

## **ANEXO 2. Descripción de las áreas naturales protegidas localizadas en la RNEM:**

### **A. Zona Protectora Forestal de la Ciudad de Cuernavaca**

La información referente a esta iniciativa de conservación es muy pobre, la búsqueda bibliográfica no arrojó algún documento técnico o perfil de caracterización biótica de esta área. No obstante, se cuenta con el registro de que esta área fue decretada el 17 de noviembre del año 1937 por el presidente Lázaro Cárdenas.

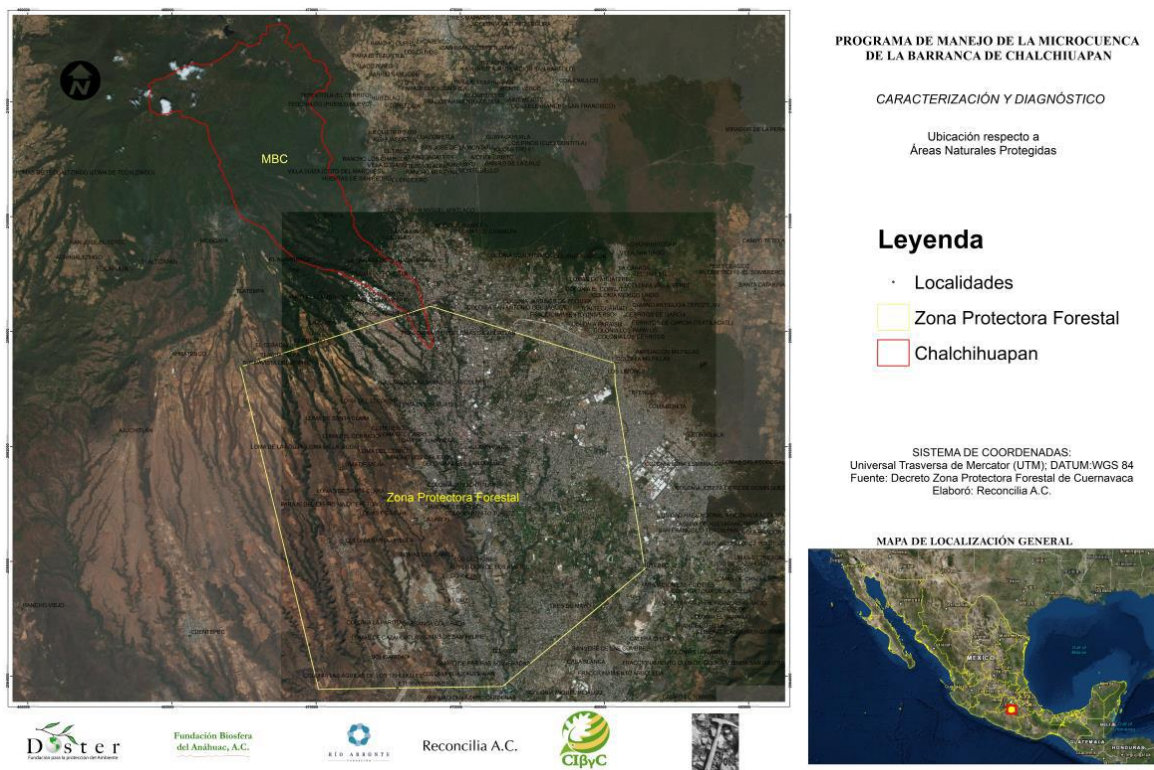
Esta declaratoria es uno de los antecedentes de mayor importancia en temas de conservación para Cuernavaca y el estado de Morelos ya que se manifestó que: —es indispensable conservar la vegetación forestal que rodea a la ciudad de Cuernavaca del Estado de Morelos, y que es necesario fomentar el desarrollo de nuevo arbolados que protejan los terrenos que rodean dicha ciudad; repoblación que se traduce en el mantenimiento de la cubierta vegetal que evita la erosión de los terrenos inclinados, el acarreo de los detritus, producto de la degradación y asegura el régimen constante de los manantiales que abastecen las necesidades domésticas y agrícolas de la región (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

Dentro de la delimitación de esta área se contemplaba un punto de partida en Buenavista del Monte en el Noreste, hasta llegar a las ruinas de la fábrica de Buenavista, en donde la línea cambia hacia el Sureste hasta llegar a la mojonera de Paso del Puerto, en los linderos del pueblo de Ahuatepec y de este punto hacia el sur Sureste pasando por la mojonera de Apontengo, se continúa hasta llegar al pueblo de Xiutepec, en donde la línea cambia hacia el Suroeste hasta la hacienda de Temixco; de este punto se continúa con rumbo al Oeste hasta llegar al punto denominado Tlamajaque, cambiando la línea con rumbo Norte Noroeste hasta llegar a Buenavista del Monte, que se tomó como punto de partida (SEMARNAP 2000).

Este fragmento del decreto daba indicios de la visión e importancia que representa esta área natural protegida cuando fue establecida en la década de los 30s del siglo pasado, en relación a sus servicios ambientales. Sin embargo, el decreto actualmente no se considera funcional, debido a la gran transformación del área que consideraba el polígono dado que la mayor parte ha sido transformada por la expansión de la mancha urbana de la zona metropolitana de Cuernavaca. Por lo que se considera recomendable su revisión, de acuerdo a lo dispuesto por los artículos transitorios de la Ley General de Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente, con el objetivo de hacer una redelimitación del polígono, ya que puede

servir para proteger las barrancas del poniente de Cuernavaca que aún no están urbanizadas y que están relativamente bien conservadas.

Respecto a la barranca de Chalchihuapan, el polígono actual de la Zona Protectora Forestal de Cuernavaca, abarca tan solo su porción sur, la más impactada por el avance de la mancha urbana, por lo que igualmente la revisión de la declaratoria permitiría proteger la porción media de la Barranca de Chalchihuapan hasta el límite sur del Corredor Biológico Chichinautzin, esto debido a que como se verá más adelante, el ANP de carácter municipal Barrancas urbanas no incluye a Chalchihuapan dentro de dicha ANP.



## B. Área Bajo Conservación Barrancas Urbanas de Cuernavaca

El área descrita como Barrancas Urbanas de Cuernavaca se encuentra, como su nombre lo indica, en la ciudad de Cuernavaca entre las coordenadas  $99^{\circ}17'59.32''$  y  $99^{\circ}12'24.99''$  de longitud oeste y los  $18^{\circ}53'19.61''$  y  $18^{\circ}58'45.74''$  de latitud norte (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

Se ubican en la parte centro-sur de la provincia fisiográfica Eje o Zona Neovolcánica. Sus límites se definen por el uso del suelo actual que se dan a partir de los cauces de corrientes perennes e intermitentes y su principal característica radica en el volumen de rocas volcánicas con diversas composiciones (Jaramillo 2010; Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

El nacimiento de esta área protegida se da a raíz de un proceso social de planeación participativa del municipio, dentro de esta iniciativa se logró la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal en el cual se definieron cuatro áreas prioritarias, siendo una de estas la denominada Área Bajo Conservación —Barrancas Urbanas de Cuernavacall (ABCUBC) (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

Cabe destacar que la Universidad Autónoma del Estado de Morelos realizó trabajos diagnósticos y un estudio técnico justificativo para el establecimiento del área natural protegida de Barrancas urbanas de Cuernavaca (ver —Área Protegida Municipal Barrancas Ponientell, —Programa de manejo y educación ambiental del área bajo conservación denominada Barrancas Urbanas de Cuernavacall); sin embargo, no proveen de los vértices del área considerada dentro de ellos con lo cual se dificulta la delimitación y zonificación de dicha área protegida municipal.

En el caso del Programa de Manejo, éste menciona los cauces comprendidos que son: Barranca Ahuatlán, Barrancas Ahuehuetitla (Chiflón de los Caldos), Barranca Atzingo, Barranca Chapultepec, Barranca Chinameca, Barranca Colorada, Barranca Coyuca, Barranca El Hule, Barranca El Tecolote, Barranca El Túnel-Amanalco, Barranca La Carreta, Barranca La Mina, Barranca Los Sabinos, Barranca Los Sauces, Barranca Palmira, Barranca Pilar, Barranca Sacatierra, Barranca San Antón, Barranca Tres Labios, Río del Pollo y Río El Túnel. Y que las barrancas protegidas son las denominadas Tzompantle, Tecolote, San Pedro, Salto Chico, Chalchihuapan (sic), Atzingo y Ahuatlán. Sin embargo, cómo ya se ha mencionado, existe un error en el nombre.

El objetivo de esta área fue descrito como: —Restaurar, conservar y proteger los ecosistemas del ABCUBC y sus elementos, a través de un adecuado manejo y administración del área, con la participación de los sectores sociales y gubernamentales involucrados.

Como objetivos particulares se manifestaron los siguientes:

- Restablecer la continuidad de los procesos biológicos naturales del ABCBUC y garantizar la conservación de los ecosistemas, de su biodiversidad y procesos ecológicos.
- Conservar los recursos naturales del ABCBUC, con énfasis en las especies de flora y fauna silvestre consideradas endémicas, sujetas a protección especial, amenazadas o en peligro de extinción y aquellas de importancia económica actual y potencial.

- Conservar los paisajes de las Barrancas, así como sus elementos naturales, para el disfrute, esparcimiento, aprovechamiento y elevación de la calidad de vida de los grupos sociales y visitantes y para las generaciones humanas futuras.
- Brindar oportunidades para el desarrollo socioeconómico de las comunidades asociadas al ABCBUC, de tal manera que sea mejorada su calidad de vida, con base en el uso sustentable de los recursos naturales.
- Promover el desarrollo de las actividades de investigación científica y el monitoreo de la biodiversidad y los recursos naturales del ABCBUC, a fin de conocer su dinámica, de tal manera que puedan ser manejados adecuadamente.
- Promover la participación social en los proyectos de conservación y protección que se desarrollen.
- Establecer la normatividad adecuada en cuanto al desarrollo de actividades y uso del ABCBUC, en coordinación con los diferentes sectores involucrados.
- Fomentar la apreciación y la conservación de los recursos naturales entre las comunidades aledañas y los visitantes al ABCBUC (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

## Biodiversidad

En cuanto a la biodiversidad del sitio existen diversos estudios, el primero realizado por Garcia-Barrios y colaboradores (S/A) en el cual presentan una lista de la fauna potencial en las barrancas de Cuernavaca. En este estudio se espera que en la ABCBUC se encuentren 651 especies de fauna, las cuales se describen de manera general en el siguiente (Garcia-Barrios et al. S/A).

Flores-Armillas y Jaramillo-Monroy (2006) realizaron un análisis preliminar de los micro hábitats y la fauna potencial asociada en las barrancas de Cuernavaca. En mismo documento se realiza un análisis por grupos taxonómicos, distribuyéndolos en invertebrados, peces, mamíferos, aves, reptiles y anfibios. En el caso de los invertebrados, la especie *Pseudothelphusa dugesi* (cangrejito Barranqueño) se considera como carismática, endémica y en peligro de extinción.

En el grupo de los peces, se resalta la presencia potencial de *Neotropis boucardi* (Carpita de Cuernavaca), especie endémica de la ciudad de Cuernavaca que se considera como amenazada de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001. En representación del grupo de mamíferos, se registran alrededor de 70 especies (Flores-Armillas y Jaramillo-Monroy 2006). Las aves son quizá el grupo más biodiverso de las Barrancas de Cuernavaca, al contener cerca del 43% del total de especies registradas para el estado de Morelos (Urbina 2005).

El Ayuntamiento de Cuernavaca (2013b) realizó una evaluación rápida de la biodiversidad para el sitio convirtiéndose ésta, en la información más reciente respecto a la biodiversidad en las Barrancas Urbanas de Cuernavaca.

En relación a los hongos (macromicetos), se identificaron un total de 12 especies que se distribuyen en 10 géneros y 9 familias. Este resultado supone que el área cuenta con baja diversidad si se compara con otras zonas boscosas del municipio.

La flora vascular del sitio se encuentra representada por 53 especies incluidas en 44 géneros y 35 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Poaceae (6), Asteraceae (5), Moraceae (5), Apiaceae (3) y Pontederiaceae (3). La flora de las barrancas se constituía de bosque de pino-encino, bosque de pino, bosque tropical caducifolio y vegetación secundaria, pero debido al incremento de la mancha urbana sólo se encuentra conservada la sección norte, en la sección sur es común encontrar especies introducidas para consumo humano.

La vegetación acuática y terrestre de las Barrancas de Cuernavaca se encuentra constituida por relictos de vegetación templada. Por su parte, la vegetación que se puede encontrar entre las cañadas y laderas es de características de Bosque de Pino-Encino y Bosque de Encino. Finalmente, en relación a la vegetación que se encuentra en corrientes de agua tanto permanente como intermitente, se denomina Bosque Perennifolio y Deciduo Ripario.

Especies vegetales asociadas a los ríos dentro de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca. Fuente: Ayuntamiento de Cuernavaca 2013b. Sistema Hídrico  
Especies asociadas

#### Río Ahuatlán

*Inga vera* Wild, *Salix bonplandiana* Kunth, *Taxodium mucronatum* Ten, *Annona Cherimola* Mill, *Daphnopsis americana* Mill, *Ficus cotinifolia* Kunth, *F. goldmanii* Standl, *F. insípida* Wild, *F. Petiolaris* Kunth, *Heteranthera reniformis*, *Hymenocallis acutifolia* Sweet y *Polygonum punctatum* Elliot.

#### Río Apatlaco

*Taxodium mucronatum* Ten, *Salix bonplandiana* Kunth, *Pithecellobium dulce* Benth, *Annona cherimola* Mill, *A. squamosa* L, *Diopyros digyna* Jacq, *Ficus cotinifolia* Kunth, *F. goldmanii* Standl, *F. insípida* Wild, *F. pertusa* L, *F. petiolaris* Kunth, *Inga vera* Wild, *Sapium macrocarpum* Mull. *Cuphea micropetala* Kunth var. *Micropetala*, *Heteranthera limosa* Wild, *H. reniformis* Ruiz López & Pa, *Hydrocotyle ranunculoides* L.f., *Hydrocotyle verticillata* Thunb var *triradiata* Fern, *Hymenocallis*

Sistema Hídrico Especies asociadas

*acutifolia* Sweet, *Ludwigia octovalvis* Reven, ssp. *Octovalvis*, *Phragmites australis* Trin & Steudel subsp. *Australis*, *Polygonum punctatum* Elliot var *ecialuatum*, *Thypha domingensis* Pers, *T. latifolia* L., *Potamogeton crispus* L., *Egeria densa* Planch, *Eichhornia crassipes* Solms-Laub, *Lemma aequinoctialis* Welw, *Ludwigia peploides* Raven y ssp. *Peploides*.

Río Atzingo

*Salix bonplandiana* Kunth, *Taxodium mucronatum* Ten, *Acmella oppositifolia* R.K. Jansen var *oppositifolia*, *Hydrocotyle verticillata* Thunb var *triradiata* Fern, *Hymenocallis acutifolia* Sweet, *Phragmites australis* Trin & Steuden subsp *Australis* y *Polygonum punctatum* Elliot var *eciliatum*.

Río El Pollo

*Taxodium mucronatum* Ten, *Annona cherimola* Mill, *Daphnopsis americana* J.R. Johnst, *F. insípida* Wild, *F. petiolaris* Kunth e *Hymenocallis acutifolia* Sweet.

Río San Antón y Río El Túnel

*Inga vera* Wild, *Taxodium mucronatum* Ten, *Annona cherimola* Mill, *Ficus insípida* Wild, *F. petiolaris* Kunth, *Salix bonplandiana* Wild, *Sapium macrocarpum* Mull, *Vitex mollis* Kuntj, *Heteranthera reniformis* Ruiz López & Pavón, *Hydrocotyle verticillata* Thunb var *triradiata* Fern, *Hymenocallis acutifolia* Sweet, *Polygonum punctatum* Elliot var *eciliatum* Small y *Lemma aequinoctialis* Welw.

La diversidad de peces para el área se encuentra constituida por cinco especies. La primera pertenece a la familia Cyprinidae del género *Notropis*, se considera endémica de la cabecera del río Apatlaco y es considerada como una especie Amenazada de extinción incluida en la legislación nacional (Nom-059-SEMARNAT-2001). Otra de las especies es *Ilyodon whithei*, pertenece a la familia Goodeidae y es endémico de la Cuenca del Balsas y presenta poblaciones reducidas y restringidas en las Barrancas de Cuernavaca. La tercera especie es *Astyanax aeneus*, representante de la familia Characidae y nativa de la cuenca del río Balsas y con distribución en todo el país. Las últimas dos especies registradas corresponden a las especies *Oncorhynchus mykiss* y *Carassius auratus*, ambas introducidas con orígenes en Norteamérica y Asia con fines pesqueros.

Debido a las modificaciones del hábitat de las Barrancas Urbanas de Cuernavaca, en donde existe mucha actividad humana y distintos grupos de fauna introducida, la actividad de anfibios y reptiles es baja. Las especies de estos grupos que se pueden encontrar corresponden a: *Sceloporus horridus horridus*, *Urosaurus bicarianatus bicarianatus*, *Hemidactylus frenatus* y *Rhamphitthlops bramminus*.

En relación a las aves, se registran un total de 23 especies incluidas en 15 familias, en donde las familias con mayor número de especies son Tyrannidae (seis especies) y Parulidae (tres especies).

Finalmente, los mamíferos que se registran son especies que utilizan las barrancas como corredores naturales. Entre estas especies se resalta la presencia de *Deidelphis virginiana* (tlacuache), *Bassariscus astutus* (cacomixtle) y de los quirópteros *Sturnira liliium*, *Artibeus jamaicensis* y *Glossophaga* sp (Ayuntamiento de Cuernavaca 2013a).

### **C. Parque Nacional Lagunas de Zempoala**

El origen del Parque Nacional Lagunas de Zempoala (PNLZ) remonta a la administración del presidente Lázaro Cárdenas, en donde se reconoce la importancia del sistema de Lagunas de Zempoala no solo por su importancia en cuanto a los recursos forestales, sino también como un sitio que requería protección para evitar que las presiones humanas inmediatas impactaran en los suelos o en los manantiales presentes.

Por lo anterior, el 27 de noviembre del año 1936 se publicó un decreto en el cual se estableció el PNLZ, el cual abarcaba un área de más de veinte mil hectáreas que se ubicaban entre la serranía de Zempoala y la Sierra del Ajusco. Más tarde, en el año 1947 se redefinieron los límites mediante la publicación de un nuevo decreto presidencial a cargo de Miguel Alemán. En esta nueva modificación de los linderos del parque se establece su superficie de 4,790 hectáreas, ubicándose con una extensión en el Estado de México de 3,965 hectáreas y 825 hectáreas en el Estado de Morelos (Presidencia de la República 1936; Presidencia de la República 1947).

La ubicación geográfica del parque se sitúa de los 99°17'30" a los 99°22'30" de longitud oeste y de los 18°95'00" a los 19°06'00" de latitud norte, a una altitud que va desde los 2,250 msnm y los 3,560 msnm. Como se mencionó anteriormente, se ubica entre el Estado de México y el Estado de Morelos, en los municipios de Ocuilan de Arteaga y Huitzilac respectivamente (Carrillo-García 2006).

El PNLZ constituye la cabecera de la zona de barrancas y cubre una extensión de 625.47 has dentro del PNLZ lo que representa el 13.86% del total de la microcuenca. En las cumbres de las montañas, principalmente Cuatpetl, de la parte sur del Parque nacen diversas barranquillas y manantiales (como El Tepeite), partir de la cual nace la barranca de Chalchihuapan y el río que corre por la barranca, Así mismo, el agua que se resume de las lagunas de Zempoala, Tonatiahua y posiblemente sea la que alimenta a los manantiales que surgen en la

vertiente sur del cerro Cuatpetel y que forma los arroyos y el Río que corren por la barranca de Chalchihuapan.

El objetivo general del área natural protegida de acuerdo a su Programa de Manejo es: —Mantener los servicios ambientales y la dinámica ecológica del sistema conservando y protegiendo el Parque Nacional Lagunas de Zempoala haciendo uso de políticas de desarrollo sustentable para las comunidades de la zona de influencia, que eleven su calidad de vida y al mismo tiempo permitan la convivencia armónica con los recursos naturales.

Entre los objetivos particulares se formularon los siguientes lineamientos:

- Establecer programas de conservación y restauración en favor de las especies nativas del Parque.
- Normar las actividades y los usos del Parque mediante la aplicación y difusión de la regulación interna del mismo, con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y las demás leyes, reglamentos y normas aplicables en la materia.
- Apoyar la generación de conocimiento científico y monitoreo sobre los procesos naturales del sitio, a fin de conocer en medida de lo posible su dinámica y alteraciones.
- Crear conciencia entre pobladores y visitantes sobre la importancia del bosque y como conservarlo mediante programas organizados de educación ambiental, para lo cual resulta útil el manejo de las especies focales como íconos del Parque.
- Crear una estrategia de desarrollo comunitario, donde los dueños y poseedores puedan hacer uso de los recursos naturales del Parque.
- Fomentar los programas de ordenamiento territorial de los municipios involucrados en el Área Natural Protegida, con la intención de otorgar a los pobladores del Parque opciones productivas, sin violentar la vocación del suelo, evitando así la degradación del mismo.
- Fomentar la recreación y turismo ecológicamente responsables (CONANP 2008).

## Biodiversidad

La vegetación del Parque se encuentra representada principalmente por seis tipos: Bosque de Pino, Bosque de Oyamel, Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino, Vegetación Acuática y Zacatonal, con algunos elementos florísticos propios de la zona Neártica como los Quercus, Pinus, Arbutus, Arctosthaphylos, Castilleja y Penstemon.



En cuanto a la representación de los tipos de vegetación, el Bosque de Pino se encuentra en aproximadamente 1,817 hectáreas y se distribuye entre los 2,800 y 3,500 msnm, el Bosque de Pino-Encino se distribuye en las colindancias del Bosque de Pino en una superficie de 642 hectáreas ente los 1,600 y los 2,800 msnm, el bosque de Abies se encuentra confinado a sitios de alta montaña formando un piso por debajo del Bosque de Pino en una superficie de 1,323 hectáreas y finalmente, el zacatonal o bosque subalpino se ubica por encima de los 2,800 msnm (Monroy y Taboada 1990; CONANP 2008).

En el Parque se tiene registro de al menos 946 especies vegetales (nueve enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001), distribuidas en 128 familias. Del total de especies identificadas, se puede considerar que las que tienen mayor representatividad son: *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. pseudostrobus*, *P. teocote*, *Quercus centralis*, *Q. crassipes*, *Q. lanceolata*, *Q. obtusa*, *Q. robusta*, *Abies sp.*, *Festuca amplissima*, *F. rosei*, *Stipa ichu* y *Muhlenbergia macroura* (CONANP 2008; CONANP 2014).

La vegetación acuática se encuentra representada por 67 especies (9.1% respecto al total de México) que se agrupan en 34 familias (19% respecto al total de México) y 49 géneros (40.4% respecto al total de México). Las especies más representativas y las que ocupan mayor parte de la superficie acuática son *Juncus arcticus* y *Wolffia brasiliensis* (CONANP 2008).

La amplia diversidad de hongos en el Parque se manifiesta en al menos 336 especies de macromicetos distribuidas en 34 familias. Entre las especies más representativas se encuentran: *Hygrophorus niveus*, *Hygrophoropsis aurantiaca*, *Lactarius indigo*, *L. piperatus*, *L. vellereus*, *Lyophyllum decastes*, *Omphalotus olearius*, *Rhodophyllum clypeatus*, *Pholiota carnaria*, *Neamotoloma capnoides*, *N. fasciculare*, *Armillariella mellea*, *Collybia confluens*, *C. dryophila*, *Crepidotus mollis*, *Hohenbuehelia petaloides*, *Lentinus lepideus*, *Panus conchatus* y *Tricholoma caccinum* (CIB-UAEM 2007; CONANP 2008).

La composición mastofaunística del Parque se integra por 61 especies distribuidas en 18 familias, lo que corresponde al 65% del total registrado para el estado de Morelos y 14% para el país. Los mamíferos más primitivos son las musarañas del género *Sorex* y *Didelphys virginiana*. En roedores se resalta la presencia de la especie endémica de la Sierra Volcánica Transversal ratón de las montañas (*Neotomodon alstoni alstoni*) y la especie *Neotomodon alstoni*. Algunas otras especies importantes son: *Sylvilagus floridanus* y *Sylvilagus cunicularius* (familia Leporidae), el teporingo o zacatuche (*Romerolagus diazi*) especie endémica que además se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y algunas poblaciones

importantes de gato montés (*Lynx rufus*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus mexicanus*) (CONANP 2008).

La avifauna se conforma de 231 especies que se distribuyen en 43 familias, lo que representa el 62% respecto a las aves registradas en el estado (Urbina 1990; CONANP 2014). Dentro del Parque se tienen registradas alrededor de 43 especies de reptiles que se agrupan en cinco familias, valor equivalente al 5% de los reptiles mexicanos y 43% de los reptiles morelenses.

Los anfibios por su parte se encuentran representados por ocho especies que se incluyen dentro de seis familias, de estas especies es importante resaltar al ajolote (*Ambystoma altamirani*) ya que además de considerarse carismática, es endémica de la zona y se considera amenazada en la NOM-059. Esta especie se encuentra en la parte más alta de los bosques de coníferas en ambientes sombríos y húmedos, además de que se les puede encontrar en cuerpos de agua como arroyos, charcos y lagunas (CONANP 2008; CONANP 2014).

Finalmente, el grupo de peces cuenta con siete especies las cuales son: carpa herbívora (*Ctenopharyngodon idellus*), carpa común (*Cyprinus Carpio*), trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), guapote manchado (*Heterndia bimaculata*), mixtúl (*Ilyodon whthei*), carpa de Lerma (*Notropis salli*) y Mexalpique de Zempoala (*Girardinichtys multiradiatus*) (Carrillo-García 2006; CONANP 2008).

#### **D. Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin**

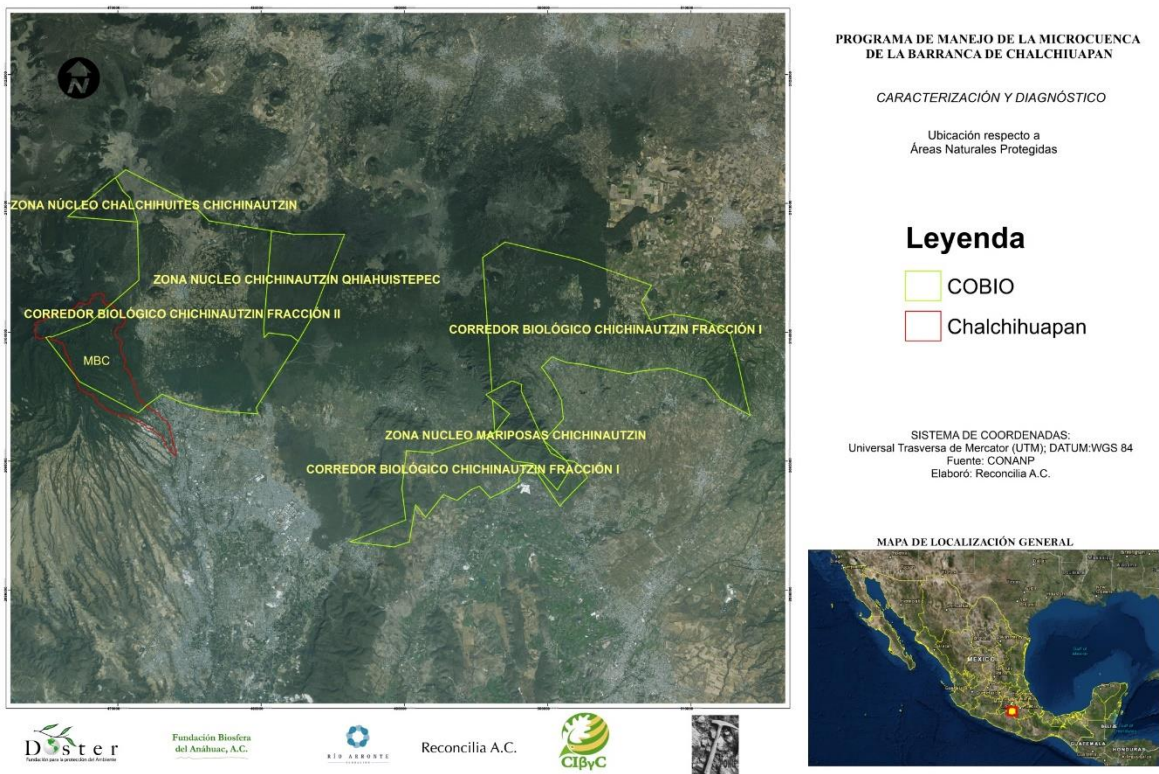
El Área de Protección de Flora y Fauna Corredor Biológico Chichinautzin (APFFCBC) se crea en el año 1988 por medio del Decreto Ejecutivo 11-30-88 a cargo del presidente Miguel de la Madrid. El área que se declara como protegida se ubica en los municipios de Huitzilac, Cuernavaca, Tepoztlán, Jiutepec, Tlalnepantla, Yautepec, Tlayacapan y Toluca, todos en el estado de Morelos (Diario Oficial de la Federación 1988).

Dentro del decreto, en el primer artículo se declara que la superficie total de Área de Protección es de 37,302 hectáreas. Asimismo, en el artículo segundo se establece que dentro del total del área se delimitan tres zonas núcleo denominadas: Chalchihuites, Chichinautzin-Quiahuistepec y Las Mariposas.

En la primera zona de amortiguamiento denominada Chalchihuites se encuentran bosques puros de oyamel y pino en una superficie de 783 hectáreas, lo que representa una zona bien conservada y que además es hábitat para el conejo teporingo, y para otras especies endémicas de esta región y que se encuentran en peligro de extinción. La zona Chichinautzin-Quiahuistepec protege dos

asociaciones únicas en el territorio en una superficie de 2,873 hectáreas, bosque de encino y matorral rosetófilo crasicale, así como algunos manchones de pino-encino en las partes con mayor altitud constituyéndose como un área importante para la recarga de acuíferos. Finalmente, Las Mariposas protege uno de los ecosistemas con mayor diversidad de en flora y fauna de la región y el de mayor extensión en el Estado, la selva baja caducifolia con una superficie de 1,740 hectáreas (Diario Oficial de la Federación 1988).

El Corredor Biológico Chichinautzin se ubica en la zona noreste del Estado de Morelos, entre las coordenadas geográficas 18°50'30" y 19°05'40"N; 98°51'50" y 99°20'00"W. El Corredor constituye un puente natural entre dos Parques Nacionales; Lagunas de Zempoala y El Tepozteco, ambos unidos por el Corredor Biológico. Es de este modo que la superficie total de estas 3 ANP es de 65,722 hectáreas que se distribuyen en: 37,873 hectáreas decretadas como Área de Protección de Flora y Fauna, 4,561 hectáreas del Parque Nacional Lagunas de Zempoala y 23,286 hectáreas del Parque Nacional El Tepozteco (Centro de Investigaciones Biológicas S/A).



Esta área fue decretada principalmente por su elevada permeabilidad, lo que la convierte en una zona de recarga de acuíferos importante para algunas ciudades del Estado, su vulnerabilidad por encontrarse en el límite sur del Distrito Federal y

sus elementos naturales florísticos y faunísticos (Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

Entre los principales objetivos de ésta área se encuentra la preservación de la diversidad genética de las especies florísticas y faunísticas, protección del patrimonio y promoción de la conservación de los ecosistemas naturales representativos que se ubican en el Estado de Morelos, regulación del crecimiento del área metropolitana del Distrito Federal, normar y racionalizar las actividades productivas, protección de las cuencas hidrográficas, generar conocimiento mediante la investigación básica y aplicada en el campo de la ecología y manejo de los recursos naturales que permita la repoblación, propagación, aclimatación, refugio e investigación de las especies que en el habitan con especial atención a especies endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción en la legislación nacional o bajo estándares internacionales (Universidad Autónoma del Estado de Morelos 2010).

## Biodiversidad

En el Corredor se han inventariado un total de 785 especies de plantas, estas se agrupan en 135 familias (incluyendo también a las plantas de regímenes acuáticos). Con relación al número de especies se destacan las familias Orchidaceae (92), Asteraceae (75), Poaceae (61) y Laminaceae (59). Gracias a la ubicación donde se encuentra el Corredor Biológico, confluyen elementos florísticos de afinidad Neártica y Neotropical que da lugar a siete tipos de vegetación: bosque de pino, bosque de Abies, bosque de Quercus, bosque de Alnus, bosque mesófilo de montaña, matorral casicaule y selva baja caducifolia.

De modo particular, el bosque de pino se ubica entre los 2,800 y los 3,500 msnm, las principales especies presentes en este tipo de vegetación se encuentra *Pinus montezumae*, *P. hartwegii*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*. Este tipo de vegetación se presenta como una masa pura conservada al norte de Tlalnepantla y su principal amenaza es la expansión de la frontera agrícola.

El bosque de pino-encino por su parte, se encuentra entre los 1,600 msnm en el área núcleo Las Mariposas hasta los 2,800 msnm en la región de Tres Marías, con una dominancia clara de especies de *Pinus* y *Quercus*.

El bosque de Abies se posiciona en sitios de alta montaña y en algunas laderas de cerros protegidos de la acción de los vientos y del sol, es común que forme un piso por debajo del bosque de pino en condiciones de humedad elevada y una buena precipitación. Este tipo de vegetación es común encontrarla en

inmediaciones entre Coajomulco y El Mirador, así como en el Parque Nacional Lagunas de Zempoala. El bosque de encino se encuentra entre el bosque mixto, formando manchones homogéneos por arriba de la selva baja, se conoce que sus límites altitudinales van de los 1,500 a los 2,200 msnm. Algunas de las especies más representativas de este tipo de vegetación en el Corredor Biológico son *Quercus obtusa*, *Q. rugosa*, *Q. splendens* y *Q. laurina*, del mismo modo es común encontrar asociaciones con *Arbutus glandulosa* y *A. xalapensis*.

El bosque mesófilo de montaña se ubica en el bosque mixto cercano a los límites con el bosque de encino, la localización de este tipo de vegetación se encuentra en la sierra de Tepoztlán, entre el Parque Nacional El Tepozteco y Santo Domingo Ocotitlán, en la región norte se puede ubicar en una gran cantidad de declives y cañadas, así como en la Mesa La Gloria. El matorral crasicaule se encuentra en la región central y occidental de la superficie del Corredor Biológico (a la altura de la zona denominada como La Pera de la autopista México- Cuernavaca), predominan las especies con baja altura entre los 60 a 100 centímetros y se distingue fácilmente en la parte baja de Santo Domingo Ocotitlán y Huitzilac.

Finalmente, la selva baja caducifolia se ubica formando una franja de ecotonia entre el encinar y la selva. Las especies con mayor representatividad en este tipo de vegetación son las del género Mimosa y algunas especies como: *Cosmos ocellatus*, *Oxalis stolonifer*, *O. cuernavacana*, *Garrya longifolia*, *Cedrela saxatilis* y *Pleurothallis nigrifolia* (Universidad Autónoma del Estado de Morelos 2010; Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

La diversidad florística acuática tiene una buena representación dentro del Corredor Biológico al contar con el 10% de las especies de plantas reportadas para todo el país (aproximadamente 23,000 especies). En total, dentro de la superficie existen 30 familias, 56 géneros, 91 especies, 5 subespecies y 11 variedades, esto involucrando helechos y plantas afines como de gimnospermas y angiospermas acuáticas (Bonilla-Barbosa 2010).

En cuanto a la artropofauna (insectos y arañas) citada para el Corredor se compone de cerca de 1,348 especies que se incluyen en 21 órdenes, 199 familias y 784 géneros. De todos los grupos taxonómicos los coleópteros se constituyen como el taxón con mayor número de especies con 655, representando 49.7% del total, el grupo que le sigue son los lepidópteros con 169 especies, después los hemípteros con 78 especies y los homópteros con 67 especies (Burgos-Solorio S/A).

De acuerdo a Contreras-Macbeth (S/A) en los lagos del Corredor Biológico existen 5 especies de peces que habitan en mayor proporción en los lagos del Parque

Nacional Lagunas de Zempoala. Estas especies son: *Ctenopharingodon idellus*, *Cyprinus carpio*, *Oncorhynchus mykiss*, *Heterandria bimaculata* y *Girardinichthys multiradiatus*.

Los anfibios del Corredor Biológico están representados por al menos diez especies, estas pertenecen a cinco familias y dos órdenes, estos valores corresponden al 3,5% del total de especies para el país y el 37.03% de las especies registradas para Morelos. Los anfibios encontrados pertenecen a las especies *Ambystoma Altamiranoi*, *Pseudeurycea altamontana*, *Chiropetrotriton chiropetro*, *Pseudeurycea belli*, *P. cephalica*, *P. leprosa*, *Hyla plicata*, *Spea hammondi* y *Rana spectabilis*.

El grupo de los reptiles por su parte se encuentra representado por 43 especies pertenecientes a siete familias. Este valor corresponde al 3.64% de las especies registradas para el país y el 52.2% de las especies identificadas para Morelos. Las especies con mayor representatividad son *Kinosternon integrum*, *Noropos nebulosus*, *Phrynosoma orbiculare*, *Sceloporus aeneus*, *Sceloporus scalaris*, *Sceloporus grammicus microlepidotus*, *Sceloporus jarrovi sugillatus*, *S. torquatus*, *S. torquatus torquatus*, *S. jarrovi segillatus*, *Sceloporus spinosus horridus*, *Urosaurus bicarinatus bicarinatus*, *Masticophis striolatus*, *Oxybelis aeneus*, *Senticolis triaspis*, *Crotalus durissus*, *C. molussus* y *C. troseriatus* (Castro-Franco y Bustos-Zagal S/A).

Las aves del Corredor Biológico Chichinautzin se encuentran representadas por 237 especies, incluidas en 41 familias. Un dato importante es que del total de especies, 36 son endémicas para México, una está en categoría de peligro de extinción de acuerdo a la NOM-056-ECOL-1994, 14 se clasifican como amenazadas, cuatro en estatus de protegidas y tres se identifican como raras. (Urbina-Torres S/A)

La mastofauna presente dentro del Corredor se compone por 62 especies y 49 subespecies incluidos en 45 géneros, 17 familias y ocho órdenes. Las familias con mayor número de representantes corresponden a los ratones (Muridae), murciélagos de hoja nasal (Phyllostomidae), murciélagos vespertilionidos (Vespertilionidae), comadrejas y zorrillos (Mustelidae) y conejos (Leporidae) (Santillán-Alarcón et al. 2010b).

En cuanto a los hongos y de acuerdo a López-Eustaquio et al. (2010) en el Corredor Biológico Chichinautzin se tienen registradas un total de 352 especies de macromicetos, estas se distribuyen en 126 géneros pertenecientes a 34 familias. De acuerdo en el número de especies las familias mejor representadas son: Tricholomataceae (60), Polyporaceae (44), Boletaceae (36), Aaridaceae (22),

Strophariaceae (22), Russulaceae (20), Cortinariaceae (18), Agaricaceae (14), Coprinaceae (14), Lycoperdaceae (12), Xylariaceae (10), Helvellaceae (10) e Hydrophoraceae (9).

Entre las especies que son consideradas como comestibles se puede describir a: *Amanita caesarea*, *Agarius campestris*, *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius* y *Lactarius indigo*. Los hongos de importancia forestal que se pueden encontrar son: *Amanita caesarea*, *A. muscaria*, *Boletus edulis* y *Gomphus floccosus*. Finalmente, se puede resaltar la presencia de algunos hongos que están presentes en la NOM-059-ECOL-2001 y que además están consideradas en riesgo por diversas presiones, entre ellas se resalta: *Amanita muscaria*, *Boletus edulis*, *Morchella angusticeps*, *M. conica*, *Psilocybe angustipleurocystidiata*, *P. aztecorum* var. *bonetti*, *P. barrerae*, *P. mexicana*, *P. zapotecorum* y *Tricholosporum subporphyllum*.

Como bien se puede observar a lo largo de esta breve descripción, el Corredor Biológico Chichinautzin representa un sitio importante para numerosas especies de flora y fauna, algunas de ellas suscritas a alguna categoría de protección por la legislación nacional e internacional. A manera de resumen, se identifican 74 especies que se encuentran en la NOM-ECOL-059-1994, de este total 7 están en peligro de extinción, 33 se encuentran amenazadas, 10 pertenecen a protección especial y 24 se consideran raras (Centro de Investigaciones Biológicas S/A).

#### **E. Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala la Bufa, denominado “Parque Otomi-Mexica”**

El Parque Otomí-Mexica fue decretado el 8 de enero del año 1980, en sus inicios contó con una longitud de 85 kilómetros y una extensión aproximada de 105,875 hectáreas, en altitudes mayores de los 2,800 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra administrado por la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), bajo cinco tipos de tenencia de tierra: particular, ejidal, comunal, estatal, municipal y federal (Ayuntamiento de Jilotzingo 2013).

Se ubica entre los municipios de Capulhuac, Huizquilucan, Isidro Fabela, Jalatlaco, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Morelos, Naucalpan, Nicolás Romero, Ocoyoacac, Ocuilan, Otzoltepec, Tianguistenco, Temoaya, Villa del Carbón y Xonacatlán, todos, en el Estado de México. El Parque comprende a partir del Macizo de Zempoala: La Sierra de Ocuilan, Jalatlaco, Estribaciones del Ajusco, Las Cruces, Sierra de Montealto y Sierra de la Bufa (Ayuntamiento de Jilotzingo 2013; CEPANAF 2014)

Biodiversidad



La vegetación que se encuentra dentro del parque se distribuye en Pino, Oyamel y Encino. En las partes con mayor altitud, se destaca la presencia de bosques de pino-oyamel y en las de menor altitud los bosques compuestos por pino-oyamel-encino.



Por un lado, en el bosque de oyamel la especie más dominante es *Abies religiosa*, donde las condiciones de luminosidad lo permiten, existe un estrato arbóreo inferior compuesto por la especie *Alnus firmifolia*, *Salix oxylepis*, *Salix cana* y *Arbutus xalapensis*. Por otro lado, en el bosque de encino las especies más dominantes son *Quercus rugosa*, *Q. laeta* y *Q. mexicana*. Finalmente, en el bosque de pino domina la especie *Pinus hartwegii* y *Alnus firmifolia*; el estrato arbustivo se presenta con poca densidad y es común encontrar *Pestemon entianoides*, *Eupatorium glabratum* y *Baccharis conferta*.

El estrato arbustivo se representa por *Vernesina Serrata*, *Geranium mexicanum*, *Loeselia mexicana*, *Siguiera guinguirridiata*, *Baccharis conferta*, *Karwinskia humboldtiana*, *Salvia lavaduloides*, *Buddleia cordata*, *Monnina ciliolata*, *Loperia racemosa*, *Arctostaphylos pungens*, *Dasylyrion acrotiche*, *Buddleja americana* y *B. lanceolata* (CEPANAF 2014; SEANPEM 2015).



## **Agregado de especies con potencial distribución en las ANPs del Norponiente de Morelos**

A continuación, se presenta un listado general de las especies que se encuentran en los sitios en las ANPs dentro o en la zona de influencia del NP de Morelos. Es necesario precisar que este listado es general para las áreas protegidas consideradas en este trabajo con influencia en el NP de Morelos y muchas de las especies son compartidas entre áreas protegidas por lo que el cuadro que se presenta a continuación es de carácter ilustrativo y no representa un listado general de especies.

Grupo taxonómico	ZFCC <sup>1</sup>	ABCBCUC <sup>2</sup>	PNLZ <sup>3</sup>	APFFCBC <sup>4</sup>	PETRZBOM <sup>5</sup>
Invertebrados	S/R	292	S/R	1,348	S/R
Peces	S/R	1	7	5	S/R
Aves	S/R	263	231	237	55
Reptiles	S/R	9	43	43	19
Anfibios	S/R	69	8	10	15
Mamíferos	S/R	70	61	62	25
Plantas	S/R	139	946	785	26
Hongos	S/R	12	336	352	S/R
Vegetación acuática	S/R	S/R	67	91	S/R
<b>Total</b>	/	855	1,699	2,933	140