

## **PRESENTACIÓN**

Este documento recoge los resultados del intenso trabajo de campo, documental y de la información generada en los talleres participativos que se desarrollaron entre los habitantes, sociedad, autoridades ejidales, municipales, estatales y federales.

La realización de la investigación y de los talleres mismos, se llevaron a cabo en el marco de las acciones de conservación que la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural del Gobierno del estado de Chiapas (SEMAHN), impulsa en la región, mucho antes de ser decretado El Zapotal.

Se considera que el producto final constituye ya un documento que fortalece a las estrategias de conservación y manejo sustentable de los recursos naturales del “El Zapotal” y contribuye al modelo de desarrollo de desarrollo que se propone para el municipio.

Este documento comprende los elementos básicos que la misma Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), otros organismos públicos nacionales e internacionales y pobladores irán complementando y actualizando en su momento en el proceso auto-gestivo. Al mismo tiempo, permitirá consolidar los mecanismo de co-manejo y concertación en la medida en que vayan consolidando las estrategias de desarrollo y mediante la transversalidad institucional, participando e instrumentando de manera práctica más acciones para enfrentar el conjunto de la problemática detectada, respetando el orden de prioridad y ajustándolo en los Programas Operativos Anuales que habrán de elaborarse en su oportunidad.

La difusión de esta experiencia motivara a otros municipios, comunidades, organizaciones sociales, instituciones gubernamentales y asociaciones civiles a precisar y reorientar sus esfuerzos e iniciativas de conservación y manejo de los recursos naturales del “El Zapotal”, para lograr el desarrollo sustentable desde el ámbito local.

**Lic. Carlos Morales Vázquez**

**DIRECTORIO**

**C. MANUEL VELAZCO CUELLO**

*GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO DE CHIAPAS*

**LIC. CARLOS MORALES VÁZQUEZ.**

*SECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE E HISTORIA NATURAL*

**LIC. JESÚS ANTONIO GUILLÉN GORDILLO**

*SUBSECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE*

**BIOL. PEDRO SÁNCHEZ MONTERO**

*DIRECTOR DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE*

**L.I. GEOVANI GARCÍA BURGOS**

*JEFE DEL DEPARTAMENTO DE SISTEMA DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS DEL ESTADO DE CHIAPAS*

Primera Edición, Abril 2013

Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural  
Subsecretaría de Medio Ambiente  
Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre  
Departamento del Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas  
Av. Río Usumacinta No. 851, Frac. Los Laguitos  
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México

Hecho en México

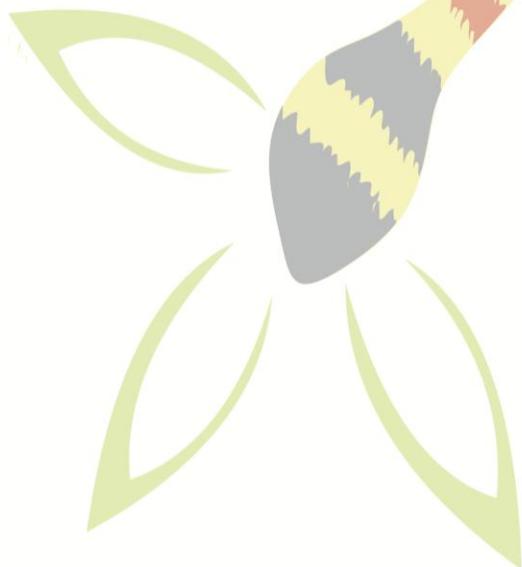
**2013**

## CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	ANTECEDENTES .....	3
3	OBJETIVOS DEL ÁREA PROTEGIDA .....	4
3.1	OBJETIVO GENERAL .....	4
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
4	CONTRIBUCIONES A LA MISIÓN Y VISIÓN DE LA SEMAHN .....	5
4.1	MISION DE LA SEMAHN:.....	5
4.2	VISION DE LA SEMAHN:.....	5
5	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA.....	7
5.1	LOCALIZACIÓN Y LÍMITES.....	7
5.2	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	7
5.2.1	FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	7
5.2.2	HIPSOGRAFÍA .....	8
5.2.3	GEOLOGÍA.....	8
5.2.4	REGISTRO FÓSIL.....	8
5.2.5	EDAFOLOGÍA .....	8
5.2.6	HIDROLOGÍA.....	9
5.2.7	CLIMA.....	9
5.3	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	9
5.3.1	VEGETACIÓN .....	9
5.3.2	Flora .....	17
5.3.3	FAUNA.....	18
5.4	CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL.....	22
5.4.1	USO DEL SUELO Y AGUAS NACIONALES .....	22
5.4.2	TENENCIA DE LA TIERRA .....	23
6	DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL.....	24
6.1	BIOSEGURIDAD .....	24
6.2	CERCANÍA A LA ZONA URBANA .....	24
6.3	FAUNA NOCIVA .....	25
6.4	SOBREPOBLACIÓN.....	26
6.5	FALTA DE LETREROS.....	28

6.6	FALTA DE CONCIENCIA DE VISITANTES .....	28
6.7	SOBREPOBLACIÓN BUROCRÁTICA.....	28
7	SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN.....	29
7.1	SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN .....	29
7.1.1	COMPONENTE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA .....	30
7.1.2	COMPONENTE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES .....	31
7.1.3	COMPONENTE DE CONTROL DE ESPECIES INVASORAS Y NOCIVAS .....	31
7.2	SUBPROGRAMA DE MANEJO .....	32
7.2.1	COMPONENTE DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE Y BIOSEGURIDAD.....	33
7.2.2	COMPONENTE DE USO PÚBLICO, TURISMO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE .....	34
7.3	SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN.....	35
7.3.1	COMPONENTE DE CONECTIVIDAD Y ECOLOGÍA DE PAISAJE .....	35
7.3.2	COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE AGUA.....	36
7.3.3	COMPONENTE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS .....	38
7.4	SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO.....	39
7.4.1	COMPONENTE DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO .....	40
7.4.2	COMPONENTE DE INVENTARIOS Y MONITOREO AMBIENTAL .....	41
7.5	SUBPROGRAMA DE CULTURA .....	41
7.5.1	COMPONENTE EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN.....	42
7.6	SUBPROGRAMA DE GESTIÓN.....	44
7.6.1	COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN .....	45
7.6.2	COMPONENTE DE TRANSVERSALIDAD Y CONCERTACIÓN REGIONAL Y SECTORIAL.....	46
7.6.3	COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN Y OBRA PÚBLICA.....	47

7.6.4	COMPONENTE DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN Y GOBERNANCIA.....	48
7.6.5	COMPONENTE DE PROCURACIÓN DE RECURSOS E INCENTIVOS .....	49
7.6.6	COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS Y PROFESIONALIZACIÓN .....	49
8	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN .....	51
8.1	ORDENAMIENTO ECOLÓGICO .....	51
8.2	ZONIFICACIÓN.....	51
8.2.1	ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO .....	51
8.2.2	MÉTODO EMPLEADOS.....	52
8.2.3	ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO .....	52
9	REGLAS ADMINISTRATIVAS .....	58
10	PROGRAMA OPERATIVO ANUAL.....	65
11	EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD.....	67
12	BIBLIOGRAFÍA .....	69
13	ANEXOS .....	71
13.1	CARTOGRAFÍA .....	71
13.2	LISTADOS FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO .....	76
13.2.1	FLORA:.....	76
13.2.2	LISTADOS FAUNÍSTICOS .....	95
13.3	ESTUDIOS E INVESTIGACIONES.....	101
13.4	MARCO JURÍDICO .....	104
14	CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS .....	105



## Listado de Cuadros y Figuras

Cuadro 1. Coordenadas extremas del polígono general del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, en coordenadas UTM.....	40
Figura 1. Familias florísticas más importantes del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal .....	18
Figura 2. Cercanía de la zona urbana al CER el Zapotal, específicamente al ZOOMAT.....	25
Figura 3. Los perros dentro de la reserva del Zapotal son fauna nociva.....	26
Figura 4. Ausencia de renuevos vegetales en el CER El Zapotal, en este sitio tienen acceso los venados silvestres.....	27
Figura 5. Presencia de renuevos vegetales en el CER El Zapotal, en este sitio .....	no tienen acceso venados de vida libre..... 28
Figura 6. Ubicación del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.....	71
Figura 7. Topoformas del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal .....	72
Figura 8. Curvas de nivel del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal .....	72
Figura 9. Geología de las rocas basales del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.....	73
Figura 10. Edafología del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.....	73
Figura 11. Hidrología superficial del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal .....	74
Figura 12. Clima presente en el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.....	74
Figura 13. Vegetación en el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.....	75
Figura 14. Zonificación del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal .....	75

## 1 INTRODUCCIÓN

México es uno de los 12 países megadiversos, con los cuales se tiene representada un poco más de dos terceras partes de la biodiversidad total mundial, (Mittermeier y Goettsch, 1992).

La megadiversidad en México se debe a que se encuentra ubicado en la confluencia de las regiones biogeográficas: la Neoártica y Neotropical además de una historia geológica, que resulta en un diverso mosaico de condiciones ambientales, aunado a una superficie territorial de considerable extensión y una gran diversidad cultural que contribuye a la riqueza de especies mediante la domesticación. (Flores – Villela y Gerez 1994).

México cuenta registros con 23, 424 especies de plantas vasculares, 361 de anfibios, 804 de reptiles, 1, 096 de aves y 535 de mamíferos, que lo ubica en los primeros lugares a nivel mundial, en diversidad de especies de plantas vasculares ya que en él se localiza el 10% de las especies de plantas superiores del planeta y poco más del 40% son endémicas para México; también ocupa el segundo lugar a nivel mundial en diversidad de reptiles con el 9% de las especies, siendo el 45% endémicas; ocupa el tercer lugar a nivel mundial en mamíferos, con el 12% de las especies, siendo el 30% endémicas; el quinto lugar en especies de anfibios, con aproximadamente el 7% de especies del mundo, de estas el 48% son endémicas para México (Llorente-Bousquet y Ocegueda, 2008).

El Estado de Chiapas debido a su ubicación espacial, la presencia de una topografía accidentada, que se refleja en una variedad de climas, así como con un intervalo altitudinal desde el nivel del mar hasta los 4,000 msnm, conforman condiciones que hacen de éste uno de los dos estados de mayor diversidad biológica del país, pudiéndose encontrar en él cerca de 10,000 especies de plantas vasculares, 4,533 especies de insectos, de las cuales el 23% son endémicas para Chiapas, sobresaliendo grupos como los escarabajos, donde Chiapas tiene el primer lugar en diversidad, otro grupo de importancia son los lepidópteros con 1,252 especies registradas, que representan el 62% de las especies presentes en México y el 6.5% del mundo.

Para el caso de los vertebrados, también se tiene un registro de 267 especies de peces, con respecto al grupo de los anfibios Chiapas, está considerado el segundo estado más rico del país con 110 especies, además se ubica en él 221 especies de reptiles, de las cuales 49 especies son endémicas para México y 19 son endémicas de Chiapas. Para el caso de las aves se tienen registros de 697 especies, de las cuales 10 especies son endémicas para el país y 219 de éstas son migratorias. Respecto a los mamíferos terrestres, Chiapas es el estado mexicano más diverso con 206 especies, de las cuales 7 son endémicas al estado. Cabe hacer mención que estos datos no son definitivos, ya que hay grupos donde todavía falta mucho trabajo para determinar el número total de organismos que hay en el estado. ([www.semahn.chiapas.gob.mx/estrategia conservacion](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/estrategia%20conservacion)).

Toda esta riqueza en diversidad, supone una gama de oportunidades para el desarrollo del Estado, pero también implica una gran responsabilidad social para llevar a cabo el uso sustentable de los recursos naturales y la conservación de los mismos. ([www.semahn.chiapas.gob.mx/estrategia-conservacion-diversidad](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/estrategia-conservacion-diversidad)).

En el caso particular del Centro Ecológico Recreativo “El Zapotal” que se ubica al sur oriente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, capital del Estado es considerado localmente como uno de los últimos pulmones de la ciudad, la reserva cuenta con apenas 108 has, superficie muy por debajo de la superficie mínima de 1,000 ha que se recomienda debe tener un área natural para garantizar la conservación de los ecosistemas de acuerdo a la UICN (Ordoñez y Flores, 1995), aun así **el Zapotal es considerada por su importancia biológica como prioritario para la conservación** (Gómez – Pompa y Dirzo, 1995).

El CER el Zapotal alberga las instalaciones del Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro, reconocido por la AZCARM (Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana) como uno de los mejores del país (1996) y como el mejor de Latino América (Kaufman, 1990). Este lugar es uno de los atractivos turísticos más visitados en Tuxtla Gutiérrez con aproximadamente 453,500 personas al año (datos del 2012).

Exhibe al público 240 especies de fauna regional en cautiverio, de las cuales aproximadamente el 20% está catalogada en alguna categoría de riesgo dentro de la Norma Oficial Mexicana 2010. Por lo anterior es de suma importancia contar con un documento rector que dirija las acciones y estrategias necesarias que aseguren la continuidad de la conservación de los ecosistemas de Selva Baja Caducifolia y la Selva Mediana Subperennifolia así como todas las interacciones y acciones de educación y esparcimiento que se desarrollan dentro de esta área natural protegida, por tal motivo se elaboró el siguiente documento, el cual es una guía de las acciones a realizarse, que especifica en donde y en qué tiempo, así como las actividades restringidas dentro de ella.

## **2 ANTECEDENTES**

El origen del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal (CER El Zapotal) se remonta a 1942 donde Eliseo Palacios forma un zoológico para el estudio y la conservación de la fauna regional teniendo como característica encierros en condiciones similares a su hábitat original y se encontraba ubicado en una superficie de 1 hectárea en terrenos del Parque Madero.

Para 1949, Don Miguel Álvarez del Toro estuvo a cargo del Zoológico, al ir creciendo el número de especies en exhibición, el terreno no fue suficiente además de que la cercanía con la mancha urbana hizo imposible continuar su estancia en ese lugar por factores como el ruido y las plagas. Por tal motivo se arregla su reubicación en un terreno de aproximadamente 100 hectáreas en la zona conocida como El Zapotal, lugar nombrado así por la gran cantidad de árboles de zapote negro, chicozapote y zapote que alberga.

El entonces Gobernador Juan Sábines Gutiérrez bautizo el zoológico con el nombre de Don Miguel, Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT) destinándose 30 hectáreas a las instalaciones del zoológico dentro de una reserva natural.

La reserva fue nombrada "Centro Ecológico Recreativo El Zapotal" y fue expedida mediante decreto del Gobierno del Estado de Chiapas en el Periódico oficial No. 35 de fecha 27 de agosto de 1980, con 100 hectáreas.

A partir de 1985 el entonces Instituto de Historia Natural se hace cargo de la protección, manejo y operación del CER El Zapotal desde de las instalaciones del ZOOMAT (PEMEX, 2012).

Posteriormente el 19 de Septiembre de 1990 se decretaron 92.57\_31hectáreas mas como zona de amortiguamiento en el Periódico Oficial de fecha 19 de Septiembre 1990; desafortunadamente estas últimas nunca fungieron como tal.

Dentro de este predio también se estableció el Parque Patricia, el cual fue inaugurado el 27 de diciembre de 1991, quedando a cargo de la Dirección de Áreas Verdes del Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez.

### **3 OBJETIVOS DEL ÁREA PROTEGIDA**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Proteger y Conservar la diversidad biológica, así como los procesos ecológicos existentes en el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, a través del conocimiento de sus recursos naturales y la problemática de la zona.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Conservar los ecosistemas del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, así como los procesos ecológicos que en ellos se desarrollan.

Proteger la diversidad del área con énfasis en las especies con alguna categoría de riesgo o situación especial.

Restaurar las zonas afectadas por diversas contingencias, naturales o antropogénicas.

Brindar un campo propicio para la investigación de los ecosistemas y sus elementos en el área, así como el monitoreo ambiental.

## 4 CONTRIBUCIONES A LA MISIÓN Y VISIÓN DE LA SEMAHN

La misión y visión de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) se describen a continuación, así como las contribuciones del presente programa a estas.

### 4.1 MISIÓN DE LA SEMAHN:

Impulsar políticas que permitan la conservación y mejoramiento del ambiente y el desarrollo sustentable mediante programas y acciones orientadas al conocimiento de la biodiversidad y fortalecimiento de las capacidades técnicas locales que permitan garantizar los satisfactores básicos, mejorando la calidad de vida de los chiapanecos.

Una de las estrategias de conservar y mejorar el ambiente es mediante la conservación de los ecosistemas que albergan las áreas naturales protegidas y en este caso en particular el CER El Zapotal.

### 4.2 VISIÓN DE LA SEMAHN:

Ser la Dependencia líder en la instrumentación de las políticas públicas y estrategias que garantiza la conservación del patrimonio natural y sostenibilidad del medio ambiente, con la gestión participativa y comprometida de la sociedad. (<http://www.semahn.chiapas.gob.mx>).

La ejecución del Programa de manejo permitirá que en el Centro Ecológico Recreativo “El Zapotal”, se continúe fomentando la conservación de los ecosistemas, el conocimiento de su diversidad biológica y sobretodo el esparcimiento en la reserva, estas características encajan perfectamente en la misión y visión de la SEMAHN, ya que con ellas se elevará la calidad de vida de los chiapanecos con un medio ambiente sano que podrán disfrutar en esta reserva.

Aunado a lo anterior el Programa de Manejo del Centro Ecológico Recreativo “El Zapotal” contribuyen a la misión y visión de la SEMAHN mediante los siguientes aspectos:

- Propone estrategias y acciones orientadas a la protección y conservación de la región del Zapotal, que debido a su biodiversidad, constituye un sitio de especial relevancia ecológica en el estado.
- Plantea acciones para su instrumentación, sustentada en el reforzamiento de varios aspectos como administración, infraestructura, asignación del personal del Área y la capacitación para la conservación, dirigida a los visitantes y vecinos del área.
- Considera una evaluación continua de la eficiencia, transparencia y efectividad de cada uno de los proyectos y acciones emprendidas a corto, mediano y largo plazo. Esta evaluación, así como la de desempeño del personal que laborara en la ANP permitirá

contar con información periódica sobre el desarrollo y resultados obtenidos para el cumplimiento de los objetivos de conservación del Área.



## 5 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

### 5.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Centro Ecológico Recreativo "El Zapotal" se ubica en la Depresión Central de Chiapas, en la elevación conocida como "Meseta de Copoya", a 2 km al SE de Tuxtla Gutiérrez, Capital del estado de Chiapas, con coordenadas 16º 43 de latitud Norte y 93º 06 longitud Oeste, (Palacios, 2000, Mullerried, 1957).

Las colindancias de esta reserva son principalmente con la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, colinda al Norte con el Ejido Francisco I. Madero y al sur con la ampliación de la reserva del Mactumatzá (Fernández 1998).

Vértice	X	Y
1	489312.92	1849454.18
2	48318.45	1848199.50
3	489131.11	1848801.59
4	490258.89	1848722.01

Cuadro 1. Coordenadas extremas del polígono general del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, en coordenadas UTM

### 5.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

#### 5.2.1 FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

De acuerdo a los estudios que realizó Palacios en el año 2000, en la zona se distinguen 4 zonas de relieve:

El declive norte con orientación NO y pendientes suaves de entre el 12 y 30% de 600 a 740 msnm, con afloramientos de roca caliza y pedregosidad variable.

El peñasco que incluye terrenos de fuerte pendiente por arriba de los 750 msnm con pendiente mayor al 50% y en algunos puntos el 100% con 760- 780 msnm altitud a la que se encuentra un farallón vertical de 10 a 20 m que delimita la meseta, donde los terrenos son pedregosos y hay grandes monolitos calizos.

Terrenos de la meseta al sureste del Área Natural Protegida que tiene una altitud de los 800 a los 840 msnm con poca pendiente de 0-015% con terrenos de alta pedregosidad.

Una zona denominada el Cerro por que sobrepasa 850 msnm delimitado por dos arroyos temporales.

### 5.2.2 HIPSOGRAFÍA

El rango altitudinal del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal va desde los 600 a los 850 msnm, siendo la región de la meseta y el declive norte los niveles más altos (Palacios, 2000).

### 5.2.3 GEOLOGÍA

La meseta de Copoya se caracteriza por afloramientos de capas marinas del Terciario Inferior que yacen sobre un complejo basal de edad Precámbrica y Paleozoica. En su porción norte posee rocas sedimentarias y volcanosedimentarias del Eoceno, destacando las limolitas con areniscas, mientras que la meseta y en la parte sur dominan las calizas sedimentarias del Oligoceno. Estas últimas pueden observarse al Sur de la meseta en forma de bancos horizontales que se exponen en una pared casi vertical de aproximadamente 20 m de altura. (Müllerried, 1957).

### 5.2.4 REGISTRO FÓSIL

El sustrato rocoso que forma El Zapotal pertenece se han encontrado fósiles vegetales de Vegetales de Algas( Talofitas), madera y corteza (Cormofitas), fósiles animales: Microfósiles (Foraminifera) gusanos (Anelida), corales (Cnidaria), caracoles y conchas (Molusca), araña de mar (Equinodermata), cangrejos, (Artropoda), tiburón y mantarraya (Eslamobranquios), pez de escama (Osteictios), tortuga (reptil), ballena (Mamífero).

Entre los Foraminiferos se encuentran las siguientes especies: *Amphistegina párvula*, *Eofabiania cushmani*, *Eulindarina guabalensis*, *Ferayina coralliforma*, *Helicostegina dimorfa*, *Helicostegina gyrales*, *Lepidocyclina (Polylepidina) antillea*, *Nummulites floridensis*, *Nummulites guayabalensis*, *Nummulites striatoreticulatus*, *Pseudophragmina (Proporocyclina) compacta*, *Pseudophragmina (Proporocyclina) perpusilla*, *Pseudophragmina (Proporocyclina) teres*, *Pseudophragmina (Proporocyclina) zaragosensis*. *Quinqueluculina sp.*

Esta información nos permite hacer una identificación ambiental que nos indica que la Mesa de Copoya hace 49 millones de años era una plataforma de mar abierto, con una playa de escasa inclinación y un oleaje de baja energía con predominio de carbonatos, algo parecido a lo que vemos en las playas de Cancún; posteriormente hace 39 millones de años, el ambiente de depósito corresponde a una zona costera de mar abierto, con una playa inclinada y fuerte oleaje así como una fuerte influencia terrestre, algo parecido a lo que encontramos en la costa actual de Chiapas. (Avendaño *et al* en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008).

### 5.2.5 EDAFOLOGÍA

En el declive norte de la reserva el suelo dominante es el **regosol calcárico** con feozem háplico y litosol, de texturas medias. En la región escarpada en el límite norte de la mesa se presenta **litosol** con rendzinas y luvisol crómico, La mesa hacia al sur presenta suelos de **rendzina** con litosol y

luvisol crómico en regiones menores, todos de texturas medias. Todos son suelos poco desarrollados con gran cantidad de materia orgánica acumulada, sin sus horizontes diferenciados. La textura en la región norte es de suelos franco limosos y arcillo –limosos mientras que en la meseta son franco a arcilloso- arenosos, todos de tipo alcalino (Palacios, 2000).

### 5.2.6 HIDROLOGÍA

En el territorio que comprende el CER El Zapotal pertenece a la Región Hidrológica 30 Grijalva – Usumacinta y a su vez a la subcuenca del río Sabinal y por último forma parte de dos microcuencas la del río Cerro Hueco, con una superficie de 7 km<sup>2</sup> es un río intermitente con caudal menor a 20m<sup>3</sup>/s y la microcuenca del río Arroyo Grande que también es un río intermitente con una caudal menor a 20 m<sup>3</sup>/s (Gordillo *et al*, 2012).

Aunado a ello dentro de la reserva en la región del peñasco nacen varios manantiales que son causantes de la mayor humedad que se presenta en el área, tales manantiales se forman por filtración del terreno cárstico que caracteriza a la meseta. En el límite oeste de la reserva coincide con el lecho del mayor arroyo temporal que corre en dirección sur a norte.

Actualmente se ha visto una disminución el número y permanencia de estas corrientes como resultado de la deforestación que se presenta en terrenos más altos y fuera de la reserva (Palacios, 2000).

Cabe hacer mención que dentro del territorio que comprende el CER El Zapotal, existe un manantial llamado la Cueva, el cual abastece de agua tanto a las instalaciones del ZOOMAT, como al ejido Cerro Hueco.

### 5.2.7 CLIMA

El clima que se presenta en el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal es de tipo Cálido Subhúmedo con lluvias en verano (Awo(w)(i)) y un bajo porcentaje de lluvia invernal, con canícula o sequía intraestival en mitad del periodo lluvioso, siendo el menos húmedo de los cálidos subhúmedos, con poca oscilación térmica y el mes más caliente antes del solsticio de verano, los vientos dominantes provienen del noroeste, con una precipitación total anual de 948.2mm y la temperatura media de 24.7 C. Sin embargo Palacios considera que las partes altas de la reserva por la altitud y las corrientes que existen deben afectar la temperatura media anual cercana a 23.6° C (Cardoso, 1979).

## 5.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

### 5.3.1 VEGETACIÓN

La flora del zapotal puede considerarse representativa de la flora de la Depresión Central de Chiapas, pues alberga los géneros y especies característicos de esta región (Miranda, 1952, Breedlove, 1981).

También es de hacerse notar la riqueza de la zona de estudio ya que en un poco más de 1 km<sup>2</sup>, existe el 6% del total de la flora del estado, lo que da una idea de la riqueza florística de la región.

El Centro Ecológico Recreativo el Zapotal alberga vegetación de Selva Baja Caducifolia y la Selva Mediana Subperennifolia, así como vegetación secundaria tipo Sabana (Palacios, 2000).

A continuación se presentan las equivalencias de los ecosistemas vegetales que se desarrollan en la zona de estudio, de acuerdo a los siguientes autores:

<b>Miranda, 1952</b>	<b>Miranda y Hernández X., 1963.</b>	<b>Rsedowski, 1978</b>	<b>Breedlove, 1981.</b>	<b>Baker, 1985.</b>
Selva Alta Subdecidua	Selva Alta o Mediana Subperennifolia	Bosque Tropical subcaducifolio	Tropical Seasonal Forest	Semi-evergreen Forest
Selva baja decidua	Selva Baja Caducifolia	Bosque Tropical Caducifolio	Tropical Deciduous Forest	Low Deciduous Woodland. Acacia Srub
Sabana	Sabana	Pastizal	Short Tree Sabana	Acacia Srub

### **Selva Mediana Subperennifolia**

Según los resultados de Palacios (2000) la Selva Mediana Subperennifolia en la zona alcanza una altura de 25 a 30 metros, los cuales presenta un 63% de elementos perennifolios, distribuidos en proporciones similares en los diferentes estratos. El tamaño foliar de las especies dominantes corresponde a la categoría de mesofilia de Raunkier. Los suelos a los que se asocia este tipo de vegetación son regosoles y regosol-feozem, de colores pardo claro a pardo oscuro con clasificación textural de migajón limoso, francos y migajón arcilloso, alcalinos con pH de 8 a 8.2 en extractos y los cationes intercambiables más abundantes de Ca y Mg, con un porcentaje de materia orgánica de 4.9 a 6.6. El afloramiento de rocas es nulo o poco presentándose sobre todo al pie de la meseta y en menor grado en algunas zonas del declive.

De acuerdo con este mismo autor, este tipo de vegetación está asociada a zonas donde la precipitación es mayor a los 1,000 mm, sin embargo aquí en esta región es compensada por el efecto microclimático de las corrientes que afloran de los manantiales.

El diámetro de los árboles en promedio supera los 30 cm, existiendo individuos de gran talla con diámetros de 1 a 2 metros o más. El área basal que alcanzan las especies es de 86.87m<sup>2</sup>/ha, que es superior al reportado para otras zonas con vegetación similar. Se encontró una marcada sobreposición de las copas que resulta en una cobertura del 309% de la superficie muestreada.

El estrato arbóreo superior está formado por 14 especies de árboles que alcanzan alturas de 18 a 25 metros y se presentan según su valor de importancia:

Especies que conforman el dosel de la Selva Mediana Subperennifolia.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOLLAJE
<i>Diospyros digyna</i>	Zapote negro	Perennifolio
<i>Manilkara achras</i>	Chicozapote	Perennifolio
<i>Brosimum alicastrum</i>	Mojú	Perennifolio
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Caducifolio
<i>Aphanante monoica</i>	Conserva	Perennifolio
<i>Styrax argenteus</i>	Chucamay	Perennifolio
<i>Zuelania guidonia</i>	Paragûita	Caducifolio
<i>Astronium graveolens</i>	Jocotillo	Caducifolio
<i>Ficus glaucescens</i>	Amate	Perennifolio
<i>Beilschmiedia riparia</i>	Guaquemico	Perennifolio
<i>Pouteria mammosa</i>	Zapote colorado	Perennifolio
<i>Trichilia havanensis</i>	Cucharita	Perennifolio
<i>Spondias purpurea</i>	Jobo	Caducifolio

Cabe hacer mención que la especie *Mangifera indica* (mango) no se incluyó en este cuadro debido a su baja frecuencia, aun cuando en algunas zonas es abundante.

En el estrato medio de 7 a 15 metros se registraron las siguientes especies en orden de importancia.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FOLLAJE
<i>Daphnopsis americana</i>	Talismecate	Perennifolio
<i>Trophis racemosa</i>	Ramón colorado	Perennifolio
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	Caducifolio
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Camarón	Caducifolio
<i>Annona purpurea</i>	Chincuya	Caducifolio
<i>Hippocratea excelsa</i>	Piojo	Perennifolio
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Caducifolio

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO "EL ZAPOTAL"**

<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba, Pochota	Caducifolio
<i>Mastichodendron capiri</i> var. <i>tempisque</i>	Tempisque	Perennifolio
<i>Rondeletia stenosisiphon</i>	Cangrejo	Perennifolio
<i>Ardisia escallonioides</i>	Huitumbillo	Perennifolio
<i>Diphysa robinoides</i>	Guachipilin	Caducifolio
<i>Heliocarpus reticulatus</i>	Guajpò	Caducifolio
<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	Caimito, cimarrón	Perennifolio
<i>Leucaena esculenta</i>	Guash colorado	Perennifolio
<i>Ehretia tinifolia</i>	Nambimbo	Perennifolio
<i>Piper aduncum</i>	Pimientilla	Perennifolio

El estrato arbustivo está formado por organismos de entre 4 a 6.9 m de altura nombrados por importancia las siguientes especies:

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FOLLAJE</b>
<i>Koanophyllon albicaule</i>	Siete pellejos	Perennifolio
<i>Piper amalago</i>	Hierbasantilla	Perennifolio
<i>Annona reticulata</i>	Anona	Caducifolio
<i>Urera baccifera</i>	Chichicaste	Caducifolio
<i>Simarouba glauca</i>	Aceituna	Perennifolio
<i>Pimienta dioica</i>	Pimienta	Perennifolio
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero	Perennifolio
<i>Calyptantes chiapensis</i>	Pimienta	Perennifolio
<i>Myriocarpa longipes</i>	Palo de pólvora	Caducifolio
<i>Randia aculeata</i>	Maluco de montaña	Caducifolio
<i>Cordia sp</i>		Caducifolio
<i>Piper martensianum</i>	Hierbasantilla	Perennifolio
<i>Neopringlea viscosa</i>	Palo de chachalaca	Caducifolio

<i>Trichilia hirta</i>	Napahuite	Caducifolio
<i>Eugenia yunckeri</i>	Chasà	Perennifolio
<i>Acacia pringlei</i>	Guamùchil	Perennifolio
<i>Xylosma anisophyllum</i>	Palo de brujo	Caducifolio
<i>Acalypha villosa</i>		Perennifolio
<i>Capparis admirabilis</i>		Perennifolio
<i>Critonia morifolia</i>	Palo de agua	Perennifolio
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuaulote	Perennifolio

El estrato herbáceo de la Selva Mediana Subperennifolia predominan los siguientes elementos: *Adiantum tenerum*, *Pteris grandifolia*, *Thelypteris hispidula*, *Thelypteris ovata* var. *lindheimeri*, *Ruellia breedlovei*, *Barleria micans*, *Olyra latifolia* y plántulas de las especies arbóreas dominantes como *Brosimum alicastrum*, *Manilkara achras* y *Diospyros digyna* (Palacios, 2000).

Cabe hacer mención que Palacios encontró varias asociaciones vegetales nombradas a continuación:

- *Pouteria* – *Brosimum* (Selva de zapote colorado y mojú).
- *Ficus* – *Cedrela* (Selva de amate y cedro).
- *Brosimum* - *Aphanante* (Selva de mojú y conserva).
- *Manilkara* – *Brosimum* (Selva de chicozapote y mojú).
- *Manilkara* – *Diospyros* (Selva de chicozapote y zapote negro).
- *Diospyros* – *Manilkara* (Selva de zapote negro y chicozapote).
- *Diospyros* – *Cedrela* (Selva de zapote negro y cedro).
- *Cedrela* - *Diospyros* (Selva de cedro y zapote negro).
- *Beilschmiedea* – *Styrax* (Selva de guaquemico y chucamay).

Este tipo de vegetación presenta una densidad de individuos por unidad de área de (850 árboles/ha).

Es en la Selva Mediana Subperennifolia donde se registra la mayor diversidad de especies de vertebrados terrestres (64% de la fauna del Zapotal) encontrándose 24 especies exclusivamente en este tipo de hábitat. Aquí se encuentra el 100% de los anfibios, el 90% de los reptiles, el 53% de las aves y el 75% de los mamíferos (Fernández, 1998).

### **Selva Baja Caducifolia**

Este tipo de vegetación ocupa la mayor parte de la reserva, sus elementos presentan una altura máxima de 15 m, siendo el común de 10 a 12 m con dominancia de elementos caducifolios, ya que hasta el 78% de sus árboles pierden sus hojas en la temporada de secas. Los árboles que la componen presentan cortezas papiráceas, corchosas o espinadas y se ramifican desde muy abajo, los árboles de mayor talla por lo general no sobrepasan los 50 cm de diámetro de sus troncos, las hojas predominantes son compuestas y de tamaño nanofilia, las copas no son muy densas alcanzando 159.5% de cobertura total, características que afrontan una larga temporada de secas de siete meses en la zona, se desarrolla sobre regosoles, litosoles y rendzinas de colores claros a café claros, con pH de 8 a 8.1 con alto contenido de cationes intercambiables de Ca y Mg, con 3.4 a 9.5% de materia orgánica.

En el Zapotal este tipo de vegetación está asociada a suelos someros con afloramiento de la roca madre con fotoperiodos más largos y menor disponibilidad de agua en el subsuelo, en terrenos de fuerte pendiente donde la topografía permite que el agua drené rápidamente.

Las especies leñosas están compuestas por 3 estratos: arbustos de 3 a 4.5 metros, el estrato medio de 5 a 7.9 metros y el dosel con árboles de 8 a 15 metros.

El dosel de la Selva Baja Caducifolia está formado por las siguientes especies:

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FOLLAJE</b>
<i>Bursera simaruba</i>	Palo mulato	Caducifolio
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	camarón	Caducifolio
<i>Bursera excelsa</i>	copal	Caducifolio
<i>Neopringlea viscosa</i>	Palo de chachalaca	Caducifolio
<i>Ficus cookii</i>	Higo	Caducifolio
<i>Eugeneia capuloides</i>	Chasá	Perennifolio
<i>Ceiba aesculifolia</i>	Mosmot, lantá, moján	Caducifolio
<i>Capparis pringlei</i>		Perennifolio
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Ashicamá, chaperla, nayapupo	Caducifolio
<i>Acacia collinsii</i>	Ishcanal	Perennifolio
<i>Montanoa tomentosa ssp. Xanthiifolia</i>	Malacate blanco	Caducifolio
<i>Stemmadenia obovata</i>	Coyol de cochi	Caducifolio

<i>Trichilia hirta</i>	Napahuite	Caducifolio
<i>Syderoxylon capiri</i> var. <i>tempisque</i>	Tempisque	Perennifolio
<i>Casearia corymbosa</i>	Café de montaña	Caducifolio

El estrato medio de la Selva baja Caducifolia está compuesto por las siguientes especies, las cuales en algunas situaciones pueden ser el único estrato arbóreo.

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FOLLAJE</b>
<i>Gymnopodium floribundum</i> var. <i>antigonoides</i>	Aguaná, nangaño	Caducifolio
<i>Bernardia yucatanensis</i>	Ocotillo	Caducifolio
<i>Eugenia yunckerii</i>		Caducifolio
<i>Randia armata</i>	Maluco de montaña	Caducifolio
<i>Tecoma stans</i>	Candox	Caducifolio
<i>Maytenus matudai</i>		Perennifolio
<i>Xylosma anisophyllum</i>	Brujo	Caducifolio
<i>Verbesina breedlovei</i>		Caducifolio
<i>Calliandra calothyrsus</i>	Quinonopin	Perennifolio
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Pomposhuti, pumpoflor	Caducifolio
<i>Bumelia obtusifolia</i>		Perennifolio
<i>Hippocratea excelsa</i>	Palo de piojo	Perennifolio
<i>Helicteres baruensis</i>	Sututi	Caducifolio
<i>Colubrina triflora</i>	Cholago	Caducifolio
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	Carnero	Caducifolio

Especies dominantes del estrato bajo o arbustivo de la Selva Baja Caducifolia, están conformada por arbustos y pequeños árboles de 3 a 4.5 m siendo las siguientes:

<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>FOLLAJE</b>
<i>Bursera Schlechtendalii</i>	Copalillo	Caducifolio
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil	Caducifolio

<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Siquete, profeta	Perennifolio
<i>Agonandra racemosa</i>	Aceituna	Caducifolio
<i>Bohemeria sp</i>		Caducifolio
<i>Euphorbia schlechtendalii</i>	Pojankopak	Caducifolio
<i>Erythroxylon havanences</i>		Caducifolio
<i>Calliandra canescens</i>	Agusa, escobillo	Caducifolio
<i>Annona reticulata</i>		Caducifolio
<i>Capparis incana</i>	anona	Perennifolio
<i>Petrea aff. Arborea</i>		Caducifolio
<i>Guettarda sp</i>		Caducifolio
<i>Cnidocolus sp</i>	Chaya	Caducifolio
<i>Lonchocarpus sp</i>		Caducifolio

De acuerdo con Palacios (2000) se encuentran las siguientes asociaciones de la Selva Baja Caducifolia:

- *Alvaradoa* - *Eugenia* (Selva Baja de Camarón y Chasá).
- *Neopringlea* – *Alvaradoa* - *Trichilia* (Selva Baja de palo de Chachalaca, Camarón y Napauite).
- *Bursera* - *Eugenia* – *Heliocarpus* (Selva baja de Mulato, Chasá y Guajpó).
- *Bursera* – *Capparis* – *Ficus* (Selva baja de Mulato, Alcaparra e Higo).
- *Bursera* - *Exothea* – *Lonchocarpus* (Selva Baja de Mulato, Copalillo y Ahicamà).
- *Haematoxylon* - *Bursera* – *Ceiba* (Sabana de Brasil, Copal y Lantá).
- *Gymnopodium* – *Helicteres* – *Montanoa* (Selva Baja de Nangaño, Sututí y Malacate blanco).

Palacios encontró que este tipo de vegetación tiene una mayor densidad de individuos por unidad de área (2,225 árboles/ha) que incluso es mayor que la que posee la selva mediana subperennifolia de esta región (850 árboles /ha), así como también una mayor diversidad en cuanto al número total de especies registrados.

De acuerdo con Fernández 1998, este tipo de vegetación se encuentra conservado reflejándose en el número de especies de vertebrados terrestres que soporta.

### **Vegetación Secundaria**

Existen también algunas áreas de perturbación en la meseta alta de la reserva que si bien se desarrolla Selva Baja Caducifolia existen importantes formaciones sabanoides (campo abierto).

acahuales, pastizales y matorrales), donde hay ausencia de arroyos, rodeado de malla ciclónica y en un 70% es campo abierto, esta no es un área mayor de 15 hectáreas.

En estos hábitats es donde menos presencia de especies hay, ya que al ser los más alterados no ofrecen las condiciones propicias para que exista una alta riqueza de especies.

### 5.3.2 Flora

En el CER El zapotal se han identificado hongos macromicetos Basidiomycetes del Orden aphylophorales 25 generos y 57 especies, del Orden Agaricales 4 generos y 6 especies, para el Orden Gasteromycetes 4 generos y 4 especies. Para Ascomycetes 2 generos y 3 especies. En líquenes se han identificado 18 generos con 37 especies (Chanona *et al*, en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008).

Las 521 especies vegetales registradas para toda la reserva se agrupan en 359 géneros y 98 familias, se cree que se identificó un 90% de las especies siendo el faltante hierbas anuales, algunas plantas rupícolas, lianas y pastos. Distribuidas de acuerdo al siguiente cuadro:

Familias, Géneros y Especies de la Flora del “Zapotal”

	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
PTERIDOPHYTA	6	9	14
CONIFROPHYTA	1	1	1
ANTOPHYTA			
Dicotyledonae	78	298	439
Monocotyledonae	12	51	67
Total	98	359	521

Fuente: Palacios, 2000.

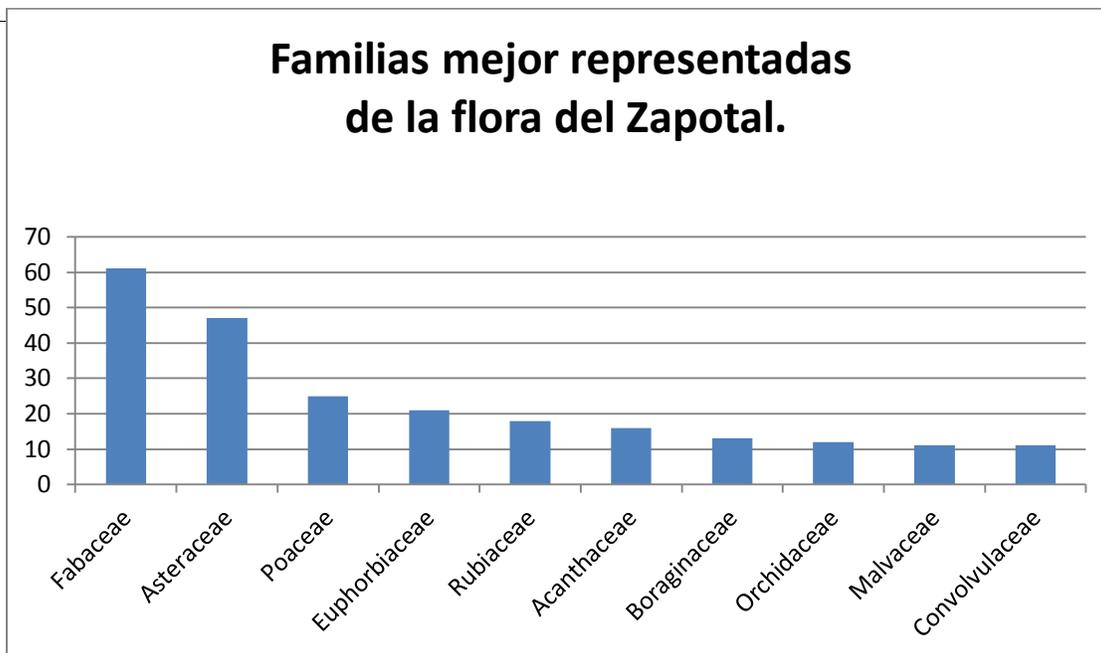


Figura 1. Familias florísticas más importantes del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal

A continuación se enlistan las especies que se encuentran bajo resguardo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 cuya categoría de protección está basada en el tipo de riesgo en que se encuentra cada especie.

FAMILIA	ESPECIE	NORMA 059-SEMARNAT-2010
ANACARDIACEAE	<i>Astronium graveolens</i>	A
COCHLOSPERMACEAE	<i>Amoreuxia palmatifida</i>	Pr
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i>	Pr

E: Probablemente extinta en el medio silvestre, P: en peligro de extinción, A: amenazada, Pr: sujeta a protección.

### 5.3.3 FAUNA

La importancia de Centro Ecológico Recreativo el Zapotal en cuanto a diversidad faunística se debe a los siguientes puntos:

En la reserva se encuentran las instalaciones del Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT), que exhibe al público 240 especies de fauna regional en cautiverio, de las cuales aproximadamente el 20% se encuentra en alguna categoría de protección (Fernández, 1998 en Palacios 2000).

En tan solo 100 hectáreas, el número de especies para el Zapotal es elevado, Fernández (1998) inventario 231 especies de vertebrados terrestres que se encuentran en estado libres en el ZOOMAT, de estos 73 especies son endémicas a Mesoamérica y 10 endémicas a México (Fernández, 1998).

Entre ellas se encuentran incluso algunas que no son originarias de la zona como guaqueque (*Dasyprocta mexicana*), mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*), ardilla gris (*Sciurus aureogaster aureogaster*), ocafaisan (*Crax rubra*) y la pava o cojolita (*Penelope purpurascens*).

Además el Zapotal es considerado por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) como Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICA) con clave SE-54 Zapotal – Mactumatza; debido a que es un importante sitio de refugio invernal para aves migratorias.

El Zapotal es uno de los últimos reductos de selva verde en Tuxtla Gutiérrez, que hacen que pueda funcionar incluso como una isla donde se refugian especies de otros hábitats, sin embargo actualmente sufre de numerosas presiones ambientales que podrían perjudicar los ecosistemas y por ende las especies que habitan en él.

Hace aproximadamente 28 años cuando el Zapotal no era un área protegida, solo existían poblaciones reducidas de chachalacas (*Ortalis vetula*), Esto nos ayuda a comprender que la diversidad de especies que alberga el Zapotal se debe en buena parte a que hoy se encuentra protegido tiene cierto grado de manejo y sobretodo vigilancia parcial (Appleton *et al*, 1985).

Se han realizado trabajos con aves que han dado información de la salud ambiental del área, Fernández identifico que la fragmentación en los ecosistemas del Zapotal en el periodo 1991- 2001, provocó una disminución de las abundancias de especies características de Selva y un aumento en las especies de hábitats perturbados (ecotono, campo de cultivo y aguana, nangañal de *Gymnopodium floribundum*), habiendo una pérdida de diversidad en aves del 10% y un 15% de dicha diversidad esta amenazada a desaparecer, las especies que lograron permanecer en el área desde una década atrás son generalistas, ocupando prácticamente cualquier tipo de hábitat. A pesar de ello en el 2001 se vio un amento en aves migratorias, incluso se han registrado nuevas especies migratorias, por lo que sigue siendo una de las dos rutas migratorias de aves mas importantes en Chiapas, también funciona como refugio de estas últimas ante la destrucción de su hábitat en sus países de origen (USA y Canada). (Fernández. Diversas ponencias en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008).

## **Mamíferos**

La riqueza en mamíferos en el área esta representada por varios organismos, entre los que se encuentran:

24 especies de quirópteros como *Diphylla ecaudata*, *Sturnira ludovici*, *Pteronotus parnelli* y *Molossus molossus*, así como una especie hematófaga *Desmodus rotundus* (Cruz, en El Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008).

En cuanto a roedores se reportan 17 especies entre ellas *Sigmodon hispidus* (ratón de campo) (Appleton *et al* 1985).

Cabe hacer mención que la especie endémica *Dasyprocta mexicana* (Guaqueque negro) presenta en el CER El Zapotal las poblaciones de mayor abundancia de México, América central y Sudamérica (Estrada - Croker *et al* 1996)

El CER El Zapotal alberga una importante población de mono aullador (*Alouatta palliata*), especie introducida que se distribuyen principalmente en la Selva Mediana con poblaciones estables (Fernández, 1998).

### **Aves**

En el área de estudio se han registrado 118 especies. Por lo que la reserva es muy importante para la conservación de este grupo, tanto para aves residentes como para migratorias (Fernández, 1998).

Además la vigilancia del área ha permitido incrementar las poblaciones de especies como *Ortalis vetula* (chachalaca olivácea) que se encontraba con poblaciones muy reducidas. Cuson in Appleton en 1985 reporto 77 especies de aves incluyendo introducidas como *Penelopina nigra* (pajuil). Dentro de las especies reportadas se encuentra *Ciccaba virgata* (Mochuelo rayado), *Panyptila cayennensis* (Vencejo tijereta), *Trogon violaceus* (Trogón), *Tityra semifasciata* (Cerdito), *Cynacorax yncas* (Queisque), *Hylophilus decurtatus* (Vireillo verde) y *Saltator atriceps* (saltador).

Las mayor parte de las aves migratorias registradas en el Zapotal proceden de Norteamérica, las migraciones empiezan desde el mes de julio incrementándose en septiembre y octubre, llegando a su pico máximo en diciembre y enero (Álvarez del Toro, 1980).

Muchas aves migratorias permanecen cortos períodos de tiempo en la región para después emigrar al Centro y Sudamérica. En el mes de mayo se presenta el regreso de estas especies al Zapotal como paso para regresar a Norteamérica de donde son originarias. Otras más permanecen el invierno en la reserva para retirarse en el verano (Fernández, 1998).

### **Reptiles**

La diversidad herpetofaunística del Zapotal es alta, sobre todo si se tiene presente la pequeña superficie que tiene la reserva del Zapotal, donde se han registrado 48 especies de reptiles, mientras que en el estado se tiene un registro de 221 especies. (Fernández, 1998 y [www.semahn.chiapas.gob.mx/estrategia conservación diversidad](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/estrategia%20conservaci3n%20diversidad)).

### **Anfibios**

La diversidad de anfibios en el Zapotal según Fernández (1998) está representada por 12 especies de anfibios, comparado este número con el total de especies que presenta el estado de 110, corresponde casi al 11% de la diversidad estatal.

### **Especies con categoría de protección**

A continuación se enlistan las especies de vertebrados terrestres silvestres, presentes en el Zapotal que se encuentran bajo resguardo de la norma 059-SEMARNAT-2010 cuya categoría de protección está basada en el tipo de riesgo en que se encuentra cada especie, E: Probablemente extinta en el medio silvestre, P: en peligro de extinción, A: amenazada, Pr: sujeta a protección.

<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>NORMA 059-SEMARNAT-2010</b>
Mamíferos		
Mono aullador	<i>Alouatta palliata mexicana</i>	Pr
Aves		
Aguililla ratonera	<i>Buteo jamaicensis</i>	P
Hocofaisán	<i>Crax rubra</i>	A
Cojolita	<i>Penelope purpurascens</i>	A
Perdiz	<i>Colinus virginianus</i>	P
Cotorra común	<i>Aratinga canicularis</i>	Pr
Pijui	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	E
Colibrí piquiancho	<i>Cynanthus latirostris</i>	Pr
Tucancillo collarejo	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pr
Mosquerito	<i>Empidonax traillii</i>	E
Vireo	<i>Vireo solitarius</i>	Pr
Saltón collarejo	<i>Buarremon brunneinucha</i>	A
Colorín 7 colores	<i>Passerina ciris</i>	Pr
Reptiles		

Turipache de montaña	<i>Corytophanes hernandezii</i>	Pr
Iguana verde	<i>Iguana iguana rhinolopha</i>	Pr
Iguana de roca	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Lagarto culebra	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Pr
Boa mazacuata	<i>Boa constrictor imperator</i>	A
Coralillo	<i>Micrurus browni</i>	Pr
Anfibios		
Rana leopardo	<i>Lithobates berlandieri</i>	A

#### **5.4 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL**

Al ser propiedad del Estado de Chiapas, no existen localidades ni poblados dentro del polígono del CER El Zapotal, sin embargo se encuentra infraestructura correspondiente a 3 instituciones gubernamentales con personal laborando, el Parque Patricia que administra el Ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez y donde trabajan 5 personas y dos instituciones del Gobierno estatal: el Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas (MUCH) donde laboran 10 personas y parte de la infraestructura de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), así como un área dependiente de esta, el Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT), laborando de estas dos últimas 363 empleados, que dejan la reserva al terminar su jornada laboral.

##### **5.4.1 USO DEL SUELO Y AGUAS NACIONALES**

Al no existir comunidades dentro de territorio que comprende el Centro Ecológico y Recreativo El Zapotal, no se realizan actividades económicas como agricultura, ganadería o pesca y cualquier aprovechamiento de sus recursos está prohibido, aunque eventualmente se llega a presentar de forma clandestina.

El uso del territorio es para esparcimiento ya que se encuentran inmersos el Parque Patricia, el Zoológico Miguel Álvarez del Toro y el Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas, el resto del territorio se dedica principalmente a la conservación y continuidad de los procesos ecológicos.

Respecto a los ríos dentro de la reserva se permite su libre tránsito, sin embargo existe un manantial llamado “la Cueva”, el cual esta concesión para el aprovechamiento recurso acuoso por parte del ejido Cerro Hueco y también se permite el abastecimiento a las instalaciones del ZOOMAT.

#### **5.4.2 TENENCIA DE LA TIERRA**

La tenencia de la tierra del CER El Zapotal esta acreditada con el decreto No. 65 publicado periódico oficial No. 35 de fecha 27 de agosto de 1980, donde menciona que dentro del fundo legal que contaba el municipio de Tuxtla, al Sur Oriente, se encuentran los terrenos denominados “El Zapotal” con superficie de CIEN HECTÁREAS, los cuales en sesión ordinaria celebrada con fecha 28 de julio de 1980; acordó ceder a Título gratuito al Gobierno del Estado, para las instalaciones del Centro Ecológico Recreativo de Tuxtla Gutiérrez.

Estos terrenos colindan; AL NORTE, con el Ejido Francisco I. Madero; AL SUR, con propiedad de Humberto y David Gómez; AL ORIENTE, con pequeñas propiedades de Francisco Guillén Álvarez, Flor de Genaro Chandoquí, Francisco Guillén Álvarez, Amado López y Trinidad Sánchez López; y AL PONIENTE, con el propio Ejido.

Así desde esa fecha se instauro por decreto del ejecutivo estatal el Centro Ecológico Recreativo “El Zapotal”.

Cabe hacer mención que el 19 de Septiembre de 1990 se decretaron 92.57\_31 hectáreas más como zona de amortiguamiento en el Periódico Oficial de fecha 19 de Septiembre 1990; desafortunadamente estas últimas nunca fungieron como tal.

## 6 DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL

El presente diagnóstico se obtuvo mediante entrevista directa a varios trabajadores que laboran en el zapotal, dentro de las instalaciones del Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT) y del Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas (MUCH), éste es el resultado de la apreciación de estas personas y aunque muchos de los elementos son evidentes, cabría la posibilidad de establecer algunos estudios (en los problemas ambientales), que corroborarán los impactos identificados.

### 6.1 BIOSEGURIDAD

Al encontrarse las instalaciones del ZOOMAT dentro de la reserva, sus problemas sobre todo de tipo sanitario pueden potencialmente afectar a los organismos de vida silvestre que habitan en toda la reserva, se detectó que uno de los principales problemas es debido principalmente a una mala administración de recursos económicos y humanos en el ZOOMAT en periodos anteriores, debido a esta situación se está en riesgo de tener brotes de enfermedades infecciosas, como ya ocurrido en el pasado y que afortunadamente se han controlado; por ello la SAGARPA emitió recomendaciones para el manejo y construcción de infraestructura específica (oficio CPA- 2008 – RVI-053 de fecha 05 de Junio del 2008), existe también un programa de bioseguridad sin embargo a la fecha no se han cumplido o de forma muy deficiente, por lo que existe un alto riesgo de sufrir un grave brote epidémico, que pueda incluso ser fatal y afectar no solo a los organismos en exhibición del ZOOMAT, sino también a los que se encuentran en vida libre en la reserva o incluso poder infectar otras áreas silvestres tan remotas como puedan ser diseminadas por organismos como aves migratorias.

### 6.2 CERCANÍA A LA ZONA URBANA

Como ya se comentó no existen comunidades dentro del territorio que comprende le CER El Zapotal, sin embargo la reserva está rodeada en su mayoría por áreas urbanas de Tuxtla Gutiérrez, donde habitan y lo frecuentan algunas personas que carecen de conciencia ambiental. Esta situación trae consigo varios problemas entre los que se encuentran el **vandalismo** de todo tipo de equipamiento, incluso infraestructura de radiocomunicación o robo de cables para el alumbrado público en el parque Patricia, **el aprovechamiento ilegal de flora y fauna** en el que se incluye la caza de venados, guaqueques y chachalacas entre otros animales, o material botánico como fruta o lo necesario para hacer enramadas; **tirar basura** dentro del perímetro que comprende la reserva, **descarga de drenajes** clandestinos a los arroyos del Zapotal, o la **utilización de pesticidas** por parte de las autoridades municipales para controlar casos de dengue en las zonas urbanas cercanas, desafortunadamente éste llega a la reserva y al no ser selectivo provoca la mortandad de todo tipo de insectos afectando seguramente toda la cadena trófica de la reserva.



Foto: Roberto Gordillo Moreno.

Figura 2. Cercanía de la zona urbana al CER el Zapotal, específicamente al ZOOMAT.

### 6.3 FAUNA NOCIVA

Existe en la reserva la presencia de fauna nociva, muchas de ella asociada a zonas urbanas como los son **perros** abandonados que se vuelven ferales y matan organismos de vida libre; **gatos** que son depredadores muy eficaces sobretodo de aves y sus huevos; estas plagas además pueden diseminar enfermedades a organismos de vida silvestre como moquillo y rabia, así como ectoparásitos (garrapatas, pulgas); también se encuentran **cucarachas y ratas** que son diseminadoras de enfermedades, de estas últimas se han contabilizado hasta 20 ratas en un encierro.

Otro grupo que impacta en gran medida en la reserva del Zapotal son los **zopilotes**, los cuales presentan una alta población (como ejemplo en el 2006 personal del ZOOMAT cuantifico 8 puntos con 200 organismos cada uno), los zopilotes roban el alimento de los organismos en exhibición, así como también se roban o se comen crías de varios organismos entre ellas las del venado, además los zopilotes son fuente de enfermedades y parásitos con sus deposiciones fecales en toda la reserva y al bañarse en los arroyos del zapotal, ya que estos frecuentan los basureros donde también se alimentan.

Cabe hacer mención que los dos últimos grupos mencionados han aumentado su población en la reserva debido a una falta de control.



Foto: Roberto Gordillo Moreno.

Figura 3. Los perros dentro de la reserva del Zapotal son fauna nociva.

#### 6.4 SOBREPoblACIÓN

El CER el Zapotal es considerado uno de los pocos pulmones verdes en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez donde la fauna se ha refugiado, por ello se piensa en opinión de los entrevistados que existe en la reserva una **sobrepoblación de varias especies** como guaqueques, venados, monos, chachalacas, incluso algunas aves que se consideran de distribución ideal de otros hábitats, se cree han hecho su casa en El Zapotal como *Grallaria guatemalensis* cuyo hábitat original es de bosque pino encino. También se piensa que la sobrepoblación de los venados y guaqueques han modificado la composición del bosque ya que al no tener depredadores naturales, estos se han multiplicado consumiendo los renuevos vegetales y semillas, no permitiendo así el remplazo de los arboles viejos del bosque, en el caso de los monos se sabe que hay varias tropas pero no se conoce la densidad y capacidad de carga del área, se les ha observado bajar del dosel en busca de alimento. Para corroborar lo anterior cabría la posibilidad de hacer estudios científicos para conocer la situación real.



Foto: Roberto Gordillo Moreno.

*Figura 4. Ausencia de renuevos vegetales en el CER El Zapotal, en este sitio tienen acceso los venados silvestres.*

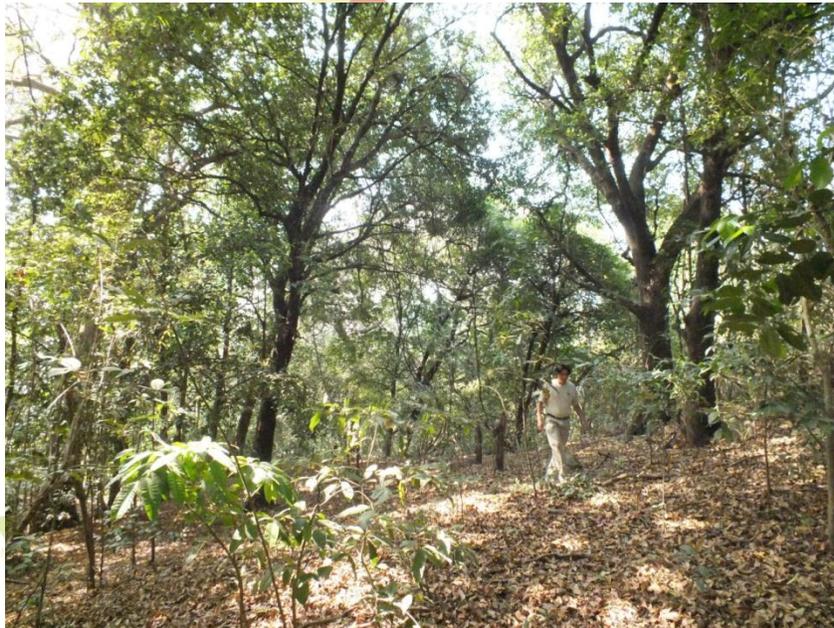


Foto: Roberto Gordillo Moreno.

*Figura 5. Presencia de renuevos vegetales en el CER El Zapotal, en este sitio no tienen acceso venados de vida libre.*

### 6.5 FALTA DE LETREROS

Se identificó que no existe ninguna señalización que indique los límites de la reserva ni lo que está permitido o no (a excepción de unas partes en el ZOOMAT), también se desconocen las reglas que imperan en la reserva por ejemplo en la parte frontal del parque Patricia la utilizan como basurero o algunos trabajadores del MUCH han llevado a cabo aprovechamiento de fauna silvestre.

Lo anterior se agrava por la falta del número adecuado de personal de vigilancia y guardaparques.

### 6.6 FALTA DE CONCIENCIA DE VISITANTES

Los **visitantes del Parque Patricia** sobretodo estudiantes cercanos tienden a maltratar la flora del lugar, los **visitantes del ZOOMAT** dejan mucha **basura**, incluso en las jaulas de los animales (se han tragado los pecarís bolsas de plástico y en el encierro de jaguares se han encontrado zapatos y latas de aluminio), se piensa que es debido a una falta de educación ambiental.

### 6.7 SOBREPoblación BUROCRÁTICA

La SEMAHN migro parte de sus oficinas al interior de la reserva, con lo que se **alberga** un alto número de **burócratas** (363 empleados) que son fuente de posibles problemas sanitarios, sobre todo si no se cuentan con los desinfectantes para el biocontrol necesario para el ZOOMAT, así como los burócratas se exponen a posibles riesgos propios de un zoológico y de un área natural protegida como son el contagio de parásitos (garrapatas, pulgas) mordeduras de serpientes entre otros. Además de que el ZOOMAT tiene que destinar parte de sus recursos para la operatividad de dichos burócratas con el abastecimiento de agua para baños mediante pipas con gasto de combustible y utilización de pipas para su traslado, así como la distracción de personal del ZOOMAT de sus funciones cotidianas.

Al encontrarse la **SEMAHN dentro de las instalaciones del ZOOMAT** puede darse el caso como en otras dependencias, de la toma de instalaciones por grupos disconformes con la secretaria, donde normalmente no permiten la entrada y salida de las instalaciones, de llevarse a cabo esta situación por varios días pueden incluso no permitir la entrada de alimento para los animales del ZOOMAT, o prohibir la salida de algún servicio médico necesario para personal (ha habido casos de picaduras por serpientes en estado libre), un zoológico debe tener accesos libres para cualquier contingencia.

## 7 SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

El Centro Ecológico Recreativo El Zapotal (CER Zapotal) es área natural protegida es de gran importancia ya que presenta tres tipos de vegetación (Selva Baja Subcaducifolia, Selva Alta Subperennifolia y vegetación secundaria) es un sitio de alta diversidad en un territorio relativamente pequeño que resguarda especies endémicas, así como es ruta de paso de aves migratorias.

Además en esta reserva se encuentran tres importantes instalaciones: el Parque Patricia, el Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT) (adscrita a la SEMANH) y el Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas (MUCH) donde se llevan a cabo actividades de educación y esparcimiento tanto para residentes y turistas nacionales e internacionales.

Ante tal cuadro, la conservación de esta reserva necesita contar con un documento funcional que contenga las estrategias y las acciones a seguir para el cumplimiento de los objetivos de su creación y asegurar la permanencia de sus ecosistemas a largo plazo, así como continuar con las importantes actividades de educación y esparcimiento que actualmente se realizan en ella.

El presente Programa de Manejo está constituido por 6 subprogramas: Protección, Manejo, Restauración, Conocimiento, Cultura y Gestión, los cuales a su vez están divididos en componentes que definen objetivos, metas, actividades y acciones específicas.

Cada componente establece intervalos temporales para el cumplimiento de actividades y acciones que se reflejan en un cronograma y los cuales son representados a través de las letras C: corto plazo (entre uno o dos años), M: mediano plazo (entre tres y cuatro años), L: largo plazo (de cinco a más años); y P: permanente.

### 7.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

En este subprograma se definen los criterios de manejo del CER El Zapotal, para asegurar la permanencia y el equilibrio de los procesos naturales que ocurren en la zona, así como los servicios ambientales que en ella se generan.

De igual forma se determinan las acciones que permiten la prevención de ilícitos por medio de inspección y vigilancia, la prevención y combate de incendios forestales, el control y disminución de especies invasoras y nocivas.

#### Objetivo General

Proteger y conservar la diversidad biológica del área a través de acciones que eviten la extracción de sus recursos naturales, la ocurrencia de impactos y la proliferación de especies nocivas.

Estrategias:

- Implementar las acciones adecuadas para una eficaz protección y vigilancia que permitan conservar la biodiversidad y los ecosistemas del área.
- Generar y establecer mecanismos que disminuyan el impacto de incendios forestales en la zona.
- Generar las acciones necesarias para controlar las poblaciones de especies nocivas.

### **7.1.1 COMPONENTE INSPECCIÓN Y VIGILANCIA**

La falta de personal de vigilancia y en específico de guardaparques ha facilitado la extracción de flora y fauna sobre todo por habitantes de colonias cercanas, así como también la extracción de equipos y materiales necesarios para el manejo del área.

Una adecuada vigilancia contribuirá a reducir los impactos que afecten la integridad de la reserva.

#### **Objetivo particular:**

- Proteger los ecosistemas de la reserva mediante su vigilancia, evitando así la ocurrencia de posibles ilícitos que impacten la zona teniendo especial cuidado en evitar la extracción de sus recursos naturales o la extracción de materiales necesarios para la administración de la zona.

#### **Metas y resultados esperados**

- Elaborar y operar un adecuado programa de vigilancia del área.
- Contar con una plantilla adecuada de guardaparques para el CER El Zapotal, que siga todas las acciones planteadas en el Programa de inspección y vigilancia.
- Mejorar el sistema de comunicación para realizar las actividades de inspección y vigilancia, mediante la compra del equipo necesario.
- Prevenir y disminuir la ocurrencia de ilícitos en el área mediante una vigilancia continua.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Desarrollar programa de inspección y vigilancia para prevenir ilícitos ambientales</i>	
Elaborar un programa de inspección y vigilancia	C
Integrar una plantilla adecuada de guardaparques (mínimo 10).	C
Ejecutar el programa de inspección y vigilancia del Área	P
Gestionar el equipo necesario para actividades de comunicación y vigilancia	P
Establecer un registro de ilícitos ambientales	P

\*Las actividades se presentan en cursivas

### 7.1.2 COMPONENTE PREVENCIÓN Y COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES

Cada año en la temporada de preparación del terreno para la siembra de maíz, los vecinos realizan la quema de sus terrenos, en ocasiones esta actividad ha provocado que el fuego se salga de control rebasando sus propiedades e ingresado a los terrenos del CER El Zapotal, corriendo el riesgo de provocar graves impactos.

Afortunadamente con el trabajo de sensibilización que los pocos guardaparques han realizado en la zona, ha disminuido este tipo de percances, ya que en ocasiones los agricultores avisan, asistiendo los guardaparques a la quema de los predios.

A pesar de la disminución de incendios y accidentes dentro de los límites del Zapotal, la preparación de terrenos se repite año con año por lo que hay que estar preparados y reforzar con capacitación y alternativas mas amigables (como la Agricultura de Conservación).

#### Objetivos particulares

- Contar con el personal y la infraestructura necesaria para combatir de forma eficiente los posibles siniestros causados por incendios.

#### Metas esperadas

- Contar con los materiales y la capacitación necesaria para hacer frente a los incendios forestales de forma eficiente.
- Reducir los índices de incendios en áreas cercanas al Zapotal

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Elaborar y operar un programa de prevención y combate de incendios forestales.</i>	
Elaborar y ejecutar un programa de control de incendios forestales.	C
Gestionar el equipo y recursos necesarios para el control y combate de incendios.	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### 7.1.3 COMPONENTE DE CONTROL DE ESPECIES INVASORAS Y NOCIVAS

La cercanía que tiene el CER El Zapotal a las zonas urbanas trae consigo la influencia de especies asociadas como perros, gatos, aves de corral, ratas, cucarachas e incluso zopilotes, estas plagas representan una amenaza para la fauna silvestre y en exhibición del ZOOMAT, debido a que pueden ser transmisores de enfermedades o cazar sus crías sobretodo de especies pequeñas.

Los gatos son expertos cazadores que afectan sobre todo nidos de aves silvestres, los perros al volverse ferales, sus jaurías pueden incluso matar venados por agotamiento, las aves de corral pueden ser portadoras de enfermedades algunas incluso de importancia sanitaria – las ratas y

cucarachas originan problemas de sanidad y los zopilotes al compartir parte de su tiempo en basureros pueden ser vectores de enfermedades con sus heces por su tipo de dieta o cuando se bañan en los arroyos del zapotal, así como también se comen a las crías recién nacidas sobretodo de venados en cautiverio o el robo de algunas crías de grisón.

**Objetivos particulares**

- Controlar las poblaciones de especies invasoras y nocivas a niveles que no provoquen graves impactos.

**Metas esperadas**

- Generar y llevar a cabo un programa para el control de especies invasoras y nocivas dentro del área.
- Tener una reducción significativa de las poblaciones de especies invasoras y nocivas donde se lleguen a poblaciones mínimas y aceptables que no causen problemas a la integridad de la flora y fauna de la reserva.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Realizar actividades para el control de las especies invasoras y nocivas</i>	
Elaborar un programa para el control de especies invasoras y nocivas	C
Ejecutar el programa para el control de especies invasoras y nocivas	P
Disminuir en un 50% la presencia de zopilotes en el área	M
Disminuir la presencia de otras especies invasoras y nocivas	M

\* Las actividades se presentan en cursivas

**7.2 SUBPROGRAMA DE MANEJO**

Como ya fue mencionado el CER El Zapotal es un área natural que alberga y protege remanentes de ecosistemas de Selva Baja Caducifolia y Selva Alta Subperennifolia, los cuales sostienen una alta diversidad de flora y fauna, así como ser un importante sitio de paso y refugio de aves migratorias y contribuir al balance hídrico de la subcuenca del Río Sabinal.

La cercanía a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez hace que la zona sea muy visitada por la infraestructura que contiene y la belleza escénica del lugar, desafortunadamente esta cercanía también conlleva desventajas como la influencia de enfermedades de fauna domestica que ponen en constante riesgo la integridad de poblaciones que habitan en la reserva.

Este subprograma plantea las acciones y actividades de manejo que tienen como fin la buena salud de las poblaciones existentes en la reserva, así como conservar los bosques y la hidrología



del lugar, para que entre muchos otros beneficios los visitantes pueda admirar, disfrutar de la belleza escénica, de las poblaciones naturales y en exhibición que alberga la reserva.

### **Objetivo general**

Realizar el manejo necesario para conservar los ecosistemas, sus elementos y los procesos que se desarrollan en el CER El Zapotal.

### **Estrategias**

- Realizar el manejo de las poblaciones silvestres para no sobrepasar la capacidad de carga.
- Ejecutar de forma eficiente el plan de bioseguridad del ZOOMAT.
- Llevar a cabo un adecuado manejo de los visitantes del área.

#### **7.2.1 COMPONENTE DE MANEJO DE VIDA SILVESTRE Y BIOSEGURIDAD**

El CER el Zapotal alberga una alta diversidad y densidad en sus ecosistemas, además el ZOOMAT exhibe cerca de 240 especies en cautiverio.

En condiciones de alta densidad es muy importante tener poblaciones sanas, ya que cualquier brote epidemiológico puede propagarse fácilmente, provocando graves estragos en las poblaciones tanto silvestres como los organismos en exhibición.

Ante tal situación, se identificó que se debe trabajar en dos vertientes: una dirigida a determinar la capacidad de carga de los ecosistemas del zapotal y controlar las poblaciones sobretodo de algunos herbívoros como venados y guaqueques.

Otra estrategia es llevar a cabo controles de bioseguridad, ya que la mayoría de enfermedades son causadas por patógenos externos a la zona, por lo que es fundamental el control de los animales que vienen del exterior.

Afortunadamente el ZOOMAT cuenta con un Programa de Bioseguridad así como también la Dirección General de Sanidad Animal SAGARPA ha emitido recomendaciones para prevenir cualquier brote epidemiológico, los cuales hay que seguir de forma eficiente para reducir los riesgos en este rubro.

### **Objetivos particulares**

- Contar con poblaciones silvestres sanas y en equilibrio en los ecosistemas del CER el Zapotal.
- Contar con organismos sanos y libres de enfermedades patógenas en la colección de exhibición del ZOOMAT.

**Metas esperadas**

- Aplicar y ejecutar el plan de bioseguridad del ZOOMAT
- Llevar a cabo de forma eficiente las recomendaciones de la SAGARPA en materia de bioseguridad.
- Contar con poblaciones silvestres en equilibrio con los ecosistemas del CER El zapotal.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Operar el programa de bioseguridad del ZOOMAT para implementarlo en toda el Área Natural Protegida CER El Zapotal</i>	
Ejecutar de forma eficiente el programa de bioseguridad del ZOOMAT	P
Llevar a cabo las recomendaciones emitidas por la SAGARPA en materia de bioseguridad para la prevención y manejo de enfermedades sanitarias	P
<i>Ampliar la UMA a un tipo extensivo</i>	
Elaborar el programa para UMA extensiva en el CER el Zapotal	M
Realizar investigación para comprobar la presunta sobrepoblación de especies silvestres (Venados, Chachalacas, Guaqueques, Ocofaisanes, monos).	C
Realizar acciones de captura y aprovechamiento de las especies con sobrepoblación comprobada.	M

\* Las actividades se presentan en cursivas

**7.2.2 COMPONENTE DE USO PÚBLICO, TURISMO Y RECREACIÓN AL AIRE LIBRE**

El CER el Zapotal alberga dentro de su territorio las instalaciones del Zoológico Miguel Álvarez del Toro, el Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas y el Parque Patricia, los cuales son centros turísticos y de esparcimiento de la capital chiapaneca, donde los visitantes pueden convivir con la naturaleza en el Parque Patricia, observar la fauna en exhibición en el ZOOMAT y visitar un centro de aprendizaje en ciencia en el MUCH.

El ZOOMAT es uno de los atractivos más visitados del estado recibe anualmente cerca de 453, 500 visitantes, el MUCH recibe 50,000 visitantes al año y el Parque Patricia aproximadamente 100,000 visitantes al año. Esta cantidad de visitantes se debe en gran medida a la belleza escénica que rodean las instalaciones de estos centros al estar dentro de una Reserva Natural.

**Objetivos particulares**

- Continuar brindando el servicio turístico de alta calidad a los visitantes del ZOOMAT y MUCH.
- Brindar un servicio de alta calidad a los visitantes del Parque Patricia.



- Mejorar la interrelación de los turistas con la reserva, fomentando el turismo sustentable y el respeto a la naturaleza.

**Metas esperadas**

- Integrar un plan de manejo turístico del ZOOMAT y del MUCH.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Integrar un plan de manejo turístico del CER El Zapotal</i>	
Desarrollar un plan de manejo turístico sustentable	C
Ejecutar el plan de manejo de turismo sustentable	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

**7.3 SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN**

Desafortunadamente como en toda reserva el CER El Zapotal presenta algunas zonas con cierto grado de alteración debido a diversos factores como las características físicas que pueden facilitar la erosión de ciertas áreas, o la historia de uso, e incluso el uso clandestino que se le dé actualmente a algunos territorios.

En este subprograma se identifican las actividades y acciones para la restauración y recuperación de las zonas afectadas con el fin de revertir los procesos de deterioro y reintegrarlos a los procesos de un ecosistema conservado, ya que de no realizarse acciones en este sentido se corre el riesgo de aumentar su extensión y afectar espacios conservados.

Las actividades y acciones en este subprograma están enfocadas a la recuperación de sus ecosistemas, la conservación de agua mediante estrategias como la reforestación y lograr la totalidad de cobertura en buen estado.

**Objetivo general**

- Recupera las condiciones y características ambientales del bosque del CER el Zapotal, que hayan sido alteradas por la naturaleza y el hombre.

**Estrategias**

- Promover acciones de recuperación de los ecosistemas alterados en el CER el Zapotal.

**7.3.1 COMPONENTE DE CONECTIVIDAD Y ECOLOGÍA DE PAISAJE**

El aumento y el crecimiento de las zonas urbanas y rurales ha tenido como consecuencia directa la fragmentación de paisajes naturales, generando así el aislamiento de los procesos ecológicos y evolutivos e interrumpir el intercambio genético, la radiación y el flujo del viento, el agua y los nutrientes (Saunders, 1991).



El CER el Zapotal no ha sido la excepción al existir áreas perturbadas que pueden formar islas incluso dentro de la misma reserva donde se interrumpen los flujos de energía mencionados.

Por tal motivo este componente busca la conectividad de todos los territorios del CER el Zapotal que se encuentran en buen estado de conservación para ampliar los sistemas ecológicos y evolutivos mediante varias acciones de conservación.

### Objetivo particular

- Lograr la conectividad de todos los ecosistemas con buen estado de conservación.

### Metas esperadas

- Elaborar un programa de conectividad del paisaje en El Zapotal.
- Reforestación de áreas identificadas en el programa de conectividad sobretodo de áreas riparias.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Promover y ejecutar la creación de un programa de conectividad de paisaje</i>	
Elaborar el programa de conectividad de paisajes	C
Ejecutar el programa de conectividad de paisajes	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### 7.3.2 COMPONENTE DE CONSERVACIÓN DE AGUA

La conservación de los recursos hídricos tiene gran importancia a todos los niveles, mundial, regional e incluso local, por lo que los proyectos para la recuperación de mantos acuíferos son de vital importancia.

El CER El Zapotal se encuentra dentro del territorio que comprende a la subcuenca Cerro Hueco, esta microcuenca abarca parte de la meseta de Copoya y termina en el río Sabinal en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez con una superficie de 7 km<sup>2</sup>, esta microcuenca es una de las que mayores valores de precipitación aporta al río Sabinal con valores de hasta 110 mm en periodos de retorno de 2 años.

Aun con uno de los valores más altos en precipitación para la subcuenca del río Sabinal, se ha observado una disminución en el recurso hídrico del Zapotal (Palacios, 2000). Aguilar *et al* (en el Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008) han alertado de la pérdida de 9 de 10 arroyos que existían en la década de los ochentas, así como la disminución del volumen de agua en el manantial “La Cueva” que abastece al ejido Cerro Hueco y a las instalaciones del ZOOMAT, según personal de esta misma institución.

De continuar esta situación, los manantiales y arroyos temporales que corren a lo largo de la reserva del zapotal se irán secando, provocando posiblemente que la selva mediana se transforme en selva baja caducifolia, modificando drásticamente la vegetación y seguramente con ello la fauna y procesos ecológicos que allí se desarrollan.

Esta disminución se debe a problemas fuera de las fronteras de la reserva muy probablemente al proceso de deforestación en la cuenca alta, por lo que su mejoramiento requerirá acciones también fuera de la reserva (Cabrera T. en el Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008).

Otro punto que debe tomarse en cuenta es seguir vigilando la calidad del vital líquido, ya que hace algunos años las aguas residuales de las comunidades asentadas en la cuenca alta de Copoya y el Jobo, eran vertidas a los ríos y fallas geológicas, por lo que los manantiales y ríos fueron contaminados, presentándose en ese entonces mortandad de varios animales en el ZOOMAT como venados y otras especies.

Debido a esta problemática se instalaron plantas de tratamiento para las comunidades del Jobo y Copoya y en estudios recientes se observa que el índice de calidad del agua (ICA) es levemente contaminada, es decir es dudoso su consumo sin purificación (según los análisis realizados por el laboratorio de calidad ambiental de la SEMANH, 2012).

#### Objetivo particular

- Conservar la calidad y cantidad de los afluentes presentes en la CER el Zapotal.

#### Metas esperadas

- Contar un estudio que determine el grado de impacto en el recurso hídrico así como sus causas.
- Contar un programa con acciones que reviertan los procesos de deterioro, que incluyan acciones en la zona alta de la cuenca.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Conservación del recurso hídrico</i>	
Realizar estudio de pérdida del recurso hídrico y determinar sus causas	C
Elaborar un programa para la salud ambiental de la cuenca hídrica	C
Ejecutar programa para la salud ambiental de la cuenca hídrica del Zapotal	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### 7.3.3 COMPONENTE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

En el CER El Zapotal existen áreas que fueron consideradas en la zonificación como zonas de restauración, debido a que su cobertura vegetal ha sido impactada por diversos factores como su uso histórico en actividades agropecuarias, sin embargo en este componente se pretende reintegrar estas zonas a los procesos propios de ecosistemas sanos, mediante la reforestación.

Aunado a lo anterior, en el diagnóstico de este documento se mencionó que varios investigadores del ZOOMAT consideran que no hay una renovación del bosque con individuos jóvenes, debido a una sobrepoblación principalmente de herbívoros, como venados, los cuales se alimentan de los organismos vegetales jóvenes propiciando así la existencia de bosques viejos y sin posibilidad de ser remplazados por arbolado nuevo.

#### Objetivos particulares

- Conocer las condiciones reales del ecosistema en las zonas de preservación e incluso uso público (instalaciones del ZOOMAT).
- Identificar y controlar la posible sobrepoblación de fauna en el CER el Zapotal.
- Elaborar un programa de reforestación para las zonas que lo ameriten tanto dentro como fuera de la CER el Zapotal.

#### Metas esperadas

- Reforestación de las zonas identificadas con la política de restauración en la zonificación del presente programa.
- Elaboración de un estudio que determine la salud ambiental de los ecosistemas del CER El Zapotal.
- Evaluación de la existencia de sobrepoblación de fauna en el CER el Zapotal.
- Reforestación de las zonas identificadas como necesarias para la buena salud ambiental de los ecosistemas del CER El Zapotal.
- Manejo de la posible sobrepoblación de especies con manejo y un programa de UMA extensiva.
- Programa de reforestación en las zonas externas al zapotal que tengan influencia en la reserva como las generadoras del recurso hídrico de los manantiales en el CER el Zapotal y requieran intervención.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Investigación de la ecología del bosque y capacidad de carga</i>	
Realizar investigaciones que indiquen la salud ambiental del bosque así como su capacidad de carga, densidad de poblaciones de herbívoros y otros organismos.	

<i>Investigación de la ecología del bosque y capacidad de carga</i>	
Realizar programa de reubicación y aprovechamiento de poblaciones que sobrepasen la capacidad de carga del CER El Zapotal	C
Ejecutar un programa de reubicación y aprovechamiento de poblaciones que sobrepasen la capacidad de carga del CER El Zapotal	P
<i>Programa de UMA extensiva.</i>	
Elaborar y ejecutar un programa de UMA extensiva que permita el control y manejo de las poblaciones silvestres.	P
<i>Programa de reforestación y restauración de ecosistemas forestales en el CER El Zapotal</i>	
Realizar un programa de reforestación para las zonas afectadas dentro del área natural	C
Ejecutar el programa de reforestación para las zonas afectadas dentro del área natural	P
<i>Programa de reforestación y restauración de ecosistemas forestales fuera del CER El Zapotal</i>	
Realizar un programa de reforestación para las zonas que se hayan identificado como necesarias para conservar las condiciones de la reserva como en la cuenca alta y aledañas a la reserva.	C
Ejecutar un programa de reforestación para las zonas que se hayan identificado como necesarias para conservar las condiciones de la reserva como en la cuenca alta y aledañas a la reserva.	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

#### **7.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO**

La generación, transferencia y aplicación de conocimientos en materia de conservación son elementos fundamentales para todos los programas que se realicen en un Área Natural Protegida, ya que es a través del conocimiento del cómo y porqué se dan los procesos en los ecosistemas, que se toman decisiones adecuadas para las diferentes acciones del Manejo de un área.

En este subprograma se establecen las actividades y acciones para la investigación, la generación de conocimiento, inventarios y monitoreo ambiental.

##### **Objetivos generales**

- Generar las líneas de investigación necesarias para la adecuada toma de decisiones del área.
- Realizar monitoreo continuo y permanente que permita conocer la dinámica de las poblaciones de flora y fauna.

**Estrategias**

- Generar de inventarios de flora y fauna que permitan la toma adecuada de decisiones para el manejo del área.
- Establecer un programa permanente de monitoreo de la flora y fauna de la reserva.

**7.4.1 COMPONENTE DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN Y GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO**

La investigación de los aspectos biológicos y ecológicos que convergen dentro de El Zapotal permite conocer y explicar los procesos y fenómenos que inciden en los recursos naturales y el ecosistema.

La primera línea de investigación ha sido realizada por los curadores e investigadores de las diferentes áreas del ZOOMAT o asesoradas por ellos, en muchos casos han representado las únicas líneas de investigación. Aun así se considera necesario hacer énfasis en fomentar el seguimiento así como la apertura de nuevas líneas de investigación sobre todo en aspectos de inventarios, ecología, regeneración y capacidad de carga del bosque.

**Objetivo particular**

- Generar los conocimientos necesarios de los ecosistemas y aspectos de influencia en el Zapotal que aporten información relevante para la toma de decisiones.

**Metas esperadas**

- Definir las líneas prioritarias para la investigación sobretodo de carácter biológico, ecológico y sanitario del área El Zapotal, como podrían ser estudios de salud del bosque, entre muchas otras.
- Gestionar programas de financiamiento para la investigación en el área.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Investigación básica y aplicada en aspectos biológicos, ecológicos y sociales del Área</i>	
Determinación de líneas prioritarias de investigación básica y aplicada	C
Gestionar programas de investigación básica y aplicada de aspectos biológicos, ecológicos y sociales en el Zapotal	P

\* Las actividades se presentan en cursivas



#### 7.4.2 COMPONENTE DE INVENTARIOS Y MONITOREO AMBIENTAL

Es a través de los inventarios que se establecen los mecanismos de monitoreo de los grupos taxonómicos y se vinculan con el buen manejo del área, también permiten verificar el impacto de todas las demás actividades sobre los recursos naturales.

La realización de inventarios establece en un inicio la línea base de investigación, y mediante el monitoreo continuo a través del tiempo nos permite identificar la dinámica de las poblaciones, que a final de cuentas expresa entre otros aspectos, buen o mal camino tomado en el manejo del área, permitiendo en un momento dado realizar modificaciones a las estrategias de manejo.

##### Objetivo particular

- Promover la actualización de los inventarios en el área.
- Realizar monitoreo ambiental de los ecosistemas en el CER Zapotal.

##### Metas esperadas

- Contar con inventarios actualizados y completos de la fauna y flora de Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.
- Generar un programa de monitoreo de las condiciones de los ecosistemas del Zapotal.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Elaborar inventarios florísticos y faunísticos</i>	
Actualizar los inventarios del Área	P
<i>Monitoreo ambiental constante</i>	
Identificar las especies o aspectos biológicos a monitorear	C
Elaborar un programa de monitoreo ambiental	C y M
Monitorear de forma continua y permanente aspectos y especies identificadas para tal fin.	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

#### 7.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA

La participación de los actores principales es indispensable para lograr el buen desempeño de este programa de manejo, pues son los directamente involucrados en las diferentes actividades que se desarrollan en la reserva. En el CER el Zapotal, estos actores son las personas que laboran dentro de las sus instalaciones como el personal del ZOOMAT, el personal en la SEMAHN pero que no pertenece al ZOOMAT y el personal que labora en el Parque Patricia y en el MUCH además de los visitantes y usuarios que hacen uso de las instalaciones de estas dependencias.

Es importante que estos trabajadores comprendan la importancia de su desempeño para la conservación del área, así como también es necesario concientizar a los visitantes y usuarios de su proceder dentro del CER el Zapotal inculcándoles respeto y aprecio por los recursos naturales.

Este subprograma abarca las actividades y acciones referentes a la educación para la conservación.

### **Objetivos generales**

- Generar la apertura de un área de educación ambiental en la reserva.
- Promover la capacitación y sensibilización ambiental de los trabajadores que laboran en el CER El zapotal.
- Promover la educación y sensibilización ambiental de los visitantes al CER El Zapotal.
- Promover la educación y sensibilización ambiental de los pobladores cercanos al área de conservación El Zapotal.

### **Estrategias**

- Establecer estrategias de capacitación y sensibilización sobre los bienes y servicios ambientales de CER El Zapotal, para impartir con todas las plantillas que laboran en sus instalaciones.
- Desarrollar una campaña de sensibilización y difusión del área natural protegida en la cual se encuentra sumergida el ZOOMAT dirigida a los pobladores cercanos y visitantes del área.

#### **7.5.1 COMPONENTE EDUCACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN**

En todos los foros ambientales se ha mencionado en reiteradas ocasiones que el conocimiento de los beneficios y servicios ecosistémicos que aportan los ecosistemas conservados y en este caso las áreas naturales, es fundamental para que los actores valoren y protejan los recursos naturales con los que tienen interacción. En otras palabras solo se puede amar, respetar y cuidar lo que se conoce y comprende.

Esta filosofía considera que los actores al conocer y valorar los beneficios que les otorga las áreas naturales protegidas las apreciarán e incluso participaran en su conservación, ya que verán un beneficio en su existencia.

El Zapotal al encontrarse rodeado de la zona urbana tiene su principal interacción con actores urbanos, por ello es fundamental que se fomente la participación de estas personas, así como a los trabajadores del Parque Patricia, MUCH y del ZOOMAT para lograr un mismo sentir benéfico para los ecosistemas del CER El Zapotal.

### **Objetivo particular**



- Fomentar una cultura ambiental entre los visitantes y vecinos del área, a favor del mantenimiento y la conservación de los recursos naturales.
- Promover conciencia ambiental en trabajadores del Parque Patricia, MUCH, de la SEMANH y en especial a los del ZOOMAT.

**Metas esperadas**

- Creación de conciencia ambiental y sentimiento de apropiación en los trabajadores, visitantes y vecinos al CER El Zapotal.
- Continuación, mejora y ampliación de los programas de concientización a los vecinos y pobladores de la cuenca alta en diversos temas como evitar incendios forestales, conservación, manejo de cuenca, control de fauna domestica e invasora para la reserva.
- Reducir la cantidad y el impacto de los incendios forestales en la reserva, a través de instrumentos de promoción y capacitación para los pobladores de las zonas aledañas al CER El Zapotal.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Creación de un departamento de educación ambiental</i>	
Rehabilitación de departamento educación ambiental en el Zapotal	C
Capacitación constante para los integrantes del grupo de educación ambiental	P
<i>Concientización a trabajadores del estado</i>	
Capacitación a los trabajadores del MUCH, de la SEMANH en especial a los del ZOOMAT como promotores de la conservación del CER el Zapotal.	P
<i>Capacitación de guardaparques.</i>	
Capacitación de guardaparques en diversos temas de importancia para la reserva.	P
Capacitación de personal encargado del combate de incendios forestales	C
<i>Concientización a visitantes</i>	
Elaborar un programa de concientización ambiental para los visitantes a la Reserva	C
Ejecutar el programa de concientización ambiental para visitantes de la Reserva	P
<i>Concientización a pobladores aledaños</i>	
Elaborar programa de concientización ambiental para los pobladores aledaños a la Reserva	C
Ejecutar el programa de concientización ambiental para los pobladores aledaños a la Reserva	P



Elaborar programa de concientización para la prevención de incendios forestales y otras contingencias ambientales.	C
Ejecutar el programa de concientización para prevención de incendios y otras contingencias ambientales	P
Elaborar un plan de concientización de servicios ambientales y el manejo y cuidados para una cuenca sana	C
Ejecutar el plan de concientización de servicios ambientales y el manejo y cuidados para una cuenca sana	P
Concientizar sobre el cuidado y control de las especies de fauna domestica e invasora	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### **7.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN**

Para lograr los objetivos del presente programa de conservación y manejo es indispensable llevar una adecuada organización de los aspectos administrativos y operativos.

Esto comprende la gestión y administración a través del diseño de los programas anuales dentro de los cuales se contemplara la planeación, manejo de recursos humanos y financieros, las necesidades de capacitación, las relaciones publicas y la gestión de financiamiento.

Para todo lo anterior se debe contar con una estructura organizacional, del personal y la infraestructura necesaria para la planeación de una operatividad que permita dirigir el área y cumplir con sus objetivos.

Además en este Subprograma se plantea la necesidad de coordinación con las instancias que se encuentran dentro de la reserva SEMAHN, ZOOMAT y MUCH.

#### **Objetivos generales**

- Consolidar una estructura de personal administrativo y operativo, organizado y eficiente para garantizar la administración y operación del Programa de Conservación y Manejo.
- Ejecutar el presente Programa de Manejo mediante la formulación de Planes Operativos Anuales
- Participar en acciones de conservación regional junto con los 3 niveles de gobierno.
- Lograr la infraestructura, señalización y obra pública necesaria para la óptima operación y conservación del área.
- Crear un grupo de actores principales que participen en la evaluación del avance del presente programa de manejo.

- Lograr la aplicación de recursos financieros para la ejecución de los planes operativos y demás acciones en el CER El Zapotal.

### **Estrategias**

- Contar con una plantilla básica que llevara a cabo la Dirección de la reserva.
- Atender todos los aspectos administrativos, financieros y de operación el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.
- Promover los mecanismos de concertación entre los tres niveles de gobierno y otros para integrar los diferentes enfoques sobre la conservación de la región.
- Contar con la señalización y la infraestructura necesaria para la operación y conservación del área.

### **7.6.1 COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN Y OPERACIÓN**

Para lograr los objetivos del presente programa de conservación y manejo es indispensable llevar una adecuada organización de los aspectos administrativos, operativos y de gestión.

Para ello, se necesita que el área cuente con una sólida y eficaz administración que permita la correcta operación de la misma, la cual se logrará mediante la elaboración y ejecución de Programas Operativos Anuales (POA), cuya base sea el programa de Manejo y Conservación.

### **Objetivos particulares**

- Asegurar la correcta y eficiente administración y operación de los recursos financieros, materiales y humanos asignados a la Dirección del área a través de la aplicación del POA a fin de lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en el Programa de Conservación y Manejo.
- Planificar el desarrollo de las actividades operativas a realizar en la reserva por medio de los programas operativos anuales que tendrán a su vez como base este Programa de Conservación y Manejo.

### **Metas esperadas**

- Contar con un sistema que garantice la eficiencia, eficacia y optimización de los recursos naturales y humanos en función de las necesidades relativas al manejo y la operación del área.
- Elaborar anualmente el Programa Operativo (POA) siguiendo las acciones y objetivos planteados en este programa.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Administrar y operar el presupuesto del área</i>	
Realizar la gestión y administración de los recursos financieros para la generación y mantenimiento de la infraestructura, personal, equipamiento del CER El Zapotal.	P
<i>Elaboración de los Programas Operativos Anuales</i>	
Elaborar los Programas Operativos Anuales y realizar la gestión de recursos humanos, materiales y equipo para su realización	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### **7.6.2 COMPONENTE DE TRANSVERSALIDAD Y CONCERTACIÓN REGIONAL Y SECTORIAL**

Aun cuando se logrará la conservación del CER El Zapotal es necesaria para su subsistencia la conservación de otras áreas que funjan como corredores biológicos y evitar que el Zapotal quede como una isla de conservación en un mar de deterioro ambiental.

Por tal motivo es importante promover y participar en esquemas de conservación fuera del ANP, participar en los comités de cuenca no solo de la Microcuenca de Cerro Hueco, sino también en los comités de la subcuenca del río Sabinal, para que el Zapotal sea parte de un corredor de conservación sur de esta subcuenca junto con la meseta de Copoya, Cerro Mactumactzá y terrenos conservados de Suchiapa.

Para lograr estos objetivos se tendrán que formar acuerdos entre los tres niveles de gobierno siendo fundamental la participación de instituciones como la CONANP, en el ámbito federal; la SEMANH en el estatal y el ayuntamiento de Tuxtla Gutiérrez e incluso Suchiapa, entre otras. Todo lo anterior con el fin de lograr la permanencia no solo del CER El Zapotal si no la porción sur de la subcuenca del río Sabinal.

#### **Objetivos particulares**

- Participar en procesos de gestión para la conservación ante las instancias del gobierno estatal, federal y municipal con el fin de promover y apoyar la coordinación interinstitucional para la definición de políticas de conservación en el área sur de la subcuenca del río Sabinal.

#### **Metas esperadas**

- Participar y ejecutar acciones de conservación de la zona sur de la Subcuenca del río Sabinal, como manejo de cuenca, acciones de enlace con otras ZSCE cercanas a El Zapotal, para generar una conectividad y corredores biológicos de los ecosistemas.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Planeación de acuerdos regionales</i>	
Promover acuerdos con instancias del gobierno Federal, Estatal y Municipal al igual que con Organizaciones No Gubernamentales para lograr la conservación regional.	P
Dar seguimiento al cumplimiento de los acuerdos generados	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### **7.6.3 COMPONENTE DE INFRAESTRUCTURA, SEÑALIZACIÓN Y OBRA PÚBLICA**

Para la operación y manejo de un Área Natural Protegida así como del desarrollo de las actividades contempladas en este programa, se necesita contar con la infraestructura y el equipo necesario para dar cumplimiento a los objetivos de conservación.

Es indispensable, contar con las señalizaciones correctas y adecuadas que incluya las informativas de encontrarse en una reserva, la identificación de cada una de las áreas de zonificación, así como las actividades restrictivas en cada una de ellas.

Aunado a lo anterior es necesario unir esfuerzos y apoyar las gestiones del ZOOMAT en la construcción de instalaciones de bioseguridad recomendadas por la SAGARPA (área de cuarentena, entre otras), ya que su construcción es benéfica para toda la reserva al evitar la diseminación de enfermedades.

#### **Objetivo particular**

- Elaborar la infraestructura y los señalamientos necesarios para el adecuado manejo de la zona sujeta a conservación El Zapotal.

#### **Metas esperadas**

- Contar con la obra pública e infraestructura necesaria para el buen funcionamiento del CER el Zapotal.
- Contar con las señalizaciones adecuadas para identificar los límites del ANP.

Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Fortalecimiento e incremento de la infraestructura</i>	
Gestionar los recursos y ejecutar la construcción de valla perimetral y señalización para identificar los límites de la reserva	C

Gestionar la construcción de la infraestructura necesaria para llevar a cabo de forma eficiente el programa de manejo	M
Dar mantenimiento a la infraestructura del ANP	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

#### **7.6.4 COMPONENTE DE MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN Y GOBERNANCIA**

Es importante promover los esquemas de apropiación del programa y sus objetivos, para lograr el manejo integral y sustentable de los recursos naturales del área, por ello es fundamental estimular la participación. Los actores principales en el CER El Zapotal son el personal de la SEMANH, ZOOMAT y MUCH.

##### **Objetivos particulares**

- Establecer una estructura de participación de los actores principales, como una estrategia de trabajo para cumplir con las acciones y objetivos del presente programa de manejo y conservación.
- Proponer reuniones periódicas por lo menos una vez al mes para compartir inquietudes, avances, percances del ANP con personal encargado del manejo de la reserva, personal de la SEMANH que está dentro de la reserva, del ZOOMAT y del MUCH.

##### **Metas esperadas**

- Constituir un grupo de participación de actores principales para la planeación, ejecución y revisión de las acciones del programa de manejo.
- Contar con reuniones periódicas para la revisión, evaluación y planeación de las acciones del programa de manejo con el personal de la Dirección del CER El Zapotal, SEMANH, ZOOMAT y MUCH.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Fomentar la creación de un grupo para asesoría y revisión</i>	
Creación de un grupo de actores principales que revisen las actividades realizadas en el Área y que fueron plasmadas en el POA para dar cumplimiento a los objetivos de ANP y del Programa de Conservación y Manejo	C
Fomentar las reuniones de grupo de actores principales para la evaluación de las actividades del actual Programa de Conservación y Manejo.	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### **7.6.5 COMPONENTE DE PROCURACIÓN DE RECURSOS E INCENTIVOS**

Dentro de las estrategias para de manejo y conservación de una reserva se encuentra la procuración de recursos e incentivos a corto, mediano y largo plazo.

La SEMANH será la institución que provea los recursos necesarios para el manejo del área, sin embargo es muy probable que sea necesario mayores recursos, para la adquisición de algunos insumos, infraestructura y la ejecución del manejo en si, por lo que este componente va encaminado a desarrollar nuevos esquemas de financiamiento, ya que la falta de recursos económicos puede ser causa del incumplimiento de algunas metas de este programa de manejo.

#### **Objetivos particulares**

- Contar con los recursos financieros necesarios para el manejo y conservación del Zapotal.

#### **Metas esperadas**

- Tener una solvencia financiera suficiente que permita el manejo adecuado del Área Natural Protegida y con ello su conservación a largo plazo.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Gestión de recursos financieros</i>	
Diseñar y ejecutar una estrategia de manejo de los recursos financieros a corto, mediano y largo plazo que satisfaga las necesidades de conservación del área	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

### **7.6.6 COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS Y PROFESIONALIZACIÓN**

El capital humano es uno de los factores fundamentales para el desarrollo de las acciones de conservación, se debe contar con el personal adecuado y bien capacitado para dar implementación y dar seguimiento a las diferentes acciones planteada en este Programa de Conservación y Manejo.

Es fundamental contar con una platilla básica de personal que conformará la Dirección de la reserva, la cual será la encargada de dar seguimiento al presente programa de manejo , administrar el área, manejar las finanzas, capacitación del personal, elaborar manuales, reglamentos, crecimiento del personal, adquirir infraestructura y dar su mantenimiento.

Además como se mencionó en el diagnóstico, la falta de personal en diferentes áreas ZOOMAT, obliga a realizar los trabajos más inmediatos o más urgentes, en algunas áreas se trabaja al 50% de sus actividades, dejando muchos pendientes, como acciones de prevención, reproducción, investigación o la gestión de posibles recursos, ésta situación puede incluso provocar pandemias.

Por otro lado contar con el personal necesario no es suficiente, es fundamental que dicho personal este en las mejores condiciones posibles, por ello se tiene que capacitar en aspectos inherentes a su desempeño.

**Objetivos particulares**

- Contar con el suficiente personal que permita un adecuado manejo del área.
- Capacitar al personal para ir profesionalizando la plantilla y mejorar su desempeño

**Metas esperadas**

- Se cuenta con un departamento que se encargue de la administración del ANP.
- Se cuenta con la plantilla básica de la Dirección de la reserva, mediante la gestión de las plazas necesarias y cubrir espacios mínimos con personal de apoyo (tesistas, voluntarios, jubilados, servicios sociales, etc.)
- Tener un personal profesional mediante la capacitación continua en su área de acción.

<b>Actividades* y Acciones</b>	<b>Plazo</b>
<i>Identificar y cubrir las necesidades del personal del ANP</i>	
Contar con una platilla básica de personal para la dirección de la Reserva (3 plazas)	C
Cubrir los espacios identificados como faltantes con el personal adecuado.	P
Analizar y recomendar cubrir espacios del personal en las instituciones que puedan impactar a los ecosistemas de la reserva	C y P
<i>Profesionalización del personal que labora dentro del ANP</i>	
Capacitar al personal de la plantilla básica en temas de su acción.	M y P
Promover el intercambio con otras Áreas Naturales Protegidas Estatales y Federales para la obtención de experiencias que sean de beneficio para el CER El Zapotal	P

\* Las actividades se presentan en cursivas

## 8 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO Y ZONIFICACIÓN

### 8.1 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

La LGEEPA en su Artículo III, menciona que el Ordenamiento Ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelos y las actividades planteadas en ellas. El ordenamiento ecológico también se dedica a caracterizar, diagnosticar y proponer formas de utilización del espacio territorial y sus recursos naturales, siempre bajo un enfoque de los usos sustentables y diversificación.

Los objetivos principales son regular el uso del suelo, el desarrollo de las actividades en el Área Natural Protegida, la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

El CER El Zapotal se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas, decretado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas Numero 405 de fecha 7 de diciembre del 2012, en la publicación 15733554-A-2012.

En dicho ordenamiento se ubica al CER El Zapotal dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 72. La cual tiene una política de uso: Preservación y considera como Uso Predominante: Selva Baja Caducifolia y Mediana Subcaducifolia, con un Uso recomendado de ecoturismo e infraestructura con condicionantes ambos.

También el CER El Zapotal se ubica dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del Rio Sabinal, decretado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas Numero 223 de fecha 24 de Marzo del 2010, en la publicación 1573-A-2010.

En esté, el CER el Zapotal se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 92, con una superficie territorial de 82.51 ha. Para esta UGA se tiene una política de uso: Conservación y considera como Uso Predominante: Área Natural, un Uso Compatible: Corredor Natural y un Uso Condicionado: Turismo Alternativo ([www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx](http://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx)).

### 8.2 ZONIFICACIÓN

#### 8.2.1 ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

La zonificación de un Área Natural Protegida consiste en delimitar porciones de su territorio que compartan características similares en cuanto a vocación del suelo, uso actual, las cuales son diferenciadas para facilitar su manejo, en cada una de ellas se definen características específicas como limitaciones, condicionantes, modalidades de actividades a las que estarán sujetas.

#### Criterios de zonificación

Para elaborar la zonificación del CER El Zapotal se consideraron los siguientes aspectos:

- a) La naturaleza y características del ecosistema
- b) El análisis del estado de conservación de los ecosistemas



- c) La vocación del territorio en función de sus recursos naturales
- d) La localización de la infraestructura.
- e) El uso actual de suelo

### 8.2.2 MÉTODO EMPLEADOS.

La zonificación se generó a partir de la evaluación de ortofotos satelitales y recorridos directos en la zona.

Las imágenes de satélite (ortofotos) utilizadas están georectificadas a una altura de 2.5 km de altura en proyección WGS 1984.

Las imágenes se contrapusieron con imágenes de Google Earth y el programa ArcGis, con lo cual se generaron las imágenes finales y se comenzó a localizar los componentes en cada una de ellas, lo cual posteriormente fue verificado en campo con recorridos directos.

### 8.2.3 ZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

La Política Ambiental: es la asignación que corresponde a un área para darte un determinado uso, en este documento se presentan 3 políticas ambientales: Preservación, Restauración y Aprovechamiento denominada Uso Público. Las actividades a realizar deben ser congruentes con la Política Ambiental del área.

Las zonas definidas son:

- *Subzona de Protección y Preservación*
- *Subzona de Restauración*
- *Subzona de Uso Público*

**PROTECCIÓN Y PRESERVACION:** Política ambiental sinónimo de protección y corresponde a aquellas áreas con buen estado de conservación, con continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, donde quedan prohibidas cualquier actividad que impacte dichas áreas.

**RESTAURACIÓN:** Política ambiental que se aplica en áreas con procesos de deterioro, en las cuales es necesaria la realización de actividades tendientes a la recuperación y continuidad de los procesos naturales.

**USO PÚBLICO:** Política aplicada en el presente documento, a zonas destinadas para el público en general, donde los usuarios pueden realizar acciones de educación y esparcimiento evitando aquellas que puedan impactar negativamente al área.

En las 108 hectáreas que componen el Centro Ecológico Recreativo, la zonificación de las diferentes políticas resulto en varios polígonos separados espacialmente aun con una misma política ambiental. Quedando las siguientes políticas y superficies de la siguiente manera:

Zona de Manejo	Superficie (Ha)	% con respecto al CER Zapotal
<b>Uso Público</b>	<b>34.35</b>	<b>31.80</b>
Subzona de Uso Público 1: Parque Patricia	2.79	
Subzona de Uso Público 2: MUCH	7.26	
Subzona de Uso Público 3: Estacionamiento ZOOMAT	2.40	
Subzona de Uso Público 4: ZOOMAT	21.31	
Subzona de Uso Público 5: Pozas y Carretera	0.59	
<b>Protección y Preservación</b>	<b>39.85</b>	<b>36.89</b>
Subzona de Protección y Preservación 1: terrenos bajos	11.50	
Subzona de Protección y Preservación 2: terrenos altos	26.28	
Subzona de Protección y Preservación 3: al lado MUCH	2.07	
<b>Restauración</b>	<b>33.81</b>	<b>31.30</b>
Subzona de Restauración 1: estacionamiento ZOOMAT	2.91	
Subzona de Restauración 2: zona alta	30.90	
<b>Total de superficie del CER El Zapotal</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>

### 8.2.3.1 SUBZONA DE USO PÚBLICO

La superficie destinada a Uso Público corresponde a 31.8 % (35.35 Ha) del total de las hectáreas del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal. Estas zonas incluyen todas las áreas donde los visitantes y usuarios pueden permanecer, están destinadas a la recreación y esparcimiento, tránsito y aparcamiento, edificación de infraestructura, actividades culturales y deportivas.

Cabe hacer mención que en esta zona se encuentra el ZOOMAT, el MUCH, el Parque Patricia y los estacionamientos, así el Uso Público se dividió 5 en subzonas, las cuales se enlistan en seguida.

- Subzona de Uso Público 1: Parque Patricia
- Subzona de Uso Público 2: Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas (MUCH)
- Subzona de Uso Público 3: Estacionamiento ZOOMAT
- Subzona de Uso Público 4: Zoológico (ZOOMAT)
- Subzona de Uso Público 5: Pozas y Carretera

Dentro de esta zona y cada Subzona se dictan una serie de acciones permitidas y no permitidas descritas a continuación.

SUBZONA	ACCIONES PERMITIDAS	ACCIONES NO PERMITIDAS
<b>USO PÚBLICO 1: Parque Patricia</b>	Actividades recreativas y deportivas	Entrada de vendedores ambulantes
	Convivencia familiar y de esparcimiento	Consumo de alcohol y enervantes
	Ingreso de mascotas	Extracción de flora y fauna
	Fogones y fogatas en puntos establecidos	Campismo y uso de armas de fuego (cacería)
	Actividades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico	Construcción de infraestructura
<b>USO PÚBLICO 2: Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas</b>	Actividades recreativas, convivencia familiar y de esparcimiento	Entrada de vendedores ambulantes
	Actividades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico	Consumo de alcohol y enervantes
	Actividades nocturnas previa autorización	Extracción de flora y fauna
	Construcciones para funcionamiento óptimo	Campismo y uso de armas de fuego (cacería)
	Eventos previa autorización	Maltrato animal
		Construcciones de infraestructura
		Liberación no autorizada de fauna silvestre
		Ruido excesivo
Actividad pública fuera de andadores		
<b>USO PÚBLICO 3: Estacionamiento</b>	Circulación y aparcamiento de vehículos	Circular en exceso de velocidad
	Pernoctar bajo previa autorización	Vendedores ambulantes
	Eventos publico previa autorización	Consumo de alcohol y enervantes
	Monitoreo de fauna	Abandono de fauna
		Acampar y hacer fogatas
Ruidos excesivos		
<b>USO PÚBLICO</b>	Actividades recreativas, convivencia	Entrada de vendedores ambulantes

<b>4: ZOOMAT</b>	familiar y de esparcimiento	
	Actividades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico	Consumo de alcohol y enervantes
	Control de fauna	Extracción de flora y fauna
	Manejo salud forestal	Campismo y uso de armas de fuego (cacería)
	Actividades nocturnas (recorridos)	Maltrato animal
	Construcciones para funcionamiento óptimo en zonas permitidas	Construcciones en zonas restringidas
	Eventos previa autorización	Liberación no autorizada de fauna silvestre
Ruido excesivo		
Actividad pública fuera de andadores		
<b>USO PÚBLICO 5: Pozas y Carretera</b>	Circulación de vehículos	No abastecer pipas de agua
		Circular en exceso de velocidad
		Vendedores ambulantes
		Consumo de alcohol y enervantes
		Abandono de fauna
		Acampar y hacer fogatas
		Ruidos excesivos

### 8.2.3.2 ZONA DE PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN

En esta zona se encuentran las superficies de bosque que en buen estado de conservación y en el cual se hallan ecosistemas considerados relevantes o frágiles. Por lo que se busca disminuir los impactos negativos, causados por actividades antropogénicas como el aumento de la infraestructura dentro de la Reserva.

La zona de protección y preservación corresponde a 39.85 hectáreas en total, dividido en tres subzonas. Esto representa el 37% de la superficie total del CER El Zapotal.

En estas zonas se propone una mínima intervención, a excepción de aquellas acciones encaminadas a la conservación y buena salud de los ecosistemas.

Las subzonas destinadas para Protección y Preservación son las siguientes:

Subzona de Protección y Preservación 1: zona baja del ZOOMAT

Subzona de Protección y Preservación 2: zona alta del ZOOMAT

Subzona de Protección y Preservación 3: zona al lado Este del MUCH

Dentro de esta zona se dictan una serie de acciones permitidas y no permitidas.

SUBZONA	ACCIONES PERMITIDAS	ACCIONE NO PERMITIDAS
<b>PRESERVACIÓN 1: Zona baja del ZOOMAT</b>	Investigación científica	Turismo convencional
	Turismo de investigación	Desarrollo de infraestructura
	Actividades de educación ambiental	Cacería
	Manejo de poblaciones silvestres	Extracción de madera, flora y fauna
		Campismo
		Introducción de especies exóticas
<b>PRESERVACIÓN 2: Zona alta del ZOOMAT</b>	Investigación científica	Turismo convencional
	Turismo de investigación	Desarrollo de infraestructura
	Actividades de educación ambiental	Cacería
	Manejo de poblaciones silvestres	Extracción de madera, flora y fauna
		Campismo
		Introducción de especies exóticas
<b>PRESERVACIÓN 3: Zona al lado del MUCH</b>	Investigación científica	Turismo convencional
	Turismo de investigación	Desarrollo de infraestructura
	Actividades de educación ambiental	Cacería
	Manejo de poblaciones silvestres	Extracción de madera, flora y fauna
		Campismo
		Introducción de especies exóticas
		Rehabilitar la carretera atrás del MUCH

### 8.2.3.3 ZONA DE RESTAURACIÓN

En esta zona, se consideran las áreas abiertas o perturbadas con algún grado de deforestación, incluso manejo histórico agropecuario, por lo que la recuperación de la cobertura vegetal, junto con la recuperación de todos los procesos ecológicos es de suma importancia.

La superficie total es de 33.81 HA, el 31% de la superficie total que comprende el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal. Estas hectáreas se encuentran en dos zonas destinadas a restauración, que son las siguientes:

Subzona de Restauración 1: Zona de baja del estacionamiento

Subzona de Restauración 2: zona alta (pasando el ZOMAT al sur en colindancia con terrenos de Copoya y el Jobo)

A continuación se enlistan las acciones permitidas y no permitidas.

SUBZONA	ACCIONES PERMITIDAS	ACCIONES NO PERMITIDAS
<b>RESTAURACIÓN 1: Terrenos bajos</b>	Acciones de reforestación con especies nativas	Transito y aparcamiento de vehículos
	Campañas de educación ambiental	Construcciones
	Acciones de monitoreo flora y fauna	Extracción de leña
	Actividades de investigación científica	Extracción de flora y fauna
	Mantenimiento y limpieza de andadores	Cacería
	Vigilancia	Campismo y realizar fogatas
<b>RESTAURACIÓN 2: Terrenos Altos</b>	Acciones de reforestación con especies nativas	Nuevos senderos
	Campañas de educación ambiental	Construcciones
	Acciones de monitoreo flora y fauna	Extracción de leña
	Actividades de investigación científica	Extracción de flora y fauna
	Mantenimiento y limpieza de andadores	Cacería
	Vigilancia y guardaparques	Campismo y realizar fogatas
	Mantenimiento de infraestructura existente	

## 9 REGLAS ADMINISTRATIVAS

### CAPITULO 1

#### Disposiciones generales

**Regla 1.-** Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatoria para todas las personas físicas y morales que realicen actividades dentro del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, ubicado en el municipio de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

**Regla 2.-** La aplicación de las siguientes reglas administrativas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) a través del Departamento de Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Chiapas, sin perjuicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias.

**Regla 3.-** Para los efectos de las presentes reglas administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entenderá por:

- I. *Actividades de investigación científica:* Las que fundamentadas en la aplicación del método científico, conduzcan a la generación de información y conocimientos sobre los aspectos relevantes de Centro Recreativo El Zapotal, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia.
- II. *Actividades recreativas:* Aquellas de bajo impacto consistentes en la observación del paisaje, de la flora y la fauna en cautiverio y cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno, a través de la realización de recorridos por los andadores y lugares establecidos para dicha actividad.
- III. *CER El Zapotal:* Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.
- IV. *Área:* Superficie de 108 ha. Comprendida por el polígono que comprende el CER el Zapotal publicado en el Periódico Oficial de fecha 27 de agosto de 1980. (Superficie resultante con mediciones en campo).
- V. *Conservación:* La protección, cuidado y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de vida silvestre y en cautiverio dentro y fuera de sus entornos naturales de manera que se salvaguarden sus condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.
- VI. *Dirección:* El personal de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural designado para administración del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal como Área Natural Protegida, encargado de coordinar la planeación, ejecución y evaluación del presente Programa de Conservación y Manejo y del Programa Operativo Anual.
- VII. *Política ambiental:* es la asignación que corresponde a un área para darte un determinado uso, en este documento se presentan 3 Políticas Ambientales: Preservación, Restauración y Aprovechamiento denominada Uso Público.

- VIII. *Preservación:* Política ambiental sinónimo de protección que corresponde a aquellas áreas con buen estado de conservación, con continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, donde se quedan prohibidas cualquier actividad que impacte estas áreas.
- IX. *Reglas:* Las presentes reglas administrativas.
- X. *Restauración:* Política ambiental que se aplica en áreas con procesos de deterioro, en las cuales es necesaria la realización de actividades tendientes a la recuperación y continuidad de los procesos naturales.
- XI. *SEMAHN:* Secretaria de Medio Ambiente E Historia Natural del Estado de Chiapas.
- XII. *Uso público:* Política aplicada en el presente documento, a zonas destinadas para el público en general, donde los usuarios pueden realizar acciones de esparcimiento y educación, evitando aquellas acciones que puedan impactar negativamente.
- XIII. *Usuario:* Todas aquellas personas que entran al CER El Zapotal o que en forma directa o indirecta se beneficie de los recursos y servicios ambientales que genera.
- XIV. *Visitante:* Persona física que ingrese al CER El Zapotal con la finalidad de realizar actividades recreativas.

## CAPITULO 2

### De las autorizaciones, concesiones y avisos

**Regla 4.** En el Área se podrá realizar actividades recreativas, dentro de las áreas explícitas para ello el Zoológico Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT), el Museo de Ciencia y Tecnología (MUCH) y el Parque Patricia.

**Regla 5.** Se permitirán actividades de investigación que no implique alguna alteración o cause algún impacto ambiental sobre los recursos naturales del mismo; siempre y cuando se cuenten con los permisos respectivos ante la federación, la autorización de la Dirección de la Reserva y del ZOOMAT o MUCH según corresponda.

**Regla 6.-** Cualquier persona que realice actividades de investigación dentro del CER El Zapotal y que requiera autorización está obligada a presentarla cuantas veces sea requerida ante las autoridades correspondientes con fines de inspección y vigilancia.

**Regla 7.-** Todos los usuarios, visitantes y personal en general, deberán llevar consigo la basura generada durante su estadía y depositarla solo en los sitios destinados para tal efecto.

## CAPITULO 3

### De los visitantes

**Regla 8.-** Los visitantes del CER El Zapotal deberán de cumplir con las presentes Reglas Administrativas y tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir los pagos establecidos.
- II. Hacer uso exclusivo de las rutas y senderos establecidos para recorrer la zona.
- III. Respetar la señalización y la zonificación del área.
- IV. Atender las indicaciones y recomendaciones formuladas por el personal del CER El Zapotal, ya que están encaminadas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas y fauna en exhibición.
- V. Brindar apoyo y facilidades necesarias para que el personal realice labores de vigilancia, protección y control, así como situaciones de emergencia o contingencia ambiental.
- VI. Hacer del conocimiento del personal las irregularidades que hubieren observado durante su estancia.

**Regla 9.-** Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en CER El Zapotal.

1. La circulación de vehículos motorizados se realizara exclusivamente por las vías indicadas para esta actividad.
2. Estacionar los vehículos exclusivamente en los sitios señalizados o destinados para tal efecto.
3. Utilizar exclusivamente los senderos para realizar los recorridos dentro de las instalaciones recreativas del área.
4. Realizar el consumo de alimentos en las áreas destinadas para tal fin.
5. No dejar alimentos para el consumo de la fauna silvestre, ni dar alimentos a la fauna en cautiverio.

**Regla 10.-** Evitar la menor perturbación a la fauna y flora del lugar, así como respetar las reglas y señalizaciones internas de cada institución recreativa y del área sujeta a protección como tal.

#### **CAPITULO 4**

##### **De la investigación científica**

**Regla 11.-** Cualquier investigación que entre a el área con el fin de realizar colectas científicas, deberá notificar a la Dirección sobre el inicio de sus actividades, el termino de las mismas.

**Regla 12.-** Las autorizaciones de colecta de ningún modo amparan el aprovechamiento para fines comerciales ni de utilización de biotecnología,

**Regla 13.-** Todas las actividades de colecta deberán depositar el material biológico en instituciones o colecciones científicas mexicanas y donar un duplicado impreso y electrónico de la publicación producto de su investigación a la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, así como a la biblioteca ubicada en las instalaciones del ZOOMAT, ambos adscritos a la Secretaría de Medio Ambiente .

## CAPITULO 5 De la zonificación

**Regla 14.-** Con el objeto de que los usos de suelo realizados en el área se apeguen a los objetivos de conservación, deberán ser realizados de conformidad con la zonificación establecida en este Programa de Conservación y Manejo.

**Subzona de Uso Público.-** Estas zonas incluyen todas las áreas destinadas a la recreación y esparcimiento, de tránsito y aparcamiento, edificación de infraestructura, actividades culturales y deportivas, entre otras.

La superficie destinada a Uso Público corresponde a 31.8 % (35.35 Ha) del total de las hectáreas del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal.

Las Subzonas destinadas para Uso Público son las siguientes:

### **USO PÚBLICO 1: Parque Patricia**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Actividades recreativas y deportivas, Actividades de convivencia familiar y de esparcimiento, Ingreso de mascotas, Fogones y fogatas en puntos establecidos, Actividades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Entrada de vendedores ambulantes, Consumo de alcohol y enervantes, Extracción de flora y fauna, Campismo y uso de armas de fuego (cacería), Construcción de infraestructura.

### **USO PÚBLICO 2: Museo de Ciencia y Tecnología de Chiapas**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Actividades recreativas, convivencia familiar y de esparcimiento, Actividades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico, Actividades nocturnas previa autorización, Construcciones para funcionamiento óptimo, Eventos previa autorización.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Entrada de vendedores ambulantes, Consumo de alcohol y enervantes, Extracción de flora y fauna, Campismo y uso de armas de fuego (cacería), Maltrato animal, Construcciones de infraestructura, Liberación no autorizada de fauna silvestre, Ruido excesivo, Actividad pública fuera de andadores.

### **USO PÚBLICO 3: Estacionamiento**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Circulación y aparcamiento de vehículos, Pernoctar bajo previa autorización, Eventos publico previa autorización y Monitoreo de fauna.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Circular en exceso de velocidad, Vendedores ambulantes, Consumo de alcohol y enervantes, Abandono de fauna, Acampar y hacer fogatas, Ruidos excesivos.

#### **USO PÚBLICO 4: ZOOMAT**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Actividades recreativas, convivencia familiar y de esparcimiento, Actividades educativas, de investigación y desarrollo tecnológico, Control de fauna, Manejo salud forestal, Actividades nocturnas (recorridos), Construcciones para funcionamiento óptimo en zonas permitidas y Eventos previa autorización.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Entrada de vendedores ambulantes, Consumo de alcohol y enervantes, Extracción de flora y fauna, Campismo y uso de armas de fuego (cacería), Maltrato animal, Construcciones en zonas restringidas, Liberación no autorizada de fauna silvestre, Ruido excesivo y Actividad pública fuera de andadores.

#### **USO PÚBLICO 5: Pozas y Carretera**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* La circulación de vehículos.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* No abastecer pipas de agua, Circular en exceso de velocidad, Vendedores ambulantes, Consumo de alcohol y enervantes, Abandono de fauna, Acampar y hacer fogatas, Ruidos excesivos.

**Subzona Protección y Preservación.-** Corresponde a la superficie de selva que se encuentra en buen estado de conservación y contiene ecosistemas relevantes y áreas frágiles y sensibles, en los que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico para lograr su adecuada conservación. Por lo que se busca disminuir los impactos negativos en ellas, causados por actividades antropogénicas como el aumento de la infraestructura dentro de la Reserva.

La zona de protección y preservación corresponde a 39.85 hectáreas en total, dividido en tres Subzonas. Esto representa el 37% de la superficie total del CER El Zapotal.

Las Subzonas destinadas para Protección y Preservación son las siguientes:

#### **PRESERVACIÓN 1: Zona baja del ZOOMAT**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Investigación científica, Turismo de investigación, Actividades de educación ambiental, Manejo de poblaciones silvestres.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Turismo convencional, Desarrollo de infraestructura, Cacería, Extracción de madera, flora y fauna, Campismo e Introducción de especies exóticas.

### **PRESERVACIÓN 2: Zona alta del ZOOMAT**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Investigación científica, Turismo de investigación, Actividades de educación ambiental y Manejo de poblaciones silvestres.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Turismo convencional, Desarrollo de infraestructura, Cacería, Extracción de madera, flora y fauna, Campismo e Introducción de especies exóticas.

### **PRESERVACIÓN 3: Zona al lado del MUCH**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Investigación científica, Turismo de investigación, Actividades de educación ambiental y Manejo de poblaciones silvestres.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Turismo convencional, Desarrollo de infraestructura, Cacería, Extracción de madera, flora y fauna, Campismo, Introducción de especies exóticas y Rehabilitar la carretera atrás del MUCH.

**Subzona de Restauración.-** En esta zona, se consideran las áreas que se encuentran con grados altos de deforestación, por lo que la recuperación de la cobertura vegetal sea de suma importancia y se consiga así la preservación de otros recursos naturales esenciales como el agua y el suelo. Para lograr la restauración en esta zona, se promueve la participación del gobierno del estado, la sociedad e instituciones y organizaciones relacionadas con la conservación de los recursos naturales.

La superficie total es de 33.81 HA, el 31% de la superficie total que comprende el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal. Estas hectáreas se encuentran en dos zonas destinadas a restauración, que son las siguientes:

### **RESTAURACIÓN 1: Terrenos bajos**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Acciones de reforestación con especies nativas, Campañas de educación ambiental, Acciones de monitoreo flora y fauna, Actividades de investigación científica, Mantenimiento y limpieza de andadores, y acciones de Vigilancia.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Transito y aparcamiento de vehículos, Construcciones, Extracción de leña, Extracción de flora y fauna, Cacería y Campismo y realización de fogatas.

### **RESTAURACIÓN 2: Terrenos Altos**

*Las actividades permitidas en esta zona son:* Acciones de reforestación con especies nativas, Campañas de educación ambiental, Acciones de monitoreo flora y fauna, Actividades de

investigación científica, Mantenimiento y limpieza de andadores, Vigilancia y guardaparques, y Mantenimiento de infraestructura existente.

*Las actividades no permitidas en esta zona son:* Apertura de nuevos senderos, Construcciones, Extracción de leña, Extracción de flora y fauna, Cacería, Campismo y realizar fogatas.

## **CAPITULO 6**

### **De las prohibiciones**

**Regla 15.-** Dentro del área del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, queda prohibido:

- Introducir y transitar con animales domésticos y/o mascotas.
- Llevar a cabo actividades recreativas fuera de las zona permitida y autorizada.
- Verter desechos a las fuentes de agua
- Usar altavoces o algún instrumento de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre y en cautiverio.

## **CAPITULO 7**

### **De la inspección y vigilancia**

**Regla 16.-** La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas administrativas corresponde a la SEMAHN, personal del ZOOMAT y del MUCH sin perjuicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Estatal y Federal.

**Regla 17.-** Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del área, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación.

## **CAPITULO 8**

### **De las sanciones y recursos**

**Regla 18.-** Todas las violaciones al presente instrumento serán sancionadas según correspondan al tipo de delito identificado, pudiéndose incluso turnar a las dependencias federales o de autoridad correspondiente, así como por la Dirección del CER el Zapotal en conjunto con el ZOOMAT y el MUCH si fuera el caso

## **TRANSITORIOS**

**Único:** Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación oficial del Presente Programa de Manejo y Conservación, y se podrá modificar, adicionar o derogar a juicio de la Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural del estado de Chipas.

## 10 PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

Para lograr cumplir con los objetivos y acciones presentados en este Programa de Conservación y Manejo, se necesita un esquema de planeación periódica en el corto plazo, es decir un Programa Operativo Anual.

Es a través del POA, que se organizan las actividades a realizar en el área durante un año, se considera el presupuesto a ejercer en su operación, este instrumento constituye a su vez la base sobre la cual la SEMAHN podrá negociar el presupuesto para cada ciclo en función de las necesidades y expectativas de la zona sujeta a conservación.

### Método de elaboración

La Dirección del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal deberá observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Conservación y Manejo, las cuales se encuentran temporalizadas en Corto, Mediano, Largo plazos y Permanente para señalar las acciones que habrán de ser iniciadas y/o cumplidas en el periodo de un año.

### Características del POA

- Datos generales que describan el CER El Zapotal.
- Antecedentes en los que se enumeran los principales resultados de investigaciones realizadas en la zona.
- Diagnóstico con la identificación de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA), que enfrenta El Zapotal.
- La matriz de planeación o marco lógico, donde se plasman los objetivos, estrategias y metas que se tendrán que lograr en un año.
- La descripción de actividades que permitirá la concreción de los objetivos.
- La matriz de fuente de recursos por actividad y acción que permitirá identificar las aportaciones de cada una de las instituciones y acciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

### Proceso de definición y calendarización

Como es mencionado anteriormente, el POA constituye una herramienta de planeación y de negociación del presupuesto, por lo que será necesario que se elabore durante el segundo semestre de cada año.

Una vez elaborado el POA, será canalizado a la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural para su análisis e inclusión en el siguiente periodo presupuestal de ésta Secretaría.

Con la elaboración y entrega de los POA en forma oportuna será posible alinear los objetivos, las actividades y las unidades de medida hacia los objetivos y metas institucionales.

Buscando que este proceso avance en un tiempo oportuno se desarrolla el siguiente calendario, para su posterior comienzo al año consecutivo.

<b>La dirección de la Zona Sujeta a Conservación El Zapotal</b>		
<b>Entrega a oficinas centrales de la propuesta del POA</b>	<b>Recepción de observaciones de oficinas centrales</b>	<b>Entrega del POA en forma definitiva</b>
4ª semana septiembre	2ª semana octubre	1ª semana noviembre

## 11 EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD

La evaluación se realizará siguiendo lo establecido en este Programa de Conservación y Manejo (PCyM) y el Programa Operativo Anual (POA).

La ejecución del Programa de Conservación y Manejo se realizará a través de los POA, en ellos se plasma las actividades a realizar anualmente, así como las metas y los resultados a esperar. Anualmente, se contrastarán los avances logrados en la operación de la zona, contra las metas propuestas en el Plan de Conservación y Manejo; al término del primer quinquenio de operación se revisará la totalidad de los subprogramas a fin de determinar los aspectos que por razones políticas, sociales, económicas y administrativas no fueron realizados. A través de este tipo de evaluación se construirán las bases para reprogramar las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

Con base en la información proporcionada trimestralmente sobre el cumplimiento de las metas del POA se realizarán las evaluaciones relativas al desempeño institucional (cumplimiento e incumplimiento de metas, calidad en la realización de acciones) y a la gestión (aplicación del gasto).

La evaluación también se realizará a partir de un análisis de los indicadores planteados en los POA. Las evaluaciones tanto del POA como del PCyM, permitirá identificar desviaciones y en su caso proponer medidas para su reorientación.

Entre los indicadores que se pueden incluir (sin ser los únicos) se presentan los siguientes:

- Cobertura vegetal (superficie deforestadas / superficies reforestadas).
- Conservación agua (mantenimiento de mantos acuíferos).
- Educación ambiental (número de talleres y de personal capacitado).
- Vigilancia (números de guardaparques).
- Mejoramiento de infraestructura (número de señalizaciones y área de cuarentena).
- Coordinación interinstitucional (convenios con universidades, dependencias gubernamentales y ONG's).

Como parte de entrega de resultados parciales y avances, se establecen fechas para la elaboración de reportes, que deberán ser requisitados con una periodicidad trimestral.

Trimestre	Fecha de entrega
Enero - Marzo	1 – 7 abril
Abril – Junio	1 – 7 mayo

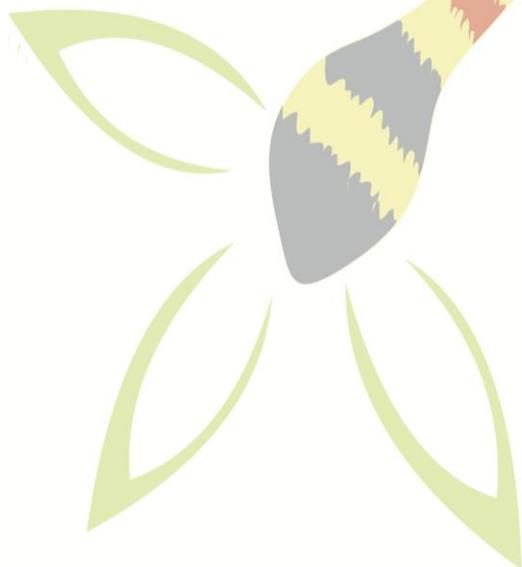
**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

Julio – Septiembre	1 – 7 octubre
Octubre – Diciembre	1 – 7 enero
Informe anual	15 de enero

Los informes deberán reflejar las actividades, unidades de medida y metas planteadas para el periodo en cuestión; toda vez que se trata de reportes oficiales, deberán ser firmados por el responsable de información y titular de la zona.

La información proporcionada trimestralmente permitirá elaborar entre otros, los informes de gestión y desempeño institucional que en forma periódica son requeridos por las instancias correspondientes.

Hay que hacer mención que este Programa de Conservación y Manejo es concebido como un instrumento flexible, que está en total disposición a aceptar los cambios y mejoras que resulten de las revisiones efectuadas.



## 12 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar M. A. R. y Fernández M. Y. Calentamiento global y efecto local. en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Álvarez del Toro, 1980 Las Aves de Chiapas. Ed. por Univ. Aut. de Chiapas. México.
- Appleton, *et al* 1985. Reporta Mexican Rainforest Expedition, University of East Anglia, United Kingdom.
- Avendaño G. M. J, Coutiño J. M. A. Fósiles de la Reserva Ecológica El Zapotal, en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Breedlove, 1981 Flora de Chiapas, part 1. The California Academy of Sciences. USA.
- Cabrera T. Vegetación y Flora del Parque Ecológico El Zapotal. en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutierrez, Chiapas.
- Cardoso H. D. (1979). El Clima de Chiapas y Tabasco. Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Chanona G. F., Santiago V. E. C. Hongos macromicetos y líquenes del Centro Ecológico y Recreativo El Zapotal. en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Cruz A. E. Los Quirópteros del Zapotal en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- ECOSUR y Gobierno del Estado de Chiapas, 2000 Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas (PEOT).
- Fernández M. Y. 1998. Contribución al estudio de la fauna silvestre libre del Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis de Biólogo, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Fernández M. Y. Áreas Naturales en ciudades y su conservación: el caso de la avifauna de El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Fernández M. Y. Babb S. K. Comunidades de Aves Tropicales en un gradiente de Urbanización y su conservación, en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Fernández M. Y. Fauna silvestre libre de El zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Fernández M. Y. Refugio de aves en el trópico una alternativa ante la destrucción de su hábitat en el Norte, en Seminario de investigación sobre El Zapotal, 2008. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Flores – Villera, O. 1993 Herpetofauna Mexicana Spec. Publs. Carnegie Mus. Nat. Hist. (17): 1-73p.
- Flores – Villera, O y Gerez. P. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Ed. Técnico Científicas, México.

- Gobierno del Estado de Chiapas, Periódico Oficial No. 35 de fecha 27 de agosto de 1980. Decreto 65 de Creación del Centro Ecológico Recreativo el Zapotal.
- Gobierno del Estado de Chiapas, Periódico Oficial No. 223 de fecha 24 de marzo de 2010. Publicación 1573-A-2010 Ordenamiento Ecológico Territorial de la Subcuenca del río Sabinal.
- Gobierno del Estado de Chiapas, Periódico Oficial No. 405 de fecha 7 de diciembre de 2012. Publicación 15733554-A-2012 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas.
- Gómez – Pompa, A. y Dirzo R. 1995. Atlas de Reservas de la Biosfera y Áreas Naturales Protegidas, INE- CONABIO 1ª Ed. México.
- Gordillo, Santos, Esquinca. 2012. Estrategia para la Restauración Hidrológico Ambiental de la Subcuenca Río Sabinal. SEMANH, Chiapas, México.
- Kaufman, W. 1990. The Zoo in the Forest. Orion Autumn 26- 35 p.
- Llorente-Bousquet, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota en Capital Natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México.
- Miranda 1952. La Vegetación de Chiapas. Ed. del Gobierno del Estado de Chiapas. Tuxtla México.
- Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México, en: México ante los retos de la biodiversidad (Sarukhán, J. y R. Dirzo, comps.). CONABIO. México.
- Müllerried F. K. G. 1957. La Geología de Chiapas. Gobierno Constitucional del Estado de Chiapas. México.
- Ordoñez M. J. y Flores O., 1995 Áreas Naturales Protegidas en México. Pronatura. México en <http://html.rincondelvago.com/areas-naturales-protegidas-en-mexico.html>
- Palacios, E.E. 2000, Vegetación y flora del parque Ecológico y Recreativo El Zapotal”, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología de la Facultad de Biología de la Universidad Veracruzana, México.
- PETROLEOS MEXICANOS (PEMEX). 2010 ZOOMAT 70 Años, México.
- Rzedowski, 1978 Vegetación de México. Ed. Limusa México.
- SAGARPA, Dirección General de Salud Animal, Oficio CPA- 2008 –RVI-053 de fecha 05 de Junio del 2008 con asunto: Medidas Zoonositarias.
- SEMAHN, Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Chiapas en [http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/index.php/estrategia\\_conservacion](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/index.php/estrategia_conservacion)
- SEMARNAT, 2006. Manual de Proceso de Ordenamiento Ecológico. Ed. SEMARNAT versión digital. México.
- <http://www.bitacora.semahn.chiapas.gob.mx/>
- [http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/index.php/conocenos/mision\\_vision](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/index.php/conocenos/mision_vision)

## 13 ANEXOS

### 13.1 CARTOGRAFÍA

Los mapas que se presentan en este documento se elaboraron con las bases del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Chiapas, elaborado por ECOSUR en el año 2000 con información a escala 1:250,000, a excepción del mapa de zonificación cuya formulación se explica en dicho apartado y el mapa de vegetación que fue elaborado con información de Derman Cancino e imágenes de Google earth.

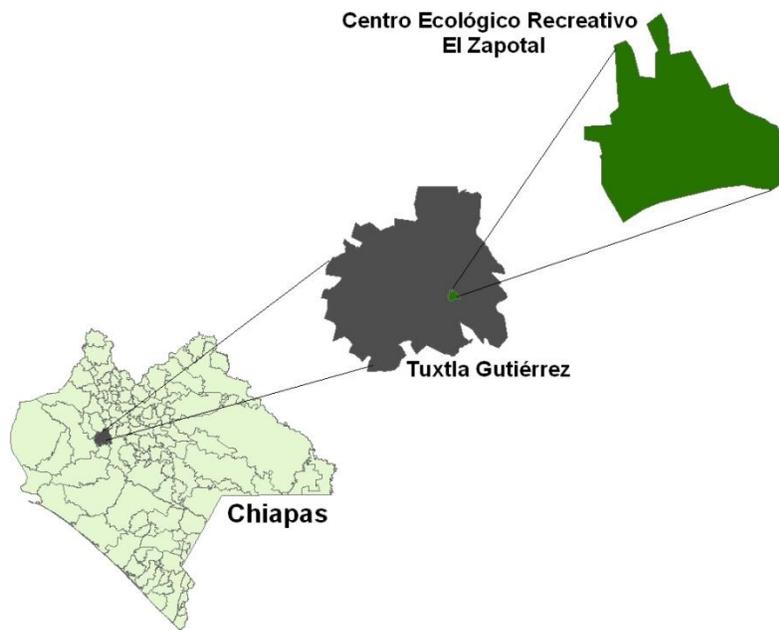
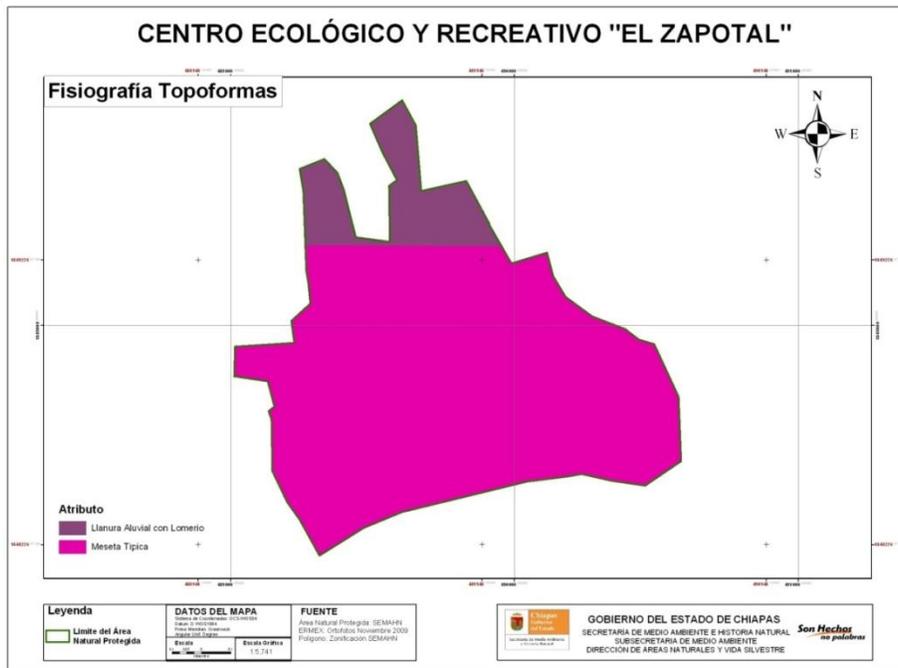
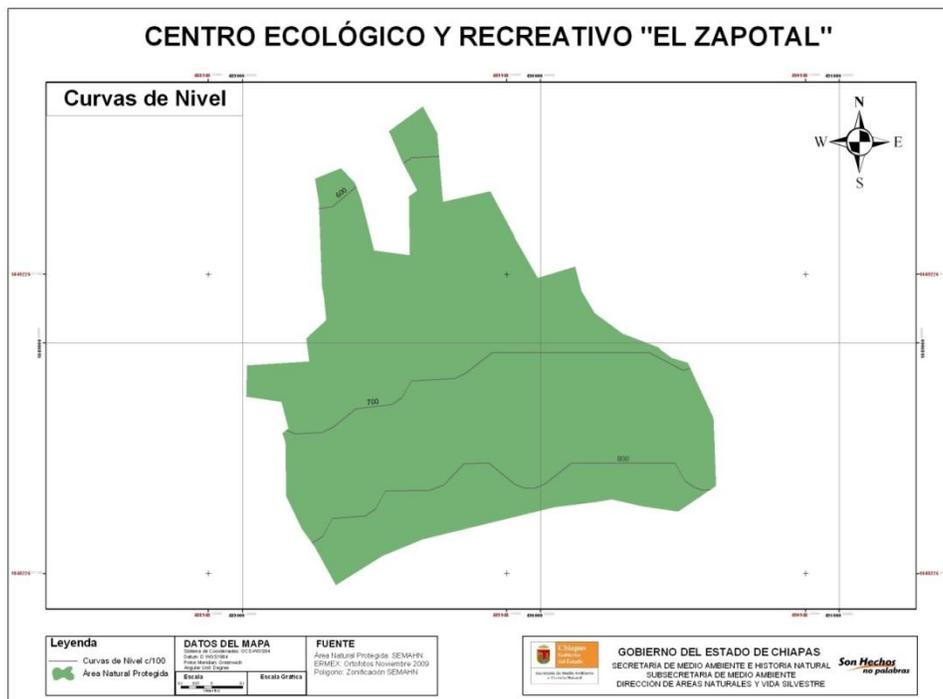


Figura 6. Ubicación del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.





*Figura 7. Topoformas del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal*



*Figura 8. Curvas de nivel del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal*

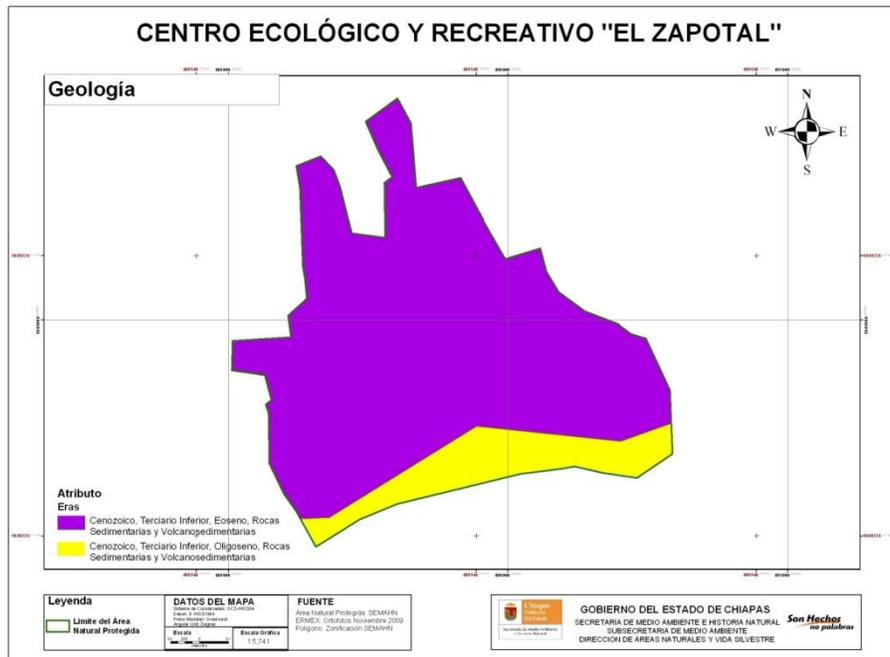


Figura 9. Geología de las rocas basales del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal

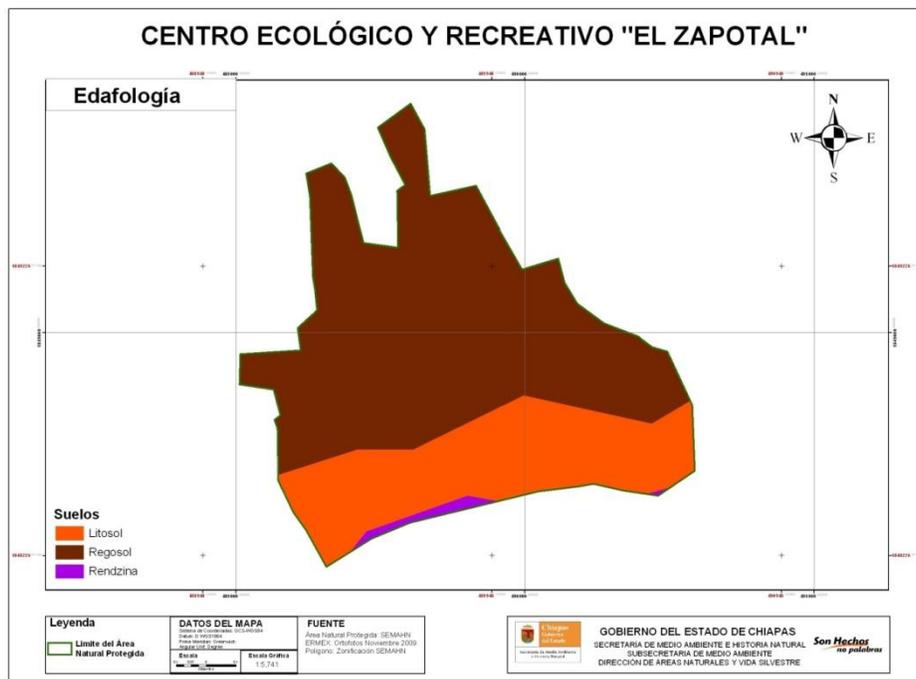
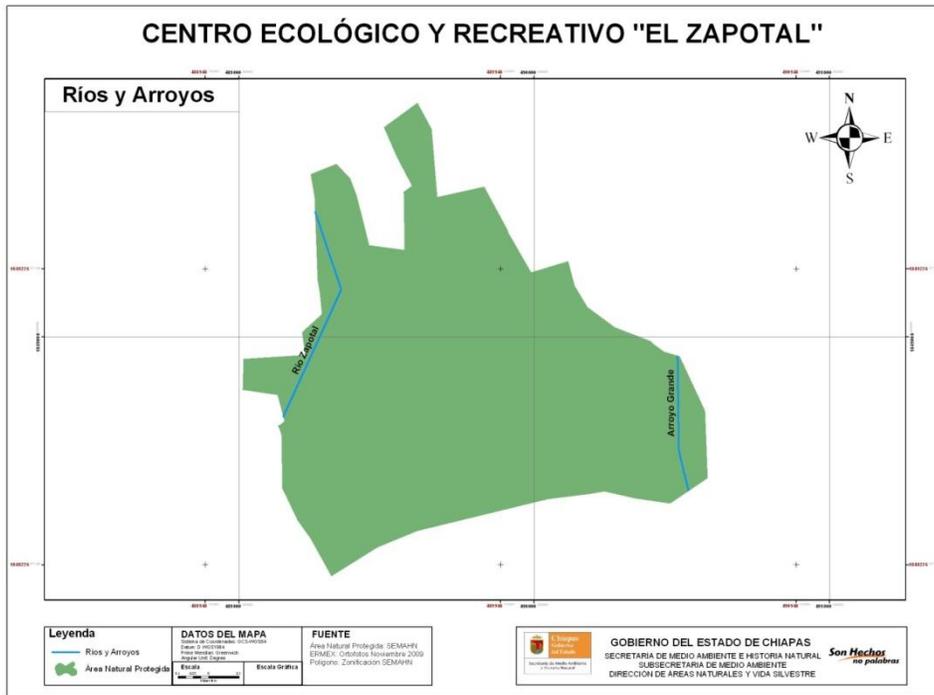
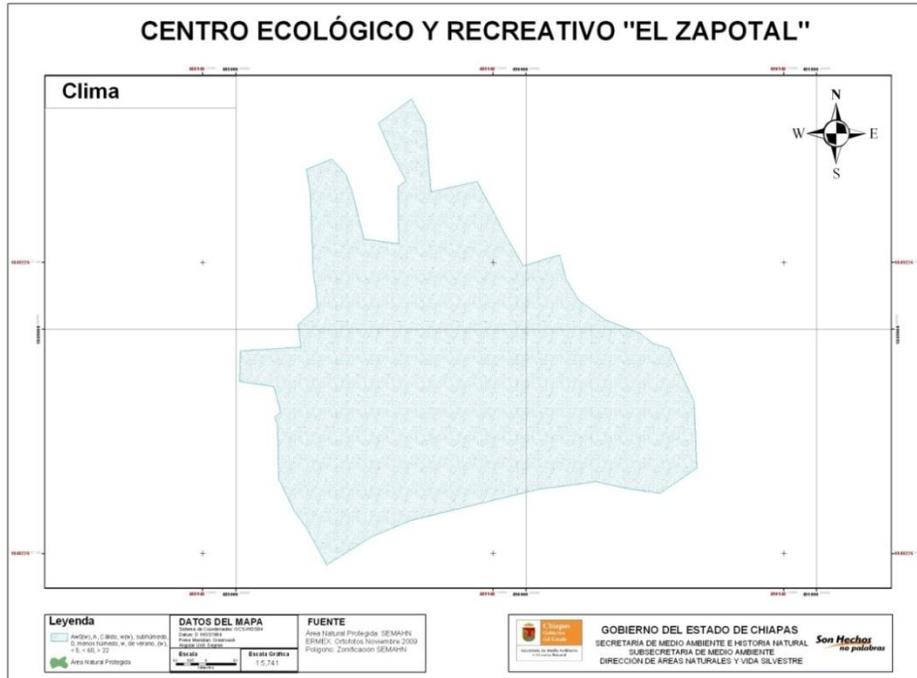


Figura 10. Edafología del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal



*Figura 11. Hidrología superficial del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal*



*Figura 12. Clima presente en el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal*

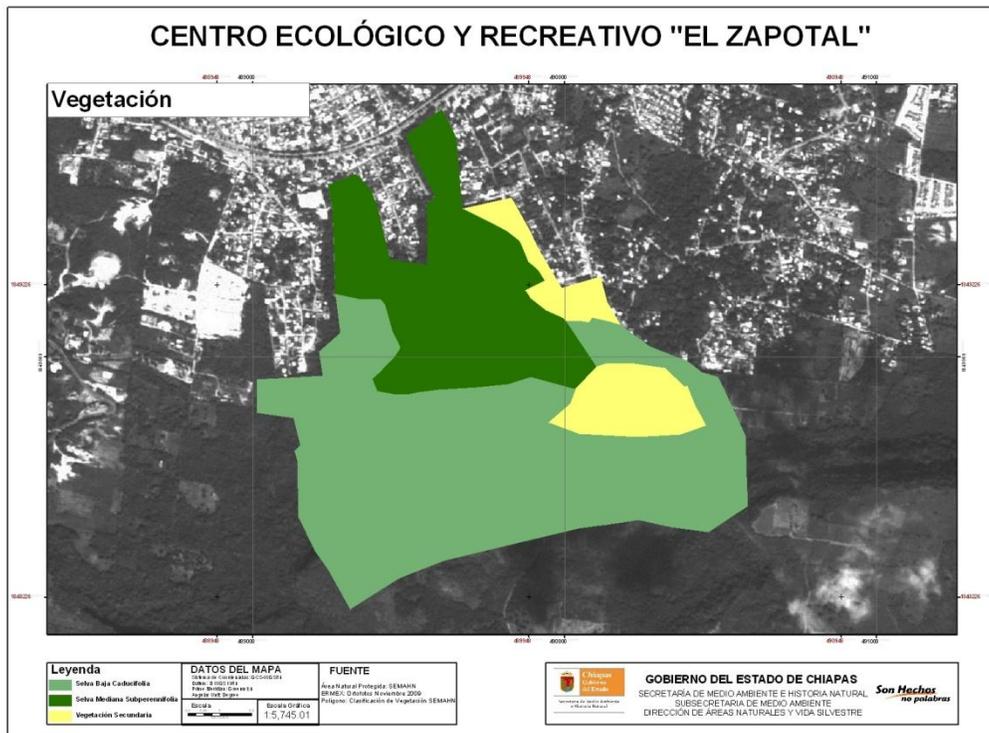


Figura 13. Vegetación en el Centro Ecológico Recreativo El Zapotal

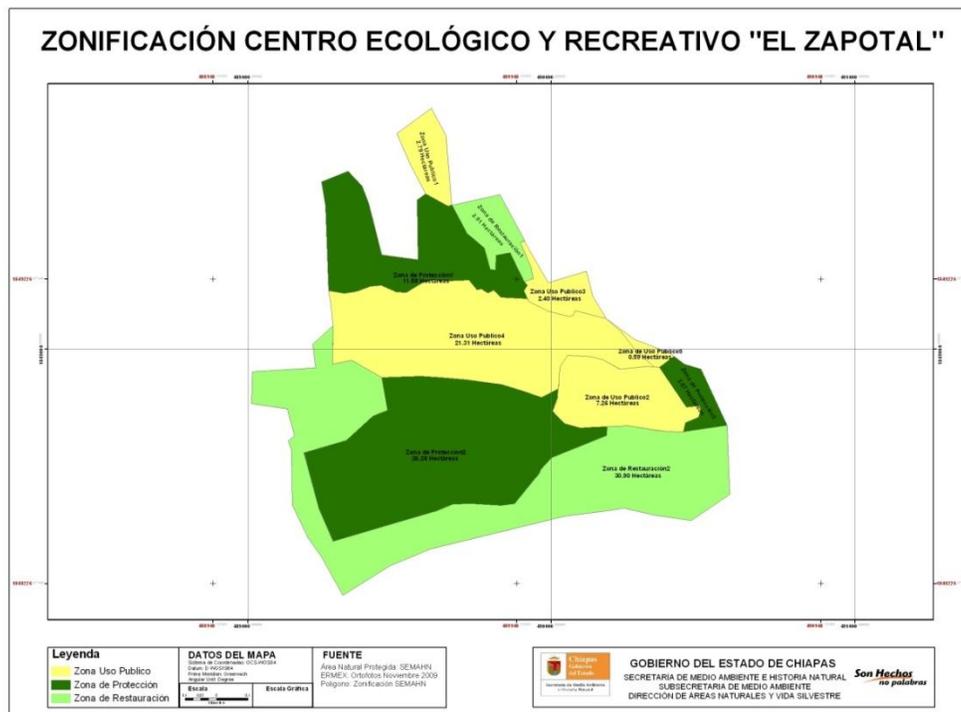


Figura 14. Zonificación del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal

## 13.2 LISTADOS FLORÍSTICO Y FAUNÍSTICO

### 13.2.1 FLORA:

FAMILIA	ESPECIE	DISTRIBUCIÓN	NORMA 059- SEMARNAT-2010
ADIANTACEAE			
	<i>Adiantum capillus - veneris</i>		
	<i>Adiantum concinnum</i>		
	<i>Adiantum tenerum</i>		
	<i>Adiantum trapeziforme</i>		
	<i>Adiantum tricholepis</i>		
	<i>Cheiloplecton rigidum</i>		
	<i>Pteris grandifolia</i>		
DRYOPTERIDACEAE			
	<i>Tectaria heracleifolia</i>		
OLEANDRACEAE			
	<i>Nephrolepis hirsutula</i>		
SCHIZAEACEAE			
	<i>Anemia adiantifolia</i>		
	<i>Lygodium venustum</i>		
THELYPTERIDACEAE			
	<i>Thelypteris hispidula</i>		
	<i>Thelypteris ovata</i>		
SELAGINELLACEAE			
	<i>Selaginella sp.</i>		
TAXODIACEAE			
	<i>Taxodium mucronatum</i>		
ACANTHACEAE			
	<i>Aphelandra scabra</i>		
	<i>Barleria oenotheroides</i>		
	<i>Blechum brownei</i>		
	<i>Carlowrightia arizonica</i>		
	<i>Diclepertia sexangularis</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Elytraria imbricata</i>		
	<i>Henrya insularis</i>		
	<i>Justicia breviflora</i>		
	<i>Justicia herpetacanthoides</i>		
	<i>Justicia salviiflora</i>		
	<i>Ruellia breedlovei</i>		
	<i>Ruellia hookeriana</i>		
	<i>Ruellia inundata</i>		
	<i>Ruellia nudiflora</i>		
	<i>Ruellia paniculata</i>		
	<i>Thunbergia grandiflora</i>		
AMARANTHACEAE			
	<i>Achyranthes aspera</i>		
	<i>Amaranthus viridis</i>		
	<i>Alternanthera jacquini</i>		
	<i>Iresine calea</i>		
ANACARDIACEAE			
	<i>Astronium graveolens</i>	No endémica	A
	<i>Comocladia guatemalensis</i>		
	<i>Mangifera indica</i>		
	<i>Pistacia mexicana</i>		
	<i>Rhus terebinthifolia</i>		
	<i>Spondia mombin</i>		
	<i>Spondia purpurea</i>		
ANNONACEAE			
	<i>Annona diversifolia</i>		
	<i>Annona globiflora</i>		
	<i>Annona purpurea</i>		
	<i>Annona reticulata</i>		
	<i>Sapranthus campechianus</i>		
APOCYNACEAE			
	<i>Echites tuxlensis</i>		
	<i>Forsteronia spicata</i>		
	<i>Haplophyton cinerum</i>		
	<i>Mandevilla sp.</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Plumeria rubra</i>		
	<i>Prestonia mexicana</i>		
	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>		
	<i>Stemmadenia eubracteata</i>		
	<i>Stemmadeia obovata</i>		
	<i>Thevetia ovata</i>		
	<i>Urechites andrieuxii</i>		
ARISTOLOCHIACEAE			
	<i>Aristolochia maxima</i>		
ASCLEPIADACEAE			
	<i>Asclepias curassavica</i>		
	<i>Blepharodon mucronatum</i>		
	<i>Gonolobus sp.</i>		
	<i>Gonolobus prasinanthus</i>		
	<i>Matelea quirosii</i>		
ASTERACEAE			
	<i>Agentarum sp.</i>		
	<i>Agentarum houstonianum</i>		
	<i>Bidens pilosa</i>		
	<i>Bidens squarrosa</i>		
	<i>Calea ternifolia</i>		
	<i>Calea urticifolia</i>		
	<i>Calyptcarpus wendlandii</i>		
	<i>Critonia aff. hospitale</i>		
	<i>Calea morifolia</i>		
	<i>Dyssodia appendiculata</i>		
	<i>Dyssodia integrifolia</i>		
	<i>Elephantopus spicatus</i>		
	<i>Eupatoriastrum corvi</i>		
	<i>Eupatorium odorantum</i>		
	<i>Fleischmannia imitans</i>		
	<i>Isocarpha oppositifolia</i>		
	<i>Koanophyllum</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>albicaule</i>		
	<i>Liabum andrieuxii</i>		
	<i>Liabum glabrum</i>		
	<i>Melampodium divaricatum</i>		
	<i>Melanopodium paniculatum</i>		
	<i>Melanthera nivea</i>		
	<i>Mikania micrantha</i>		
	<i>Milleria quinqueflora</i>		
	<i>Montanoa tomentosa</i>		
	<i>Neurolaena lobata</i>		
	<i>Onoseris onoseroides</i>		
	<i>Otopapus scaber</i>		
	<i>Pluchea odorata</i>		
	<i>Sanvitalia procumbens</i>		
	<i>Sclerocarpus uniserialis</i>		
	<i>Senecio thomasi</i>		
	<i>Simsia amplexicaulis</i>		
	<i>Sinclairia glabra</i>		
	<i>Tagetes tenuifolia</i>		
	<i>Trixis chiapensis</i>		
	<i>Trixis inula</i>		
	<i>Verbesina breedlovei</i>		
	<i>Verbesina perymenioides</i>		
	<i>Vernonia tortuosa</i>		
	<i>Vermonia arborescens</i>		
	<i>Vermonia deppeana</i>		
	<i>Vermonia oaxacana</i>		
	<i>Viguiera dentata</i>		
	<i>Xanthium strumarium</i>		
	<i>Zexmenia serrata</i>		
	<i>Zinnia peruviana</i>		
BEGONIACEAE			
	<i>Begonia sericoneura</i> aff.		
BIGNONIACEAE			

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Adenocalymma inundatum</i>		
	<i>Godmania aesculifolia</i>		
	<i>Macfadyena ungis-cati</i>		
	<i>Mansoa hymenaea</i>		
	<i>Parmentiera aculeata</i>		
	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>		
	<i>Spathodea campanulata</i>		
	<i>Tabebuia rosea</i>		
	<i>Tecoma stans</i>		
<b>BOMBACEAE</b>			
	<i>Ceiba aesculifolia</i>		
	<i>C.eiba pentadra</i>		
	<i>Pseudobombax allipticum</i>		
<b>BORAGINACEAE</b>			
	<i>Bourreria andrieuxii</i>		
	<i>Bourreria huanita</i>		
	<i>Cordia alliodora</i>		
	<i>Cordia dentata</i>		
	<i>Cordia dodeacandra</i>		
	<i>Cordia filosa</i>		
	<i>Cordia gerascanthus</i>		
	<i>Ehretia sp.</i>		
	<i>Ehretia tinifolia</i>		
	<i>Heliotropium angiospermum</i>		
	<i>Heliotropium procumbes</i>		
	<i>Tournefortia hirsutissima</i>		
	<i>Tournefortia densiflora</i>		
<b>BURSERACEAE</b>			
	<i>Bursera bipinnata</i>		
	<i>Bursera excelsa</i>		
	<i>Bursera schlechtendalii</i>		
	<i>Bursera simaruba</i>		
	<i>Bursera tomentosa</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

CACTACEAE			
	<i>Acanthocereus griseus</i>		
	<i>Hylocereus undatus</i>		
	<i>Mammillaria tegelbergiana</i>		
	<i>Nopalea karwinskiana</i>		
	<i>Opuntia decumbens</i>		
CAMPANULACEAE			
	<i>Diastatea micrantha</i>		
	<i>Hippobroma longinflora</i>		
CAPPARACEAE			
	<i>Capparis flexuosa</i>		
	<i>Capparis incana</i>		
	<i>Capparis pringlei</i>		
	<i>Capparis admirabilis</i>		
	<i>Jarilla choccoca</i>		
CASUARINACEAE			
	<i>Casuarina cunninghamiana</i>		
CELASTRACEAE			
	<i>Crossopetalum parvifolium</i>		
	<i>Hippocratea sp.</i>		
	<i>Hippocratea excelsa</i>		
	<i>Maytenus matudai</i>		
CLUSIACEAE			
	<i>Clusia flava</i>		
	<i>Mammea americana</i>		
	<i>Rheedia intermedia</i>		
COCHLOSPERMACEAE			
	<i>Amoreuxia palmatifida</i>	No endémica	Pr
	<i>Cochlospermum vitifolium</i>		
COMBRETACEAE			
	<i>Bucida macrostachya</i>		
	<i>Combretum fruticosum</i>		
CONVOLVULACEAE			
	<i>Evolvulus alsinoides</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Evolvulus eff. ovatus</i>		
	<i>Ipomoea aurantiaca</i>		
	<i>Ipomoea populina</i>		
	<i>Ipomoea purpurea</i>		
	<i>Ipomoea triloba</i>		
	<i>Ipomoea tuxtlensis</i>		
	<i>Jacquemontia nodiflora</i>		
	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>		
	<i>Merremia umbellata</i>		
	<i>Quamoclit vitifolia</i>		
CUCURBITACEAE			
	<i>Rytidostilis ciliata</i>		
	<i>Rytidostilis gracilis</i>		
EBENACEAE			
	<i>Diospyrus digyna</i>		
	<i>Diospyrus verae-crucis</i>		
ELAEOCARPACEAE			
	<i>Muntingia calabura</i>		
ERYTHROXYLACEAE			
	<i>Erythroxylon havanense</i>		
EUPHORBIACEAE			
	<i>Acalypha alopecuroides</i>		
	<i>Acalypha arvensis</i>		
	<i>Acalypha unibracteata</i>		
	<i>Acalypha villosa</i>		
	<i>Adelia barbinervis</i>		
	<i>Bernardia yucatanensis</i>		
	<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>		
	<i>Cnidoscolus aconitifolius</i>		
	<i>Cnidoscolus mutilobus</i>		
	<i>Cnidoscolus tubulosus</i>		
	<i>Crotton aff. arboreus</i>		
	<i>Crotton</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>ciliatoglandulosus</i>		
	<i>Crotton cortesianus</i>		
	<i>Crotton miradorensis</i>		
	<i>Euphorbia dentata</i>		
	<i>Euphorbia leucocephala</i>		
	<i>Euphorbia schlechtendalii</i>		
	<i>Pedilanthus calcaratus</i>		
	<i>Phyllanthus micrandrus</i>		
	<i>Ricinus communis</i>		
	<i>Tragia mexicana</i>		
FABACEAE			
	<i>Acacia angustissima</i>		
	<i>Acacia collinsii</i>		
	<i>Acacia cornigera</i>		
	<i>Acacia farnesiana</i>		
	<i>Acacia pennatula</i>		
	<i>Acacia pringlei</i>		
	<i>Acacia usumacintesis</i>		
	<i>Albizia tomentosa</i>		
	<i>Aeschynomene compacta</i>		
	<i>Bauhina calderonii</i>		
	<i>Bauhina divaricata</i>		
	<i>Calliandra canescens</i>		
	<i>Calliandra calothyrsus</i>		
	<i>Calliandra houstoniana</i>		
	<i>Centrosema sp.</i>		
	<i>Chaetocalyx brasiliensis</i>		
	<i>Chamaecrista tonduzii</i>		
	<i>Cracca caribaea</i>		
	<i>Crotalaria longirastrata</i>		
	<i>Dalbergia glabra</i>		
	<i>Dalea nutans</i>		
	<i>Desmodium distortum</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Desmodium incanum</i>		
	<i>Diphysa floribunda</i>		
	<i>Diphysa sobinioides</i>		
	<i>Enetrolobium cyclocarpum</i>		
	<i>Erythrina goldmanii</i>		
	<i>Eysenhardtia adenostylis</i>		
	<i>Haematoxylum brasiletto</i>		
	<i>Indigofera subfruticosa</i>		
	<i>Inga aff. Hayesii</i>		
	<i>Inga sapindioides</i>		
	<i>Inga vera</i>		
	<i>Leucaena diversifolia</i>		
	<i>Leucaena esculenta</i>		
	<i>Lonchocarpus sp.</i>		
	<i>Lonchocarpus castilloi</i>		
	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>		
	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>		
	<i>Lonchocarpus rugosus</i>		
	<i>Lysiloma sp.</i>		
	<i>Lysiloma acapulcense</i>		
	<i>Machaerium salvadorensis</i>		
	<i>Macroptilium atroporpereum</i>		
	<i>Mimosa albida</i>		
	<i>Nissolia chiapensis</i>		
	<i>Pachyrrhizus arosus</i>		
	<i>Phaseolus sp.</i>		
	<i>Phaseolus leptostachyus</i>		
	<i>Phaseolus viridis</i>		
	<i>Pithecellobium pachypus</i>		
	<i>Senna atomaria</i>		
	<i>Senna fruticosa</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Senna holwayana</i>		
	<i>Senna nicaraguensis</i>		
	<i>Senna pallida</i>		
	<i>Senna pilifera</i>		
	<i>Senna skinneri</i>		
	<i>Senna uniflora</i>		
	<i>Vigna speciosa</i>		
FAGACEAE			
	<i>Quercus penduncularis</i>		
FLACOURTIACEAE			
	<i>Casearia corymbosa</i>		
	<i>Xylosma flexuosum</i>		
	<i>Xylosma. anisophyllum</i>		
	<i>Zuelania guidonia</i>		
GENTIANACEAE			
	<i>Centaurium quitense</i>		
GESNERIACEAE			
	<i>Achimenes misera</i>		
	<i>Rechsteineria warscwiczii</i>		
GYROCARPACEAE			
	<i>Gyrocarpus mocinnoi</i>		
LAMIACEAE			
	<i>Hyptis suaveolens</i>		
	<i>Hyptis tomentosa</i>		
	<i>Ocimum micrathum</i>		
	<i>Salvia misella</i>		
	<i>Stachys agraria</i>		
LAURACEAE			
	<i>Cassytha filiformis</i>		
	<i>Beilschmiedea riparia</i>		
	<i>Licaria coriacea</i>		
	<i>Nectandra sanguinea</i>		
	<i>Persea americana</i>		
LOASACEAE			
	<i>Mentzelia aspera</i>		
LOGANIACEAE			
	<i>Budleia americana</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Spigelia anthelmia</i>		
	<i>Spigelia palmeri</i>		
	<i>Spigelia splendens</i>		
LORANTHACEAE			
	<i>Phoradendron commutatum</i>		
	<i>Phoradendron robinsonii</i>		
	<i>Psittacanthus calyculatus</i>		
	<i>Struthanthus sp.</i>		
LYTHRACEAE			
	<i>Cuphea secundiflora</i>		
MALPHIGACEAE			
	<i>Byrsonima crassifolia</i>		
	<i>Hiraea obovata</i>		
	<i>Malpighia glabra</i>		
	<i>Mascagnia diphlophylla</i>		
	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>		
MALVACEAE			
	<i>Bakerridesia pittieri</i>		
	<i>Hibiscus mutabilis</i>		
	<i>Hibiscus purpusii</i>		
	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>		
	<i>Malachra alceifolia</i>		
	<i>Malvaviscus arboreus</i>		
	<i>Malvaviscus arboreus</i> var. <i>Penduliflorus</i>		
	<i>Pavonia schiedeana</i>		
	<i>Sida glabra</i>		
	<i>Sida rhombifolia</i>		
	<i>Sida spinosa</i>		
MELIACEAE			
	<i>Cedrela odorata</i>	No endémica	Pr
	<i>Swietenia humilis</i>		
	<i>Trichilia havanensis</i>		
	<i>Trichilia hirta</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

MENISPERMACEAE			
	<i>Cissampelos pareira</i>		
MORACEAE			
	<i>Brosimum alicastrum</i>		
	<i>Cecropia peltata</i>		
	<i>Dorstenia contrajerva</i>		
	<i>Dosternia contrajerva</i>		
	<i>Ficus cookii</i>		
	<i>Ficus glaucescens</i>		
	<i>Ficus goldmanii</i>		
	<i>Ficus involuta</i>		
	<i>Ficus padifolia</i>		
	<i>Trophis racemosa</i>		
MYRSINACEAE			
	<i>Ardisia escallonioides</i>		
	<i>Parathesis donell-smithii</i>		
MYRTACEAE			
	<i>Calyptranthes chiapensis</i>		
	<i>Eugenia acapulcensis</i>		
	<i>Eugenia axillaris</i>		
	<i>Eugenia capuloides</i>		
	<i>Eugenia</i> aff. <i>petenensis</i>		
	<i>Eugenia rhombea</i>		
	<i>Eugenia yunckeri</i>		
	<i>Myrcianthes fragrans</i>		
	<i>Pimenta dioica</i>		
NYCTAGINACEAE			
	<i>Grajalesia ferruginea</i>		
	<i>Mirabilis violacea</i>		
	<i>Neea belizensis</i>		
	<i>Neea choriophylla</i>		
	<i>Pisonia acuelata</i>		
OLACACEAE			
	<i>Agonandra ovatifolia</i>		
	<i>Agonandra racemosa</i>		
	<i>Schoepfia schreberi</i>		

OLEACEAE			
	<i>Chionanthus ligustrinus</i>		
	<i>Fraxinus purpussi</i>		
	<i>Linociera domingensis</i>		
ONOGRACEAE			
	<i>Hauya elengans ssp. cornuta</i>		
	<i>Ludwigia octovalvis</i>		
OXALIDACEAE			
	<i>Oxalis frutescens</i>		
PAPAVERACEAE			
	<i>Bocconia arborea</i>		
PASSIFLORACEAE			
	<i>Passiflora filipes</i>		
PIPERACEAE			
	<i>Peperomia sp.</i>		
	<i>Peperomia glutinosa</i>		
	<i>Piper aduncum</i>		
	<i>Piper amalago</i>		
	<i>Piper auritum</i>		
	<i>Piper curvatipes</i>		
	<i>Piper marginatum</i>		
	<i>Piper martensianum</i>		
	<i>Piper sanctum</i>		
POLEMONIACEAE			
	<i>Loeselia glandulosa</i>		
	<i>Loeselia ciliata</i>		
POLYGALACEAE			
	<i>Polygala costaricensis</i>		
	<i>Securidaca diversifolia</i>		
POLYGONACEAE			
	<i>Coccoloba barbadensis</i>		
	<i>Coccoloba cacpulcensis</i>		
	<i>Gymnopodium floribundum</i>		
RAFFLESIACEAE			
	<i>Bdallophyton</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>andrieuxxi</i>		
RHAMNACEAE			
	<i>Colubrina arborescens</i>		
	<i>Colubrina triflora</i>		
	<i>Gouania lupuloides</i>		
	<i>Gouania polygama</i>		
	<i>Karwinskia calderonii</i>		
	<i>Sageretia elegans</i>		
ROSACEAE			
	<i>Licania arborea</i>		
RUBIACEAE			
	<i>Allenanthus hondurensis</i> var. <i>parvifolia</i>		
	<i>Borreria laevis</i>		
	<i>Borreria ocymoides</i>		
	<i>Bouvardia longiflora</i>		
	<i>Bouvardia multiflora</i>		
	<i>Chiococca alba</i>		
	<i>Exostema mexicanum</i>		
	<i>Guettarda combsii</i>		
	<i>Guettarda macrosperma</i>		
	<i>Hamelia patens</i>		
	<i>Hintonia latiflora</i>		
	<i>Psychotria erythrocarpa</i>		
	<i>Psychotria microdon</i>		
	<i>Psychotria pubescens</i>		
	<i>Psychotria tenuifolia</i>		
	<i>Randia aff. aculeata</i>		
	<i>Randia armata</i>		
	<i>Rondeletia stenosphon</i>		
RUTACEAE			
	<i>Amyris elemifera</i>		
	<i>Zanthoxylum aguilarii</i>		
SAPINDACEAE			
	<i>Exothea paniculata</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Neopringlea viscosa</i>		
	<i>Paullinia tomentosa</i>		
	<i>Sapindus saponaria</i>		
	<i>Serjania atrolineata</i>		
	<i>Serjania triquetra</i>		
	<i>Talisia olivaeformis</i>		
	<i>Urvillea ulmacea</i>		
SAPOTACEAE			
	<i>Bumelia celastrina</i>		
	<i>Bumelia laetevirens</i>		
	<i>Bumelia obtusifolia</i>		
	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>		
	<i>Manilkara achras</i>		
	<i>Mastichondendron capiri</i>		
	<i>Pouteria mammosa</i>		
SCROPHULARIACEAE			
	<i>Capraria biflora</i> var. <i>pilosa</i>		
	<i>Buchnera pusilla</i>		
	<i>Russelia sarmentosa</i>		
SIMAROUBACEAE			
	<i>Alvaradoa amorphoides</i>		
	<i>Simarouba glauca</i>		
SOLANACEAE			
	<i>Capsicum annuum</i>		
	<i>Lycianthes</i> sp.		
	<i>Solanum torvum</i>		
	<i>Solanum nudum</i>		
	<i>Solanum lanceolatum</i>		
	<i>Solanum chiapasense</i>		
	<i>Solanum hartwegii</i>		
	<i>Witheringia stramonifolia</i>		
STERCULIACEAE			
	<i>Buettneria aculeata</i>		
	<i>Helicteris baruensis</i>		

	<i>Guazuma ulmifolia</i>		
	<i>Melochia nodiflora</i>		
STYRACACEAE			
	<i>Styrax argenteus</i>		
THEOPHRASTACEAE			
	<i>Jacquinia macrocarpa</i>		
THYMELAEACEAE			
	<i>Daphnopsis americana</i>		
TILIACEAE			
	<i>Heliocarpus reticulatus</i>		
	<i>Luehea candida</i>		
	<i>Triumfetta lappula</i>		
TURNERACEAE			
	<i>Turnera diffusa</i>		
ULMEACEAE			
	<i>Aphananthe monoica</i>		
	<i>Celtis iguanaea</i>		
	<i>Trema micrantha</i>		
	<i>Ulmus mexicana</i>		
URTICACEAE			
	<i>Boehmeria sp.</i>		
	<i>Myriocarpa longipes</i>		
	<i>Urea baccifera</i>		
VERBENACEAE			
	<i>Lantana achyranthifolia</i>		
	<i>Lantana camara</i>		
	<i>Lantana hispida</i>		
	<i>Lippia sp.</i>		
	<i>Lippia substrigosa</i>		
	<i>Petrea aff. arborea</i>		
	<i>Petrea volubilis</i>		
	<i>Priva lapulacea</i>		
	<i>Strachytarpheta frantzii</i>		
VIOLACEAE			
	<i>Hybaunthus sp.</i>		
VITACEAE			

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Cissus gosityiifolia</i>		
	<i>Vitis tiliifolia</i>		
ARACEAE			
	<i>Anthurium schlechtendalii</i>		
	<i>Monstera deliciosa</i>		
	<i>Monstera acacoyaguensis</i>		
	<i>Philodendron warszewiczii</i>		
	<i>Spathiphyllum phrynifolium</i>		
	<i>Syngonium podophyllum</i>		
	<i>Acrocomia mexicana</i>		
	<i>Cocos nucifera</i>		
	<i>Sabal mexicana</i>		
BROMELIACEAE			
	<i>Billbergia pallidiflora</i>		
	<i>Bromelia pinguin</i>		
	<i>Bromelia plumieri</i>		
	<i>Catopsis sp.</i>		
	<i>Hechtia schottii</i>		
	<i>Tillandsia caput-medusae</i>		
COMMELINACEAE			
	<i>Callisia macdougallii</i>		
	<i>Commelina erecta</i>		
	<i>Tripogandra grandiflora</i>		
CYPERACEAE			
	<i>Cyperus canus</i>		
	<i>Scleria hirtella</i>		
DIOSCOREACEAE			
	<i>Dioscorea sp.</i>		
	<i>Dioscorea composita</i>		
	<i>Dioscorea convolvulacea</i>		
IRIDACEAE			
	<i>Cipura paludosa</i>		

LILIACEAE			
	<i>Agave kewensis</i>		
	<i>Echeandia parviflora</i>		
	<i>Milla biflora</i>		
ORCHIDACEAE			
	<i>Cattleya aurantiaca</i>		
	<i>Clowesia russelliana</i>		
	<i>Cranichis sylvatica</i>		
	<i>Cyrtopodium punctatum</i>		
	<i>Deiregyne hemichrea</i>		
	<i>Encyclia diota</i>		
	<i>Epidendrum anceps</i>		
	<i>Govenia mutica</i>		
	<i>Oncidium sp.</i>		
	<i>Oncidium cebolleta</i>		
	<i>Triphora mexicana</i>		
	<i>Tropidia polystachya</i>		
POACEAE			
	<i>Andropogon angustatus</i>		
	<i>Andropogon fastigiatum</i>		
	<i>Aristida jorullensis</i>		
	<i>Aristida schiedeana</i>		
	<i>Bambusa vulgaris</i>		
	<i>Bouteloua sp.</i>		
	<i>Bouteloua filiformis</i>		
	<i>Cenchrus brownii</i>		
	<i>Cenchrus multiflorus</i>		
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>		
	<i>Lasiacis sp.</i>		
	<i>Lasiacis divaricata</i>		
	<i>Lasiacis rhizophora</i>		
	<i>Lasiacis sorghoidea</i>		
	<i>Olyra latifolia</i>		
	<i>Oplismenus burmanni</i>		
	<i>Oplismenus rariflorus</i>		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

	<i>Panicum maximum</i>		
	<i>Panicum trichoides</i>		
	<i>Paspalum sp.</i>		
	<i>Paspalum convexum</i>		
	<i>Rhipidocladum pittieri</i>		
	<i>Schizachyrium sanguineum</i> var. <i>sanguineum</i>		
	<i>Sorghum bicolor</i>		
SMILACEAE			
	<i>Smilax mollis</i>		
ZINGIBERACEAE			
	<i>Costus ruber</i>		
	<i>Hedychium coronarium</i>		

Fuente Palacios 2000.

Categoría de acuerdo a la NOM- 059 -SEMARNAT - 2010, basada en el tipo de riesgo en que se encuentra cada especie, **(E:** Probablemente extinta en el medio silvestre), **(P:** en peligro de extinción), **(A:** amenazada), **(Pr:** sujeta a protección). **ND** no determinado, **SC** sin categoría.

13.2.2 LISTADOS FAUNÍSTICOS

Mamíferos

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION	NORMA SEMARNAT-2010
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		059-
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago		
<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélago		
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago		
<i>Diphylla ecaudata</i>	Murciélago		
<i>Anoura geoffroyi</i>	Murciélago		
<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago		
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago		
<i>Glossophaga leachii</i>	Murciélago		
<i>Glossophaga morenoi</i>	Murciélago		
<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago		
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago		
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago		
<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago		
<i>Centurio senex</i>	Murciélago		
<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago		
<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago		
<i>Sturnira ludovici</i>	Murciélago		
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago		
<i>Carollia brevicauda</i>	Murciélago		
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago		
<i>Carollia subrufa</i>	Murciélago		
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO "EL ZAPOTAL"**

<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común		
<i>Alouatta palliata mexicana</i>	Saraguato pardo	No endémica	P
<i>Dasyopus novemcinctus mexicanus</i>	Armadillo		
<i>Sylvilagus floridanus chiapensis</i>	Conejo de campo		
<i>Sciurus aureogaster aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo		
<i>Dasyprocta mexicana</i>	Guaqueque negro		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		

**Aves**

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION	NORMA SEMARNAT-2010 059-
<i>Egretta caerulea</i>	Garzita azul		
<i>Cathartes aura</i>	Viuda		
<i>Coragyps atratus</i>	Zope		
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla ratonera	Endémica	Pr
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca olivácea		
<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	No endémica	A
<i>Penelope purpurascens</i>	Cojolita	No endémica	A
<i>Aramides cajanea</i>	Tutupana		
<i>Colinus virginianus</i>	Perdiz o cuiche	Endémica	P
<i>Leptolila verreauxi</i>	Paloma caminera		
<i>Aratinga canicularis</i>	Cotorra común	No endémica	Pr
<i>Coccyzus minor</i>	Cuco de antifaz		
<i>Piaya cayana</i>	Piscoy		
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijui	Endémica	E

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO "EL ZAPOTAL"**

<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuco bobo		
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Aurorita		
<i>Ciccaba virgata</i>	Mochuelo rayado		
<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado		
<i>Crapimulgus salvini</i>	Tapacamino oscuro		
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibri piquiancho	Endémica	Pr
<i>Amazilia beryllina</i>	Chupaflor colacanela		
<i>Trogon violaceus</i>	Trogon violáceo		
<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro raqueta		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo collarejo	No endémica	Pr
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero copetón		
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero		
<i>Tityra semifasciata</i>	Cerdito		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luisito		
<i>Myiarchus sp</i>	Copetón		
<i>Empidonax traillii</i>	Mosquerito	No endémica	E
<i>Empidonax sp</i>	Mosquerito	No endémica	
<i>Delthahyncus flammulatus</i>	Abejerillo		
<i>Xenotricus callizonus</i>	Copetoncito		
<i>Progne chalybea</i>	Golondrina		
<i>Euthypsis lachrymosa</i>	Pavito roquero		
<i>Calocitta Formosa</i>	Urraca copetona		
<i>Cyanocorax yncas</i>	Queisque		
<i>Thyothorus modestus</i>	Sincocó liso		
<i>Thryosthorus pleurosticus</i>	Sincocó manchado		
<i>Thryosthorus maculipectus</i>	Sincocó		
<i>Turdus grayi</i>	Mirio		
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita		

**PROGRAMA DE MANEJO  
DEL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO “EL ZAPOTAL”**

<i>Vireo olivaceus flavoviridis</i>	Virio ojirajo		
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo	Endémica	Pr
<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo		
<i>Dendroica petechia</i>	Chipe		
<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe		
<i>Dendroica magnolia</i>	Limpia tronco		
<i>Granatellus venustus</i>	Granaleta		
<i>Wilsonia canadensis</i>	Chipe		
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Gorjeador charquero		
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador		
<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja		
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara azul		
<i>Sporophila minuta</i>	Semillerito		
<i>Icterus prothemelas</i>	Bolsero cabecinegro		
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor		
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero o chorchá		
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojirajo		
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		
<i>Icterus postulated sclaleri</i>	Calandria		
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascadorsito		
<i>Guiraca caerulea</i>	Pechicanelo		
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogrueso pechirosa		
<i>Buarremon brunneinucha</i>	Saltón collarejo	Endémica	A
<i>Cynocompsa parrellina</i>	Colorín		
<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero dorsioscuro		
<i>Passerina ciris</i>	Colorín 7 colores		Pr

**Reptiles**

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION	NORMA SEMARNAT-2010 059-
<i>Basiliscus vittatus</i>	Turipache		
<i>Corytophanes hernandezi</i>	Turipache de montaña	No endémica	Pr
<i>Iguana iguana rhinolopha</i>	Iguana verde	No endémica	Pr
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de roca	No endémica	A
<i>Sceloporus variabilis</i>	Escamoso variable		
<i>Sceloporus carinatus</i>	Escamoso canelo		
<i>Anolis sericeus</i>	Anolis yanqui		
<i>Mabuya brachypoda</i>	Mabuya		
<i>Sphenomorphus assatus</i>	Escincela dorada		
<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija metálica		
<i>Cnemidophorus sacki</i>	Lagartija pinta		
<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagarto culebra	No endémica	Pr
<i>Boa constrictor imperator</i>	Mazacuata	No endémica	A
<i>Conophis vitattus</i>	Ratonera		
<i>Drymarchon corais melanurus</i>	Arroyera		
<i>Drymobius marganitiferus margaritiferus</i>	Petatilla		
<i>Senticolis triaspis intermedia</i>	Ratonera oliva		
<i>Sternorrhina freminvillei</i>	Culebra alacranera		
<i>Oxybelis fuigidus</i>	Bejuquilla verde		
<i>Micrurus browni</i>	Coralillo	No endémica	Pr

**Anfibios**

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCIÓN	NORMA SEMARNAT-2010
			059-
<i>Bufo marinus horribilis</i>	Sapo		
<i>Bufo valliceps</i>	Sapo		
<i>Smilisca baudini</i>	Rana arborícola		
<i>Eleutherodactylus rhodopsis</i>	Rana sapillo		
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	No endémica	Categoría A

Fuente: Fernández, 1998.

Categoría de acuerdo a la NOM- 059 -SEMARNAT - 2010, basada en el tipo de riesgo en que se encuentra cada especie, **(E:** Probablemente extinta en el medio silvestre), **(P:** en peligro de extinción), **(A:** amenazada), **(Pr:** sujeta a protección). **ND** no determinado, **SC** sin categoría.

### 13.3 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

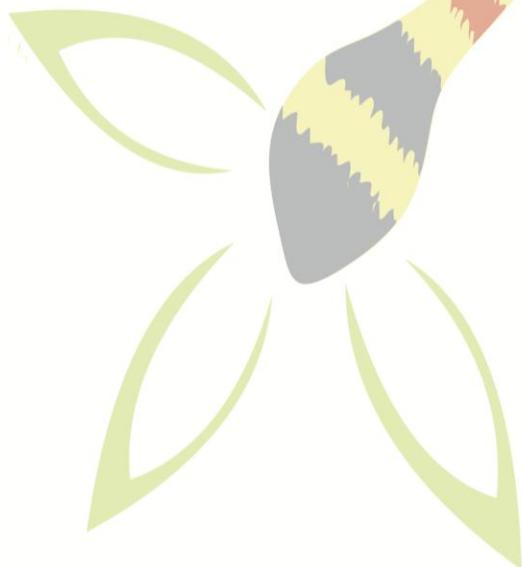
En el área del zapotal se han realizado varios trabajos de investigación entre ellos se mencionan los siguientes:

- Inventario faunístico realizado por estudiantes de la Universidad del Este de Inglaterra en que abarco la temporada de lluvias (Appleton, 1985).
- Listas preliminares (1990, 1991) por investigadores del Instituto de Historia Natural de anfibios, y reptiles por Antonio Ramírez, y en mamíferos por el Biol. Epigmenio Cruz Aldrán.
- En el Zapotal 15 museos han realizado colectas de vertebrados terrestres, 12 extranjeros (Carnegie Museum of Natural History; Academy of Natural Sciences of Philadelphia; Fort Hayes State College, Hayes Kansas; Field Museum of Natural History of Chiacago; Illinois University, Museum of Natural History; Kansas University, Museumn of Zoology; los Angeles Country Museum of Natural History; Museum of vertebrate Zoology, University of California Berkley; University of Colorado Museum; Museum of Zoology, University of Michigan; American Museum Natural History; Museum of Vertebrate Zoology, Harvard University) y 3 nacionales (Colección Zoológica del Instituto de Historia Natural, Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, instituto de Biología, UNAM) (Fernández, 1998).
- En 1991 Trujillo realizo un estudio para la contribución del conocimiento de los alacranes (Arachnida: Scorpionidae) en el Zapotal como parte de un trabajo de tesis de biólogo del Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Romo realizo un estudio para determinar el ciclo silvestre del *Tripanosoma cruzi* en la Reserva Ecológica "El Zapotal" como tesis de licenciatura en Biología del ICACH en 1992.
- En 1993 Castillejos Se identificaron parásitos gastrointestinales de las tropas de monos aulladores (*Aloatta palliata*) en la reserva del Zapotal como tesis de Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad Veracruzana.
- En 1997 Ordoñez realizo un estudio comparativo de las nematodiasis gastroentericas del cerdo doméstico (*Sus scrofa domesticus*) y el pecari de labios (*Tayasus pecari*) blancos de la reserva del zapotal como tesis de Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad Autónoma de Chiapas.
- Estrada y Naranjo en 1997 realizaron un estudio de ecología del Aguti (*Dasyprocta mexicana*) en el zapotal.
- Fernández en 1998 realizó un estudio de la fauna silvestre libre en el Zapotal como trabajo de tesis de biólogo de la Facultad de Ciencias de la UNAM.
- Cancino realizo en 1999 el trabajo Factores asociados a la Regeneración del Chicozapote *Manilkara zapota* en el Centro Ecológico y Recreativo El Zapotal como su tesis para

obtener la maestría en ciencias del Centro agronómico Tropical de Investigación y enseñanza de Costa Rica.

- En el 2000 Palacios realizó el trabajo de Vegetación y Flora del Parque Ecológico y Recreativo El Zapotal como su tesis de licenciatura en Biología de la Universidad Veracruzana.
- En el año 2002 Fernández publicó su tesis de Maestría donde estudia la Avifauna del Zapotal encontrando que presenta una alta riqueza de especies, la cual ha disminuido las especies de aves características de la Selva Baja Caducifolia y Mediana Subperennifolia, encontrando un cambio en la composición de especies en un 65% del periodo 1991 y 2001 así como un incremento de especies características de hábitats alterados como pastizales y ecotono. También se observó un incremento significativo en aves migratorias para el periodo 1990-1991, sin embargo las especies que continúan migrando en el periodo 1990-1991 se encuentran en números muy bajos.
- Aguilar en el 2004 realizó el estudio de Ecología de dos tropas de tamaño contrastante de monos aulladores (*Alouatta palliata mexicana*) en el Zapotal como su trabajo de tesis de licenciatura en Biología de la UNICACH.
- En 2008 se realizó “El Seminario de investigación sobre El Zapotal” donde participaron las siguientes exposiciones entre otras:
  - Aguilar M. A. R. y Fernández M. Y. Calentamiento global y efecto local.
  - Aguilar M. A. R. Ecología de dos tropas de tamaño contrastante de mono aullador (*Alouatta palliata mexicana*) en “El Zapotal”, Chiapas 2002-2003.
  - Avendaño G. M. J, Coutiño J. M. A. Fósiles de la Reserva Ecológica El Zapotal.
  - Cabrera T. Vegetación y Flora del Parque Ecológico El Zapotal.
  - Cancino H. D. Situación actual del Mono aullador (*Alouatta palliata*) y propuesta de manejo.
  - Cartas G. Estudio Geológico Ambiental del área donde se ubica el zoológico regional Miguel Álvarez del Toro (ZOOMAT), de Tuxtla Gutiérrez, Estado de Chiapas.
  - Chanona G. F., Santiago V. E. C. Hongos macromicetos y líquenes del Centro Ecológico y Recreativo El Zapotal.
  - Cruz A. E. Los Quirópteros del Zapotal.
  - Espíritu T. G. Problemática del Agua y Aprovechamiento Sustentable en la Zona de Cerro Hueco, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
  - Estrada C. J. C. y Naranjo P. E. J. Ecología del Agutí Mexicano (*Dasyprocta mexicana*) en el Zapotal, Chiapas
  - Fernández M. Y. Áreas Naturales en ciudades y su conservación: el caso de la avifauna de El Zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
  - Fernández M. Y. Babb S. K. Comunidades de Aves Tropicales en un gradiente de Urbanización y su conservación.

- Fernández M. Y. Fauna silvestre libre de El zapotal, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
  - Fernández M. Y. Refugio de aves en el trópico una alternativa ante la destrucción de su hábitat en el Norte.
  - Ramírez V. A. Herpetofauna del ANP El Zapotal.
- 
- En el 2010 Fernández realizo el trabajo Percepciones Ambientales de una Reserva Ecológica Urbana, El Zapotal para su tesis doctoral del Colegio de la Frontera sur.



## 13.4 MARCO JURÍDICO

### NORMAS Y LEYES VIGENTES QUE RIGEN EN EL CENTRO ECOLÓGICO RECREATIVO EL ZAPOTAL

Como parte de los componentes de reglas administrativas del Programa de Conservación y Manejo del Centro Ecológico Recreativo El Zapotal. Se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas, Leyes Ambientales y Reglamentos vigentes a nivel Estatal y Federal que tienen aplicación dentro de la normatividad de la Reserva y que rigen a todas las actividades que en ella se tengan que aplicar.

#### Normas Mexicanas Oficiales (NOMS)

- NOM-059-SEMARNAT-2010 (Protección ambiental de especies nativas de Flora y Fauna)
- NOM-126-SEMARNAT-2000 (Especificaciones para realizar actividades de colecta científica de material biológico de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos)
- NOM-007-SEMARNAT-1997 (Procedimientos, criterios y especificaciones para aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas, pencas, semillas, flores y frutos)
- NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 (Protección ambiental, Salud ambiental, Residuos peligrosos biológico-infecciosos)

#### Decretos, Leyes Ambientales Estatales y Federales

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (última reforma publicada 2012)
- Ley General de Vida Silvestre (última reforma publicada 2012)
- Ley Ambiental para el Estado de Chiapas (2009)
- Ley de Protección para la Fauna en el Estado de Chiapas (1995)
- Ley para el Cambio Climático (2010)
- Decreto 65. Creación del Centro Ecológico Recreativo el Zapotal. Periódico Oficial No. 35 de fecha 27 de agosto de 1980. Gobierno del Estado de Chiapas.

#### Reglamentos Federales

- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (2003)
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (2003)
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas (2003)
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (2006).

## 14 CRÉDITOS Y AGRADECIMIENTOS

La secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural del Gobierno del estado de Chiapas (SEMAHN), agradece a las personas e instituciones que contribuyeron con sus aportaciones, observaciones, comentarios y/o sugerencias, conducto por el cual fue posible culminar el Programa de Manejo del Centro Ecológico Recreativo “El Zapotal”.

### Revisión y Seguimiento:

Biol. Pedro Sánchez Montero  
Lic. Geovani García Burgos  
M. en C. Rafael Coutiño Barrios  
Coordinación de Investigación  
CONANP  
Biol. Elsa Ortíz Zepeda  
Biol. David Bonilla Morales

### Diseños:

Biol. Elsa Ortíz Zepeda  
Biol. David Bonilla Morales  
Lic. Crishna Odette Gutiérrez Guillen  
Lic. Arisbeth Gerónimo Rivadeneyra

### Manejo Cartográfico:

Lic. Geovani García Burgos  
Biol. Roxana Cruz Muñoz

### Elaboración:

Biol. Elsa Ortíz Zepeda  
Biol. David Bonilla Morales

### Participación:

- I. H. Ayuntamiento Municipal de Tuxtla Gutiérrez,
- II. Secretaria de Gobierno,
- III. Delegado de la SEMAHN,
- IV. **Personal del Zoológico Miguel Alvares del Toro (ZOOMAT):** Biol. Gerardo Cartas Herendia, Biol. Jerónimo Domínguez Laso, Biol. Abenamar Pozo, Biol. Mónica Martínez Ovando, Biol. Abenamar Pozo Villanueva, **personal de la curaduría de aves.**

Marilú Guillen Jiménez, Alex Morales, Biol. Alejandro Moguel, **personal de la guardería**, MVZ Alberto Aquino, Don Luis Del Carmen, MVZ Romeo Morales Espinosa, Antonio Ramírez, Ing. Mario Antonio Callejas Linares, Rosario Merchant Pérez, Ing. Yoana De la Cruz De la Cruz, Pedro Gumeta Simuta, MVZ Pedro Aguilar, Biol. Ernesto Eduardo Percia Trejo, Roberto Gordillo Moreno,

V. **Personal del Museo Ciencia y Tecnología Chiapas (MUCH):** Biól. Susana López Lara De la Fuente, Claudia Hernández Simán,

VI. **Personal del Parque:** Patricia: Fernando Méndez Velázquez y

VII. **Proyectos Monitoreo Biológico y Social en Áreas Naturales Protegidas/DANVS**