/ hr x m de red)
<i>G. soricina</i>	0.018
<i>G. commissarisi</i>	0.013
<i>A. jamaicensis</i>	0.013
<i>S. lilium</i>	0.010
<i>D. rotundus</i>	0.003

Cuadro N. 3. Especies de roedores capturadas y número de individuos por especie en cada uno de los diferentes sitios de muestreo.

Especie	San Isidro		Güija		Total
	Bosque	Perturbado	Bosque	Perturbado	
<i>L. salvini</i>	2				2
Total general	2				2

Captura de mamíferos medianos

No se logró la captura de mamíferos medianos. Se efectuó un esfuerzo de captura de 20 trampas x noche; la mitad del esfuerzo se realizó en el bosque seco de San Isidro y la otra mitad en el bosque seco de Güija (10 trampas x noche). De estas, la mitad del esfuerzo se realizó en el bosque y la otra mitad en los lugares perturbados (5 trampas x noche).

Registros visuales e identificación de rastros

Se documentó a través de observaciones directas e identificación de rastros un total 9 especies de mamíferos silvestres. Se realizó el avistamiento de 6 especies de mamíferos: 1 marsupial (*Didelphis marsupialis*), 4 murciélagos (*Carollia subrufa*, *Glossophaga sp. D. rotundus* y *Tadarida brasiliensis*) y 1 carnívoro (*Mephitis macroura*); y el hallazgo de huellas de 4 especies de mamíferos medianos: 1 marsupial (*D. marsupialis*), 1 Roedor (*Dasyprocta punctata*) y 2 carnívoros (*Procyon lotor* y *Mustela frenata*). Las huellas del marsupial corresponden con las huellas de la especie de marsupial observada *D. marsupialis*.

Registros visuales

Los registros visuales se dividen en tres diferentes eventos. El primero fue el avistamiento de *D. marsupialis* en un camino en límite entre el bosque seco de San Isidro y las viviendas del sitio; el segundo fue la identificación de *C. subrufa*, *Glossophaga sp. D. rotundus* y *T. brasiliensis* en el interior de la cueva de La Campana en la Comunidad de San Matías (Cuadro N. 4). El tercero fue el avistamiento de un individuo atropellado de *M. macroura*.

Identificación de rastros

Todos los rastros corresponden a hallazgos de huellas en el bosque seco de Güija. Se identificó 1 Marsupial (*D. marsupialis*), 1 Roedor (*Dasyprocta punctata*) y 2 carnívoros (*Procyon lotor* y *Mustela frenata*).

Caracterización del ensamble de especies de mamíferos silvestres del bosque seco de la región de Ostúa.

Se documentó a través de capturas, observaciones directas e identificación de rastros un total de 13 mamíferos silvestres. Esto representa alrededor del 6.6 % del total de mamíferos reportados para el territorio guatemalteco (McCarthy y Pérez 2006). El orden mejor representado fue Chiroptera con siete especies, seguido del orden Carnívora con tres especies, Rodentia con dos especies y el orden Marsupialia con una especie (Figura N. 2).

Identificación de rastros

Todos los rastros corresponden a hallazgos de huellas en el bosque seco de Güija. Se identificó 1 Marsupial (*D. marsupialis*), 1 Roedor (*Dasyprocta punctata*) y 2 carnívoros (*Procyon lotor* y *Mustela frenata*).

Caracterización del ensamble de especies de mamíferos silvestres del bosque seco de la región de Ostúa

Se documentó a través de capturas, observaciones directas e identificación de rastros un total de 13 mamíferos silvestres. Esto representa alrededor del 6.6 % del total de mamíferos reportados para el territorio

Cuadro N. 4. Número aproximado de individuos identificados en la cueva La Campana, San Matías, Jutiapa.

Especie	Número aproximado de individuos por especie
<i>Carollia subrufa</i>	> 1000
<i>Desmodus rotundus</i>	~ 500
<i>Tadarida brasiliensis</i>	~ 50
<i>Glossophaga sp.</i>	~ 20

Identificación de rastros

Todos los rastros corresponden a hallazgos de huellas en el bosque seco de Güija. Se identificó 1 Marsupial (*D. marsupialis*), 1 Roedor (*Dasyprocta punctata*) y 2 carnívoros (*Procyon lotor* y *Mustela frenata*).

Caracterización del ensamble de especies de mamíferos silvestres del bosque seco de la región de Ostúa

Se documentó a través de capturas, observaciones directas e identificación de rastros un total de 13 mamíferos silvestres. Esto representa alrededor del 6.6 % del total de mamíferos reportados para el territorio guatemalteco (McCarthy y Pérez 2006). El orden mejor representado fue Chiroptera con siete especies, seguido del orden Carnívora con tres especies, Rodentia con dos especies y el orden Marsupialia con una especie (Figura N. 2).

A continuación se presentan los diferentes órdenes y la descripción de las diferentes especies de mamíferos registradas en las localidades de estudio:

Orden Didelphimorphia

Familia Didelphidae

Especie: *Didelphis marsupialis*.

Nombre común: Tacuazín.

Descripción: Habita desde México hasta Perú, Bolivia, Paraguay y el noreste de Argentina. Es una especie omnívora, alimentándose de pequeños vertebrados, invertebrados, frutos, néctar y materia vegetal.

Estado de conservación: No amenazada según la lista roja de la IUCN (LC).

Orden Chiroptera

Familia Phyllostomidae

Subfamilia Glossophaginae

Especie: *Glossophaga soricina*.

Nombre común: Murciélago.

Descripción: Habita de México hasta Sur América. Se alimenta principalmente de néctar, pero también incluye, frutos e insectos en su dieta.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Especie: *Glossophaga commissarisi*.

Nombre común: Murciélago.

Descripción: Habita de México hasta Sur América. Se alimenta principalmente de néctar, pero también incluye, frutos e insectos en su dieta.

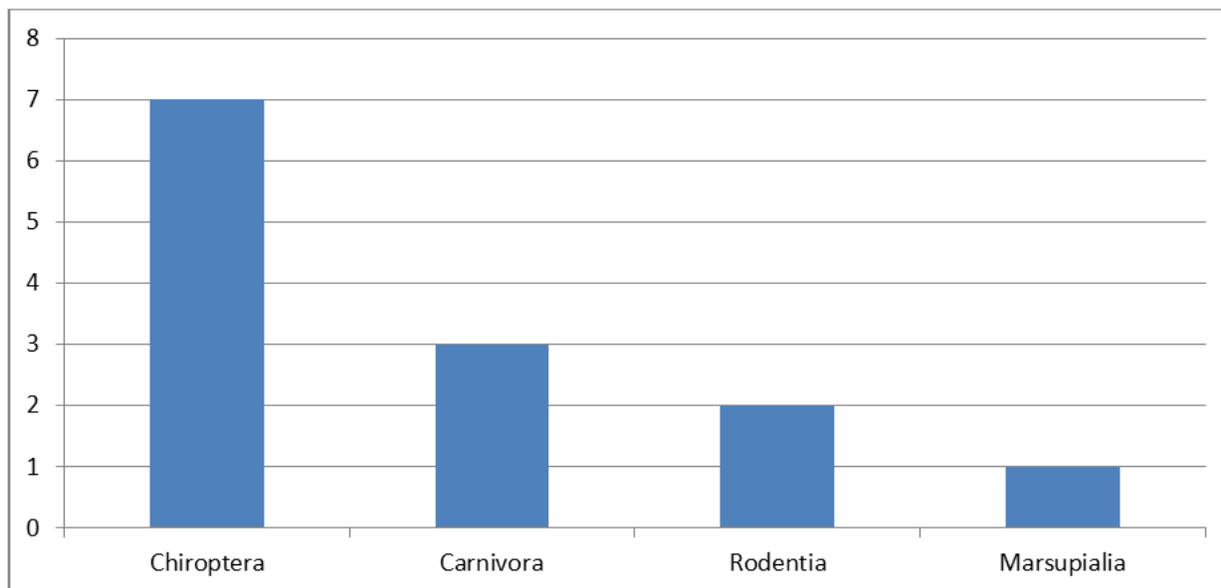


Figura N. 2. Número de especies de cada uno de los órdenes de mamíferos registrados en el bosque seco de Ostúa.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Subfamilia Stenodermatinae

Especie: *Artibeus jamaicensis*.

Nombre común: Murciélago.

Descripción: Habita de México hasta Sur América. Se alimenta principalmente de frutos, en especial de las familias Moraceae (*Ficus*) y Cecropiaceae (*Cecropia*); también incluyen néctar e insectos en su dieta.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Especie: *Sturnira lilium*.

Nombre común: Murciélago.

Descripción: Habitan de México hasta Sur América. Se alimenta principalmente de frutos, en especial de las familias Piperaceae (*Piper*) y Solanaceae (*Solanum*); eventualmente incluyen insectos en su dieta.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Subfamilia Carollinae

Especie: *Carollia subrufa*.

Nombre común: Murciélago.

Descripción: Habitan en la vertiente del pacífico desde el Sur de México hasta Costa Rica. Se alimenta principalmente de frutos, en especial de la familia Piperaceae (*Piper*); eventualmente incluyen insectos en su dieta.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Subfamilia Desmodontinae

Especie: *Desmodus rotundus*.

Nombre común: Murciélago vampiro común.

Descripción: Habitan de México hasta Sur América. Se alimenta principalmente sangre de vertebrados; eventualmente incluyen sangre de aves en su dieta.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Familia Molossidae

Especie: *Tadarida brasiliensis*.

Nombre común: Murciélago brasileño de cola libre.

Descripción: Habitan de Estados Unidos hasta Sur América. Se alimenta de insectos, principalmente de lepidópteros nocturnos.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Orden Rodentia

Familia Heteromyidae

Especie: *Liomys salvini*

Nombre común: Ratón espinudo.

Distribución: Habitan desde el Sur de México hasta Costa Rica. Se alimenta principalmente de semillas, pero también incluyen insectos y larvas de insectos en su dieta.

Estado de conservación: No amenazadas según la lista roja de la IUCN (LC).

Familia Dasyproctidae

Especie: *Dasyprocta punctata*.

Nombre común: Cotuja.

Distribución: Habita desde el Sur de México hasta Sur América. Se alimenta principalmente de semillas y frutos, pero también incluyen hongos y materia vegetal en su dieta.

Estado de conservación: No amenazada según la lista roja de la IUCN (LC).

Orden Carnivora

Familia Procyonidae

Especie: *Procyon lotor*.

Nombre común: Mapache.

Distribución: Habita desde Canadá hasta Panamá. Esta es una especie omnívora que se

alimenta de cualquier recurso que esté disponible, como: invertebrados (insectos, cangrejos, larvas etc.), frutas, semillas, vegetales y basura.

Estado de conservación: No amenazada según la lista roja de la IUCN (LC).

Familia Mustelidae

Especie: *Mustela frenata*.

Nombre común: Comadreja.

Distribución: Habita desde Canadá hasta el norte de Sur América en Perú, Bolivia y Venezuela. Esta especie incluye una amplia variedad de vertebrados en su dieta, entre los que destacan roedores, conejos, serpientes, aves y eventualmente huevos de reptiles y aves.

Estado de conservación: No amenazada según la lista roja de la IUCN (LC).

Familia Mustelidae

Especie: *Mephitis macroura*.

Nombre común: Zorrillo.

Distribución: Habita desde el Suroeste de los Estados Unidos hasta Costa Rica. Esta especie es omnívora e incluye insectos, frutas, pequeños vertebrados, y huevos de aves.

Estado de conservación: No amenazada según la lista roja de la IUCN (LC).

(IUCN 2013; Reid 2009).

Ninguna de las 13 especies de mamíferos registradas se encuentra en el Listado de Especies de Fauna Silvestre Amenazadas de Extinción de Guatemala (Lista Roja de Fauna) (CONAP 2001). Asimismo todas las especies registradas se encuentran como no amenazadas (LC) según la lista roja de la IUCN (IUCN 2013).

DISCUSIÓN

Se documentó que por lo menos 13 especies de mamíferos coexisten en los bosques secos de la cuenca de Ostúa - Güija. Esta cifra corresponde al 6.6 % de los mamíferos reportados para el territorio guatemalteco (McCarthy y Pérez 2006). Las especies registradas pertenecen a cuatro órdenes, ocho familias y 12 géneros. El 53.84 % (7) de las especies pertenecen al orden Chiroptera y el 46.15 % restante pertenecen a los órdenes Rodentia (2), Carnivora (3) y Marsupialia (1). El alto número de especies de murciélagos en el ensamble de mamíferos se justifica debido a que los murciélagos como grupo son tróficamente diversos, incluyendo especies que se alimentan de insectos, frutos, néctar, vertebrados y sangre (Fenton et al. 1992). En el bosque seco de la cuenca de Ostúa - Güija se documentó especies que se alimentan de insectos, frutas, néctar y sangre.

De las 13 especies de mamíferos documentadas (*D. marsupialis*, *G. soricina*, *G. commissarisi*, *A. jamaicensis*, *S. liliun*, *C. subrufa*, *D. rotundus*, *T. brasiliensis*, *L. salvini*, *D. punctata*, *M. frenata*, *P. lotor* y *M. macroura*), únicamente se tenía registro de la presencia de *A. jamaicensis* para el departamento de Jutiapa (Vettorazzi 2013). Con estos 12 nuevos registros, el número de mamíferos documentados para el departamento de Jutiapa se eleva a un total de 25 especies. Asimismo, las 13 especies de mamíferos documentadas representan el 28.88 % de los mamíferos reportados (45 especies) para los valles secos de Guatemala (CONAP et al. 2011).

Todas las especies documentadas son de amplia distribución geográfica y por lo general habitan en un rango amplio de hábitats (Reid 2009). Sin embargo, algunas de las especies brindan una serie de servicios ambientales que las convierten en parte fundamental del mantenimiento y dinámica del ecosistema (Kunz et al. 2011). Entre ellas destacan las especies del género

Glossophaga quienes polinizan un amplia variedad de plantas características de los bosques secos como lo son los cactus, leguminosas, ceibas y agaves (Kunz et al. 2011). De la misma manera, las especies de los géneros *Artibeus*, *Sturnira* y *Carollia* dispersan una amplia variedad de semillas de plantas que por lo general son de etapas de sucesión primaria y secundaria (Galindo 1998). Asimismo, se ha determinado la importancia de *T. brasiliensis* en el control de especies de insectos plaga de plantas fundamentales para la seguridad alimentaria de la población de la región como lo es el caso del maíz (*Zea mays*) (Cleveland et al. 2006).

En cuanto a las principales amenazas para la conservación, la pérdida del hábitat y el cambio en el uso del suelo representan la mayor amenaza para el mantenimiento de las poblaciones de mamíferos silvestres del bosque seco de la cuenca de Ostúa - Güija. La mayor parte del bosque se ha reducido a potreros, cultivos o zonas urbanas y los parches de bosque seco restantes se encuentran altamente intervenidos. Sin embargo, estos remanentes de bosque funcionan como los últimos relictos de la vegetación original de la zona, permitiendo la existencia de diferentes especies de mamíferos silvestres.

Se identifican a los bosques de galería como un espacio para el mantenimiento de las poblaciones de mamíferos silvestres, esto debido a que estos espacios proporcionan una fuente constante de agua, además de funcionar como corredores naturales que permiten el movimiento de las diferentes especies entre los diferentes parches de bosque seco. Estudios realizados han demostrado la importancia de los ríos y la vegetación ribereña para mantener la conectividad entre áreas fragmentadas, permitiendo el flujo de diferentes taxones a través de espacios abiertos de la matriz fragmentada (Martínez 2008). Bennett (1999)

señala la importancia de los bosques ribereños como corredores biológicos, fuentes de alimento estacional, reservas de agua y sitios de reproducción, sobre todo en ambientes áridos y semiáridos.

La región de Ostúa – Güija posee una cobertura forestal de 137, 602 ha. representando alrededor del 32% de la cobertura forestal original (425, 177 ha.). Según el análisis de las capacidades de los bosques secos de Guatemala, el valle del Motagua y la región de Ostúa – Güija, se identifican como las dos únicas regiones en las cuales existe viabilidad para aplicar el Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala (CONAP *et al.* 2011).

Por su relativo buen estado de conservación en relación a los otros sistemas de bosque seco de Guatemala (Salamá, Cuilco, Atitlán), la región de Ostúa – Güija se constituye en un área con gran potencial para la conservación, sin embargo, el desconocimiento de la diversidad de mamíferos en los bosques secos de Jutiapa se constituye en una seria debilidad para respaldar las acciones de manejo propuestas en el Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala. Generar información que permita desarrollar los planes y las propuestas de manejo es de vital importancia para la conservación de los procesos ecológicos que ocurren en el área.

Por lo tanto incrementar el esfuerzo para la detección de los mamíferos silvestres de la región, es fundamental para generar un inventario más completo y fiable. Se recomienda realizar esfuerzos de detección de especies en la temporada seca para poder documentar de mejor manera la dinámica de la presencia de especies en el área.

BIBLIOGRAFÍA

- Bennett A. 1999. Linkages in the landscape. The roles of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge UK. 254 pp.
- Cleveland C., Betke M., Federico P., Frank J., Hallam T., Horn J., López J., McCracken G., Medellín R., Moreno A., Sansone Ch., Westbroock J. y Kunz T. (2006). Economic value of the pest control service provide by Brazilian free tailed bats in south-central Texas. *Research Communications*. 4(5): 238-243.
- CONAP. 2001. Listado de especies de fauna silvestre amenazadas de extinción.
- CONAP, ZOOTROPIC, CECON y TNC. 2011. Plan de conservación de las regiones secas de Guatemala.
- Fenton M., Acharya, L., Audet, D., Hickey, M., Merriman, C., Obrist, M., Syme, D. y Adkins, B. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24: 440-446.
- Galindo J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: Su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta zoológica Mexicana*, 73: 57-74.
- IUCN. 2013. Lista roja de especies en peligro de extinción. <http://www.iucnredlist.org/>
- Kunz T., Braun E., Bauer D., Lobova T. y Flemming T. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1223: 1–38.
- Martínez, M. 2008. Conectividad funcional para aves terrestres dependientes de bosque en un paisaje fragmentado en Matiguás, Nicaragua. Tesis para optar al grado de *Magister Scientiae*. CATIE
- McCarthy, T. J. y S. G. Pérez. 2006. Land and freshwater mammals of Guatemala: faunal documentation and diversity. Cano, E. (ed.) En: *Biodiversidad de Guatemala*. Universidad del Valle de Guatemala. Guatemala.
- Romero, W. y Frausto M. 2009. La dinámica territorial de la cuena de Ostúa – Güija. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural.
- Valdéz, O., Marroquín, D., Orellana R., Pérez, S., Sandoval, K., Villar, L., Godínez, C., Acevedo, M., Morales, J. y Reyes, L. 2009. Fauna en peligro de extinción en Guatemala: estudios de biodiversidad. CDC/CECON.



Glossophaga commissarisi



Desmodus rotundus



Carollia subrufa



Sturnira lilium



Glossophaga soricina



Artibeus jamaicensis



Procyon lotor



Didelphis marsupialis

AVES DE LOS BOSQUES SECOS DE JUTIAPA

Michelle Bustamante Castillo

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio rápido de la riqueza de aves de los bosques secos de Jutiapa. Para ello, se realizaron recorridos *ad libitum* en varias áreas de las planicies de la cuenta Ostúa-Guija. Los fragmentos de bosque seco visitados se encuentran en diferente grado de perturbación y entremezclados con áreas agrícolas, ganaderas, residenciales y urbanas. Se realizaron recorridos en parches de bosque seco de regeneración, potreros, cercos vivos y bosques cercanos a cuerpos de agua. Se identificó y registró a todas las especies de aves que fueron observadas o escuchadas a lo largo de los senderos y caminos recorridos. Las observaciones se realizaron durante 4 días, el mes de Septiembre de 2012; de 06:00 a 17:00 horas.

Se determinó la condición migracional de cada especie de acuerdo con la guía de aves del Sur de México y Norte de Centro América (Howell y Webb 1995). Igualmente, se determinó el número de especies y de individuos de aves propias de áreas boscosas y de áreas de pastizales, con base en la misma guía.

Introducción

Las aves son el grupo de vertebrados con mayor número de especies en el país. Se han reportado formalmente un total de 724 especies (Eiserman & Avendaño, 2006). Se estima que las Selvas Tropicales lluviosas son el Bioma más rico en especies de aves con un total de 405. En contraste, el Chaparral Espinoso registra el menor número de especies, con alrededor de 217. A pesar de presentar menor riqueza de especies, este bioma posee especies de aves de distribución restringida como la Codorniz Norteña (*Colinus cristatus*), especies endémicas regionales como el Motmot de cabeza café (*Momotus mexicanus*) y un ensamble de especies de aves único acoplado a condiciones secas (CONAP-ZOOTROPIC-CECON-TNC, 2011). Dentro de este tipo de Bioma se encuentran los bosques de condiciones áridas de las planicies del departamento de Jutiapa (Villar, 2003).

En general, los bosques con condiciones secas del país están altamente degradados y fragmentados debido principalmente a la realización de diversas actividades antropogénicas, como la agricultura, ganadería y la expansión de los asentamientos humanos (CONAP-ZOOTROPIC-CECON-TNC, 2011). Por ello, es necesario generar información acerca de la diversidad de aves que sostienen y conocer los efectos de la degradación y fragmentación de los hábitats naturales para generar estrategias para su conservación. En relación a esto, Eiserman & Avendaño (2006) indican que existe un déficit de datos de avifauna en varios departamentos del sur-oriente del país, incluyendo el departamento de Jutiapa (Eiserman & Avendaño, 2006). Debido a la carencia de datos sobre la avifauna de este departamento se generó un inventario rápido de las especies de aves de los bosques secos de Jutiapa.

Para ello, se realizaron recorridos *ad libitum* en varias áreas de las planicies de la cuenta Ustua-Guija. Los fragmentos de bosque seco visitados se encuentran en diferente grado de perturbación y entremezclados con áreas agrícolas, ganaderas, residenciales y urbanas. Se realizaron recorridos en parches de bosque seco de regeneración, potreros, cercos vivos y bosques cercanos a cuerpos de agua. Se identificó y registró a todas las especies de aves que fueron observadas o escuchadas a lo largo de los senderos y caminos recorridos. Las observaciones se realizaron durante 4 días, el mes de Septiembre de 2012; de 06:00 a 17:00 horas.

Resultados

Se registraron un total de 67 especies de aves pertenecientes a 35 familias y 60 géneros (Cuadro 1). La familia Tyrannidae fue la más rica en especies (6 especies) seguida de Ardeidae y Columbidae (ambas con 5 especies). Del total de especies registradas únicamente la especie de Parulido (*Setophaga petechia*) es migratoria; las demás son especies residentes del lugar.

La mayoría de especies son generalistas, de amplia distribución y comunes en el país (Howell & Webb, 1995) y muchas de ellas muestran preferencia por áreas abiertas y ambientes perturbados como el Zanate (*Quiscalus mexicanus*), el Pijuy (*Crotophaga sulcirostris*) y las diferentes especies de palomas. Sin embargo, registraron varias especies que muestran alta preferencia por bosques secos y semiáridos como la Mishita (*Poliophtila albiloris*),

el Porosoco (*Campylorhynchus rufinucha*), el gorrión canelo (*Amazilia rutila*), la coba (*Trogon elegans*) y el Cenzontle Piñuelero (*Morococcyx erythropygus*). Muchas especies registradas en esta zona se comparten con las características de la avifauna de selva tropical caducifolia que incluye la Chachalaca (*Ortalis vetula*); los mosqueritos (*Myiarchus tuberculifer*) y los gorriones (*Amazilia rutila*); entre otros (Arizmendi *et al* 1990).

El gremio más rico en especies fue el insectívoro con el 25% de especies. Las especies insectívoras del lugar incluyeron varias especies de la familia Tyrannidae quienes suelen ser abundantes en sitios abiertos y secos (Anjos *et al.* 1997), donde tienen mayor visibilidad y libertad de movimientos para conseguir su alimento (Orians 1969). El siguiente gremio importante por su alta riqueza de especies es el granívoro con 24%. Esto es similar a lo encontrado en otros sitios perturbados en los que las granívoras suelen ser comunes en sitios abiertos donde existen diversas especies de malezas o pastos que producen un suministro constante de semillas para la alimentación de estas aves (Vera C. *et al* 2011, Vera *et al.* 2009).

En las áreas cultivadas y de potreros son comunes las garzas garrapateras (*Bubulcus ibis*), las diferentes especies de tortolitas (Columbidae), los tatachicos (*Aimophila ruficauda* y *Aimophila rufescens*), los semilleritos de varias especies, los zanates (*Quiscalus mexicanus*) y el Pijuy. Cerca al lago de Guija se registraron varias especies asociadas a cuerpos de agua incluyendo tres especies de Martínez Pescadores (*Ceryle alcyon*, *Chloroceryle*

amazona, *Chloroceryle americana*); dos especies de patos residentes del genero *Dendrocygna* y el Patocoche o Cormorán (*Phalacrocorax brasilianum*) (Cuadro No.1).

Cuadro 1. Listado de aves del CB-BSO.

Familia	Especie	Nombre en Ingles	Nombre Común	Condición migracional
Accipitridae	<i>Buteogallus antracinus</i>	Common Black Hawk	Aguila negra	R
	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Águila pescadora	R
Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Belted Kingfisher	Martin pescador	R
	<i>Chloroceryle amazona</i>	Amazon Kingfisher	Martin pescador	R
	<i>Chloroceryle americana</i>	Green Kingfisher		R
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Black-bellied Whistling-Duck	Pijije	R
	<i>Dendrocygna bicolor</i>	Fulvous Whistling Duck	Pijije	R
Anhinguidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga		R
Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	White-throated Swift	Golondrina	R
	<i>Streptoprogne zonaris</i>	White-collared Swift	Golondrina	R
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Limpkin		R
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Great Egret	Garza Blanca	R
	<i>Ardea herodias</i>	Great Blue Heron	Garza Azul	R
	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle Egret	Garza Garrapatera	R
	<i>Butorides virescens</i>	Green Heron	Garza	R
	<i>Egretta thula</i>	Snowy Egret	Garza	R
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Blue Grosbeak		R
	<i>Passerina versicolor</i>	Varied Bunting		R
	<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Yellow Grosbeak	Chorcha pico de Loro	R
	<i>Saltator atriceps</i>	Black-headed Saltator		R
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Viuda	R
	<i>Coragyps atratus</i>	Black Vulture	Zope cabeza negra	R
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Wood Stok	Cigüeña	R
	<i>Columbina inca</i>	Inca Dove	Tortolita	R
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Common Ground-Dove	Tortolita	R
	<i>Columbina talpacoti</i>	Ruddy Ground-Dove	Tortolita	R
	<i>Leptotila verreauxi</i>	White-tipped Dove		R
	<i>Zenaida asiatica</i>	White-Winged Dove	Torcaza	R
Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	White-throated Magpie-Jay	Urraca	R

Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Plain Chachalaca	Chachalaca	R
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Groove-billed Ani	Pijuy o Chijute	R
	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Lesser Ground-Cockoo	Zensontle Piñoelero	R
	<i>Piaya cayana</i>	Squirrel Cuckoo	Tabaquera, Tabacón Piscoy	R
Emberizidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Rusty Sparrow	Tatachico	R
	<i>Aimophila ruficauda</i>	Stripe-headed Sparrow	Tatachico	R
	<i>Volatina jacarina</i>	Blue-black Grassquit	Semilleritos	R
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Northern Crested Caracara	Quebranta Huesos	R
Fringillida	<i>Carduelis psaltria</i>	Lesser Goldfinch	Semilleritos	R
Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Mangrove Swallow	Golondrina	R
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Melodious Blackbird	Tordito	R
	<i>Icterus gularis</i>	Altamira oriole	Chorcha	R
	<i>Icterus pustulatus</i>	Streak-backed Oriole	Chorcha	R
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Great-tailed Grackle	Clarinero o Zanate	R
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Northern Jacana		R
Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Turquoise-browed Motmot	Turco	R
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Yellow Warbler	Chipe	M
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentales</i>	Brown Pelican	Pelicano	R
Phalacrocorax	<i>Phalacrocorax brasilianum</i>	Neotropic Cormoran	Pato Coche	R
Phasianidae	<i>Colinus cristatus</i>	Spotbellied Bobwhite	Codomiz	R
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Golden-fronted Woodpecker	Cheje	R
Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i>	Orange-fronted Parakeet	Periquita	R
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	American Coot		R
	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Gallinule	Gallinita	R
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Ferruginous Pygmy-Owl	Aurorita	R
Sylviidae	<i>Poliioptila albiloris</i>	White-lored Gnatcatcher	Pisiquita, Bisiquita o Mishia	R
Thraupidae	<i>Euphonia affinis</i>	Scrub Euphonia		R
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Cinnamon Hummingbird	Gorrión	R
	<i>Helimaster constantii</i>	Plain-capped Starthroat	Gorrión	R
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Rufous-naped Wren	Porosoco o Guacachia	R
	<i>Thryothorus pleurostictus</i>	Banded Wren	Porosoco	R
Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Elegant Trogon	Coba	R
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Clay-colored Thrush	Cenzontle	R
Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Pine Flycatcher	Papamoscas	R
	<i>Megarynchus pitangua</i>	Boat-billed Flycatcher	Chiripio	R
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Dusky-capped Flycatcher		R
	<i>Myiozetetes similis</i>	Social Flycatcher	Chepio o Chiripio	R
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Great Kiskadee	Chepio o Chiripio	R
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tropical Kingbird		R

Condición migracional: R= residente y M= migratoria.

Referencias

- Anjos, L., Schuchmann, K. L., & Berndt, R. 1997. Avifaunal composition, species richness, and status in the Tibagi river basin, Parana state, southern. *Ornitologia Neotropical* 8: 145-173.
- Arizmendi, M.C, Berlanga, H., Marquez-Valdelamar, L, Navarajo, L. & Ornelas, F. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuaderno Cuatro, Instituto de Ecología, UNAM. 62 p.
- CONAP, ZOOTROPIC-CECON-TNC.2001. Plan de Conservación de las Regiones Secas de Guatemala. Editores: D. Ariano y E. Secaira. Documento Técnico No. 99 (01-2011). Guatemala. 76 pp.
- Eisermann, K. & Avendaño, C. (2006). Diversidad de aves en Guatemala, con una lista bibliográfica. En E. Cano (Ed.), *Biodiversidad de Guatemala*, Vol. 1. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala & Fondo Nacional para la Conservación (FONACON).
- Howell, S. & Webb, S. 1995. *A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University. 851 p.
- Orians, G. H. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology* 50: 783–801.
- Universidad Rafael Landívar (Guatemala). Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente IARNA/URL. (2008). Riqueza de especies de aves en Guatemala y estado de su conocimiento Guatemala: Universidad Rafael Landívar/Instituto de Agricultura, Recursos naturales y Ambiente Documento 21, Serie técnica 21.
- Verea, C. Navas, O. y Solórzano, A. La avifauna de un aguacatero del Norte de Venezuela. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela*.
- Verea, C., Araujo, M.A., Parra, L. & Solorzano, A. 2009. Estructura de la comunidad de aves de un monocultivo frutícola (naranja) y su valor de conservación para la avifauna: estudio comparativo con un cultivo agroforestal (cacao). *Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales* 172: 51–67.
- Villar Anleu, L. 2003. *Guatemala un paraíso de la Naturaleza*. España, 1943.



Polioptila albiloris



Glaucidium brasilianum



Pitangus sulphuratus



Amazona albifrons



Myiarchus tuberculifer



Icterus gularis

EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA DIVERSIDAD DE PICUDOS EPIGEOS (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE, APIONIDAE) EN EL CORREDOR BIOLÓGICO DEL BOSQUE SECO DE OSTÚA

Manuel Alejandro Barrios Izás

Resumen

Los bosques secos centroamericanos son considerados como uno de los hábitats más vulnerables y fragmentados. En el presente estudio se realizó una evaluación rápida de la diversidad de picudos (RAPD) epigeos que viven sobre las plantas. Se encontraron 33 especies de picudos y se estima que puede haber entre 90 y 250 especies de picudos dentro del hábitat de bosque seco del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa. Además se encontró segregación parcial de las especies que habitan en sitios conservados y perturbados. Debido a que la mayor parte de picudos en espacios perturbados se encontró en las plantas de los cercos vivos, se recomienda realizar estudios futuros que analicen la funcionalidad de los cercos vivos como reservorios de especies y corredores biológicos.

Introducción

Los picudos son considerados como el grupo más diverso de la tierra. Actualmente existen cerca de 65,000 especies descritas y se considera que la riqueza de picudos en la Tierra sea mayor a 3,000,000 de especies (Oberprieler, Marvaldi, & Anderson, 2007). Los picudos son fitófagos, por lo que se encuentran asociados a las plantas y pueden habitar en cualquier lugar de la Tierra en donde exista vegetación (Farrell & Mitter, 1994), ya sea sobre las plantas, en la capa de hojarasca y humus o en el suelo (Osella, 1979).

Los picudos son ecológicamente importantes ya que, al igual que otros herbívoros, afectan la composición y estructura de las especies en los bosques, contribuyen al flujo de nutrientes a lo largo de los ecosistemas, contribuyen a la formación de los suelos, algunos son polinizadores y otros depredadores de semillas y frutos (Bardgett, 2005; Franz, 2007; Toju, Ueno, Taniguchi, & Sota, 2011); entre otros. Económicamente son muy importantes ya que algunas especies son plagas de cultivos, semillas y frutos de plantas cultivadas y de granos almacenados (Armstrong, Koch, & Peairs, 2004; Frank & Cave, 2005).

En los trópicos se concentra la mayor diversidad de picudos, sin embargo se conoce muy poco acerca de su diversidad e interacciones ecológicas. Actualmente, se considera que está ocurriendo una extinción masiva de especies debido a las actividades humanas. La pérdida del hábitat es considerada como la actividad que causa las mayores tasas de extinción de especies (Tilman, May, Lehman, & Nowak, 1994).

La planificación y el ordenamiento del territorio son herramientas que pueden contribuir a disminuir la pérdida de especies y de bienes y servicios ecosistémicos que reciben las poblaciones humanas en las áreas de influencia de los elementos naturales del paisaje. En el presente estudio, se elabora un inventario preliminar de las especies de picudos epigeas del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa CB-BSO y se realiza un análisis de la tasa de recambio de especies entre sitios conservados y perturbados para fortalecer los procesos de conservación y conectividad en el CB-BSO.

Métodos

Los métodos utilizados se exponen en la sección de métodos del Plan de Conservación del Corredor Biológico del Bosque Seco de Ostúa.

Resultados

En total se colectaron más de 150 individuos correspondientes a 33 especies de las familias Apionidae y Curculionidae (Curculioninae, Cryptorhynchinae, Entiminae y Molytinae). Todos los especímenes fueron curados y depositados en la colección de insectos del Campus San Luis Gonzaga, S.J., de Zacapa de la Universidad Rafael Landívar. Con base en los análisis de acumulación de especies, se estima que en el Bosque Seco del CB-BSO puede haber entre 90 y 250 especies (Figura 1A).

Así mismo, se aprecia una segregación parcial entre los sitios con bosque seco y los sitios perturbados, habiendo cierta similitud en relación a la composición de especies en algunos

algunos sitios con los dos tipos de manejo (Figura 1B); es importante considerar que la mayor parte de especies de picudos en los potreros se obtuvo de los cercos vivos y de algunas plantas que no eran gramíneas y que encontraban creciendo libremente dentro de los potreros.

Discusión

La fragmentación del hábitat puede causar el aislamiento de especies que habitan dentro de los fragmentos de bosque (Fisher & Lindenmayer, 2007). En especies de insectos, como los picudos, la fragmentación del hábitat puede incrementar la endogamia de las subpoblaciones resultantes, reducir la heterogeneidad del hábitat y reducir el número de especies con alta afinidad a los sitios con cobertura natural, aumentar el efecto de borde y permitir la penetración de especies con afinidad a los espacios abiertos.

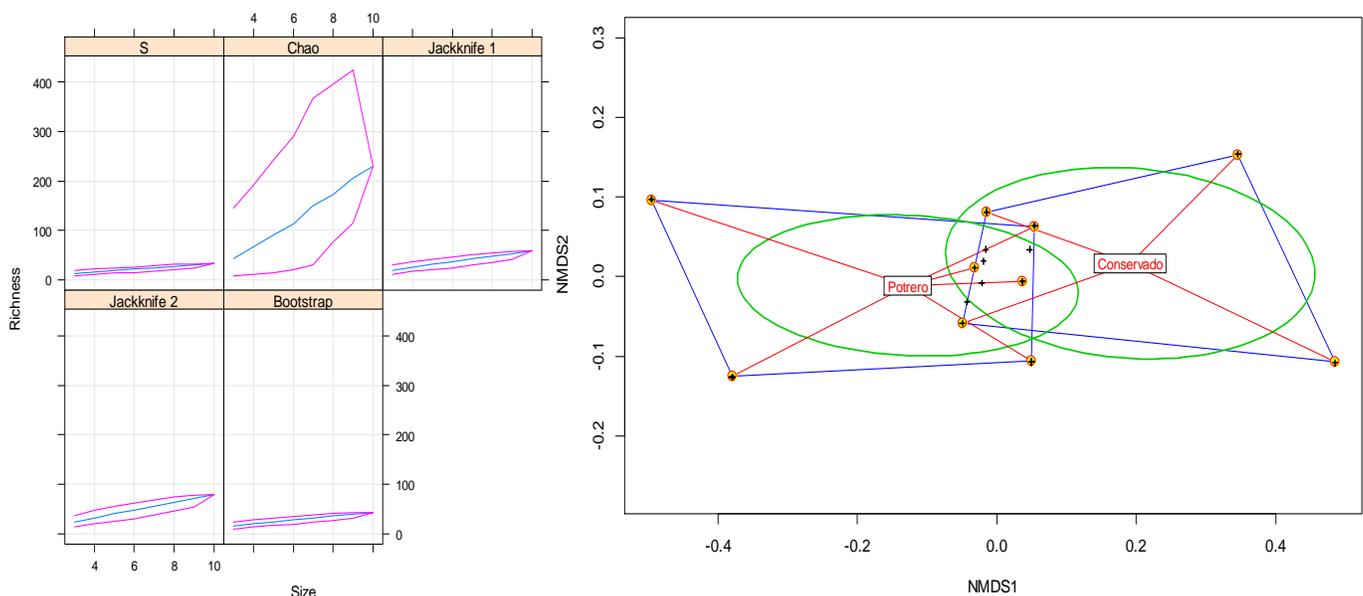


Figura 01. Curvas de acumulación de especies (A) y análisis de ordenamiento (NMDS); puntos amarillos: sitios y cruces negras: especies.

La configuración y espaciamiento de los fragmentos de bosque pueden limitar la movilidad de los individuos de una población de un fragmento a otro. Por lo que la implementación de estrategias de manejo y ordenamiento del paisaje pueden ser una herramienta importante para asegurar la sostenibilidad ambiental de las poblaciones humanas.

En este estudio, se observó que en los espacios abiertos (ej. potreros o cultivos), los cercos vivos poseen una cantidad considerable de especies de picudos que interactúan con las plantas que los componen. Esto a su vez es importante ya que dichas plantas tienen interacciones importantes con otros seres vivos de importancia económica para las poblaciones humanas; tal es el caso de las abejas que prestan servicios de polinización y proveen de miel y cera. Harvey *et al.* (2005) indican que los cercos vivos pueden mantener una alta tasa de la diversidad biológica que está adaptada a espacios abiertos y también funcionar en algunos casos como corredores biológicos.

En este estudio se aprecia una segregación parcial entre la composición de especies de espacios abiertos y de sitios conservados. Sin embargo, es necesario realizar otros estudios que contribuyan a explicar cómo la fragmentación afecta a las especies del bosque seco, la funcionalidad de los corredores biológicos y la implementación de estrategias de manejo de las zonas de producción agropecuaria que contribuyan a reducir el impacto de las actividades antropogénicas.

Literatura citada

Anderson, R. S. (1995). An evolutionary perspective on diversity in Curculionidea. *Memoirs of the Entomological Society of Washington*(14), 103-114.

Armstrong, J. S., Koch, M. D., & Peairs, F. B. (2004). Artificially Infesting Sunflower Helianthus annus L. Field Plots with Sunflower Stem Weevil *Cylindrocoturus adpersus* (Le Conte) (Coleoptera: Curculionidae) to Evaluate Insecticidal Control. *J. Agric. Urban Entomol*, 2(12), 71-74.

Bardgett, R. D. (2005). *The Biology of Soil: A community and ecosystem approach*. New York: Oxford.

Farrell, B. D., & Mitter, C. (1994). Adaptive Radiation in Insects and Plants: Time and Opportunity. *American Zoologist*, 34(1), 57-69.

Fisher, J., & Lindenmayer, D. (2007). Landscape Modification and Habitat Fragmentation: a Synthesis. *Global Ecology and Biogeography*, 16, 265-280.

Harvey, C., & al, e. (2005). Contribution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 111, 200-230.

Oberprieler, R. G., Marvaldi, A. E., & Anderson, R. S. (2007). Weevils, weevils, weevils everywhere. *Zootaxa*, 1668, 491-520. (Coleoptera). *Bolletino di zoologia*, 46(4), 299-318.

Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. L., & Nowak, M. A. (1994). Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371(1), 65-66.

Toju, H., Ueno, S., Taniguchi, F., & Sota, T. (2011). Metapopulation structure of a seed-predator weevil and its host plant in arms race coevolution. *Evolution*, 65(6), 1707-1722.

Osella, G. (1979). Soil Curculionidae (Coleoptera). *Bolletino di zoologia*, 46(4), 299-318.

Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. L., & Nowak, M. A. (1994). Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371(1), 65-66.

Toju, H., Ueno, S., Taniguchi, F., & Sota, T. (2011). Metapopulation structure of a seed-predator weevil and its host plant in arms race coevolution. *Evolution*, 65(6), 1707-1722.



***Apion* sp.**



***Conotrachelus* sp.**



***Lixus* sp.**

LITERATURA CITADA

- Bryan, R. (1996). *Maine Audubon Society*. Retrieved 12 15, 2013, from <http://maineaudubon.org/wp-content/uploads/2012/08/MEAud-Managed-Forest.pdf>
- Carr, M. J., Patino, L. C., & Feigenson, M. D. (n.d.). Petrology and geochemistry of lavas. In Bundschuh, & Alvarado, *Central America: Geology, Resources and Hazards*.
- Chacón León, M., & Harvey, C. A. (2006). Live fences and landscape connectivity in a neotropical agricultural landscape. *Agroforestry Systems*, 68, 15-26.
- Chapin, F., & et al. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405, 234-242.
- Hall, L. S., & Karubian, J. O. (1996). Breedin behaviour of Elegant Trogons in southeastern Arizona. *The Auk*, 113(1), 143-150.
- Harlan, J. R. (1992). *Crops & Man*. Madison: American Society of Agronomy.
- Harvey, C., & al, e. (2005). Contibution of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 111, 200-230.
- Hijmans, R., Cameron, S., Parra, J., Jones, P., & Harvis, A. (2005). Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965-1978.
- Holdridge, L. R. (2000). *Ecología basada en zonas de vida*. Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
- Howell, S. N., & Webb, S. (1995). *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America*. New York: Oxford University Press.
- IUCN. (2012). *IUCN Red List of Threatened Species*. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org>
- Janzen, D. H. (1988). Tropical Dry Forest: The Most Endangered Mojar Tropical Ecosystem. In E. Wilson, *Biodiversity* (pp. 130-137). EEUU: National Academy of Science/Smithsonian Institution.
- Karr, J., & Dudley, D. (1981). Ecological perspective on water quality goals. *Env. Manage.*, 5, 55-68.
- Linares-Palomino, R., Oliveira-Filho, A. T., & Pennington, R. T. (2011). Neotropical Seasonally Dry Forest: Diversity, Endemism, and Biogeography of Woody Plants. In R. Dirzo, H. S. Young, H. A. Mooney, & G. Ceballos, *Seasonally Dry Tropical Forests: Ecology and Conservation* (pp. 3-21). Washington: Island Press.
- Matallo Jr, H., Casas-Castañeda, F., & Migongo-Bake, E. (2002). Use of Live Fences of Nopal (*Opuntia*) and Associated Crops to Rehabilitate and Protect Sloping Land in Loja, Ecuador. *Mountain Research and Development*, 22(1), 22-25.
- Miles, L., Newton, A. C., DeFries, R. S., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., . . . Gordon, J. E. (2006). A global overview of the

- conservation status of tropical dry forests. *J. Biogeogr.*, 33, 491-505.
- Perrins, C. (2003). *Firefly Encyclopedia of Birds*. New York: Firefly Books.
- Phillips, S. J., Anderson, R. P., & Schapire, R. E. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190, 231-259.
- Provincial Parks and Conservation Reserves Act. (2006). Provincial Parks and Conservation Reserves Act. In S. Ontario. Ontario, Canada.
- Remsen, J. V., Hyde, M. A., & Chapman, A. (1993). The diets of neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. *The Condor*, 95, 178-192.
- Stoiber, R. E., & Carr, M. J. (1973). Quaternary volcanic and tectonic segmentation of Central America. *Bull. Vulcanol.*, 37, 304-325.
- The Nature Conservancy, T. (2006). *Conservation by Design: a Strategic Framework for Mission Success*. Arlington, Virginia: TNC.
- Walker, J. A. (1981). Petrogenesis of lavas from cinder cone fields behind the volcanic front of Central America. *J. Geol.*, 89, 721-739.
- Williams, H., & McBirney, A. R. (1964). Petrologic and structural contrast of the Quaternary volcanoes of Guatemala. *Bulletin of Vulcanology*, 27(1), 61.



PARTICIPANTES DE LOS TALLERES

NOMBRE	INSTITUCION U ORGANIZACIÓN	LUGAR	TALLER						
			1	2	3	4	5	6	7
Raúl Estuardo Palma	ADISO	Ipala	x					x	
Mynor Romero	ADISO	Ipala	x					x	x
Juan Grijalva	AEMSO	Jutiapa		x				x	
Jhosselin Palma Najera	APAS	Cuesta del Guayabo	x					x	
Edwin Rios Monzon	ARCOIRIRIS	Asunción Mita		X	x		x		x
Maritza E. Rodríguez	ASOPROSAR	El Salvador		x					
Byron A. Duarte	Asunción Mita	Municipalidad		x			x		
Emilio Garcia	CALMECAC	Guatemala	x	x	x	x	x	x	x
María Fernanda Sazo Recinos	CALMECAC	Jutiapa	x	x	x	x	x	x	x
Isaias Ortiz Paez	CALMECAC	Santa Catarina Mita		x	x	x	x	x	x
Blanca Ofelia Cámbara	CALMECAC -CONAP	Jutiapa	x	x	x	x	x	x	x
Luis Edwin Barrios Teos	CALMECAC-CONAP	Cuilapa	x	x					
Carlos Argueta	CASA DE LA CULTURA	Jutiapa			x				
Michelle Bustamante Castillo	CECON-USAC	Guatemala	x	x					x
Luis Calderon	CIAG	Jutiapa			x		x		x
Joel Moran	COCODE	El Zapote		x					
Abel Regaldo	COCODE	La Laguna		x					
Alba Azucena Rodriguez	COCODE	Sabaneta	x					x	
Alvaro Hugo García López	COCODE	Zacuapa	x					x	x
Carlos López	COCODE	Trapiche Abajo		x			x		
Edgar Yovani López	COCODE	El Quebracho	x					x	
Edith Lisbeth Guerra Garza	COCODE	Las Animas		x			x		
Enio Ronulfo Morales	COCODE	El Rodeo	x					x	x
Filadelfo Antonio Segura	COCODE	El Puente	x					x	
Francisco Castro Molina	COCODE	Las Animas		x			x		
German Guerra Menendez	COCODE	Santa Elena		x					
Gregorio Castro	COCODE	Las Animas		x			x		
Heiman Estimer Moran	COCODE	El Zapote		x	x				
Irma Margarita Videz	COCODE	Asunción Mita		x			x		
Jesus Ramirez Chacom	COCODE	Trapiche Abajo		x			x		
Joel Moran	COCODE	Atescatempa		x			x		
José Barrientos Perez	COCODE	Monterico	x					x	
José Daniel Argueta	COCODE	Agua Blanca	x					x	
José Rodolfo Martínez	COCODE	Atescatempa		x			x		
Lesvia Aguilar	COCODE	Cuesta de García	x				x		
Luis Alberto Cameros	COCODE	La Barranca	x				x		
Maclovio González	COCODE	San Matías		x			x		
Magaly Rosil Lucero	COCODE	Zorrillos	x					x	
Manuel Antonio Martínez	COCODE	Papalguapa	x					x	
María Argenina Salguero	COCODE	Atescatempa		x					
María Teresa Garnica	COCODE	Asunción Mita		x			x		
Mirian Gregorio	COCODE	San Rafael		x					
Oscar Lucero	COCODE	Brasilar	x						
Pablo Amicar Aguirre	COCODE	Agua Blanca	x						
Pablo Santos Gonzalez	COCODE	El Quebracho	x					x	
Paulino Hernandez	COCODE	San Matías		x			x		
Rafael Rodríguez	COCODE	Los Amates		x			x		
Silvia Aracely Lemus Monroy	COCODE	Las Animas		x				x	
Víctor René Vivar	COCODE	Zorrillos	x					x	
Walter Bojorquez	COCODE	Las Animas		x				x	

NOMBRE	INSTITUCION U ORGANIZACIÓN	LUGAR	TALLER							
			1	2	3	4	5	6	7	
Domingo Milian	CONAP	San Juan La Isla		x				x		x
Emerso Castro	CONAP	Jerez		x				x		
Fausto Fajardo	CONAP	Zacapa			x					
Jaime Rodriguez	CONAP	Jerez		x				x		
Juan José Morales	CONAP	Jutiapa			x					
Carlos Armando Way Pernillo	CONAP	Jutiapa	x	x	x	x	x	x	x	x
Alavor Cruz	CONAP	Jutiapa		x				x	x	
Anibal Mendez	CONAP	Jutiapa	x							
Carlos Armando Way Pernillo	CONAP	Jutiapa	x	x	x	x	x	x	x	x
David García Martínez	CONAP	El Quebracho	x						x	
Horacio Gonzalez	CONAP	El quebracho	x						x	x
Jennifer Argueta	CONAP	Esquipulas	x					x		
Leonel Antonio Hernandez	CONAP	Ipala	x							
Luis Enrique Martínez Vásquez	CONAP	Jutiapa		x				x	x	x
Milton Solís	CONAP	Esquipulas	x							
Ricardo Adaly Berganza	CONAP	El Guayabo		x						
Vicente Teo	CONAP	Carbonera	x						x	x
Manuel Barrios Izás	CONSULTOR	Guatemala	x	x	x	x	x	x	x	x
Karen Molia	CREARE	El Progreso		x					x	
Javier Hernandez	GAIA	El Salvador		x						
Mario Enrique Fajardo	GAIA	El Salvador		x						
Mynor Monzón Yanes	INAB	Jutiapa			x					
Roquelino Escobar	MA GA	Jutiapa	x						x	
David Olivares	MAGA	Jutiapa		x	x				x	x
Jhonny Fernando Valladares	MARN	Jutiapa	x	x	x			x	x	
Julio Virula Medrano	MARN	Jutiapa			x					x
Mario Díaz	MARN	Guatemala	x							
Angel García	Municipalidad	Asunción Mita		x				x		
Angel Yovani Cabrera	Municipalidad	Jutiapa			x					x
José Enrique Cabrera	Municipalidad	Atescatempa			x				x	x
Luis Ibañez	Municipalidad	Jerez		x						
Nidia Gudiel	Municipalidad	Jutiapa		x					x	
Jorge Jimenez	OTECBIO/CONAP	Guatemala	x							
José Benedicto Ortega	SEGEPLAN	Jutiapa		x	x					x
Maricela Montoya	Universidad Rafael Landivar	Jutiapa			x					
Adiel Rojas Barahona	Universidad Rural	El Progreso	x						x	
Rony osman Carrillo A.	URL	Jutiapa			x					
Fredy Calderón	USAC	Jutiapa		x	x				x	x
Luis Trujillo	USAC	Guatemala	x	x	x					
Sheyla Darleny Aleman	USAC	Guatemala		x						x

CONSEJO NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

MISIÓN

Asegurar la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica y las áreas protegidas de Guatemala, así como los bienes y servicios naturales que estas proveen a las presentes y futuras generaciones, a través de diseñar, coordinar y velar por la aplicación de políticas, normas, incentivos y estrategias, en colaboración con otros actores.

VISIÓN AL 2015

El CONAP es una entidad pública, autónoma y descentralizada, reconocida por su trabajo efectivo con otros actores en asegurar la conservación y el uso sostenible de las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala. El CONAP trabaja por una Guatemala en la que el patrimonio natural y cultural del país se conserva en armonía con el desarrollo social y económico, donde se valora la conexión entre los sistemas naturales y la calidad de vida humana y en donde las áreas que sostienen todas las formas de vida persisten para las futuras generaciones.

