

# PROGRAMA DE MANEJO



## PARQUE NACIONAL IZTACCÍHUATL POPOCATÉPETL



MÉXICO  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

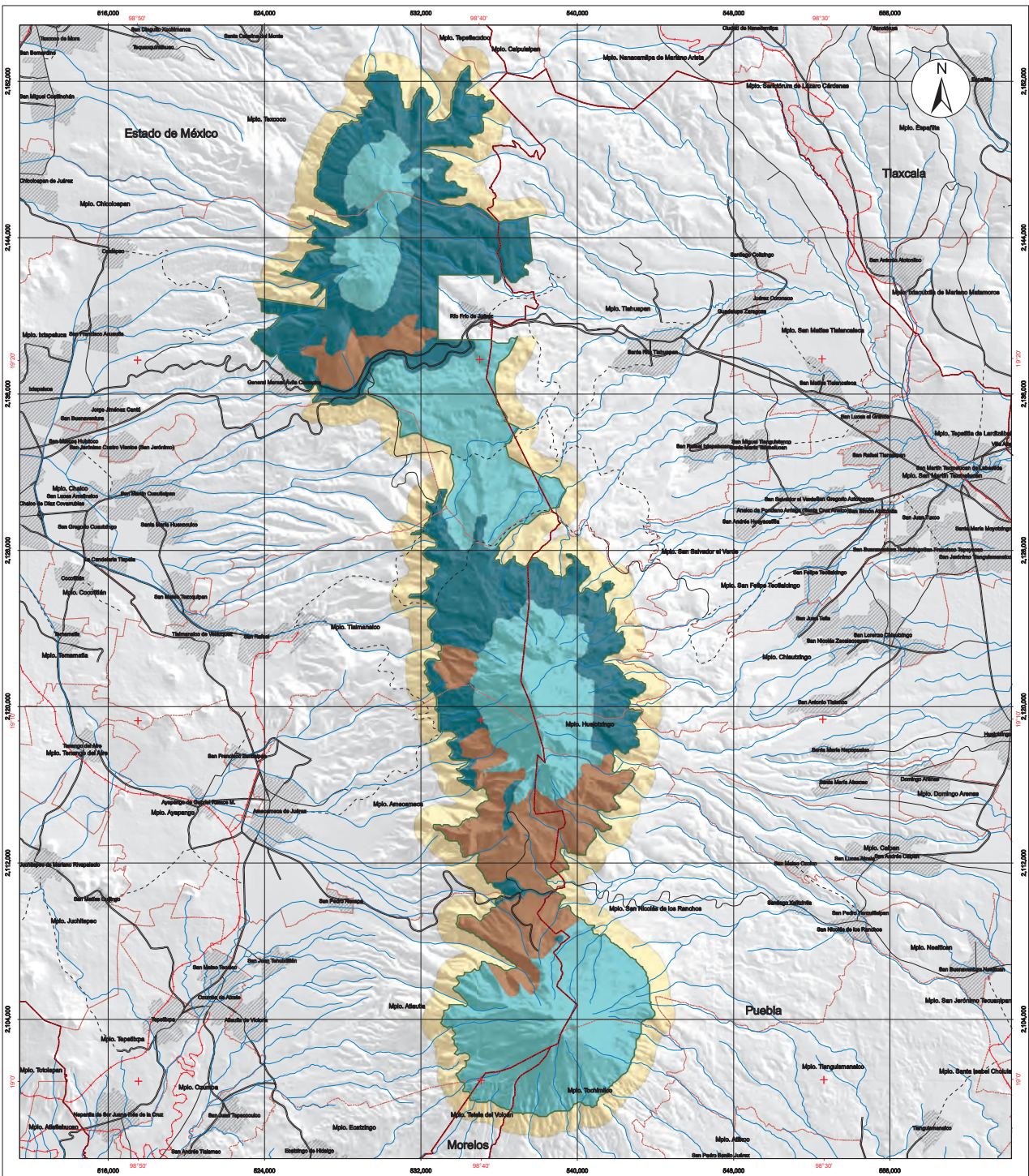


SEMARNAT  
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



CONANP  
COMISIÓN NACIONAL  
DE ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS

PARQUE NACIONAL  
Izta-Popo Zoquiapan



### Simbología

Límite del Área Natural Protegida

Subzonificación		General	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Preservación	<span style="color: blue;">—</span> Río	<span style="color: red;">—</span> Carretera Pavedada	<span style="color: red;">—</span> Camino
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #008080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Uso Público	<span style="color: red;">—</span> Vía Férrea	<span style="color: red;">—</span> Brecha	<span style="color: red;">—</span> Límite Municipal
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #8B4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Recuperación	<span style="color: red;">—</span> Terracería	<span style="color: red;">—</span> Límite Estatal	
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #D3D3D3; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Poblaciones		
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Zona de Influencia		



### Fuentes de Información Cartográfica

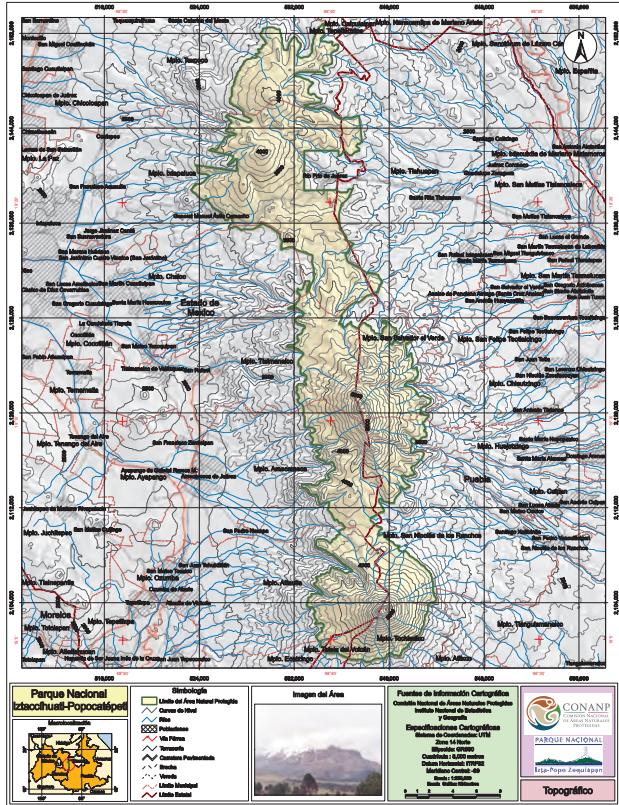
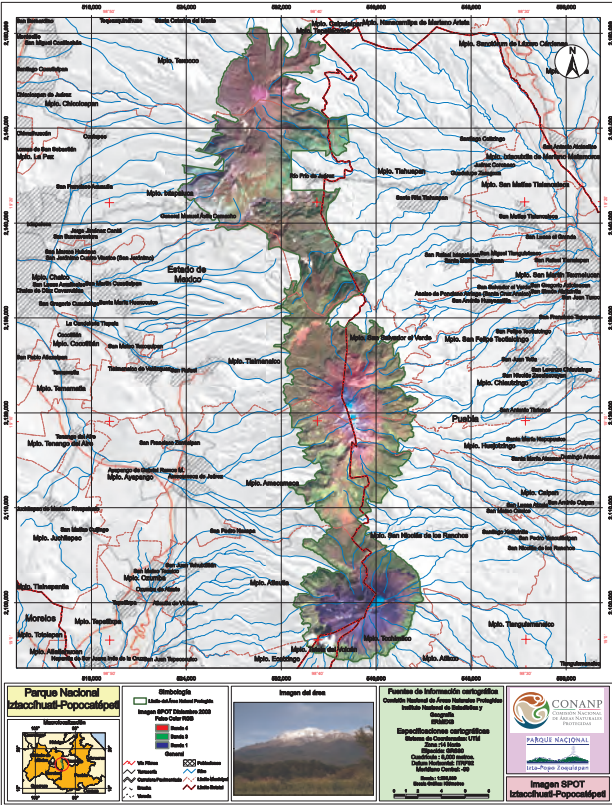
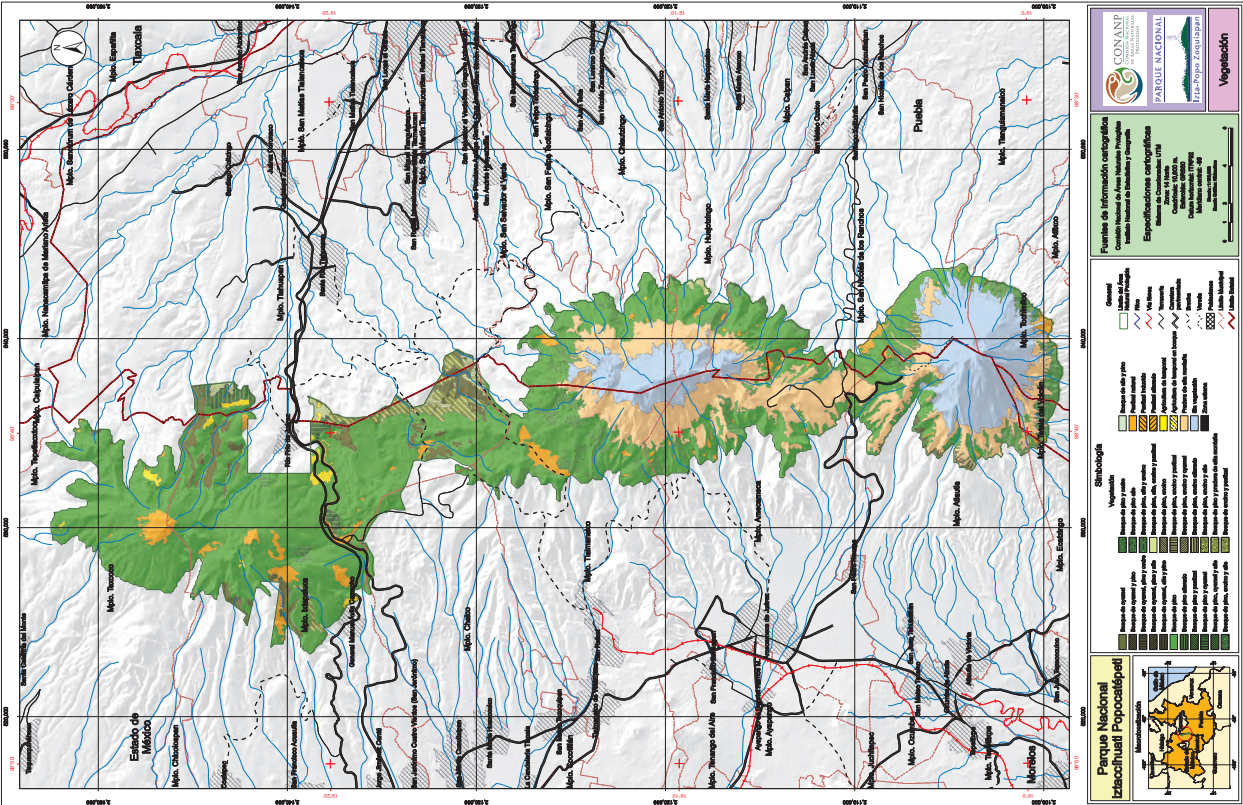
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Instituto Nacional de Estadística y Geografía

#### Especificaciones Cartográficas

Sistema de Coordinadas: UTM  
Zona: 14 Norte  
Escala: GR80  
Cadastrales: 8,000 metros  
Datum horizontal: ITRF82  
Meridiano central: -99  
Escala gráfica: 1:128,000  
Escala gráfica: 1:64,000

**PARQUE NACIONAL**  
Izta-Popo Zoquiapan

### Subzonificación



# PROGRAMA DE MANEJO



## PARQUE NACIONAL IZTACCÍHUATL POPOCATÉPETL



**MÉXICO**  
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL  
DE ÁREAS NATURALES  
PROTEGIDAS

**PARQUE NACIONAL**  
  
Izta-Popo Zoquiapan

**Programa de Manejo Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl**

D. R. © Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Blvd. Adolfo Ruíz Cortines No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan  
C.P. 14210, México, D.F.  
[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

**Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas**

Camino al Ajusco No. 200, Col. Jardines en la Montaña, Tlalpan  
C.P. 14210, México, D. F.  
[www.conanp.gob.mx](http://www.conanp.gob.mx)  
[info@conanp.gob.mx](mailto:info@conanp.gob.mx)

Primera edición diciembre de 2013

Impreso y hecho en México / *Printed and bound in Mexico.*

# PRESENTACIÓN

Enclavado en el centro del país sobre la Faja Volcánica Transmexicana, se ubica al Parque Nacional Izta-Popo que toma su nombre de los majestuosos volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Esta región geográfica de las cuencas de México y del alto Balsas, donde la población puede llegar hasta 25 millones de habitantes, adquiere una importancia estratégica porque conserva una importante reserva hidrológica y forestal por ser una de las zonas más importantes de bosques de coníferas donde se pueden encontrar, entre otras especies, a *Pinus hartwegii*, *P. montezumae*, *P. ayacahuite*, *P. teocote* y *P. pseudostrobus*, *Abies religiosa* y algunas especies asociadas de los géneros *Quercus*, *Arbutus*, *Alnus*, *Salix* y *Buddleia* y en los límites de la vegetación arbórea, vegetación de zacatonal montano donde *Lupinus montanus*, *Agrostis*, *Festuca* y *Muhlenbergia* dominan.

Con referencia a la fauna asociada a la vegetación descrita, junto con otras regiones del centro de México, se encuentran especies endémicas como el

teporingo (*Romerolagus diazi*), especies protegidas como *Juniperus monticola*, *Cantharellus cibarius*, *Chiropterotriton chiropterus*, *Empidonax affinis*, *Vireo huttoni*, *Myadestes townsendi*, y como especies amenazadas *Boletus edulis*, *Amanita muscaria*, *Agaricus augustus*.

Por sus características biogeográficas, geológicas, destacada biodiversidad y riqueza ecosistémica, el Parque Nacional Izta-Popo es reconocido por su aporte de diversos servicios ambientales y bienes materiales vegetales, faunísticos y minerales que fueron y han sido aprovechados por las y los habitantes de la región de los volcanes y toda su área de influencia para el desarrollo económico, social y cultural de millones de mexicanos que habitan los valles de México, Puebla y Cuernavaca.

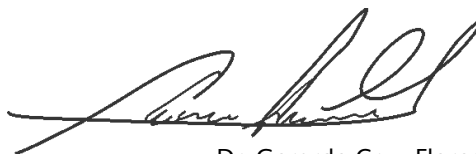
La investigación en ecosistemas terrestres ha mostrado que la conservación de los bosques tiene especial importancia debido a su fragilidad. No obstante lo anterior, junto

al riesgo natural de los efectos que en los ecosistemas forestales pueda causar la intensa actividad volcánica reciente, se tiene la presión antropogénica que en diferentes formas ha causado la fragmentación de los bosques templados del Parque Nacional y su red hidrográfica, alterando sus sistemas ribereños al aumentar los deslizamientos de suelo y la calidad de agua y suelo.

La participación conjunta que desde hace más de una década se ha dado, entre las autoridades y el Subconsejo Académico del Consejo Asesor del Parque Nacional, ha mostrado que aunque actualmente algunos bosques no presentan la estructura y función deseadas, existen indicadores positivos de que se ha adquirido mayor conciencia ambiental y responsabilidad social que muestran que es posible la recuperación y conservación del actual capital natural de esta región de los volcanes si cada sector contribuye de manera responsable.

De esta manera, este Programa de Manejo del Parque Nacional Izta-Popo está sustentado, tanto en un amplio bagaje de conocimientos técnico-científicos como en sólidas bases jurídicas enmarcadas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y, para alcanzar un nuevo orden social, tiene el objetivo de conjugar y conciliar lo anteriormente mencionado con los intereses y necesidad de conservación y manejo de los recursos forestales para un desarrollo sustentable de las comunidades humanas en la vecindad del Parque Nacional.

Íconos emblemáticos de las viejas culturas prehispánicas, para los descendientes de éstas y para las nuevas generaciones del México independiente y de extranjeros radicados en nuestro país, los volcanes han sido motivo de veneración e inspiración artística plasmada en poesía, canto y pintura.



Dr. Gerardo Cruz Flores

Prof. Titular "A" T. C. UNAM, FES Zaragoza  
Presidente Subconsejo Académico Asesor del  
Parque Nacional Izta-Popo

*...Duerme en paz, Ixtacíhuatl: nunca los tiempos  
borrarán los perfiles de tu expresión.*

*Vela en paz, Popocatepetl: nunca los huracanes  
apagarán tu antorcha, eterna como el amor..*

José Santos Chocano Gastañodi  
"Cantor de América"  
Perú 1835-1934

# CONTENIDO

- PRESENTACIÓN ..... 3
  
- 1. INTRODUCCIÓN ..... 11
  - Antecedentes de protección del Parque Nacional ..... 12
  
- 2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA ..... 15
  - Objetivo general ..... 15
  - Objetivos particulares ..... 15
  
- 3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO ..... 17
  - Objetivo general ..... 17
  - Objetivos específicos ..... 17
  
- 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA ..... 19
  - Localización y límites ..... 19
  - Características físico-geográficas ..... 20
    - Geología ..... 20
    - Geomorfología ..... 22
    - Suelos ..... 23
    - Clima ..... 25
    - Hidrología ..... 25
    - Paisaje ..... 30
    - Glaciares ..... 31
    - Perturbaciones ..... 33
  - Características biológicas ..... 34



Vegetación.....	36
Fauna.....	40
Contexto arqueológico, histórico y cultural.....	43
Contexto demográfico, económico y social.....	46
Vocación natural del uso del suelo.....	46
Análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra.....	47
Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades a que esta sujeta el ANP.....	50
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA.....	53
Ecosistémico.....	53
Recursos hídricos.....	53
Tala.....	54
Incendios forestales.....	54
Extracción de biota para comercialización.....	55
Ganadería extensiva.....	55
Residuos sólidos.....	55
Contaminación atmosférica.....	56
Especies ferales.....	56
Turismo desordenado.....	56
Cacería.....	56
Predación por especies exóticas.....	57
Plagas.....	57
Presencia y coordinación institucional.....	57
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN.....	59
Subprograma de protección.....	60
Objetivo general.....	60
Estrategias.....	61
Componente de prevención, control y combate de incendios y/o contingencias ambientales.....	61
Objetivo específico.....	61
Metas y resultados esperados.....	61
Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles.....	63
Objetivo específico.....	63
Meta y resultado esperado.....	63
Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales.....	64
Objetivo específico.....	64
Metas y resultados esperados.....	64

Componente inspección y vigilancia .....	65
Objetivo específico .....	65
Metas y resultados esperados .....	66
Componente de mitigación y adaptación al cambio climático .....	66
Objetivo específico .....	68
Metas y resultados esperados .....	68
Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala .....	68
Objetivo específico .....	69
Meta y resultados esperados .....	69
Subprograma de manejo .....	70
Objetivo general .....	71
Estrategias .....	71
Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales .....	72
Objetivo específico .....	72
Metas y resultados esperados .....	72
Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre .....	73
Objetivo específico .....	74
Metas y resultados esperados .....	74
Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos .....	75
Objetivo específico .....	76
Metas y resultados esperados .....	76
Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural .....	77
Objetivo específico .....	77
Metas y resultados esperados .....	77
Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre .....	78
Objetivo específico .....	79
Metas y resultados esperados .....	79
Subprograma de restauración .....	80
Objetivo general .....	81
Estrategias .....	81
Componente de conectividad y ecología del paisaje .....	81
Objetivos específicos .....	81
Metas y resultados esperados .....	82
Componente de conservación de agua y suelos .....	82
Objetivo específico .....	83
Metas y resultados esperados .....	83
Componente de recuperación de especies en riesgo .....	84
Objetivo específico .....	85
Metas y resultados esperados .....	85
Componente de restauración de ecosistemas .....	86
Objetivo específico .....	86

Metas y resultados esperados . . . . .	86
Subprograma de conocimiento . . . . .	87
Objetivo general . . . . .	88
Estrategias . . . . .	88
Componente de fomento a la investigación . . . . .	88
Objetivo específico . . . . .	89
Metas y resultados esperados . . . . .	89
Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico . . . . .	90
Objetivo específico . . . . .	90
Metas y resultados esperados . . . . .	90
Componente de rescate y sistematización de información y conocimientos . . . . .	92
Objetivo específico . . . . .	92
Metas y resultados esperados . . . . .	92
Componente de sistemas de información . . . . .	93
Objetivo específico . . . . .	94
Metas y resultados esperados . . . . .	94
Subprograma de cultura . . . . .	94
Objetivo general . . . . .	95
Estrategias . . . . .	95
Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación . . . . .	95
Objetivo específico . . . . .	96
Metas y resultados esperados . . . . .	96
Componente de capacitación para el desarrollo sostenible . . . . .	97
Objetivo específico . . . . .	98
Metas y resultados esperados . . . . .	98
Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental . . . . .	99
Objetivo específico . . . . .	99
Meta y resultado esperado . . . . .	100
Subprograma de gestión . . . . .	100
Objetivo general . . . . .	101
Estrategias . . . . .	101
Componente de administración y operación . . . . .	101
Objetivo específico . . . . .	102
Metas y resultados esperados . . . . .	102
Componente de protección civil y mitigación de riesgos . . . . .	102
Objetivo específico . . . . .	103
Metas y resultados esperados . . . . .	103
Componente de cooperación y designaciones internacionales . . . . .	104
Objetivo específico . . . . .	104
Metas y resultados esperados . . . . .	104
Componente de infraestructura, señalización y obra pública . . . . .	105
Objetivos específicos . . . . .	106

Metas y resultados esperados .....	106
Componente de Recursos humanos y profesionalización .....	107
Objetivo específicos .....	107
Metas y resultados esperados .....	107
7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN .....	109
Ordenamiento ecológico .....	109
Delimitación, extensión y ubicación de las subzonas .....	109
Criterios de subzonificación y metodología .....	110
Metodología .....	110
Subzonas y Políticas de manejo .....	111
Subzona de Preservación .....	111
Subzona de Uso Público .....	115
Subzona de Recuperación .....	120
Zona de Influencia .....	123
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS .....	127
Capítulo I. Disposiciones Generales .....	127
Capítulo II. De las Autorizaciones, Concesiones y Avisos .....	130
Capítulo III. De los Prestadores de Servicios Turísticos .....	131
Capítulo IV. De los Visitantes y Usuarios .....	133
Capítulo V. De la Investigación Científica .....	134
Capítulo VI. De los Usos y Actividades .....	134
Capítulo VII. De la Subzonificación .....	135
Capítulo VIII. De la Inspección y Vigilancia .....	136
Capítulo IX. De las Sanciones .....	136
9. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL .....	137
Metodología .....	137
Características del POA .....	138
Proceso de definición y calendarización .....	138
10. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD .....	141
Proceso de evaluación .....	141
11. BIBLIOGRAFÍA .....	143
12. ANEXOS .....	155
PARTICIPACIÓN .....	183



# 1. INTRODUCCIÓN

El 8 de noviembre de 1935, mediante Decreto Presidencial, se declaró Parque Nacional a las montañas denominadas Iztaccíhuatl y Popocatepetl.

El Programa de Manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl, es un instrumento de planeación y regulación basado en el conocimiento de la problemática del área y sus recursos naturales. Este documento plantea la organización, jerarquización y coordinación de acciones que permitirán alcanzar los objetivos de creación del Área Natural Protegida. Por esta razón, el Programa es concebido como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y adapta a las condiciones del citado Parque Nacional, en un proceso de corto, mediano y largo plazos, con base en la aplicación de las políticas de manejo y la normatividad que para el área se establecen.

El presente documento está integrado principalmente por cuatro apartados. En su primer apartado presenta los antecedentes de conservación del área, definiendo además su situación actual,

los acuerdos nacionales e internacionales de los que forma parte, las atribuciones de las dependencias relacionadas y las implicaciones de su protección a distintos niveles. Finalmente, hace referencia a las características físicas, biológicas y problemática del parque.

En el segundo apartado se desarrollan los subprogramas de manejo en las seis líneas estratégicas: protección, manejo, restauración, conocimiento, cultura y gestión, a través de los cuales se aborda la problemática, estableciendo objetivos y estrategias de manejo para cada uno de ellos. A su vez, los subprogramas están integrados por componentes conformados por objetivos específicos, así como actividades y acciones a desarrollar a fin de cumplir en tiempo y forma con las metas propuestas.

El tercer apartado corresponde al Ordenamiento Ecológico y Zonificación, referente a las unidades geográficas que por sus características de uso y conservación son sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas, estableciendo las actividades

permitidas y no permitidas para cada una de ellas. Posteriormente se establecen las reglas administrativas a las que deberán sujetarse las actividades que se desarrollen en el parque, de conformidad con las disposiciones legales aplicables

También, el Programa de Manejo considera un cuarto apartado que ofrece una guía para la elaboración, calendarización, seguimiento y evaluación del Programa Operativo Anual del parque que, con fundamento en las actividades y acciones plasmadas en los Subprogramas y Componentes, deberá fungir como el instrumento de planeación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un año.

Finalmente en el apartado Evaluación de la Efectividad se establece el proceso de evaluación del presente Programa de Manejo, a fin de que éste sea revisado y en su caso ajustado cada cinco años.

Se incluye un anexo que corresponde a los listados de flora y fauna, especies que se distribuyen en el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl y zona de influencia.

La administración y manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl, a través del presente programa favorece la conservación de la biodiversidad, así como el desarrollo sustentable de las comunidades asentadas en la zona de influencia, en estricto apego al decreto de creación y demás instrumentos legales aplicables.

Por su belleza natural, las montañas Iztaccíhuatl y Popocatépetl, con su flora y fauna, constituyen un atractivo para el desarrollo del turismo, la regulación del clima, la captura de carbono y la

producción de oxígeno que beneficia a la macro región más poblada de nuestro país; la altura de sus sierras y las características de sus suelos permiten la captura e infiltración de agua de lluvia que alimenta a importantes cuencas hidrológicas

## **ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL PARQUE NACIONAL**

En 1933 se declaró Zona Protectora Forestal a los terrenos situados en las vertientes y planicies que forman parte de la cuenca de México, constituyendo el primer antecedente de conservación ecológica de la región del Iztaccíhuatl y el Popocatépetl.

La política forestal y de conservación que pretendía, aun de manera vaga e imprecisa, fijar las bases para el establecimiento de zonas protectoras — las cuales mediante los procedimientos correspondientes fijados y regulados por el gobierno federal y los gobiernos estatales, serían elevadas a la categoría de Parques Nacionales— debería encontrar primero la forma de conjugar los intereses que encerraba la riqueza forestal para sus propietarios (as), las necesidades de las poblaciones que dependían de esas áreas para su sustento, así como la preservación de la riqueza y el equilibrio en el ecosistema. Esa era la tarea monumental para las autoridades y tal era el sentido que los múltiples decretos y acuerdos se empeñaban en mostrar como una necesidad para cambiar la interacción del hombre con la naturaleza.

En 1935, una de las primeras medidas adoptadas para proteger la parte oriental de la Sierra Nevada la constituyó el

Decreto Presidencial promulgado con fecha 13 de agosto de ese mismo año, que declaró Zona Protectora Forestal los terrenos comprendidos dentro de las cuencas hidrográficas superiores de los ríos Atoyac de Puebla, Zahuapan y Nexapa. En este decreto se trató de abarcar, especialmente, tanto las vertientes levantinas de la Sierra Nevada como las estribaciones meridionales de la Sierra de Tlaxco, al mismo tiempo que la montaña aislada Malinche o Matlacueyatl. En general, se trataba de una extensa e importante región geográfica, densamente poblada e intensamente industrializada, donde más importaba proteger y conservar los bosques existentes; la elevada y vasta región donde aparecen los brazos formadores del río de las Balsas y que algunos geógrafos incluyen dentro de la llamada Mesa del Sur; región que abarca la totalidad del valle de Puebla y la mayor parte del territorio tlaxcalteca; desde las altas cimas del Popocatepetl, del Iztaccíhuatl, del Tláloc, de la Malinche, hasta la distante serranía cretácica del Tentzo (Sosa, 1950).

El 8 de noviembre de 1935 el presidente Lázaro Cárdenas declara como primer Parque Nacional de su administración al Iztaccíhuatl y Popocatepetl. La declaratoria estableció como límite inferior del Parque Nacional la curva de nivel de los 3 mil metros sobre el nivel del mar sin especificar superficie aunque estudios posteriores la calcularon en 89 mil 800 hectáreas (Vargas 1997), salvando únicamente las porciones de terrenos agrícolas y poblados que se encontraban dentro de la misma curva; por lo que el pueblo de Río Frío y su dotación agraria, único que existía en el momento de la creación

del parque, quedaron fuera del Área Natural Protegida.

Poco tiempo después, un nuevo decreto del presidente Lázaro Cárdenas (13 de marzo de 1937) confirma que los terrenos forestales de la hacienda de Zoquiapan habían quedado comprendidos en el Parque Nacional. Este decreto ratifica que Zoquiapan forma parte de referido parque, lo que dio lugar a que por mucho tiempo se considerara a esta zona como Parque Nacional Zoquiapan, al que algunos documentos le asignaban 19 mil 418 hectáreas de superficie Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Inmuebles Nacionales (INDAABIN, 1994). Es conveniente resaltar aquí que el presidente Cárdenas consideró necesario conservar íntegros los bosques de toda la Sierra Nevada fueran de propiedad comunal, ejidal o privada, y no permitió el cambio de uso de suelo.

En la década de los cuarenta, México inicia un período de rápido crecimiento demográfico, urbano e industrial que trae consigo un declive de la conservación. Los recursos naturales ya no sólo se ven como materia prima para abastecer la industria, sino que empiezan a ser industrializados; la segunda guerra mundial refuerza esta visión. Así, el 11 de febrero de 1948, el presidente Miguel Alemán emite el decreto que sube la cota del parque a los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar para dar lugar a una Unidad Industrial de Explotación Forestal que abasteció de materia prima a la fábrica de papel de San Rafael, la primera en México en producir papel exclusivamente a partir de celulosa de madera que se extraía de la antigua zona protegida. Este decreto determina la superficie del Parque Nacional Iza-



Popo en 25 mil 679 hectáreas (Vargas 1997) y al mismo tiempo declara como Zona Protectora Forestal al poblado de Río Frío, que se encuentra en la zona de Zoquiapan.

Finalmente, por acuerdo secretarial, el 11 de febrero de 1992 se declara la extinción de la Unidad Industrial de Explotación Forestal, pero este Acuerdo no especifica que el Área Natural Protegida debía volver a su superficie original (DOF, 1992).

Por lo tanto y de acuerdo con los decretos antes mencionados, el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl tiene una superficie de 39 mil 819.086 hectáreas.

La administración del parque originalmente fue realizada por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca. Posteriormente, estuvo a cargo de diferentes dependencias y finalmente por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

## 2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

### OBJETIVO GENERAL

Preservar los ambientes naturales representativos de la región y de los ecosistemas más frágiles, para asegurar el equilibrio dinámico y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.

### OBJETIVOS PARTICULARES

- Conservar las montañas culminantes de esta región de manera eficaz en sus bosques, pastos y yerbales, que formen una cubierta suficientemente protectora del suelo y de las demás condiciones climáticas y biológicas.
- Favorecer el desarrollo de las acciones de recreación y turismo, por la belleza

natural y escénica de estas montañas y la de su flora y fauna, al constituir un atractivo poderosísimo para las y los pobladores locales, como una actividad alternativa.

- Mantener la funcionalidad ecológica de aquellos sitios que han sido impactados por actividades antropogénicas, mediante acciones de recuperación y con la incorporación de proyectos de participación comunitaria.
- Fomentar una cultura de la conservación en las y los usuarios y prestadores de servicios del parque, mediante actividades de difusión, sensibilización y educación.



### 3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

#### OBJETIVO GENERAL

Constituir el instrumento rector de planeación y regulación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**Protección.** Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Área Natural Protegida, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

**Manejo.** Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración, capacitación, educación y recreación del Área Natural Protegida, a través de

proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.

**Restauración.** Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Área Natural Protegida.

**Conocimiento.** Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el uso sustentable de la biodiversidad del Área Natural Protegida.

**Cultura.** Difundir acciones de conservación del Área Natural Protegida, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas, que generen la valoración de los servicios ambientales mediante la identidad, la difusión y la educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

**Gestión.** Establecer las formas en que se organizará la administración del Área Natural Protegida por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación responsable de los tres órdenes de gobierno, de las personas y comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

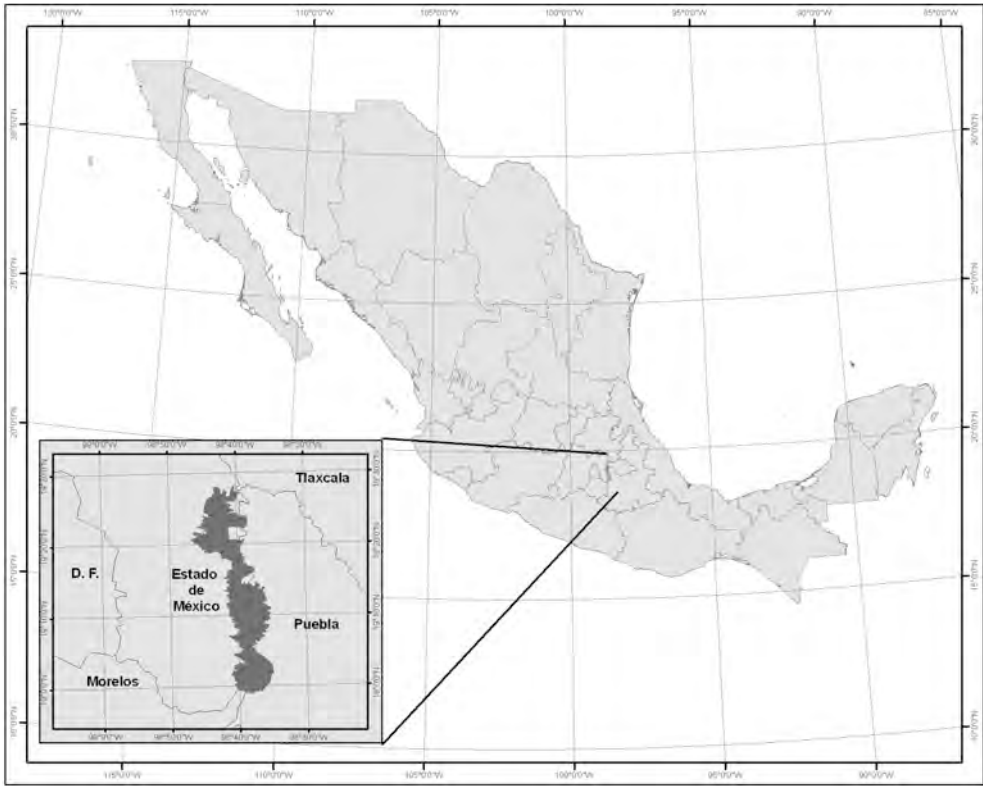
El territorio mexicano se encuentra dividido por tres principales placas tectónicas: Cocos, Norteamérica y Caribe que en su constante desplazamiento han conformado, a lo largo de millones de años, grandes cadenas montañosas. Una de ellas es el Eje Volcánico Transversal, también llamado Sistema Volcánico Transversal, Eje Neovolcánico, Faja Volcánica Transmexicana o Cinturón Volcánico Transmexicano justamente porque ahí se concentran los principales volcanes del país. Este eje es una de las provincias morfotectónicas más importantes de México ya que constituye la transición de las dos grandes regiones biogeográficas en las que se encuentra nuestro país: la neártica y la neotropical (Sánchez-González, 2003).

### LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl se encuentra en la parte centro-oriental del Eje Volcánico

Transversal, ocupando una parte sustancial de la Sierra Nevada. Se localiza entre las siguientes coordenadas extremas 18°59'00.43" y 19°28'09.44" de Latitud Norte y 98°34'55.88" y 98°46'40.95" de Longitud Oeste. Abarca una superficie de 39 mil 819.086 hectáreas dividida entre el Estado de México, con 28 mil 307.487112 hectáreas (71.09 por ciento); Puebla con 11 mil 072.918088 hectáreas (27.81 por ciento); y Morelos con 438.6808 hectáreas (1.10 por ciento). Forma parte de los municipios de Texcoco, Ixtapaluca, Chalco, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo, en el Estado de México; Santa Rita Tlahuapan, San Salvador el Verde, Huejotzingo, San Nicolás de los Ranchos y Tochimilco, en Puebla; y Tetela del Volcán, en Morelos. Sus geoformas (sierra, conos volcánicos y laderas) son de origen volcánico, predominando rocas basálticas y andesititas. Su rango altitudinal va desde los 3 mil a los 5 mil 480 metros sobre el nivel del mar.

Figura 1. Localización del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl



## CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

### Geología

El Eje Volcánico Transversal se origina por un sistema de fragmentación o fracturamiento de tipo ortogonal. En la parte central del Eje, la disposición del relieve se debe, en un inicio, a la formación de una gran falla a finales del Terciario y que continúa en el Cuaternario formando un desnivel de mil metros entre el Altiplano del Norte y la Fosa del Balsas al sur (Mooser, 1972). El extenso fallamiento, asociado al vulcanismo, trajo como consecuencia –entre otras– la formación de algunos lagos en el Plioceno

y el Pleistoceno, convirtiéndose en el paisaje característico del centro del país (Ferrusquía, 1998).

Esta enorme fractura reciente determina la estructuración del relieve, la distribución de la hidrografía y las características climáticas, tanto al norte como al sur del Eje Volcánico. De esta manera, la aparición progresiva de los volcanes se convirtió en una enorme presa natural a través del país que impidió el drenaje de la parte central hacia el Pacífico (Fries, 1960).

Las primeras manifestaciones volcánicas en el área de la Cuenca de México suceden a mediados del Oligoceno superior (alrededor de 30 millones de

años), cuando se constituyeron las bases de la Sierra Nevada, en un proceso que se conoce como formación Xochitepec, el cual consiste en la acumulación de productos volcánicos por alrededor de 20 millones de años y que han formado estratos de considerable espesor, así como afloramientos en grandes superficies que se extienden hasta las aplanadas cumbres situadas al noreste de la Iztaccíhuatl.

El Terciario es la base del relieve actual como producto de la actividad volcánica y el flujo de lavas. La sierra representa una unidad que alcanzó su forma y desarrollo actuales debido a la múltiple sobreposición de sistemas volcánicos sucesivos, en los que coexisten los flujos de erupciones andesíticas arrojadas por los grandes conos, y que se caracterizaron por su explosividad y la efusión abundante de lavas basálticas emitidas por los volcanes pequeños. Por esto, los depósitos de material clástico andesítico se intercalan en algunas regiones con los malpaíses basálticos.

El Cuaternario (dos millones de años a la fecha), se caracterizó por movimientos tectónicos producidos por la fractura Clarión, lo que aunado a un clima lluvioso y al desarrollo de glaciares, dio origen a un proceso de erosión muy acentuado en las partes elevadas y a una gradación de depósitos aluviales, lacustres y fluviales en las partes bajas, que se conocen como formación Clástica Aluvial del Cuaternario. Con estos cambios generales, el relieve se vio afectado debido a la erosión causada por los escurrimientos superficiales que cavaron profundos barrancos, así como por los movimientos tectónicos que crearon fracturas por las que surgieron infinidad

de volcanes y flujos de lava que lograron acumulaciones de 2 mil metros y aun de mayor espesor.

Durante el Cuaternario, los primeros movimientos de la fractura Clarión dieron origen a la Iztaccíhuatl y el Ventorrillo, hoy en día el Popocatepetl, los cuales están formados por lavas de andesita porfirítica de piroxena. Los derrames superiores de estos edificios consisten de una andesita de coloración rosácea de hornablenda. El espesor y la disposición estructural de los derrames son variables, de acuerdo con la topografía sobre la que se asentaron. Los derrames dacíticos y riódacíticos constituyen la unidad del Popocatepetl, pero su base está cubierta por abanicos aluviales que en su parte sur muestran un espesor considerable.

La actividad de la Iztaccíhuatl cesó antes de la última glaciación mayor, mientras que su vecino el Popocatepetl continuó en erupción (Mooser et al., 1958), con actividad más reciente a partir de 1994.

De acuerdo con José Luís Macías (2005), el Popocatepetl, está formado por tres edificios volcánicos que responden a distintas fechas de origen, siendo la formación del más antiguo a mediados del Pleistoceno. El primer edificio formado fue el volcán Nexpayantla (Mooser et al., 1958) o volcán primitivo (Robin, 1984), mediante la emisión de una serie de derrames andesíticos y dacíticos. Una erupción ocurrida hace 200 mil años produjo el colapso de una parte de este volcán y la formación de una caldera. Al interior de esta caldera se inició la construcción de un nuevo volcán conocido como El Fraile, a través del emplazamiento



de derrames andesíticos y dacíticos. Este último volcán colapsó hace 50 mil y 30 mil años, según Boudal y Robin (1989), debido a una erupción tipo Bezymiany, la cual destruyó la parte meridional del volcán. Estos autores estimaron un volumen excesivo para este depósito de 28 kilómetros cúbicos. La erupción generó una avalancha de escombros que se emplazó hacia el sur-suroeste del cráter y fue seguida por la formación de una erupción pliniana que depositó una pómez de caída de color blanco hacia el sur del volcán y flujos piroclásticos. Después de este evento, inició la formación del cono moderno conocido como Popocatepetl. La mayor parte de los estudios geológicos realizados durante la última década han sido impulsados por la reactivación del Popocatepetl (Siebe *et al.*, 1995<sup>a</sup>, 1995c, 1996<sup>a</sup>, 1996b, 1997; Espinasa-Pereña y Martín del Pozzo, 2006).

El intenso tectonismo y magmatismo ha causado fracturamiento en las rocas, lo que favorece la infiltración del agua de lluvia en las montañas y de esta manera se alimentan los cuerpos de agua subterráneos.

## Geomorfología

El Eje Volcánico Transversal es una de las 15 regiones fisiográficas en las que se divide nuestro país y es la que más estados toca (diez y seis). Corre de este a oeste cerca del paralelo 19° norte.

La Sierra Nevada, que forma parte del Eje Volcánico Transversal, es un macizo montañoso de alrededor de 100 kilómetros que va de norte a sur separando las cuencas de México y Puebla; sobre ella se encuentra la tercera cumbre más alta del país: la Iztaccíhuatl

(5 mil 220 metros sobre el nivel del mar). Muy cerca, a 14 kilómetros hacia el sur, se erige el simétrico cono del volcán Popocatepetl, la segunda cumbre más alta de México.

El cráter del Popocatepetl no ocupa el punto más alto por ser de forma elíptica; su eje mayor mide 850 metros y su eje menor 750 metros. Tiene una profundidad de 500 metros y se encuentra taponado por los derrumbes de sus casi verticales paredes. La parte alta se llama Pico Mayor y la inferior Espinazo del Diablo.

La serranía de Ahualco une ambos volcanes en el lugar llamado Tlamacaxco o Paso de Cortés.

Las lavas de la Sierra Nevada se derivan de un mismo centro eruptivo, situado probablemente en la cima actual de la Iztaccíhuatl; el drenaje está bien desarrollado y recorre profundos barrancos. El límite norte de la Sierra Nevada se encuentra en un puerto montañoso bajo ocupado por Río Frío por donde cruza la autopista que comunica a las ciudades de México y Puebla.

La Sierra de Río Frío está separada de la Sierra Nevada por una faja de flujos de lava que se derivaron de pequeños volcanes recientes; la red hidrográfica y el drenaje están poco desarrollados. En esta serranía se encuentran las otras cimas del parque: el Tláloc a 4 mil 120 metros sobre el nivel del mar, el Telapón a 4 mil 60 metros sobre el nivel del mar y el Papayo a 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar. El Tláloc y el Telapón se formaron en un proceso que se extiende desde el Mioceno tardío (cinco millones de años) hasta principios del Pleistoceno hace dos millones de años;

mientras que el Papayo, que se erige solo entre la Iztaccíhuatl y el Telapón, es un volcán basáltico que surgió mucho tiempo después.

Otras elevaciones notables del parque son el Yolotxóchitl (3 mil 900 metros sobre el nivel del mar), los Potreros (3 mil 600 metros sobre el nivel del mar) y el Tejolote (3 mil 20 metros sobre el nivel del mar). Destaca en el extremo sureste el denominado talud de la Iztaccíhuatl que se caracteriza por contener varias estructuras cerriles de altitud considerable, como el Tlacachelo (3 mil 780 metros sobre el nivel del mar), el Caluca (3 mil 780 metros sobre el nivel del mar), las Ánimas (3 mil 740 metros sobre el nivel del mar), los Coletos (3 mil 700 metros sobre el nivel del mar), La Cruz de Carabaca (3 mil 700 metros sobre el nivel del mar) y León (3 mil 520 metros sobre el nivel del mar).

El accidentado relieve del parque tiene cañadas de fuerte inclinación que van de 25 a 50°; y laderas con pendientes suaves de entre 2 a 10°, las cuales dieron origen a la conformación de lomeríos intermontanos. En el extremo occidental se ubican los denominados abanicos aluviales que forman lomeríos de topografía llana. Estos abanicos constituyen el sector de transición entre las montañas y la planicie baja de la Cuenca de México. En todo el parque existen también valles intermontanos, que son áreas de acumulación de materiales acarreados fluvialmente.

## Suelos

En la región adyacente a las grandes elevaciones, dispuestas de sur a norte, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Telapón y Tláloc, debido a la continua actividad

volcánica con la consecuente presencia de derrames y emisión de cenizas, el material parental de los suelos está compuesto por rocas ígneas extrusivas de pómez, por la acumulación de cenizas volcánicas de diferentes etapas de actividad volcánica y por sedimentos de origen volcánico. La múltiple superposición de capas de tefras (pómez) y cenizas, además de los efectos del intemperismo hídrico y eólico y del clima, ejercen efectos diferenciales sobre los procesos de formación de los suelos característicos de esta región que son los andosoles, los cuales debido a su composición y a la acción combinada de estos factores pueden ser vítricos, húmicos, mólicos y ócricos.

La relación entre las diferentes fases de formación de los suelos, la fisiografía y la vegetación predominante, de acuerdo con su altitud muestra que a elevaciones de 2 mil 900 a 3 mil metros sobre el nivel del mar, en el bosque de Abies, los suelos están bien desarrollados, poseen un contenido de materia orgánica de ocho al 11 por ciento y textura migajón arenosa; en el bosque de pino, a altitudes de 3 mil 400 a 3 mil 800 metros, el suelo es de textura migajón arenosa, de color café oscuro a negro, con bajo contenido de materia orgánica (dos a ocho por ciento) y presenta los efectos de la acción del intemperismo en el material parental; a elevaciones de 4 mil metros, en el páramo de altura, se observan afloramientos de rocas ígneas (pómez) y cenizas volcánicas, con fragmentos de suelo en laderas con fuerte pendiente; el suelo es negro, de textura arenosa, lo cual lo hace más susceptible al arrastre por la acción del viento y el agua o por la misma gravedad.

En las áreas donde se presentan suelos bien desarrollados, que son las partes planas y planicies ligeramente onduladas y la región de somontano bajo, se pueden encontrar suelos profundos, con texturas medias, con contenidos de limos más o menos constantes y de colores oscuros con ligeras variaciones. Son suelos de gran potencial para la producción, pues tienen alta capacidad de retención de humedad, son ligeramente ácidos y con buen contenido de materia orgánica. Otro tipo de suelos que se localizan en áreas escarpadas y hondonadas y que presentan una estructura débil o moderadamente desarrollada, son de buena profundidad, de textura media y coloración de café pardusca a negra, con alto porcentaje de arena, pero también con alto potencial productivo por su capacidad de retención de humedad, pH y alto contenido de materia orgánica. La diferencia fundamental entre estos tipos de suelo es su contenido de arena, pero en todos ellos es fundamental la realización de prácticas de manejo adecuadas para reducir las pérdidas por erosión.

Los suelos derivados de cenizas volcánicas pueden presentar perfiles bien desarrollados donde se delimitan perfectamente los horizontes A, B, o C (AC, ABC, BC) con profundidades de entre 0.5 a un metro y con texturas finas, aunque con buena aireación y drenaje, así como alto contenido de humedad; la coloración de la capa orgánica es oscura, de café oscuro a negro. El suelo representativo de la región es andosol mólico, que se forma a partir de las cenizas volcánicas, aunque su evolución es diversa, según lo accidentado del terreno y de su acumulación. Este tipo de suelo es de baja cohesión, por lo que

es muy susceptible de erosión y es al mismo tiempo un suelo muy favorable para la recarga de los mantos freáticos. Predominan las rocas como basaltos y las andesitas.

Los suelos andosoles mólicos sobre circo glacial en embudo y sobre la meseta volcánica se diferencian por: I) Suelos sobre circo glacial en embudo. Se hallan ubicados en la parte sur del área. Su relieve tiene pendientes de 25 a 50 por ciento. El drenaje se cataloga como moderadamente bien drenado y la profundidad va hasta 100 centímetros. Son suelos derivados de cenizas volcánicas, sobre los cuales la acción climática y la vegetación han influido para dar origen a dos perfiles bien diferenciados. II) Suelos sobre meseta volcánica. Se presentan en la parte norte de la zona. El relieve es fuertemente inclinado, con pendientes de 25 a 50 por ciento. Son suelos profundos y moderadamente bien drenados. Se derivan de cenizas volcánicas a las cuales los factores clima y vegetación les han conferido una pobre evolución.

De acuerdo con la clasificación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), las unidades de suelo presentes en el área del parque son:

Litosoles. Suelos someros, con menos de 0.1 metros de espesor, formados sobre tepetates y que conservan las características del material parental. Aunque esos suelos pueden estar asociados con regosoles y andosoles en ciertas áreas muy restringidas, generalmente son poco desarrollados debido a la velocidad de percolación del agua que impide el establecimiento de algún tipo de vegetación, lo que aunado al

clima presente a altitudes mayores de 4 mil metros sobre el nivel del mar dificulta el desarrollo del suelo.

**Regosoles.** Del griego *rhegos*, manto. Son suelos formados a partir de material suelto como arena, grava o piedra; en el parque se localizan a altitudes por debajo de los 3 mil 900 metros sobre el nivel del mar y normalmente son pobres en contenido de materia orgánica y nutrientes.

**Andosoles.** Del japonés *an*, oscuro y *do*, suelo. Se derivan de cenizas volcánicas recientes, por lo que son suelos ligeros con alta retención de humedad y buen contenido de nutrientes, así como con un alto contenido de materia orgánica; y la proporción de vidrios volcánicos presentes, pueden formar andosoles húmicos que se presentan en áreas forestales poco alteradas; también pueden formar andosoles vítricos en zonas con vegetación de coníferas cuando presentan más del 60 por ciento de vidrios, ceniza volcánica y texturas gruesas.

**Cambisoles.** Del latín *cambiare*, cambiar. Son suelos mejor desarrollados, con horizontes A y B bien definidos, pero pobres en contenido de nutrientes; presentan potencial para el desarrollo forestal con adecuadas prácticas de manejo para la conservación de suelo y captación de humedad.

**Fluvisoles.** Del latín *fluvius*, río. Son suelos formados en cañadas, escurrimientos y zonas de depósitos de material reciente; de textura gruesa, su fertilidad es baja debido al escaso contenido de nutrientes.

Por lo anterior, se comprende que los suelos presentes en todo el parque estarán siempre asociados con su origen volcánico, sin importar la zona donde uno se encuentre, solo variando el grado de desarrollo.

## **Clima**

Por la latitud esta región se ve afectada en la época fría del año por sistemas de tiempo propios de las latitudes medias, como los frentes fríos y la invasión de masas de aire polar continental; en el verano influyen los sistemas meteorológicos propios de la zona tropical como los huracanes y las ondas tropicales.

Debido a su topografía y ubicación, el parque tiene una variedad de climas que van del templado húmedo a los climas frío y muy frío; la temperatura disminuye con la altura a razón de 0.68°C por cada 100 metros.

Existe una red de estaciones meteorológicas dentro y fuera del parque, sin embargo, no se cuenta con estaciones a una altura mayor a los 4 mil metros sobre el nivel del mar, por lo que no se tienen registros de las zonas más frías donde están los glaciares.

Por su latitud, el parque se ubica en la región de los vientos alisios, en una zona donde predominan las circulaciones de tipo convectivo local, lo cual hace posible una gran estabilidad meteorológica durante la mayor parte del año. La clasificación climática que se presenta en la Tabla 1, está basada en las modificaciones que realizó la maestra Enriqueta García al sistema de clasificación climática de Köeppen.

**Tabla 1. Sistema de clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García**

Estación	Clave climática	Descripción
Río Frío	C (w''2) (w) (b') ig	Clima templado, subhúmedo, con lluvias en verano, con temperatura media del mes más frío inferior a 18°C, pero superior a -3°C; la precipitación del mes más húmedo es en la mitad del año en la que se encuentra el verano, 10 veces mayor que la del mes más seco; la precipitación del mes más seco es menor de 40 milímetros y la precipitación anual es mayor que la que constituye el límite de los climas secos B y menor que el límite de los climas C (m).
Chalco	C(m) (w) b(e) g	Clima templado, húmedo, con lluvias de verano; con una temperatura media anual entre 12 y 18°C y una temperatura del mes más frío de 11.2°C; la precipitación media anual es de 659.3 milímetros y la precipitación del mes más seco mayor de 40 milímetros; el porcentaje de lluvia invernal menor de cinco por ciento de la anual. El verano es fresco y largo, donde el mes más cálido presenta temperaturas de 18.4°C; el mes más caliente es mayo.
Tlahuapan	C (w' '2) big	Clima templado, pero el más húmedo de los subhúmedos, con una temporada lluviosa marcada en el verano y otra en invierno y cuyo cociente P/T (precipitación/temperatura) es mayor de 55. La precipitación media anual es de 970.6 milímetros. La temperatura media anual es de 14. 6°C y la temperatura del mes más frío es de 11.6°C. El verano es fresco y largo; la temperatura media del mes más caliente es de 22°C. La oscilación térmica es de 4.7°C y el mes más caliente se registra antes de junio.
San Rafael	C(w2) (w) big	Clima templado, subhúmedo, con lluvias de verano, con temperatura media anual de 13.2°C y la temperatura del mes más frío menor de 10.9°C y la del mes más cálido de 15.4°C. La precipitación anual de 1092 milímetros, siendo febrero el mes más seco y julio el más húmedo con 228 milímetros de precipitación; el porcentaje de lluvia invernal es de 3.57 por ciento. La relación entre temperatura y precipitación es de 82.7. Si comparamos estos datos con los de la anterior estación, tenemos que difiere del anterior en tanto que no tiene dos máximos de lluvia separados por dos estaciones secas, una larga y una corta y porque la temperatura media anual se encuentra entre los 12°C y los 18°C.
San Pedro Nexapa	Cb (w) kig	Clima templado subhúmedo con lluvias de verano; temperatura media anual de 13.5°C, con temperatura del mes más frío de 11.4°C en diciembre y enero y en el mes más cálido de 15.9°C en mayo. La precipitación anual es de 910 milímetros, con un porcentaje de lluvia invernal de cinco por ciento. La relación entre temperatura y precipitación es de 67.1; con una oscilación térmica de 4.5, se le considera un clima isotermal, semifrío, con verano fresco.

Estación	Clave climática	Descripción
Amecameca	Cb (w2) (w) gw"	Clima templado subhúmedo, con lluvias de verano, cuya temperatura media anual es de 14°C; siendo el mes más frío enero con 10.8°C y el más cálido mayo con 16.2°C. La precipitación media anual es de 928 milímetros; el mes más seco es febrero con una precipitación de 6.9 milímetros y el más húmedo, septiembre con una precipitación de 185.6 milímetros. El porcentaje de lluvia invernal es de 3.4 por ciento y la relación precipitación-temperatura es de 66.3. Con una oscilación térmica de 5.4, se le considera templado con verano fresco largo.
Tetela del Volcán	Cb (m) (w) ig	Clima templado húmedo con lluvias de verano, cuya temperatura media anual es de 17.2°C, siendo diciembre el mes más frío con 15.6°C y el más cálido mayo con 19.8°C. La precipitación media anual es de 1885 milímetros, con febrero como mes más seco pues recibe una precipitación de 1.3 milímetros y julio como el mes más húmedo con 368.5 milímetros de precipitación. La relación precipitación-temperatura es de 109.6; por las condiciones de la temperatura se le considera templado con verano fresco largo y por la precipitación como húmedo.
Huayatlaco	Cc (w2) (w) iw"	Clima semifrío húmedo con lluvias de verano. La temperatura media anual es de 7.7°C, siendo el mes más frío enero, con una temperatura de 6.4°C y el más cálido abril con temperaturas medias de 9.2°C; la oscilación térmica es de 2.8°C; la precipitación media anual es de 1186 milímetros, con el mes más seco en febrero, presentando una precipitación de 13 milímetros y el mes más húmedo, septiembre con 203 milímetros. La relación precipitación-temperatura es de 154 y el porcentaje de lluvia invernal de 4.8.
	ETHw	Clima frío, con una temperatura media anual de entre -2°C y 5°C; el mes más frío con 0°C y el mes más cálido con 6.5°C,
	EFHw	Clima muy frío, con una temperatura media anual de menor de -2°C y la del mes más caliente menor de 0°C.

## Hidrología

La cuenca es una unidad especial relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelo y vegetación. En efecto, las posibilidades de diferenciación espacial y de integración conceptual de procesos ambientales que esta unidad

brinda, hacen de ella un marco geográfico propicio para entender los impactos ambientales de las actividades humanas desde una perspectiva de sistemas complejos. La cuenca es también un marco apropiado para la planificación de las medidas destinadas a corregir los impactos ambientales producto del uso y manejo de los recursos.

De acuerdo con el Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl, la Sierra Nevada se divide en cuatro subcuencas, estas son: en el flanco occidental de la Sierra Nevada, la subcuenca denominada Chalco-Textcoco, por ser los sitios de los antiguos lagos que llevan los mismos nombres, donde fluyen las aguas provenientes de los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Telapón y Tláloc, y que son en realidad dos subcuencas de la cuenca endorreica de la antigua Tenochtitlan, pero para efectos prácticos y por la desproporción entre sus partes la hemos vuelto una sola subcuenca. Del lado oeste y suroeste reunimos dos subcuencas, la del río Cuautla y la del Yautepec, ambas tributarias de la cuenca del río Balsas; a ésta le hemos llamado la subcuenca de Cuautla-Yautepec. En la parte oriental tenemos dos subcuencas, ambas también pertenecientes a la gran cuenca del río Balsas. Al norte, la subcuenca del Río Atoyac; al sur de este flanco oriental, la subcuenca del río Nexapa

### **AGUAS SUPERFICIALES**

Los recursos hídricos que se originan en el Parque Nacional se forman principalmente por el deshielo de los glaciares y la precipitación pluvial la cual es abundante en la región, y sobrepasa los mil milímetros anuales. Las corrientes superficiales pueden ser permanentes o intermitentes, éstas últimas son innumerables durante la época lluviosa y también se produce gran infiltración de agua que va a alimentar las corrientes subterráneas. Los ecosistemas de la Sierra Nevada efectúan procesos que permiten la recarga de acuíferos y los mantos freáticos que abastecen buena parte de la Zona Metropolitana de la

Ciudad de México y del Valle de Puebla y Tlaxcala.

La distribución altitudinal de los recursos hídricos se caracteriza por una pendiente pronunciada en su curso alto, arriba de los 4 mil 500 metros sobre el nivel del mar, y es cada vez más atenuada conforme descienden. A la altura del parteaguas, la precipitación cae en forma de nieve o granizo, ello permite la formación de hielo o glaciares que sufren un proceso de ablación paulatina, debajo de la cota mencionada y hasta los 4 mil metros, los escurrimientos son incipientes, pero es a partir de los vértices de los glaciares donde comienza el deshielo que se escurre laderas abajo, es en esta zona donde se forman los primeros manantiales.

A partir de los 4 mil 500 metros sobre el nivel del mar se percibe la presencia de glaciares. En el Popocatepetl, hasta antes de su reactivación eruptiva, existían tres glaciares al noroeste del cráter, con una masa de hielo que cubría aproximadamente 72 hectáreas, en la actualidad solo quedan restos del glaciar norte. Para el caso de la Iztaccíhuatl, los glaciares son más numerosos aunque más pequeños y cubren aproximadamente unas 76 hectáreas. La disminución de los glaciares se debe en parte a un aumento de la temperatura como parte del proceso de calentamiento global del planeta, por lo que de continuar su aumento, los glaciares tenderán a disminuir en un futuro cercano como está sucediendo en otras partes del mundo.

Por debajo de los 4 mil metros los arroyos adquieren velocidad y volumen y los manantiales son más frecuentes y abundantes. Por otra parte, por debajo de los 3 mil metros las aguas ejercen

una fuerte erosión en el terreno ya que su caudal depende de los deshielos y las precipitaciones.

Dentro del Parque Nacional, no existen localidades, por lo que el agua corre libremente sin obstrucciones y sin riesgo de contaminación ya que no se le da ningún uso.

El partearguas de la Sierra Nevada, donde se localizan los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl, es el origen de la división de las aguas tributarias del Océano Atlántico (Golfo de México) y de las del Océano Pacífico, formando dos de las más importantes cuencas del país; la de México y la del Alto Balsas y de varias subcuencas que abastecen a numerosas comunidades y municipios incluyendo aquellas que rodean al Parque Nacional.

Hacia la parte occidental desciende una gran cantidad de arroyos que desemboca al norte de la Sierra Nevada en la antigua zona lacustre de la subcuenca Chalco y Lago de Texcoco, los cuales, a través del Gran Canal del Desagüe son tributarios del río Tula y éste a su vez, del río Pánuco que desemboca en el Golfo de México. Hacia el sur de la Sierra Nevada, las corrientes que descienden contribuyen a formar el Río Cuautla que alimenta la subcuenca del Río Nexapa tributaria de la cuenca del Balsas. En la vertiente oriental, los escurrimientos del macizo montañoso conforman la subcuenca del Atoyac, tributaria también de la cuenca del Balsas, misma que desemboca en el Océano Pacífico.

Es importante hacer notar que todos los escurrimientos superficiales en el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl, conforman las trayectorias

fluviales, subcuencas y cuencas hidrológicas que permiten el desarrollo de actividades socio económicas en un gran número de asentamientos humanos localizados, desde el México central — la región más poblada del país— hasta las desembocaduras costeras, por lo que la protección y conservación de los ecosistemas del parque y en general de la Sierra Nevada, son estratégicas y deben ser considerados como parte de la seguridad nacional.

Con relación a la calidad de agua de los manantiales y escurrimientos que existen en este Parque Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), realizó en 2001 un estudio de las condiciones de calidad de los acuíferos y de los escurrimientos, donde obtuvo como resultado que todos los parámetros medidos estaban por debajo de los mínimos establecidos en la Norma Oficial sobre este aspecto (Modelo de Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del Volcán Popocatepetl y Zona de Influencia, 2005).

Del análisis fisiográfico, de los recorridos por el muestreo en campo, se desprende que la mayoría de los escurrimientos tienen su origen en las aguas de deshielo de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, ya sean superficiales o subterráneas. En su recorrido por los diferentes municipios, gran parte del recurso acuático es desviado en ramales que son utilizados como agua para uso potable, actividades industriales y agrícolas, reduciendo de esta manera el gasto del escurrimiento.

Las muestras de agua obtenidas se encontraron bien oxigenadas, suaves y bajas en sólidos totales. Es posible



observar, sin embargo, que algunas poblaciones arrojan sus drenajes a los escurrimientos, al igual que su basura. Hay una relación directa entre urbanización y contaminación de los acuíferos. Buena parte de los cauces han sido entubados, lo que altera los procesos naturales originarios de infiltración y evaporación, además de distribuir de manera desigual los recursos hídricos. En los escurrimientos de los ríos Yecapixtla y Cuautla se aprecian grandes cantidades de aguas residuales urbanas y de actividades económicas y desechos sólidos. En los puntos monitoreados básicamente en Ocuituco y Tetela del Volcán se registró que los valores de nutrimentos analizados en forma de nitrógeno y fósforo se encuentran por arriba de los valores reportados para ríos y corrientes no contaminados, lo que se debería principalmente a las actividades agrícolas, y que por efecto de lavado en la época de lluvia son incorporados a los escurrimientos, incrementando su concentración.

### **AGUAS SUBTERRÁNEAS**

La vertiente suroeste del Popocatepetl presenta numerosas corrientes con profundidades de entre 40 y 80 metros, algunas llegan entre 100 y 160 metros. La cañada Nexpayantla, considerada como la principal en esta zona, alcanza 500 metros de profundidad, las corrientes principales confluyen en ella y en la barranca Chalpa para desembocar en el Río Cuautla que las conducirá al Río Amacuzac. Este parteaguas es de alta inestabilidad con tendencia a un desplazamiento por capturas fluviales, se sitúa al sur del parteaguas entre la cuenca de México y la del río Balsas, tiene su origen en el cono volcánico

cerca de los 4 mil 900 metros sobre el nivel del mar. Se favorece por el deshielo, precipitaciones pluviales intensas, material volcánico poco consolidado y alta pendiente. La cañada Nexpayantla se alimenta por la del Ventorrillo originada en la zona alta del volcán con afluente de la cañada Coquia y toma el nombre de la barranca Las Palomas. Junto con el manantial Nexpayantla se canaliza al sistema de agua potable para abastecer los diferentes poblados, para luego convertirse en afluente de la cañada Nexapa, que se conoce con diferentes nombres según el lugar por el que pasa, hasta llegar a Cocoyoc y desembocar en el Río Cuautla. Entre las cañadas con profundidades entre 100 y 160 metros están Coyoco, Huyatlaco, Yancuecole y Nexapa. La barranca Huitzilac, afluente de Texcaltitla se transforma en el arroyo Ixtliilco y se fusiona con la barranca de Chalpa para desembocar en el río Cuautla. En esta zona un gran número de manantiales y escurrimientos suma su aporte y se emplean para la obtención de agua.

### **Paisaje**

Movimientos tectónicos y múltiples erupciones volcánicas diseñaron, a lo largo de millones de años, las siluetas de dos volcanes que han sido íconos por excelencia del paisaje natural mexicano: el Popocatepetl y la Iztaccíhuatl. Tan importantes y necesarios desde el punto de vista ecológico, como emblemáticos y arraigados a nuestra cultura nacional.

Un paisaje siempre nevado y majestuoso semeja el contorno de una mujer dormida bajo el sol que tiene a su lado la imponente figura de un simétrico volcán. Vistos así, los volcanes son la

representación de un hombre y una mujer cuya leyenda de amor infortunado está totalmente enraizada en el imaginario popular mexicano.

La belleza de estos dos gigantes tiene un atractivo tan singular que siempre han sido una fuente de inspiración artística; innumerables poetas, pintores, fotógrafos, músicos, artesanos o escritores los han tomado como modelos para plasmar su arte. Quizá no haya en la cultura mexicana otro paisaje más representado que éste.

La excepcionalidad de su belleza, la espectacularidad de sus vistas, la grandiosidad de su paisaje, son parte de los atributos que se consideraron para declarar a esta rica región como uno de los primeros Parques Nacionales de México.

## Glaciares

A lo largo del paralelo 19° de latitud norte se encuentra el Eje Volcánico Transversal, una de las zonas volcánicas de mayor importancia en el continente americano. En esta gran franja, hay tres edificios volcánicos: el Citlaltépetl, el Popocatepetl y la Iztaccíhuatl, las tres cumbres más altas de México.

La ingente belleza de tales elevaciones resulta en gran parte de estar cubiertas de una capa de hielo de carácter permanente, cuyo origen se remonta a miles de años atrás, en el periodo Cuaternario (Pleistoceno). El origen y formación de tales mantos se debe a la glaciación, proceso que se repitió en cuatro ocasiones en el hemisferio norte. En el último millar de años dejó residuos variados y huellas de los movimientos de la nieve y del hielo.

La gran altura de esas montañas determina que, por lo regular, la precipitación sea en forma de nieve, en verano por arriba de los 4 mil 500 metros sobre el nivel del mar y en invierno desde los 4 mil 200 metros sobre el nivel del mar. Así pues, a ciertas alturas la precipitación normal en todos los meses del año es la nieve. Debido a que la temperatura de esos lugares es bastante baja, hasta el punto de que en cuanto se pone el sol y durante las primeras horas de la mañana queda por debajo de cero grados centígrados, la nieve caída se conserva indefinidamente aunque no en su totalidad.

Nevada tras nevada, la nieve va acumulándose en las altas laderas y va sufriendo transformaciones físicas que la llevan al estado de congesta (nieve granular), primero, hasta transformarse en hielo compacto. Como las laderas tienen una gran inclinación, esta masa comienza a desplazarse pendiente abajo por su propio peso y así se forma un glaciar, que se compara con un río de hielo. Al llegar a las partes bajas de la montaña, donde la temperatura es superior, el hielo se funde y pasa al estado líquido.

Los glaciares de México poseen un particular interés debido a que son los únicos que se encuentran en la latitud 19° norte y deben su existencia a que se encuentran en montañas por arriba de los 5 mil metros sobre el nivel del mar (Delgado, 2008).

El primer inventario de los glaciares mexicanos, realizado por José Luis Lorenzo, determinó que el área glacial total de México a fines de los años cincuenta del siglo pasado, era de 11.4 kilómetros cuadrados de los cuales, 9.5

kilómetros cuadrados correspondían al área glacial del Citlaltépetl, 0.7 kilómetros cuadrados al Popocatépetl y 1.2 kilómetros cuadrados a la Iztaccíhuatl.

Los glaciares más importantes del Popocatépetl se encuentran en franca orientación al norte, debido a que esa ladera recibe menos sol y más precipitaciones, causadas por los vientos húmedos, los “nortes” que llegan del Golfo de México. Sin embargo, se calcula que el área glaciada total en el Popocatépetl se ha reducido a 0.161 kilómetros cuadrados, lo que representa el 22 por ciento del área glaciada existente en 1958 (Delgado, 1996). Esta reducción puede deberse al incremento en el flujo del calor debido al aumento de la actividad volcánica; a cambios climáticos locales; cambios climáticos globales o una combinación de cualquiera de estas causas.

Los glaciares del Popocatépetl se encontraban emplazados en un volcán activo. Antes de diciembre de 1994, fecha en que dio inicio el actual período eruptivo, el proceso de retroceso glacial debido a factores climáticos regionales y globales, ya estaba en curso.

Este nuevo período eruptivo del Popocatépetl ha brindado la oportunidad de hacer numerosos estudios vulcanológicos. En el caso de los glaciares, se presentó la posibilidad de estudiar por primera vez en México, el impacto que la actividad eruptiva tendría sobre la dinámica glacial y los peligros asociados.

Antes de la actual actividad eruptiva, los glaciares del Popocatépetl fueron estudiados con métodos directos, pero después de 1994 el trabajo de campo se tornó riesgoso, por lo que fue necesario

implementar un método basado en la percepción remota que permitiera continuar con el estudio de los cambios que se presentan en estos glaciares. Por su parte, la Iztaccíhuatl es un complejo volcánico cuyo eje mayor está orientado de norte a sur, y aunque carece de las condiciones especiales que presenta en su cara norte el Popocatépetl, está provista de glaciares en ambos lados. Desde Amecameca se tiene al frente la cara occidental; en ella, de norte a sur, existieron: 1) el glaciar de Ayolotepito, que bajaba desde el pecho en dos ramales, uno por el cuello y otro bruscamente, en cascada de hielo, terminando ambos en la hondonada de Chalchoapan, donde existió un pequeño lago; 2) el glaciar de Ayoloco, que nace en la barriga y desciende, estrechándose cada vez más hasta terminar en el refugio de ese mismo nombre, y 3) más adelante, al sur de la Peña Aguilera, que ocupa el lugar de la cadera, los restos del pequeño glaciar Atzintli, reducido a su mínima expresión. En la cara oriental, vista más o menos a la altura de San Martín Texmelucan, Puebla, existieron de sur a norte: 1) un pequeño glaciar, al suroeste de la torre de San Agustín, más pequeño que el Atzintli; 2) el glaciar Suroriental que se desprende de la barriga, donde también nacía; 3) el glaciar Centrooriental, marcando la separación de ambos un espolón de roca; 4) el glaciar Nororiental, que salía del pecho y se desplomaba en grandes torres de hielo, y 5) una pequeña lengua, en la parte del cuello, el resto de otro glaciar (*Enciclopedia de México*, 1987). Sin embargo, se calcula que la Iztaccíhuatl ha perdido alrededor de 20 por ciento de su área glacial en 24 años, y que probablemente ésta desaparezca entre 2020 y 2025 o antes si la

temperatura regional sigue en aumento (Delgado, 2008).

Los estudios glaciológicos se iniciaron en México a fines del siglo XVIII con las observaciones que hizo el científico José Antonio Alzate en la Iztaccíhuatl y desde entonces, por razones geográficas, en nuestro país han estado muy ligados a los estudios de vulcanología.

Dada la problemática del calentamiento global del planeta, de particular interés resulta ahora el estudio de los glaciares; ya que en todo el mundo se encuentran en retroceso. Los glaciares aquí descritos han disminuido considerablemente en las últimas décadas. El Instituto de Geofísica de la UNAM está trabajando actualmente en una medición de los glaciares del Popocatepetl y la Iztaccíhuatl, y los resultados de dicha investigación darán luz en cuanto a la precisión de dicho proceso.

### **Perturbaciones**

Las características físicas de esta región han sido definidas por numerosos procesos volcánicos a lo largo del tiempo. Desde diciembre de 1994 el Popocatepetl, uno de los volcanes más activos del mundo, entró en un nuevo período de actividad. Esta actividad se considera de baja intensidad, pero para las zonas próximas representa un gran peligro y en menor medida para quienes habitan en un círculo irregular de unos 30 kilómetros de radio.

La reciente actividad del Popocatepetl tuvo como respuesta inmediata un programa gubernamental de protección hacia las comunidades aledañas al volcán coordinado por el Centro Nacional de

Prevención de Desastres (CENAPRED), y posteriormente un Programa de Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia, firmado por los gobernadores de los tres estados involucrados: México, Puebla y Morelos.

De suscitarse un evento de grandes magnitudes, la población estaría expuesta a flujos volcánicos de altas temperaturas (nubes ardientes), flujos de lodo e inundaciones (especialmente en las barrancas y los arroyos), deslizamientos o caída de rocas, y lluvia de material volcánico o piroclástico (ceniza, grava, gravilla y bombas volcánicas). Se estima que alrededor de 621 mil habitantes de 23 municipios estarían en riesgo (Macías, 2005).

El CENAPRED, en conjunto con los institutos de Geofísica e Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y en colaboración con el US Geological Survey, realiza actividades de investigación, capacitación, instrumentación y difusión acerca de este fenómeno natural que puede originar situaciones de desastre, así como acciones para reducir y mitigar sus efectos negativos.

En particular, los esfuerzos dirigidos a una probable erupción del Popocatepetl consisten en el constante monitoreo de la actividad sísmica del volcán mediante una red de 25 estaciones remotas y una estación central de adquisición y procesamiento de datos localizada en las instalaciones del CENAPRED. Las estaciones de campo están instaladas en las faldas alrededor del volcán en altitudes entre los 2 mil y 4 mil 450 metros sobre



<b>Historia eruptiva del volcán Popocatepetl</b>	
<b>Año</b>	<b>Suceso</b>
23,000 a	Gran erupción tipo Santa Helena destruye el edificio volcánico previo
14,000 a	Gran erupción pliniana produce lluvias de ceniza y pómez sobre el Valle de México
14,000-5,000 a	Ocurren varias erupciones menores y al menos cuatro grandes erupciones
3,000 b	Erupción grande
200 b	Erupción grande
800 c	Erupción grande
800 c	Después de la última erupción explosiva, la actividad del Popocatepetl ha sido moderada. A lo largo de los últimos mil 200 años se han presentado numerosos episodios de actividad similar a la actual. Algunos de ellos están documentados
1354 c	Erupción menor
1363 c	Fumarolas
1512 c	Fumarolas
1519 c	Erupción moderada seguida de actividad fumarólica
1530 c	Termina actividad fumarólica
1539-1549 c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez
1571 c	Emisiones de ceniza
1592 c	Fumarolas y emisiones de ceniza
1642 c	Fumarolas y emisiones de ceniza
1663 c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez
1664 c	Emisiones de ceniza
1665 c	Emisiones de ceniza
1697 c	Fumarolas
1720 c	Erupción leve y actividad fumarólica
1804 c	Fumarolas leves
1919-1927 c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez. Se forma un pequeño domo de lava en el fondo del cráter. Hubo algunas víctimas en el interior del cráter al realizar trabajos de explotación de azufre
1994-2013 c	Erupción moderada. Explosiones esporádicas moderadas emiten ceniza y pómez. Se forma un domo de lava en el fondo del cráter que alcanza el 20 por ciento de su capacidad. Cinco personas perecieron cerca del borde del cráter durante una explosión ocurrida en mayo de 1996.

(a) Años atrás; (b) Antes de Cristo; (c) Después de Cristo

## **CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS**

La situación geográfica y el intrincado relieve de esta región favorecen su alta diversidad ecosistémica y gran riqueza biológica que se distribuye en un gradiente altitudinal. La confluencia de las zonas biogeográficas neártica y neotropical le proporciona mezclas únicas de flora, fauna y hongos. La mayor diversidad se encuentra entre los 2 mil 400 y 3 mil 500 metros sobre el nivel del mar.

En la Sierra Nevada se han registrado 467 especies; de las cuales 14 son endémicas y 36 se encuentran bajo alguna categoría en riesgo de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. De las 36 especies en riesgo, 16 están sujetas a protección especial; 18 amenazadas; dos en peligro de extinción, una probablemente extinta en el medio silvestre y 14 de ellas, son endémicas.

La Sierra Nevada destaca como centro de origen y diversificación natural sobre todo para vertebrados. Tiene un alto valor por la presencia de endemismos para vertebrados y hongos, y medio para plantas vasculares. También, un alto valor como corredor biológico, tal vez el más importante desde el punto de vista transicional, según la CONABIO (Arriaga, 2000).

### **Vegetación**

Las exploraciones botánicas en el centro del país se iniciaron en el siglo XVI

(Calderón y Rzedowski, 2001) y desde entonces numerosos especialistas han investigado esta región; las contribuciones más notables han sido hechas a partir de los años setenta del siglo pasado.

El Parque Nacional es el remanente más importante de bosques de coníferas y praderas de alta montaña en el centro del país. Su importancia radica no sólo en la extensión de bosques en buen estado de conservación (más de 21 mil hectáreas que representan 52.33 por ciento de la superficie total del parque), sino en la diversidad de su flora y fauna. La permanencia de estos ecosistemas permite la continuidad de los procesos naturales y garantiza la calidad de los servicios ecosistémicos que son fundamentales para los millones de mexicanos y mexicanas que habitan en los valles centrales de México, Puebla y Morelos, la macrorregión más poblada del país.

No obstante su importancia, los esfuerzos para su conservación han sido insuficientes. La intensa actividad productiva humana en la región, así como la demanda de bienes y servicios de poblaciones de muy rápido crecimiento demográfico, han afectado el ecosistema. Uno de los problemas más serios que enfrenta el parque, y sobre todo su zona de influencia, es la tendencia a la drástica disminución de su cobertura forestal, que al realizarse de manera ilegal y desorganizada ha provocado su fragmentación, aislando poblaciones de flora y fauna, lo que da pie a una serie de procesos que dificultan la labor de conservación.

En el Parque Nacional, la distribución de la vegetación atiende a la altitud, de modo que pueden distinguirse tres pisos

fundamentales de vegetación que incluyen zonas de transición o ecotonos donde se llevan a cabo complejas relaciones ecológicas entre las comunidades, dificultando su interpretación y límite altitudinal preciso. A pesar de ello, se ha clasificado la vegetación en tres categorías básicas, según la clasificación de Rzedowski (1978) (Tabla 2).

Los bosques de coníferas constituyen la vegetación dominante, continuando con las pradera de alta montaña o pastizal alpino, vegetación herbácea de no más de 50 centímetros de altura, que colinda con las nieves o los arenales. Entre estas dos zonas se establece un ecotono constituido por una franja de aproximadamente 100 metros en buen estado de conservación. Las principales especies que se distribuyen en el ecotono son la jarilla, *digitalis* sp., cardo santo, *lupinus* sp. y gordolobo.

## BOSQUES

México es el país con mayor diversidad de pinos. De las más de 100 especies reconocidas por los taxónomos, todas originarias del hemisferio norte, cerca de

la mitad se distribuye en nuestro país. La cifra exacta aun es objeto de discusión taxonómica; algunos autores aseguran que son 43 (Farjon et al., 1997) y otros que son 49 (Ramamoorthy, 1998); otros más elevan la cifra de especies y subespecies hasta más de 70.

Los pinos mexicanos crecen generalmente en las regiones montañosas, entre los mil 500 y 3 mil metros de altitud. Junto con otros árboles como los oyameles, los encinos y los cipreses, forman los llamados bosques de coníferas que cubren alrededor de 17 millones de hectáreas del territorio nacional (Martínez, M., 1992).

Los bosques de pino del parque se caracterizan por ser bosques maduros en buen estado de conservación y con zonas importantes de regeneración natural. Se presenta una alta densidad sobre todo en las zonas aledañas al Popocatepetl, en gran parte por la restricción de acceso al volcán y en la zona de las cañadas gracias a condiciones microclimáticas, al bajo impacto de actividades antropogénicas, y en la zona de Zoquiapan.

**Tabla 2. Comunidades vegetales y especies dominantes correspondientes con gradiente altitudinal del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl**

Comunidades vegetales		
Bosque de coníferas		Pastizal
Pino-Abeto 3 mil a 3 mil 700 metros sobre el nivel del mar	Pino 3 mil 400 a 4 mil metros sobre el nivel del mar	Zacatonal y pastizal alpino y subalpino 3 mil 500 a 4 mil 350 metros sobre el nivel del mar
<i>Pinus ayacahuite</i> <i>Pinus montezumae</i> <i>Pinus hartwegii</i> <i>Abies religiosa</i> <i>Eupatorium pazcuarensis</i> <i>Senecio platanifolius</i>	<i>Pinus hartwegii</i> <i>Ribes ciliatum</i> <i>Lupinus montanus</i> <i>Festuca</i> spp. <i>Calamagrostis</i> spp. <i>Acaena elongata</i>	<i>Festuca</i> spp. <i>Calamagrostis tolucensis</i> <i>Muhlenbergia quadridentata</i> <i>Agrostis tolucensis</i> <i>Juniperus monticola</i>



En el Popocatepetl, hasta los 3 mil 100 metros de altitud se encuentran asociaciones dominadas por *Pinus montezumae*, forman un dosel de 20 a 30 metros frecuentemente asociado con especies de los géneros *Quercus*, *Abies*, *Arbutus*, *Alnus*, *Salix* y *Buddleia*. Por su parte, en Zoquiapan la distribución del bosque de pino, dominado por las especies de *Pinus hartwegii*, *Pinus montezumae*, se asocia más a las condiciones de suelos profundos o someros, pero con bastante materia orgánica.

Se establecen asociaciones vegetales de transición entre *Pinus* y *Abies* lo que implica que son zonas de amplia diversidad florística y ecológica conformando rodales mixtos de *Pinus ayacauite* con *Abies religiosa*. En esta zona de ecotono también es frecuente la asociación de *Pinus montezumae* con *Pinus hartwegii*. En estos bosques el dosel no es muy cerrado, lo que permite el establecimiento y desarrollo de diversas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. Entre los géneros mejor representados pueden citarse: *Pinus*, *Senecio*, *Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*.

En las partes más elevadas y abruptas hacia los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar se establece el bosque de *P. hartwegii* tolerante a las temperaturas bajas, frecuentes nevadas y probablemente uno de los pinos más adaptados a los incendios superficiales; en las partes bajas forma rodales abiertos con árboles de entre 15 y 20 metros de altura, asociado con zacatonal denso y leguminosas como *Lupinus* spp., pero hacia las partes más elevadas (4 mil metros de altitud), con frecuencia constituye un bosque achaparrado (de

cinco a ocho metros de alto) y más bien abierto, aunque algunos individuos aislados pueden encontrarse en los 4 mil 200 metros, que es el límite altitudinal arbóreo en México.

La especie dominante de los bosques de oyamel es la conífera *Abies religiosa*. Tiene un rango altitudinal entre 2 mil 400 a 3 mil 500 metros. El dosel suele estar entre los 20 y 40 metros sobre el nivel del suelo. Los suelos son típicamente profundos, bien drenados pero húmedos todo el año. En muchos sitios se hallan limitados a cañadas o barrancas más o menos profundas que ofrecen un microclima especial. No se desarrollan sobre terrenos planos o poco inclinados, pero tal hecho quizá está en función de la escasez de estos terrenos en la zona montañosa y en parte de la influencia humana.

Las asociaciones de bosques de encino son todavía más complejas que las del pino y se entremezclan con otros tipos de vegetación. De 2 mil 400 a 3 mil 100 metros sobre el nivel del mar se distribuye la asociación de *Quercus laurina* con *Quercus crassifolia*, *Quercus rugosa*, con abetos, madroños, cedros y pinos.

## PASTIZAL

El zacatonal que se distribuye en el Parque Nacional está representado por una combinación de zacatonales primigenios y secundarios como consecuencia de la introducción de zacatales destinados a la ganadería.

El pastizal alpino se establece entre los 4 mil y los 4 mil 500 metros sobre el nivel del mar. En esta comunidad se consideran las asociaciones vegetales en las que dominan las gramíneas

amacolladas. Así, se distinguen al menos dos grandes comunidades vegetales: el zacatonal, que se desarrolla en los llanos sobre sitios bajos y mal drenados, dedicados históricamente al pastoreo de ganado, donde predominan gramíneas que rara vez exceden los 30 centímetros de alto o estoloníferas de los géneros: *Agrostis*, *Bromas*, *Calamagrostis*, *Festuca*, *Muhlenbergia* y *Poa* y ciperáceas como *Carex peucophila*.

El pastizal subalpino y alpino que se distribuye por arriba del límite arbóreo y constituye vegetación clímax. Las especies dominantes en las distintas asociaciones del zacatonal son: *Calamagrostis tolucensis*, *Festuca hephaestophila*, *Festuca livida*, *Festuca tolucensis*, *Muhlenbergia macroura*, y *M. quadridentata*.

Los pastizales subalpinos se caracterizan por la presencia de gramíneas amacolladas que oscilan entre 60 y 120 centímetros de altura y se localizan en altitudes de 2 mil 700 a 4 mil 350 metros. Frecuentemente se trata de comunidades secundarias inducidas, también llamadas pastizal inducido por la substitución de la vegetación original o por la destrucción del bosque de pino previa a su establecimiento. A pesar de que su fisonomía es muy homogénea, las especies dominantes de estas comunidades varían de acuerdo con la altitud, formando cinturones definidos. Esto mismo se observa en las características del suelo y la topografía.

Los pastizales de *Calamagrostis tolucensis* y *Festuca tolucensis* se distribuyen en altitudes de 3 mil 500 a

3 mil 600 metros sobre el nivel del mar, especialmente en los valles del interior de los conos de volcanes donde existen suelos profundos con drenaje deficiente. Los zacatonales de *Muhlenbergia macroura* y *M. quadridentata* se establecen sobre laderas y valles, dentro del rango altitudinal que va de 3 mil 200 a 3 mil 500 metros sobre el nivel del mar.

*Festuca amplissima* y *Stipa ichu* son la especies dominantes de zacatonales que se distribuyen en altitudes que van de 2 mil 500 a 3 mil 300 metros, principalmente en claros de bosques de oyamel y pino.

Entre la primera zona y el ecotono se distribuyen una diversidad de hongos, como orejas y manzana falsa (*Amanita muscaria*), las cuales, representan dos de las 74 especies de hongos que se distribuyen en el Parque Nacional y zona de influencia y el tecomate, yullo, yemita o ahuevado (*Agaricus placomyces*). La recolección de estos organismos se ha practicado de manera tradicional para autoconsumo; sin embargo, su demanda con fines comerciales ha ido en rápido aumento, actividad que ha provocando su sobreexplotación, poniendo a algunas especies bajo alguna categoría de riesgo, por lo cual, cinco especies de hongos se encuentran amenazadas y una está sujeta a protección especial (Tabla3). También se comen una gran variedad de hongos, los más conocidos son: xochilillos, sanjuaneros, membrillos, paragüitas, xoletes, xocoyoles, olotitos o mazorquitas, panzas, chilpanes, totopicles, cornetas, yemas, escobetas, mazayeles, venados, tuzas, enchilados, cazahuates, juandieguitos, duraznos, colorados, huitlacoche.

Tabla 3. Especies de hongos en alguna categoría de riesgo

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría de riesgo
Morchellaceae	<i>Morcella esculenta</i>	elote, olote, colmena, morilla, pancita, mazorca	no endémica	A
Agaricaceae	<i>Agaricus augustus</i>	mazayel, champiñón grande, champiñón de bosque	no endémica	A
Pluteaceae	<i>Amanita muscaria</i>	hongo tecomate de moscas	no endémica	A
Boletaceae	<i>Boletus edulis</i>	cemita, pancita azul, galambo bueno	no endémica	A
Strophariaceae	<i>Psilocybe aztecorum</i>		no endémica	A
Cantharellaceae	<i>Cantharellus cibarius</i>	robozuelo	no endémica	Pr

En este sentido la región también cuenta con una rica cultura de aprovechamiento de plantas comestibles y medicinales. Entre las plantas comestibles tenemos a los quelites, que se dan en forma silvestre y abundante en época de lluvias, los quintoniles, los cuauhquelites, el quelite cenizo, los perritos. Entre las plantas medicinales están el carricillo o cola de caballo, que crece en la orilla de los ríos; en las pendientes boscosas están el árnica, la flor de ocote y el carbonero; en las planicies el gordolobo, el estafiate, el alcáncer y la hierba del sapo (López López, 1991).

### Fauna

El Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl y su zona de influencia se ubica en la región montañosa conocida como Eje Neovolcánico Transverso, el

cual corresponde a la zona ecológica templada subhúmeda, típica de las regiones montañosas de México (Challenger, 1998). En particular el Eje Neovolcánico representa la zona más septentrional de Centroamérica y constituye un corredor entre Norte y Sudamérica, además de atravesar al país de este a oeste involucrando a 14 estados. Forma una barrera natural que separa la meseta central de la depresión del Balsas e incluye cuatro de los picos más altos de México: el Pico de Orizaba, el Popocatépetl, la Iztaccíhuatl y el Nevado de Colima. Está dividido por grandes cuencas y valles en los que se han asentado desarrollos urbanos importantes. Es el más reciente de los sistemas montañosos del país, por lo que forma una meseta volcánica activa (Challenger, 1998 / Ferrusquía, 1998).

Uso del suelo y vegetación en el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Bosque conservado	21,260.6380	53.39
Bosque con perturbación moderada	844.1060	2.12
Bosque con perturbación alta	2,166.8730	5.44
Superficies con nieve o sin vegetación natural	5,560.4410	13.96
Pastizales	9,662.2170	24.27
Superficies erosionadas	307.2600	0.77
Otros usos	17.5550	0.04
Superficie total	39,819.0900	100.00

La importancia de esta cordillera montañosa al igual que otras en nuestro país para la fauna que se distribuye, es la formación de “islas” ecológicas en sus cumbres, cañadas y valles aislados, teniendo una marcada influencia en la diversidad biológica y biogeografía de las especies. También constituye una barrera para la dispersión de la fauna tropical y genera corredores biológicos para elementos de climas más cálidos, tal es el caso de diversos grupos de plantas neotropicales. El Eje Neovolcánico constituye *per se* una provincia biótica (Challenger, 1998).

Existen varios factores que convierten a los bosques y pastizales naturales conservados de esta zona en importantes reservorios de fauna silvestre. Los altos endemismos de la región han sido atribuidos a las características fisiográficas y topográficas de la misma, ya que conforman innumerables hábitats que han actuado como elementos aislantes. Ello ocasiona que muchos animales no puedan migrar fácilmente.

## MAMÍFEROS

En el Parque Nacional se distribuyen ocho órdenes, 15 familias y 48 especies de mamíferos; una de esas especies es endémica: el zacatuche o teporingo (*Romerolagus diazi*), que se encuentra en peligro de extinción. La musaraña oscura (*Sorex vagrans*) y el tejón o tlalcoyote (*Taxidea taxus*), están amenazadas mientras que la rata canguro (*Dipodomys phillips*), se encuentra Protegida de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio–Lista de especies en riesgo.

Los roedores son los mejor representados, incluyen tuzas, ardillas y ratones; le sigue el orden de los carnívoros, gato montés, zorros, zorrillos, coyotes y mapaches, entre otros; los quirópteros (murciélagos) ocupan el tercer lugar; con menos especies se encuentran los insectívoros (musarañas), y finalmente los lagomorfos (conejos).

La conservación del conejo zacatuche o teporingo, que por sus características óseas se considera una especie primitiva, se consideran de regular a buena; las poblaciones cercanas al Popocatepetl están en mejores condiciones dado que no hay presión antropogénica; mientras que en las zonas en donde se permite el acceso público las poblaciones se encuentran bajo mayor presión, lo cual ha limitado su desarrollo y expansión.

Se han reportado individuos de venado cola blanca a pesar de ser víctima de una gran presión por parte de los pobladores de la zona de influencia, quienes lo cazan para alimentarse. También se tienen registros de la presencia de lince o gato montés (*Lynx rufus escuinapae*).

## AVES

Los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl están considerados por la CONABIO como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA C-72). Se distribuyen gaviilillos, aguilillas, correcaminos, codornices, lechuzas, búhos, cuervos, cenizotes, jilgueros, calandrias, gorriones, azulejos, tórtolas, coquitos, chillones, tigrillos, primavera, carpinteros, colibríes, chochoyotas, setos, cardenales, cacaxtles o charas, tordos y mulatos.

El grupo está representado por 10 órdenes, divididos en 38 familias y 161 especies. De ellas, 10 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Se distribuyen cinco especies de aves endémicas, todas ellas bajo alguna categoría de riesgo (una está amenazada; tres sujetas a protección especial y una está en peligro de extinción). Estas son: la aguililla cola roja (*Buteo jamaicensis formosus*) Pr/End; la codorniz coluda (*Dendrortyx macroura*) A/End; el vencejo nuca blanca (*Streptoprocne semicollaris*) Pr/End; el mirlo pinto (*Ridgwayia pinicola*) Pr/End; y el gorrión serrano (*Xenospiza baileyi*) P/End.

El 75 por ciento de las aves es residente, mientras que el 25 por ciento restante es migratorio.

Se han tenido avistamientos de aguililla de cola roja y halcón peregrino principalmente en las zonas medias del corredor Altzomoni y Tlamacas, que coincide con las áreas de mayor población de roedores, lo que puede estar indicando que se tienen condiciones favorables para su refugio y reproducción.

## REPTILES

Los anfibios y reptiles, dadas sus características fisiológicas, son más afines a regiones templadas y húmedas. En México se encuentran presentes 693 especies de reptiles y 285 especies de anfibios que corresponden al 9.8 por ciento de las especies en el mundo (Flores-Villela 1993, Flores-Villela 1998). En México, la mayor diversidad de estos organismos se localiza en las zonas altas tropicales y templadas, particularmente al oriente del Eje Neovolcánico en los biomas correspondientes al bosque mesófilo de montaña y los bosques de pino y encino. Asimismo, la concentración de endemismos a nivel nacional se

localiza a lo largo del Eje Neovolcánico (Challenger 1998). Sin embargo, en el Parque Nacional los reptiles únicamente se encuentran registradas 10 especies correspondientes a cinco familias (Tabla 4).

Los reptiles que se distribuyen en el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl y zona de influencia se han adaptado a las condiciones extremas características de la región; así, podemos encontrar lagartijas a temperaturas menores de 0°C y alturas de hasta 4 mil 200 metros sobre el nivel del mar.

## ANFIBIOS

En la región del volcán Popocatepetl y zona de influencia los anfibios están representados por los órdenes Caudata y Anura; comprende tres familias: Plethodontidae, Ambystomaitidae y Hylidae y seis especies. El tlaconete leproso o salamandra (*Pseudoeurycea leprosa*) A/End; el tlaconete regordete (*Pseudoeurycea cephalica*) A/End; la salamandra pie plano (*Chiropterotriton chiropterus*) Pr, el ajolote (*Ambistoma altamirani*) A; la rana plegada (*Hyla plicata*) A/End; y la ranita (*Hyla lafrentzi*).

Tabla 4. Especies de reptiles en alguna categoría de riesgo

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo*
<i>Barisia imbricata</i>	alicante del Popocatepetl o dragoncito	Pr/End
<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija escamosa de mezquite	Pr
<i>Eumeces copei</i>	eslaboncillo o eslizón de Copei	Pr/End
<i>Thamnophis scalaris</i>	culebra listonada de montaña	A/End
<i>Thamnophis eques</i>	culebra listonada	A
<i>Crotalus ravus</i>	cascabel pigmea mexicana	A/End

\* NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo: E: especie probablemente extinta en el medio natural; P especie en peligro de extinción; A especie amenazada; Pr especie sujeta a protección especial; End especie endémica.

## CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

La región de los volcanes forma parte de lo que fue una extensa región cultural en la época prehispánica. Los primeros habitantes ya establecidos llamaban a la Sierra Nevada como Sierra de Aqualco o de Aqualulco (lugar coronado de agua), donde suponían que moraban los genios tutelares del Anáhuac, donde culminan las montañas sagradas: el Iztactepetl (blanca

montaña) y el Xalliquehuac (arena que se levanta).

Los bosques de ambas vertientes de la sierra proporcionaron, durante milenios, el sustento a grupos de cazadores, recolectores y pescadores que hace 22 mil años empezaron a poblar la región en comunidades de 100 a 200 individuos. Hacia el año 3 000 aC, algunas de estas comunidades participaron en la domesticación y distribución de plantas como el maíz, el frijol, el amaranto, el

chile y la calabaza, los alimentos básicos de la dieta mesoamericana; volviéndose así, pueblos sedentarios.

Las zonas bajas del pie de monte fueron las predilectas de los grupos humanos durante el Horizonte Formativo (1 500 aC. a 100 dC); la región sufrió un cierto abandono durante el Horizonte Clásico (100 dC a 650 dC) sobre todo en la vertiente occidental, misma que más tarde fue ampliamente poblada desde el horizonte tardío hasta la llegada de los españoles.

En las culturas prehispánicas, las montañas, particularmente el Popocatepetl, el Tláloc y la Iztaccíhuatl eran venerados como auténticas deidades y en ellos se celebraban ritos dedicados a las deidades del agua. En la cima del cerro Tláloc se encuentra la zona arqueológica de alta montaña más destacada en México, se trata de un adoratorio documentado por Durán y citado por Sahagún, Clavijero y Torquemada entre otros; en este sitio se realizaba una afamada celebración a la que asistían los gobernantes de la Triple Alianza (Tenochtitlan, Texcoco y Tlacopan).

La cosmovisión indígena estableció una relación sagrada con la naturaleza en la que los cerros, las montañas y los volcanes representaban a los tloques, considerados los creadores de las nubes, las lluvias, el granizo y el rayo, y servidores de Tláloc. Estos poderosos seres moraban en el Tlalocan, concebido como un paraíso terrenal, un sitio acuático donde prevalecía el buen clima y los alimentos en abundancia. En este lugar también habitaba Chalchiuhtlicue, la diosa del agua y hermana de los tloques que simboliza la parte femenina de Tláloc.

La presencia de pueblos prehispánicos se demuestra en el gran número de toponimias en lenguas indígenas que hay en la región. Como ejemplo tenemos que 12 de los 14 municipios que forman parte del Área Natural Protegida tienen nombre náhuatl: Texcoco (en la jarilla de los riscos); Ixtapaluca (lugar donde se moja la sal); Chalco (en el borde del lago); Tlalmanalco (lugar de tierra aplanada o nivelada); Amecameca (que tiene vestido de amate); Atlautla (lugar donde abundan las barrancas o junto al dueño del agua); Ecatingo (lugar consagrado al viento); Tlahuapan (en la tierra de encinas); (en el pantano o pequeño lodazal); Huejotzingo (saucito); Tochimilco (en la sementera de los conejos) y Tetela (lugar donde hay muchas piedras o pedregal). Así como las principales elevaciones del Parque Nacional: Popocatepetl (cerro que humea), Iztaccíhuatl (mujer blanca) y el Tláloc (deidad relacionada con la lluvia o dios dador de agua).

En 1519 Hernán Cortés atravesó con sus hombres la Sierra Nevada por un valle que se encuentra en medio de los dos volcanes, y desde ahí vio por primera vez el Valle de Anáhuac. Este sitio llamado anteriormente Tlamacaxco (Paso de Arriba), hoy se conoce como Paso de Cortés.

Con la llegada de los españoles al continente americano se pierde la dinámica del desarrollo indígena y se inicia una transformación de la sociedad con nuevas formas de producción que entre otras cosas provocaron el abatimiento de los recursos naturales y la desarticulación de los modos de producción indígenas.

Tras el cruento paso de los conquistadores se establecen las

primeras misiones evangelizadoras del siglo XVI. En Amecameca vivió y predicó Fray Martín de Valencia, considerado el creador de la iglesia indiana, ya que fue enviado por la corona española al frente de los 12 padres franciscanos que traían la encomienda de iniciar la evangelización en la Nueva España. En 1994, la UNESCO declaró sitio de patrimonio mundial a los monasterios ubicados en las laderas del Popocatepetl, huella de aquellos primeros evangelizadores que introdujeron el cristianismo en las poblaciones indígenas.

Hacia 1530, Hernán Cortés, otros encomenderos y funcionarios ya cosechaban en esta región el trigo y desarrollaban la cría de ovejas y mulas. Durante la Colonia las tierras se repartieron en haciendas que llegaron a alcanzar gran poderío y magnificencia: como la hacienda del Molino de las Flores; la de Chapingo, en Texcoco; la de San Francisco Acuautla; la de Ayotla, en Ixtapaluca; la de San Antonio Chiautla, construida en el siglo XVI; y la de San Miguel Contla, en San Salvador El Verde.

Los rebaños traídos por los europeos se soltaron para que penetraran en llanos y montes desarrollando una ganadería precaria y desordenada cuyos efectos pronto se dejaron sentir sobre las zonas de vegetación forestal y de pradera. Además del ganado, principalmente vacas y borregos, los españoles trajeron consigo semillas de numerosos frutales como pera, durazno, ciruela o nuez que pronto echaron raíces en estas tierras.

En esta región de los volcanes nacieron dos de las mentes más brillantes del México colonial. En 1648, en el pequeño poblado de San Miguel Nepantla, al pie del Popocatepetl nació, Inés Ramírez,

mejor conocida como Sor Juana Inés de la Cruz, y en la hacienda de Panoaya, donde pasó parte de su infancia, aprendió a leer el castellano y a hablar la lengua náhuatl; ahí compuso su primera obra dedicada al Señor del Sacromonte. Casi un siglo después, en Ozumba, nació José Antonio Alzate (1738) quien desde muy joven mostró una fuerte inclinación por las ciencias, realizó una de las primeras ascensiones a la Iztaccíhuatl con fines de observación científica, y con el tiempo reunió una amplia y famosa biblioteca que incluía colecciones de ciencias naturales, de arqueología y de instrumentos astronómicos; el homenaje más perdurable a su memoria fue la creación de la Sociedad Científica Antonio Alzate en 1884, que en 1935 pasó a ser la Academia Nacional de Ciencias de México.

A principios del siglo XIX, el barón Alejandro de Humboldt calculó trigonométricamente la altura del Popocatepetl, luego subió hasta el cráter para medir su perímetro y fue el primero en dar a conocer las riquezas azufreras que encerraba en su interior. Este hallazgo dio pie a que tiempo después se hicieran infructuosos intentos por desarrollar aprovechamientos de azufre en beneficio de la naciente industria nacional.

Las regiones de Chalco-Amecameca, así como Puebla-Tlaxcala, fueron puntales de la primera etapa de la industrialización del país desde mediados del siglo XIX. Destacan las fábricas de textiles de Ayotla y de Atlixco, así como la papelera San Rafael, todas ellas grandes consumidoras de agua y/o madera para su funcionamiento. La fábrica de papel San Rafael tuvo un fuerte impacto en los recursos naturales del Parque Nacional



ya que sus linderos fueron modificados (1948) con el objeto de crear una Unidad de Explotación Forestal para abastecer de madera a la papelería, y aunque la Unidad cesó en 1992, el Área Natural Protegida no recuperó su superficie original, que era poco más del doble de la que hoy tiene.

Actualmente la zona de Chalco-Ixtapaluca es una de las zonas receptoras de población migrante, así como de establecimiento de industria maquiladora, por lo que el crecimiento poblacional lleva a la rápida incorporación a la mancha urbana que representa la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, trayendo consigo un desplazamiento del saber antiguo y de las tradiciones, por un nuevo conocimiento popular de los nuevos habitantes.

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

En el Parque Nacional no hay poblaciones asentadas, dado que el decreto de creación del Área Natural Protegida (1935) excluyó de la poligonal a todas aquéllas poblaciones que ya existían previamente, independientemente de la cota de los 3 mil metros sobre el nivel del mar, que fue el primer límite para establecer el parque. Por lo tanto, el poblado de Río Frío, único que estaba antes de 1935, queda fuera del Área Natural Protegida a pesar de encontrarse en dicha cota. Únicamente existe una pequeña ranchería, llamada Rancho Viejo, en la que viven alrededor de 100 personas y que es una invasión sobre el Parque Nacional.

En el área de influencia del Área Natural Protegida tampoco hay poblaciones asentadas, sin embargo, los

municipios que forman parte del Parque Nacional y al mismo tiempo colindan con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, han tenido un crecimiento demográfico explosivo, lo que se traduce en una urbanización acelerada y en la consecuente demanda de recursos naturales, particularmente el agua.

En la colindancia con la zona de influencia hay 808 comunidades donde habitan un millón 559 mil 796 personas según el Censo de Población y Vivienda del INEGI 2010.

La población creció muy rápidamente en los últimos 30 años; Ixtapaluca es el municipio con mayor densidad de población con 2 mil 559 habitantes por kilómetro cuadrado, seguido de Chalco con mil 151, mientras que San Nicolás de los Ranchos es el que tiene menor densidad con 55 habitantes por kilómetro cuadrado. El municipio con mayor crecimiento real fue Ixtapaluca: de 77 mil 862 habitantes en 1980, pasó a 467 mil 361 habitantes en 2010; seguido también por Chalco, que de 78 mil 393 habitantes pasó a 310 mil 130 habitantes para los mismos años; el municipio con menor crecimiento poblacional fue San Nicolás de los Ranchos, que pasó de 10 mil 400 a 10 mil 777 habitantes para las mismas fechas.

## **VOCACIÓN NATURAL DEL USO DEL SUELO**

La Sierra Nevada se encuentra rodeada en su mayor parte por asentamientos humanos por debajo de la cota altitudinal de los 2 mil 500 metros sobre el nivel del mar. Luego una zona de transición con presencia de actividades agrícolas

y pecuarias que va desde los 2 mil 300 a los 3 mil metros sobre el nivel del mar, donde se nota poca vegetación natural. Una tercera zona que corresponde al uso de suelo forestal que inicia en la cota de los 3 mil metros sobre el nivel del mar y sube hasta los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar, y una última zona que se encuentra por arriba de los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar y hasta las cumbres de los volcanes.

Existen dos amplias zonas de recarga para acuíferos, así como un gran depósito de aguas. En el caso de la primera zona, que abarca de los 2 mil 300 a los 3 mil metros sobre el nivel del mar, el uso del suelo está primordialmente destinado a la agricultura de temporal y zonas de ganadería, por lo que la recarga de aguas está limitada a las partes en donde aún hay bosques y vegetación natural. Esta zona también es la que está sometida a una fuerte presión en el cambio de uso de suelo, debido al impulso que se le ha dado para la construcción de grandes zonas habitacionales, trayendo entre otros problemas la compactación e impermeabilización del suelo, impidiendo la recarga de acuíferos, así como el desplazamiento de las zonas agrícolas como una forma de vida de las comunidades asentadas desde antaño.

La segunda zona, que es la de mayor importancia para la recarga de acuíferos, está entre las cotas de los 3 mil y hasta los 4 mil 200 metros sobre el nivel del mar y una buena parte de ella está bajo protección por estar contemplada dentro de la superficie del Parque Nacional. El 80 por ciento de la precipitación, al caer, se infiltra y pasa a recargar los distintos mantos freáticos de la región. La población que depende de estos mantos

de manera directa es la que habita en el oriente del Estado de México y de la Ciudad de México; los habitantes de la zona poniente del estado de Puebla, parte de la ciudad de Puebla y la zona de Cholula y Atlixco, así como todo el valle agrícola; por la parte del estado de Morelos, todo el valle agrícola de Cuautla; en números aproximados la población que depende directamente de la infiltración del agua al subsuelo en la zona de la Sierra Nevada es de cinco millones de personas.

Es necesario mencionar que la zona de glaciares en las cumbres del Popocatepetl y la Iztaccíhuatl, se tenía como un reservorio de agua, sin embargo, los cambios climáticos en los últimos años, así como la actividad volcánica del Popocatepetl, ha provocado que los glaciares estén disminuidos hasta en un 80 por ciento de su extensión y grosor y se prevé, por parte de geofísicos de la Universidad Nacional Autónoma de México, que desaparecerán antes de 2025 si la temperatura sigue en aumento, dejando de ser una fuente de abasto de agua para los pobladores más cercanos a la sierra.

En cuanto a las aguas nacionales, en el Parque Nacional, la Comisión Nacional Forestal ha organizado su proyecto bandera para las *Fábricas del Agua*. Este proyecto busca fomentar la coordinación entre los sectores público y privado para aumentar la cantidad de agua infiltrada, a través de buenas prácticas de manejo de suelos, retención del agua en barrancas; con terrazas y tinas ciegas (atzacuales), y con la reforestación.

La gran mayoría de los escurrimientos del parque corren libremente, sin embargo, algunas comunidades captan sus aguas arriba de los centros

urbanos para sus respectivos sistemas de agua potable. Estas comunidades son: Atlautla, San Juan Tehuixtlán, Ecatzingo, la colonia Ávila Camacho y Río Frío en el Estado de México; Otlatla y San Andrés Huayacatitla en el estado de Puebla, y Tetela del Volcán en el estado de Morelos.

## **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN QUE GUARDA LA TENENCIA DE LA TIERRA**

El problema de la tenencia de la tierra en las Áreas Naturales Protegidas, es un factor común para poder desarrollar con éxito la conservación y protección del patrimonio natural de nuestro país, y de manera específica, para lograr una adecuada y eficaz administración de este Parque Nacional, puesto que la certidumbre sobre la titularidad de la tierra ya sea pública, social y/o privada, facilita el establecimiento de modalidades de uso de los recursos naturales que en ella se contienen, y por ende, de las actividades que se pueden permitir o no.

En el caso del Parque Nacional Iztaccíhuatl y Popocatepetl, la totalidad de su superficie son terrenos nacionales de propiedad federal, producto del decreto expropiatorio mediante el cual se creó el Área Natural Protegida, bajo la categoría de Parque Nacional. En este decreto se establece claramente que la “conservación forestal no puede obtenerse de una manera eficaz si prevalecen los intereses privados vinculados a la propiedad comunal, ejidal o de particulares”, complementándose por lo dispuesto en el artículo cuarto del mismo ordenamiento jurídico, en los siguientes términos: “la Secretaría de

Hacienda y Crédito Público procederá conforme a la ley a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos...”; razón por la que a lo largo del tiempo se sabe de diversas inconformidades de ejidatarios y comuneros que se sienten afectados por la falta de la indemnización y combaten el establecimiento del Parque Nacional, propiciando una mala percepción hacia el mismo y a las acciones que se implementen para salvaguardar los recursos que alberga.

Otro factor que contribuye a la compleja problemática de la tenencia de la tierra fue el reparto agrario posterior al establecimiento del Parque Nacional. Algunos ejidos y comunidades recibieron ampliaciones ejidales sobre una superficie que corresponde al Área Natural Protegida; como es el caso de Río Frío y la colonia Ávila Camacho en el Estado de México.

Existen comunidades que cuentan con títulos de propiedad que datan de la época de la colonia como las comunidades de Tlalmanalco y Amecameca, que poseen una superficie por dotación similar a la que tenían en el siglo XVI y que se extiende desde el Estado de México hasta parte del estado de Puebla.

Dada esta situación, la mayor problemática social que enfrenta el parque es la que tiene que ver con la tenencia de la tierra y hay diversos litigios en curso.

Sin embargo, en los últimos tres años se han firmado actas de deslindes con las comunidades de Ecatzingo, Amecameca, Coatepec y los ejidos de Tlalmanalco y Zoquiapan realizados por el Programa

de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE) en donde las autoridades ejidales y comunales reconocen la superficie del parque.

A continuación se presenta una tabla de todos los ejidos y comunidades que tuvieron alguna parte de su superficie en el polígono del parque.

<b>Bienes comunales</b>	
<b>Estado de México</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Amecameca	228.87
San Pedro Ecatingo	106.90
Ozumba de Alzate	124.58
Coatepec	428.44
<b>TOTAL</b>	<b>888.79</b>

<b>Ejidos</b>	
<b>Estado de México</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Tlalmanalco	775.78
Río Frío	6,633.43
Santiago Cuautenco	312.18
Coatepec	33.46
San Martín Cuautlalpan	217.10
Zoquiapan	72.20
Santa Catarina del Monte	5.62
San Gerónimo Amanalco	387.16
San Miguel Tlaixpan	1,002.12
San Pablo Izayoc	220.26
Santa Catarina	168.44
<b>TOTAL</b>	<b>9,827.75</b>

<b>Bienes comunales</b>	
<b>Estado de Puebla</b>	<b>Superficie (ha)</b>
San Pedro Coaco o Benito Juárez	19.50
Santiago Xalitxintla	62
San Andrés Hueyacatitla	15.49
San Juan Cuauhtémoc	1.17
<b>TOTAL</b>	<b>36.78</b>

<b>Ejidos</b>	
<b>Estado de Puebla</b>	<b>Superficie (ha)</b>
San Antonio Tlaltenco	45.59
Santa María Atexcac	39.92
San Felipe Teotlalcingo	4.70
San Baltazar Atlimeyaya	16.32
Ignacio López Rayón	48.36

<b>Ejididos</b>	
Ignacio Manuel Altamirano	24.89
San Juan Cuauhtémoc	7.99
San Martinito	31.68
San Pedro Matamoros	323.71
Santa Cruz Otlatla	395.62
Santa Rita Tlahuapan	51.80
<b>TOTAL</b>	<b>990.58</b>

Fuente: Base cartográfica proporcionada por CONAFOR en 2004 y tomando como base la cartografía elaborada por el INEGI y el RAN en 2002.

Tomando en cuenta que el Decreto Presidencial emitido el 29 de octubre de 1935 es de carácter expropiatorio, la tenencia de la tierra del Parque Nacional es ciento por ciento federal. Debido a que el decreto nunca fue instrumentado en cuanto a la indemnización a ejidos y comunidades por la superficie expropiada, sus antiguos dueños se consideran aún con derechos sobre esta Área Natural Protegida, situación que ha sido aprovechada por algunas autoridades comunales como arma de división interna y de enfrentamiento con las autoridades que administran el parque y aquellas que lo administraban con anterioridad, las cuales, sin tener evaluaciones de ningún tipo, llegaban incluso a otorgar permisos de aprovechamiento forestal maderable mediante cortas selectivas en algunas zonas del Parque Nacional.

A pesar de este tipo de régimen de tenencia de la tierra, en el parque inciden acciones de los representantes de bienes comunales de diferentes municipios del Estado de México como Amecameca, y otros del Morelos y de Puebla, que intentan justificar sus acciones desde la cota de los 3 mil metros sobre el nivel del mar hasta inclusive más allá de los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar.

Caso concreto es la actividad ganadera extensiva que se realiza introduciendo ganado criollo para alimentarse de los pastos que se desarrollan dentro de los límites del parque y que además afectan de manera directa e indirecta a los renuevos y nuevas plantaciones de pino realizadas en la zona.

Por otra parte, cabe señalar que algunos accesos al parque llegan a ser obstaculizados y bloqueados por algunas personas que argumentan que dichos accesos forman parte de su propiedad y que ellos deciden quiénes pueden pasar por los mismos.

## **NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A QUE ESTA SUJETA EL ANP**

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades reguladas dentro del polígono del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl y su zona de influencia son las siguientes:

**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007.** Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los

terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-059-SEMARNAT-2010.

Protección ambiental-especies nativas de México flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-126-SEMARNAT-2000.

Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-062-SEMARNAT-1994.

Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad, ocasionados por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-007-SEMARNAT-1997.

Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-012-SEMARNAT-1996.

Procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-019-SEMARNAT-2006.

Que establece los lineamientos técnicos de los métodos para el combate y control de insectos descortezadores.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-07-TUR-2002.

De los elementos normativos del seguro de responsabilidad civil que deben contratar los prestadores de servicios turísticos de hospedaje para la protección y seguridad de los turistas o usuarios.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-08-TUR-2002.

Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-09-TUR-2002.

Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

NORMA OFICIAL MEXICANA  
NOM-010-TUR-2001.

De los requisitos que deben contener los contratos que celebren las y los prestadores de servicios turísticos con las y los usuarios-turistas.



## 5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

### ECOSISTÉMICO

Como se ha mencionado, la importancia estratégica de este Parque Nacional radica en los invaluable servicios ambientales que presta a la macrorregión más poblada del país. Sin embargo, la compleja dinámica social que se vive en la zona de influencia, ha provocado un desequilibrio ecológico que atenta contra la calidad de esos servicios ambientales.

### Recursos hídricos

El problema de agua crece aceleradamente en torno al sistema montañoso debido a dos factores: I) la disminución de la superficie de infiltración por pérdida de bosque y II) la acelerada expansión de la mancha urbana que demanda más el recurso. Los hundimientos y las inundaciones en la zona de influencia resultan cada vez más comunes, a la vez que la contaminación de cuerpos de agua es cada vez mayor. La información disponible al respecto es reducida, por lo que se hace necesario realizar

investigaciones sobre la capacidad de recuperación de zonas afectadas, patrones de lluvia y tamaño de los glaciares.

La calidad del agua superficial y su disponibilidad dependen de la época de lluvias. El Parque Nacional ha desarrollado un proyecto intensivo de “cosecha de agua” que consiste en la construcción de tinas infiltradoras de agua en las laderas de las montañas; por otro lado, se han establecido zonas captadoras para riego temporal en la zona de influencia, sin embargo, no se han determinado criterios de conservación o recuperación de cuerpos de agua. Actualmente, diferentes municipios están en proceso de construir sus propias plantas de tratamiento de agua.

La Comisión de Cuenca de los Ríos Amecameca y La Compañía, de la que el Parque Nacional forma parte, se construyó como una instancia regional multiactor, que tiene como fin reorientar el modelo de manejo hídrico, priorizando la infiltración de aguas pluviales y



su almacenamiento en humedales, chinampas y zonas lacustres, cuyo proyecto emblemático es la habilitación del lago Tláhuac-Xico.

## **Tala**

La tala ha devastado grandes superficies de bosque y fragmentado los ecosistemas. Si bien esta tala ha logrado controlarse dentro del parque, sigue siendo intensa en la zona de influencia. A pesar de que la vocación del suelo en la región es forestal, no hay una cultura forestal sólida en los pobladores debido, entre otras cosas, a que los pueblos y comunidades poco se han beneficiado del valor de sus bosques, por lo que esta actividad no se realiza de manera sustentable.

El uso industrial de los bosques regionales se remonta a fines del siglo XIX, pero de manera intensiva es a partir de los años cuarenta cuando mediante un decreto expedido por el presidente Miguel Alemán (11 de febrero de 1948) se subió la cota del parque de los 3 mil a los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar, reduciendo la superficie de conservación a poco más de la mitad. Este decreto autorizó el establecimiento de una Unidad Industrial de Explotación Forestal a favor de las fábricas de papel San Rafael y Anexas, S.A., quienes pagaban por ello un derecho de monte a los ejidos y comunidades que estaban dentro de la superficie que se ubica entre los 3 mil y 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar. Durante años se extrajeron toneladas de materia prima para producir celulosa química, semiquímica, pasta mecánica, papel, fibras sintéticas y plásticos diversos derivados de la madera. El 11 de febrero de 1992, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo secretarial por

el que se declara extinguida la Unidad Industrial de Explotación Forestal. Así pues cuando la fábrica de papel concluyó sus operaciones, se cerró una importante fuente de empleo local, y se dejó un paisaje natural totalmente transformado.

En 1947 y 1992 se establecieron sendas vedas forestales que fueron contraproducentes pues dispararon la tala a niveles insospechados. Este ilícito representa un gran reto a vencer en toda la zona ya que todavía la tala se comete tanto por grupos bien organizados que tienen equipo sofisticado, como por individuos aislados en la modalidad de tala hormiga. El fenómeno es particularmente frecuente en la parte norte del parque, en las montañas Tláloc y Telapón, donde los taladores aprovechan el sistema de caminos y veredas de la extinta papelera, por lo que el combate a esta actividad en esa zona es particularmente difícil y complicado.

En los años noventa se otorgaron permisos de aprovechamiento forestal a ejidos y comunidades con una política de conservación poco eficaz que provocó que la cobertura vegetal disminuyera en un 30 por ciento desde entonces.

## **Incendios forestales**

Otra seria amenaza a los recursos naturales son los incendios forestales. En gran proporción, éstos son provocados por técnicas agrícolas no sustentables, como la “roza, tumba y quema”, y la que realizan los ganaderos para renovar el pastizal y el ganado pueda alimentarse del “pelillo” que brota después del incendio, esta práctica es la que ocasiona mayores superficies quemadas. Aunque en menor medida, también se presentan casos de

incendios accidentales provocados por las y los usuarios y visitantes del parque.

Las quemas clandestinas han diezariado rodales de pino que quedan susceptibles a ser infestados por parásitos como el escarabajo descortezador *Dendroctonus* sp., el cual ha impactado algunas zonas, particularmente en la parte norte del Popocatepetl. Paradójicamente, la alerta eruptiva del volcán, que impidió el acceso público a la zona, junto con las intensivas actividades de reforestación, han permitido que las condiciones ecológicas de estos bosques se estén recuperando.

### **Extracción de biota para comercialización**

Tradicionalmente la biota del parque es utilizada por las comunidades de los alrededores para autoconsumo pero también, cada vez más, con fines comerciales. Constantemente se extraen del área hongos comestibles con micelio, musgos, heno, hierbas aromáticas, plantas medicinales, ocote, suelo y semillas. La extracción excesiva de estos recursos naturales produce la pérdida de suelos y afecta la biodiversidad y los ecosistemas forestales. Dada la extensión del parque y la demanda de estos recursos, la extracción de flora es un ilícito difícil de controlar.

### **Ganadería extensiva**

La ganadería en la región es muy atrasada, el ganado pocas veces está estabulado y pasta sin control dañando los ecosistemas al compactar el suelo y destruir el arbolado joven. En la zona de pastizales, en las partes altas, aún es frecuente el pastoreo extensivo de ganado vacuno; este tipo de ganadería obedece al alto grado de marginación

que viven las comunidades aledañas y a la falta de planes de desarrollo rural sustentables que permitan a estos grupos salir de la pobreza sin dañar los ecosistemas. El parque ha puesto especial interés en erradicar esta actividad y ha establecido acuerdos con los propietarios de los animales para implementar programas específicos de control, gracias a ello, cada vez es menor el ganado que invade el Área Natural Protegida.

### **Residuos sólidos**

El acelerado crecimiento de las poblaciones cercanas, los cambios en los patrones de consumo y los bajos presupuestos municipales, hacen que en la zona de influencia exista un grave problema de disposición de desechos sólidos urbanos e industriales.

Hay 45 tiraderos a cielo abierto que provocan contaminación del agua, del aire y del suelo, y propician el crecimiento de poblaciones de fauna que se torna perjudicial. La construcción de dos rellenos sanitarios, uno en Amecameca y otro en Huejotzingo, aligera el problema, pero son medidas totalmente insuficientes para tener un manejo adecuado de los residuos.

Dentro del Área Natural Protegida constantemente se hacen campañas de recolecta de basura con los prestadores de servicios y/o voluntarios. En la alta montaña, con la ayuda de los montañistas esta campaña es permanente, con lo que se mantiene el área en un grado aceptable de limpieza. Pero el paso masivo de peregrinos, sobre todo durante la segunda semana de diciembre, deja numerosos lugares, particularmente barrancas, llenas de residuos.

## **Contaminación atmosférica**

Otro factor nocivo al parque es el relacionado con su cercanía a la gran metrópoli y la contaminación atmosférica que ésta genera. Investigaciones de la Facultad de Ciencias de la UNAM reflejan que el efecto de la lluvia ácida o depósitos atmosféricos provocan retención de copa de la masa arbórea, pérdida de hojas, bandeo clorótico y baja tasa de sobrevivencia de la regeneración natural, entre otros efectos acumulativos en los bosques de la región.

## **Especies ferales**

Las mascotas están prohibidas en el Área Natural Protegida, sin embargo, es frecuente ver a los turistas paseando con sus perros. Cuando esto sucede, el personal del parque los conmina a que los traigan con correa y de que se aseguren de regresarlos a su casa.

Sin embargo, en los pueblos aledaños proliferan los perros callejeros que pueden llegar hasta el Parque Nacional y quedarse a vivir ahí. Estos animales, al buscar alimento, se convierten en ferales amenazando a la fauna silvestre. La altura en la que se ubica el Área Natural Protegida, hacen que este problema no sea muy frecuente.

## **Turismo desordenado**

El Parque Nacional tiene dos áreas controladas de acceso turístico, una en Paso de Cortés, donde se tiene implementado el cobro de derechos, y otra en Zoquiapan, donde está en proceso la implementación de este servicio.

Debido al tamaño del Área Natural Protegida y al poco personal de vigilancia, existen áreas donde no es posible

tener control de los visitantes; éstos al no registrarse, no pagan entrada y frecuentemente maltratan el bosque y dejan basura.

Cuando las nevadas estacionales son intensas los turistas de las ciudades vecinas, particularmente de la Ciudad de México, acuden en masa al Parque Nacional rebasando la capacidad de carga del Área Natural Protegida. Ha habido años, como sucedió en 2010, en los que la visitación mensual durante la temporada de nieve se dispara hasta 600 por ciento, lo que sobrepasa, con mucho, la capacidad del personal del parque para atender y controlar a esa cantidad de turistas en aspectos como: cobro de la entrada, vigilancia de las zonas restringidas, supervisión de los prestadores de servicios, manejo de residuos, servicios sanitarios, atención a las emergencias de salud, entre otros. Estos días se requiere de un operativo especial en donde el personal del parque se apoya con otras autoridades como policías municipales, estatales y personal de protección civil.

## **Cacería**

Si bien en la LGEEPA se establece que está prohibida la cacería en todos los parques nacionales por ser una actividad contraria al objetivo de conservación de los ecosistemas, no se pudo evitar que se den prácticas de cacería furtiva en las zonas boscosas que están cercanas a los centros de población, pues es una práctica tradicional, además de ser un complemento a la dieta de los habitantes de la zona, aunque también se llega a presentar en los parajes más lejanos. La mayoría de las veces se cazan pequeñas especies, como son los conejos.

En la actualidad se tienen ubicadas dos comunidades que se dedican a la cacería de manera importante: San Rafael en el municipio de Tlalmanalco y San Pedro Nexapa, en Amecameca, aunque existen otras comunidades que la practican con menor intensidad. Esta actividad ha provocado dos situaciones; por un lado la disminución de poblaciones de fauna silvestre, y por el otro, su desplazamiento hacia las partes altas del Parque Nacional en donde buscan protección.

A pesar de que constantemente se difunde a través de distintos medios que la cacería está prohibida dentro de los parques nacionales, es una actividad que se llega a presentar en los parajes más lejanos y de difícil acceso, por lo que sólo puede ser controlada, mas no erradicada como práctica común.

### **Predación por especies exóticas**

La predación de zacatuches por parte de especies ferales (perros y gatos) fue identificada por un grupo de expertos en lagomorfos reunidos en el marco del Taller Internacional para la Conservación de los Lagomorfos Mexicanos en Peligro de Extinción, llevado a cabo en 1996, como una de las tres causas principales de la pérdida de estos conejos (Velázquez, 1997).

### **Plagas**

El principal género de muérdago que se torna perjudicial en el parque es el *Arceuthobium* con varias especies, planta parásita que se ha desarrollado y expandido a un ritmo muy rápido en los últimos años y que actualmente tiene infestadas grandes superficies que requieren de una intervención inmediata para su control. Otra especie que se torna

perjudicial son los descortezadores del género *Dendroctonus*, con alto índice de peligrosidad, debido al muérdago que debilita al árbol.

## **PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL**

Para el uso y conservación del parque se han establecido acuerdos de coordinación con los gobiernos de los estados de los cuales forma parte, y de colaboración con diferentes dependencias y entidades tanto del sector ambiental como de otros ámbitos y de los tres niveles de gobierno.

Con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), nuestra cabeza de sector, se tienen acuerdos a través de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) y las delegaciones en los tres estados. Con las delegaciones de la PROFEPA en la Zona Metropolitana y en los estados de México, Puebla y Morelos hay acciones de inspección y vigilancia y de organización comunitaria para el cuidado de los recursos naturales; la CONAFOR, a través de sus gerencias en los estados de México, Puebla y Morelos financia proyectos de restauración ecológica; y el CECADESU proporciona diversos materiales relacionados con la educación para la conservación.

Con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) existen convenios de colaboración para facilitar apoyo técnico a proyectos de restauración agroforestal y proveer financiamiento a

propuestas agroforestales, ambos en la zona de influencia del parque.

El Campo Militar 37B, de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), apoya con acciones de reforestación y vigilancia.

La Secretaría de Gobernación (SEGOB), a través de la Coordinación de Protección Civil, es la institución encargada de diseñar los planes de emergencia para proteger a los visitantes del parque por alguna condición de riesgo eruptivo; mientras que el Centro Nacional de Prevención de Desastres donde participan la SEGOB y la UNAM, es el responsable del monitoreo volcánico y de proporcionar la asesoría científica relacionada con la situación eruptiva del Popocatepetl.

La Procuraduría General de la República (PGR) a través de la Fiscalía Especial Contra Delitos Ambientales realiza acciones de investigación y procuración de justicia contra delitos ambientales.

La Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (SEGEM) apoya proyectos de restauración y de ordenación ecológica en la zona de

influencia. Protectora de Bosques del Estado de México (PROBOSQUE) apoya proyectos de restauración ecológica y hay colaboración para acciones de inspección y vigilancia.

Con el gobierno del estado de Puebla se tienen acuerdos de coordinación, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para proyectos de restauración ecológica y ordenamiento territorial; y a través de la Secretaría de Desarrollo Rural para dar apoyo técnico a proyectos de desarrollo agropecuario.

La Comisión Estatal Ambiental y del Agua (CEAMA) del estado de Morelos apoya el ordenamiento territorial en la superficie del parque localizada dentro del estado de Morelos.

A nivel municipal se tienen acuerdos con tres municipios. Con los municipios de Ayapango, Ixtapaluca y Amecameca hay convenios de coordinación para administrar el pago de jornales de personas que trabajan en el parque; con el municipio de Amecameca también hay un comodato para uso de las oficinas del parque y para la operación de un vivero.

## 6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La operación y manejo del Parque Nacional está encaminada a establecer un sistema de administración que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas incluidos en sus poligonales y su biodiversidad, manteniendo una presencia institucional permanente y contribuyendo a solucionar su problemática con base en labores de gestión, investigación y difusión; todo ello en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo.

En el presente Programa de Manejo se desarrollan seis subprogramas, cada uno de los cuales, a su vez, está conformado por componentes, estableciéndose para cada uno de ellos los objetivos, metas, actividades y acciones específicas, derivados del diagnóstico de la situación actual de los ecosistemas y su biodiversidad del Área Natural Protegida y del análisis de la problemática. Asimismo, se presenta el cronograma de actividades en donde se establecen los plazos de

ejecución de cada acción. En muchos casos, las acciones de un componente son complementarias a las actividades de otros.

Subprogramas de Conservación:

1. Protección.
2. Manejo.
3. Restauración.
4. Conocimiento.
5. Cultura.
6. Gestión.

Los plazos para el cumplimiento de las acciones son los siguientes.

C: Corto plazo: uno a dos años.

M: Mediano plazo: tres a cuatro años.

L: Largo plazo: cinco a más años.

P: Permanente.

Las actividades y las acciones tienen un plazo de inicio, pero una vez iniciadas se convierten en parte de la operación

cotidiana de acuerdo con el Programa Operativo Anual del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl.

## **SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN**

La tala ha devastado grandes superficies de bosque y fragmentado los ecosistemas. Otra seria amenaza a los recursos naturales son los incendios forestales. En gran proporción, éstos son provocados por técnicas agrícolas no sustentables y la que realizan los ganaderos para renovar el pastizal.

Tradicionalmente la biota del parque es utilizada por las comunidades de los alrededores para autoconsumo pero también, cada vez más, con fines comerciales. Constantemente se extraen del área hongos comestibles con micelio, musgos, heno, hierbas aromáticas, plantas medicinales, ocote, suelo y semillas. La extracción excesiva de estos recursos naturales produce la pérdida de suelos y afecta la biodiversidad y los ecosistemas forestales.

Además de la destrucción directa del hábitat de la fauna silvestre por la tala, los incendios y la ganadería extensiva, ésta sufre por la caza deportiva y de subsistencia, así como por el comercio ilegal de animales. Incluso las actividades turísticas desordenadas contribuyen a diezmar las poblaciones de los animales.

En los pueblos correspondientes con la zona de influencia proliferan los perros callejeros que pueden llegar hasta el Parque Nacional y quedarse a vivir ahí. Estos animales, al buscar alimento, se convierten en ferales amenazando a la fauna silvestre. La altura en la que se

ubica el Área Natural Protegida hacen que este problema no sea muy frecuente.

Las características físicas de esta región han sido definidas por numerosos procesos volcánicos a lo largo del tiempo. Desde diciembre de 1994 el Popocatépetl entró en un nuevo período de actividad de baja intensidad, pero para las zonas próximas representa un peligro potencial y en menor medida para quienes habitan en un círculo irregular de unos 30 kilómetros de radio.

La disminución de los glaciares de los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatépetl se debe en parte a un aumento de la temperatura como parte de un proceso de calentamiento global del planeta, por lo que de continuar su aumento, los glaciares tenderán a disminuir en un futuro cercano como está sucediendo en otras partes del mundo.

Este subprograma se enfoca en la prevención, el control y combate de los impactos negativos que inciden en la degradación y destrucción de los recursos naturales; en la salvaguarda y conservación de las especies y sus hábitats y en la permanencia de los ciclos ecológicos y biogeoquímicos que aseguran la continuidad de los procesos evolutivos de la biota. Para lograr la conservación del Parque Nacional, es necesario establecer acciones tendientes a controlar y prevenir las contingencias ambientales y aprovechamientos ilícitos, así como considerar las acciones directas de inspección y vigilancia.

### **OBJETIVO GENERAL**

Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del Área Natural Protegida, a través del establecimiento y

promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas.

## ESTRATEGIAS

- Diseñar y operar programas que atiendan todos aquellos aspectos que deterioran los ecosistemas del Parque Nacional.
- Coordinar acciones con las dependencias encargadas de seguridad, inspección y vigilancia, respuesta a contingencias, sanidad forestal y manejo del fuego.
- Promover la participación social en labores de vigilancia y conservación del parque.

## Componente prevención, control y combate de incendios y/o contingencias ambientales

En gran proporción los incendios forestales, son provocados por técnicas agrícolas no sustentables o que realizan los ganaderos para renovar el pastizal, esta práctica es la que ocasiona mayores superficies quemadas. En menor medida, también se presentan casos de incendios accidentales provocados por las y los usuarios y visitantes del parque. Las quemas clandestinas han diezmado rodales de pino que quedan susceptibles a ser infestados por parásitos como el escarabajo descortezador *Dendroctonus* sp.

Este componente pretende establecer las líneas de acción en caso de contingencias ambientales y riesgos potenciales, siendo el más importante, la actividad eruptiva del Popocatepetl, cuya magnitud y daños no pueden establecerse con antelación. Considerado uno de los

volcanes más activos del planeta, puede emitir diferentes materiales de origen volcánico como lava, lodo, cenizas y elementos incandescentes que impactan de diferente manera a los ecosistemas; uno de esos impactos son los incendios forestales que afectan considerablemente la vida silvestre y pueden atentar contra las poblaciones humanas. El CENAPRED es el organismo responsable de atender esta contingencia ambiental, a través del monitoreo y la emisión de las alertas de desastres naturales. Protección Civil es quien establece y ejecuta los planes de protección a la población.

Las actividades turísticas, recreativas y deportivas en la zona de las cumbres también están sujetas a riesgos ante contingencias ambientales como deslizamiento violento de la nieve acumulada en las pendientes, fuertes nevadas o ventiscas en las partes más altas.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Prevenir y disminuir los impactos causados por contingencias ambientales dentro del Parque Nacional, tales como la actividad volcánica, los aludes y los incendios forestales mediante un programa de prevención y atención de contingencias ambientales y mitigación de riesgos y coadyuvar con la institución competente.

## METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar con un Programa de prevención y atención de contingencias ambientales y mitigación de riesgos en el corto plazo, a fin de salvaguardar la integridad de los visitantes, comunidades y ecosistemas del parque.



- Tener en el corto plazo, una base de datos de información y cartografía de los sitios y tipos de riesgo ambiental más frecuentes que pudieran presentarse en el Parque Nacional.
- Ejecutar el Programa de Manejo Integrado de Fuego (MIF).
- Contar con la infraestructura y equipo necesarios para la prevención, combate y control de incendios.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con un Programa de prevención y atención de contingencias ambientales y mitigación de riesgos</i>	
Identificar las contingencias ambientales que se presentan dentro del parque	C
Coadyuvar con la dependencia competente para elaborar un programa de atención a contingencias ambientales y mitigación de riesgos con participación interinstitucional	C
Participar en los comités institucionales para la protección, prevención y ejecución de acciones en contingencias ambientales	P
<i>Consolidar una base de datos de sitios con potencial de riesgo ambiental</i>	
Elaborar una base de datos que detecte los sitios de riesgo	C
Elaborar un mapa de sitios de riesgo, predicción y atención a visitantes en caso de contingencias ambientales	M
Mantener y actualizar la base de datos	P
<i>Responder a las contingencias ambientales</i>	
Actualizar el Programa de Protección Civil del Parque Nacional	C
Fomentar y apoyar acciones tendientes a minimizar factores de riesgo	P
Informar a las y los usuarios del Parque Nacional, sobre la existencia, características y acciones a tomar en casos de riesgos ambientales	P
<i>Ejecutar el Programa de Manejo Integrado de Fuego</i>	
Operar el MIF en el Parque Nacional	P
Establecer brigadas de manejo de fuego	P
Capacitar al personal institucional que participe en el manejo integrado del fuego	P
Capacitar a las brigadas que participen en el manejo de fuego	P
Realizar recorridos para la prevención, detección, combate y control oportuno de incendios forestales	P
Gestionar recursos económicos para la adquisición de equipo e infraestructura destinados a la atención y manejo de incendios forestales en el parque	P
Evaluar el material combustible acumulado	P

Actividades* y acciones	Plazo
Informar a las y los dueños y poseedores sobre las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales aplicables plasmados en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007., Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario	P

\*Las actividades se presentan en letras cursivas.

## Componente de preservación e integridad de áreas frágiles y sensibles

El presente componente consiste en plantear acciones enfocadas a la conservación de los ecosistemas y hábitats frágiles o sensibles identificados en el parque como las áreas de bosques de pino y zacatonal que se ubican alrededor de los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar y que corresponden con las áreas de manantiales, que constituyen corredores biológicos y áreas de reproducción de fauna silvestre. Estas áreas son el hábitat de especies como el teporingo (*Romerolagus diazi*), el linco (*Lynx rufus escuinapae*), el coyote, ranitas, víboras de cascabel, entre otras, por lo que es necesario detener o revertir los impactos

generados por las poblaciones de fauna feral en estas zonas.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Proteger las zonas frágiles o sensibles, y conservar hábitats de especies de relevancia ecológica en el parque, a través de la delimitación espacial y el manejo con el fin de prevenir y controlar los factores de perturbación; así como implementar acciones tendientes a evitar el cambio de uso del suelo.

### META Y RESULTADO ESPERADO

- Determinar y estimar las áreas frágiles y sensibles y los posibles impactos en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar los sitios frágiles y sensibles del parque</i>	
En coordinación con las universidades y centros de investigación, determinar los sitios frágiles y sensibles correspondientes con el Parque Nacional y zona de influencia	M
Elaborar los mapas de las áreas frágiles y sensibles de las especies de flora y fauna	M
Establecer el grado de vulnerabilidad y viabilidad ecológica de las áreas identificadas como frágiles y sensibles	L
<i>Determinar las posibles actividades que impactan las áreas frágiles y sensibles</i>	
Conocer los principales impactos producidos por las actividades humanas en los hábitats frágiles y sensibles	C

Actividades* y acciones	Plazo
Establecer las medidas de control para preservar las zonas frágiles y sensibles	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales

Las poblaciones que principalmente se tornan perjudiciales son las especies del género *Arceuthobium* (muérdago), es una planta parásita que se ha desarrollado y expandido a un ritmo muy rápido en los últimos años y que actualmente tiene infestadas grandes superficies que requieren de una intervención inmediata para su control. Otra especie que se torna perjudicial son los descortezadores del género *Dendroctonus* sp. el cual ha impactado algunas zonas, particularmente en la parte norte del Popocatepetl, con alto índice de peligrosidad, debido al muérdago que debilita al árbol.

El ganado vacuno es otra especie exótica que tradicionalmente pastaba en el ANP, compactando el suelo y afectando el renuevo forestal, por lo que una de las actividades que se viene haciendo desde hace años es la expulsión de este ganado, a través de diversas estrategias en donde se involucra a los ganaderos

Por otro lado, en el parque se han formado jaurías de perros ferales que atacan a poblaciones de fauna silvestre y ponen en riesgo a los visitantes del área; por lo que resulta imprescindible la aplicación de medidas de manejo, control y erradicación, para evitar que esta fauna

afecte negativamente la integridad ambiental del parque. Asimismo, aunque este prohibido introducir mascotas en el Área Natural Protegida, es frecuente ver a turistas paseando con sus perros. Cuando esto sucede, el personal del parque los conmina a que los traigan con correa y de que se aseguren de regresarlos a su casa

En este componente se plantean actividades y acciones encaminadas a identificar dentro del Parque Nacional a las especies exóticas invasoras, entendiéndose como tal a aquella especie o población que no es nativa y que pone en riesgo el equilibrio de los ecosistemas.

#### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Controlar las poblaciones que se tornen perjudiciales y exóticas invasoras mediante la implementación de acciones de prevención, detección y erradicación.

#### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el mediano plazo con un programa para la determinación, control y en su caso erradicación de especies exóticas invasoras y de poblaciones que se tornan perjudiciales en el Parque Nacional.
- Contar en el mediano plazo, con un sistema de determinación y monitoreo sobre plagas y enfermedades.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Prevenir, controlar y erradicar la introducción de especies exóticas y especies que se tornen perjudiciales en el Parque Nacional</i>	
En coordinación con las dependencias competentes elaborar y operar un programa de determinación, monitoreo, prevención, control o erradicación de especies exóticas, invasoras que se tornen perjudiciales en el Parque Nacional	C
Continuar con la expulsión del ganado vacuno mediante la construcción de trampas; el diálogo con los ganaderos y la búsqueda de opciones para estabular el ganado en la zona de influencia	C
En coordinación con las dependencias competentes elaborar y operar el programa para la determinación, monitoreo, prevención, control y saneamiento de plagas y enfermedades	C

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente inspección y vigilancia

Las labores de vigilancia son un elemento determinante para prevenir afectaciones significativas a los recursos naturales del parque, ya que con la observancia de las disposiciones jurídicas aplicables se disminuye la posibilidad de poner en riesgo la conservación de la biodiversidad, el equilibrio de los ecosistemas y con ello los servicios ecosistémicos que nos proporcionan, al evitar actividades como la cacería, la tala, la ganadería, el turismo desordenado y en general la extracción de recursos naturales. Para disminuir estos ilícitos, se necesita la vigilancia constante y, en su caso, la denuncia ante la PROFEPA para que aplique las sanciones correspondientes a los infractores. Dado que el Área Natural Protegida a vigilar es muy extensa y de topografía intrincada, además de que es insuficiente el personal calificado, es necesario involucrar a las comunidades aledañas para que

coadyuven en dichas tareas a través de comités de vigilancia comunitaria participativa.

En este componente se definirán las actividades y acciones enfocadas a la inspección, vigilancia y control de actos ilícitos en coordinación con PROFEPA, SEDENA, Policías Federal, Estatal, y/o Municipal, según correspondan. Las acciones de vigilancia pueden ser compartidas entre diversos interesados y las de inspección sólo por la autoridad responsable.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Garantizar la conservación de los recursos naturales a través de la planificación, la instrumentación y ejecución de medidas de inspección y vigilancia, en coordinación con las dependencias competentes, complementadas con trabajos de difusión para promover la participación ciudadana.

## METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el corto plazo con un programa de inspección y vigilancia en coadyuvancia con la PROFEPA, la PFP, la SEDENA, los gobiernos de los estados y municipios que integran el Parque Nacional.
- Contar con tres comités de vigilancia comunitaria participativa, acreditados por la PROFEPA en el largo plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Coadyuvar en la realización y operación del Programa de Inspección y Vigilancia</i>	
Participar en el Programa de Inspección y Vigilancia en colaboración con la PROFEPA, PFP, SEDENA, los gobiernos de los estados y municipios que integran al Parque Nacional	P
Detectar, prevenir y denunciar, tala, cacería, extracción de recursos naturales, cambio de usos del suelo	P
Capacitar a los guarda parques en las actividades de vigilancia e identificar zonas y rutas críticas a vigilar	P
Gestionar los recursos suficientes para garantizar la inspección y vigilancia	P
<i>Promover la participación comunitaria en la vigilancia</i>	
Sensibilizar a la población de las comunidades de la zona de influencia sobre la importancia de la prevención, atención y denuncia de las actividades ilícitas y los delitos ambientales ante la PROFEPA	P
Llevar a cabo reuniones informativas con las comunidades de la zona de influencia con el propósito de conformar los Comités de Vigilancia Comunitaria	C
Integrar y mantener los tres comités de vigilancia comunitaria participativa equipada y asegurada, así como dar seguimiento a su funcionamiento	C

\*Las actividades se presentan en letras cursivas.

## Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

Mitigar el cambio climático y adaptarnos a sus efectos es sin duda uno de los mayores retos que tenemos como sociedad. México ha asumido un liderazgo internacional al establecer compromisos concretos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y metas de adaptación.

Las Áreas Naturales Protegidas son consideradas como una solución natural al cambio climático. Las Áreas Naturales Protegidas en el mundo ya contribuyen a la mitigación al cambio climático, puesto que en éstas se almacena 15 por ciento

del carbono total del mundo y mantienen procesos de captura constantemente.

Los servicios que proveen los ecosistemas del Parque Nacional no sólo representan la captura y almacenamiento de carbono, sino que además generan y distribuyen otros beneficios como regulaciones micro y meso climáticas, captación y flujos hidrológicos, protección frente a fenómenos naturales, productividad de suelos, biodiversidad y acervos genéticos, entre otros.

Por otro lado en el Parque Nacional se encuentran glaciares a partir de los 4 mil 500 metros sobre el nivel del

mar. En el Popocatepetl, hasta antes de su reactivación eruptiva, existían tres glaciares al noroeste del cráter, con una masa de hielo que cubría aproximadamente 72 hectáreas, en la actualidad solo quedan restos del glaciar norte. En el caso de la Iztaccíhuatl, los glaciares son más numerosos aunque más pequeños y cubren aproximadamente unas 76 hectáreas. La disminución de los glaciares en el mundo se debe, en parte, a un aumento de la temperatura como parte del cambio climático global, por lo que de continuar este aumento, los glaciares que aún se encuentran en esta ANP. Tenderán a desaparecer en un futuro no muy lejano

Según análisis efectuados por Domínguez-Pérez con base a datos emitidos por estaciones climáticas colocadas en diversos puntos del Eje Neovolcánico Transversal durante 46 años, el cambio climático está afectando la zona de distribución del zacatuche, lo que puede originar o aún ahora ser causante de desplazamientos de sus poblaciones e inclusive de una reducción del hábitat disponible como al parecer ha sucedido en los últimos años. Algunas de las consecuencias que puede conllevar el aumento de la temperatura así como cambios en la precipitación, es la extinción de especies y la declinación de las poblaciones de las mismas (Domínguez-Pérez, 2007). El mismo estudio mostró que las áreas potencialmente habitables por el zacatuche tienden a mantenerse dentro de las zonas de mayor elevación, ubicadas mayormente en las cimas de los cerros y volcanes (3 mil a 4 mil metros sobre el nivel del mar), mientras que se muestra una reducción del área a ocuparse por la especie en las altitudes bajas (entre los 2 mil 400 y los 3 mil metros sobre el nivel del mar). Asimismo,

la autora supone que posiblemente algunas poblaciones se están desplazando hacia altitudes mayores, aunque no descarta otros factores como el crecimiento urbano, la agricultura y el sobrepastoreo entre otros.

Mediante el establecimiento de este componente primeramente se enfatiza la importancia que representa el Parque Nacional por el gran potencial que poseen las comunidades vegetales para almacenar carbono, principal gas de efecto invernadero, como una opción para captar y mitigar las emisiones de este gas. Asimismo, ofrecer alternativas para la participación de las comunidades rurales en el mercado internacional de venta de carbono; determinación de los posibles escenarios del cambio climático en la distribución de las especies indicadoras de los diversos tipos de vegetación; evaluación de la vulnerabilidad de las especies a los cambios en los componentes del clima; sensibilización y formación de recursos humanos como estrategia para revertir el cambio climático.

Ante tal panorama, es necesario involucrar varias áreas del saber e indiscutiblemente vincular diferentes componentes del presente Programa de Manejo como: actividades alternativas productivas, mantenimiento de los servicios ecosistémicos, prevención y combate de incendios forestales, actividades alternativas y tradicionales, educación para la conservación, fomento a la comercialización y mercados, fomento a la investigación y generación de conocimiento, reforestación y/o restauración de ecosistemas, manejo y uso sustentable de recursos forestales, entre otros.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Contribuir a la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y al enriquecimiento de la captura de carbono mediante la conservación de la cubierta forestal.

- Fortalecer la estrategia de manejo del fuego en el Parque Nacional y sus zonas de influencia en el corto plazo.
- Contar con estudios a largo plazo sobre investigaciones que contribuyan a generar conocimiento para entender e interpretar el cambio climático para fortalecer la toma de decisiones encaminadas a su conservación.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Restaurar y proteger los ecosistemas degradados para mejorar las reservas de carbono en el corto plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar actividades de restauración y protección de cambio de uso de suelo</i>	
Realizar reuniones en las comunidades para difundir la normatividad ambiental en materia de cambios de uso de suelo	P
Realizar recorridos permanentes para evitar los cambios de uso de suelo en áreas con regeneración natural	P
Realizar acciones de restauración de los ecosistemas con el propósito de recuperar cubierta forestal, evitar la erosión, los deslizamientos y mitigar el cambio climático	P
En coordinación con las dependencias competentes establecer estrategias para estabular el ganado y liberar áreas de quemas pecuarias para reforestar	P
<i>Fortalecer los mecanismos de protección contra incendios forestales</i>	
Promover, conformar, capacitar y acreditar brigadas comunitarias para fomentar su participación en la prevención de incendios	C
<i>Contar con estudios sobre el cambio climático</i>	
Promover la investigación que contribuya a generar conocimiento para entender e interpretar el cambio climático y sus impactos en la biodiversidad	C
Promover la investigación científica sobre las especies que capturan el carbono, su hábitat y las amenazas que enfrentan	P
Difundir información clara y precisa sobre la problemática y estrategias frente al cambio climático	P
Difundir el valor del Parque Nacional como sumidero de carbono	P

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de mantenimiento de regímenes de perturbación y procesos ecológicos a gran escala

Los procesos de los ecosistemas están directa o indirectamente relacionados entre sí, éstos operan de forma anidada y

jerárquica a diferentes escalas espaciales y temporales, como consecuencia los problemas ambientales no están aislados. Este componente contempla la problemática relacionada con los recursos que, si bien se encuentran en el

Área Natural Protegida, son afectados por alteraciones del ecosistema a gran escala y plantea la solución de ésta como gestión de acciones y actividades a nivel regional, estatal o incluso internacional; estos son los sistemas hidrológicos, las cuencas altas, las especies de amplia distribución, entre otras.

Los beneficios que ofrecen los bosques del Parque Nacional Izta-Popo a nivel local y regional, derivan de su valor como fuente de abastecimiento de agua, sumideros de carbono, reguladores del clima, centros de diversidad biológica y estabilizadores del suelo frente a los procesos erosivos. En general, se asocian con diversos servicios ambientales a nivel de cuenca hidrológica, destacando la regulación de los flujos de agua, conservación de la calidad del agua, captura de carbono, biodiversidad y control de la erosión.

Una de las razones por las que se decretó el parque es por ser cabeza de dos importantes cuencas hidrológicas: la del alto Balsas y la de México. Las montañas de la Sierra Nevada, donde culminan los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl constituyen una región de gran belleza y utilidad forestal, que antiguamente se encontraban cubiertas por extensos y valiosos bosques y actualmente se hallan deforestadas en gran parte.

Asimismo, la Sierra Nevada destaca como centro de origen y diversificación natural sobre todo para vertebrados. Tiene un alto valor por la presencia de endemismos (alto para vertebrados y hongos, y medio para plantas vasculares) y tiene, también, un alto valor como corredor biológico, tal vez

el más importante desde el punto de vista transicional, según la CONABIO (Arriaga, 2000).

Por otra parte, es importante considerar que la formación de lahares de los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl no se relaciona únicamente con el derretimiento de glaciares, sino con procesos hidrometeorológicos intensos, algunos estimulados localmente durante una erupción grande, que arrastran el material eruptivo inestable localizado en las laderas a partir de cierta inclinación. Ello obliga a considerar la generación de ríos de lodo en cualquier barranca del sistema hidrológico del Popocatepetl. Por ello, sin dejar de considerar este tipo de peligro, lo circunscribe también a la misma distancia de los productos eruptivos con alcances debidamente acreditados por los estudios disponibles.

Asimismo este componente plantea las actividades y acciones enfocadas a identificar y monitorear las perturbaciones naturales y antropogénicas periódicas que sufre el Área Natural Protegida, así como el efecto que tienen sobre los ecosistemas y su valor ecológico.

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Identificar los regímenes de perturbación y los procesos ecológicos a gran escala en el Parque Nacional a través de su estudio.

#### **META Y RESULTADOS ESPERADOS**

- Contar en el largo plazo con un diagnóstico, estimaciones y análisis sobre los regímenes de disturbios y procesos ecológicos a gran escala.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar y caracterizar los regímenes de disturbio y procesos ecológicos a gran escala</i>	
Propiciar el desarrollo de estudios que permitan identificar y caracterizar el régimen de disturbio y los procesos ecológicos a gran escala en el Parque Nacional en coordinación con las universidades e instituciones de investigación	L
Diseñar y aplicar un programa de evaluación y monitoreo de los regímenes de disturbio y procesos ecológicos a gran escala que se identifiquen	L
Propiciar el desarrollo de estudios que permitan demostrar y proteger la relación bosques-agua con un enfoque de cuenca como base, y promover de esta forma la conservación de las zonas boscosas, particularmente de aquellas que se localizan en zonas montañosas caracterizadas por su fragilidad geoecológica	M

\*Las actividades se presentan en letra cursiva

## SUBPROGRAMA DE MANEJO

El Manejo es el conjunto de políticas, estrategias, programas y regulaciones establecidas con el fin de determinar las actividades y acciones de conservación, protección, aprovechamiento sustentable, investigación, producción de bienes y servicios, restauración, capacitación, educación, recreación y demás actividades relacionadas con el desarrollo sustentable en las Áreas Naturales Protegidas.

Tradicionalmente la biota del parque es utilizada por las comunidades de los alrededores para autoconsumo, pero también, cada vez más, con fines comerciales. Constantemente se extraen del área hongos comestibles con micelio, musgos, heno, hierbas aromáticas, plantas medicinales, ocote, suelo y semillas. La extracción excesiva de estos recursos naturales produce la pérdida de suelos y afecta la biodiversidad y los ecosistemas forestales. Dada la extensión del parque y la demanda de estos recursos, la extracción de flora es un ilícito difícil de controlar.

La ganadería en la región es muy atrasada, el ganado pocas veces está estabulado y pasta sin control dañando los ecosistemas al compactar el suelo y destruir el arbolado joven. En la zona de pastizales, en las partes altas, aún es frecuente el pastoreo extensivo de ganado vacuno; este tipo de ganadería obedece al alto grado de marginación que viven las comunidades aledañas y a la falta de planes de desarrollo rural sustentables que permitan a estos grupos salir de la pobreza sin dañar los ecosistemas. El parque ha puesto especial interés en erradicar esta actividad y ha establecido acuerdos con los propietarios de los animales para implementar programas específicos de control, gracias a ello, cada vez es menor el ganado que invade el Área Natural Protegida.

El paso masivo de peregrinos, particularmente durante la segunda semana de diciembre, deja numerosos lugares llenos de residuos, por ello constantemente se hacen campañas de recolecta de basura con los prestadores de servicios y/o voluntarios en diversas áreas del parque y, en la alta montaña,

con la ayuda de los montañistas esta campaña es de carácter permanente.

Cuando las nevadas estacionales son intensas, los turistas de las ciudades vecinas, particularmente de la Ciudad de México, acuden en masa a Parque Nacional y la visitación se dispara de manera imprevisible sobrepasando la capacidad del personal del parque para atender y controlar a esa cantidad de turistas en aspectos como: cobro de la entrada, vigilancia de las zonas restringidas, supervisión de los prestadores de servicios, manejo de residuos, servicios sanitarios, atención a las emergencias de salud, entre otras.

Este subprograma plantea esquemas que permitan lograr el manejo y uso sustentable de los recursos naturales del Área Natural Protegida, promoviendo que estas prácticas sean congruentes con los objetivos de conservación de la misma y que se traduzcan en la preservación de los recursos naturales. Además, este subprograma también establece las posibles estrategias hacia la sustentabilidad, la reconversión productiva y la utilización de tecnologías alternas, identificando actividades que requieran estudios específicos de comercialización en coordinación con los principales agentes sociales involucrados, considerando las esferas de la producción, distribución y consumo.

### **OBJETIVO GENERAL**

Establecer políticas, estrategias y programas, con el fin de determinar actividades y acciones orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, protección, restauración,

capacitación, educación y recreación del Área Natural Protegida, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.

### **ESTRATEGIAS**

- Promover la aplicación del Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia.
- Mejorar el desarrollo de todas las actividades turísticas recreativas de bajo impacto ambiental que se realizan en el parque para minimizar el impacto negativo sobre el ambiente.
- Identificar alternativas productivas para que las actividades que se realizan en el Parque Nacional y su zona de influencia sean más eficientes y provean mayores beneficios ambientales, sociales y/o económicos.
- Promover la diversificación de actividades productivas de los pobladores de la zona de influencia para reducir la presión que éstos ejercen sobre los recursos naturales.
- Promover el pago por servicios ambientales en la zona de influencia del Parque Nacional como una alternativa de obtención de recursos financieros para las comunidades interesadas en la protección de los ecosistemas.
- Promover el rescate, la investigación, preservación y protección del patrimonio arqueológico y cultural del Parque Nacional.

## **Componente de actividades productivas alternativas y tradicionales**

Tradicionalmente, en el Parque Nacional se realizan actividades como el pastoreo, la obtención de leña, la extracción de tierra, arena y musgo y la colecta de hongos y plantas medicinales para su consumo y venta en los mercados regionales. La categoría de Parque Nacional está restringida a la protección de los recursos naturales, por lo que es necesario ordenar y regular todas estas actividades que deterioran lenta y constantemente los ecosistemas.

La práctica de pastoreo extensivo se desarrolla de manera tradicional en toda la región de los volcanes y si bien en la zona de Paso de Cortés, se ha logrado expulsar todo el ganado de esos predios, la presión del ganado (vacuno, bobino y caprino) que ejerce sobre los recursos naturales y la vida silvestre conlleva a un detrimento constante de la calidad de los recursos. Por lo que una estrategia fundamental de trabajo por parte del parque para evitar la extinción de especies y pérdida de espacios donde se desarrolle la vida silvestre, es el de generar la reconversión de actividades productivas en la zona de influencia, buscando impulsar procesos organizativos y productivos alternos y sustentables con el medio ambiente.

Por otra parte en las zonas boscosas cercanas a los centros de población, la cacería sigue siendo una actividad que se practica de manera tradicional, ya que es un complemento a la dieta de los habitantes de la zona. La mayoría de las veces se cazan pequeñas especies, como los conejos. Se tienen ubicadas dos comunidades que todavía se dedican a la

cacería de manera importante: San Rafael en el municipio de Tlalmanalco y San Pedro Nexapa, en Amecameca, aunque existen otras comunidades que la practican con menor intensidad. Esta actividad ha provocado dos situaciones; por un lado la disminución de poblaciones de fauna silvestre, y por el otro, su desplazamiento hacia las partes altas del Parque Nacional en donde buscan protección.

Una manera de atender las necesidades de desarrollo de las comunidades es promoviendo la diversificación productiva en la zona de influencia. Alternativas productivas como el turismo rural, las Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA), la fruticultura, el cultivo de hongos y plantas medicinales en vivero; la ganadería semiestabulada, entre otros, pueden elevar el nivel de vida y disminuir la presión sobre los recursos naturales.

En este componente se plantean los proyectos alternos que tienen factibilidad de llevarse a cabo en el parque y en su zona de influencia, y que pueden constituir fuentes de ingresos para las comunidades locales.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Disminuir el impacto ambiental de las actividades tradicionales, mediante la promoción del desarrollo integral de las comunidades asentadas en la zona de influencia del Parque Nacional.

### **METAS Y RESULTADOS ESPERADOS**

- Hacer un diagnóstico de las actividades productivas alternativas que podrían realizarse en la zona de influencia, en el corto plazo.

- Realizar y ejecutar un programa de capacitación derivado del diagnóstico para la producción sustentable dirigida a las comunidades de la zona de influencia, en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Determinar las actividades productivas tradicionales y las alternativas</i>	
Elaborar un diagnóstico de las actividades productivas tradicionales	C
Elaborar el estudio de identificación y evaluación de factibilidad de proyectos alternativos para las comunidades asentadas en la zona de influencia	C
Gestionar el financiamiento para el desarrollo de aquellas actividades productivas identificadas	C
Elaborar un programa en coordinación con las dependencias involucradas para realizar mejores prácticas productivas en la zona de influencia	C
Implementar un programa de las actividades productivas alternativas derivadas del diagnóstico en coordinación con las dependencias correspondientes	C
<i>Generar programas de capacitación de actividades productivas alternativas</i>	
Promover la realización de programas de capacitación para desarrollar las actividades productivas alternativas derivadas del diagnóstico	M

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de manejo y uso sustentable de vida silvestre

Los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl, cuyo clima y vegetación dependen de la altitud, funcionan como islas biogeográficas en medio de climas más cálidos y diversos tipos de vegetación. Ello ocasiona que muchos animales no puedan migrar fácilmente (como el zacatuche). La perturbación humana de los hábitats naturales avanza de abajo hacia arriba, reduciéndolos y aislándolos cada vez más (Contreras S/A).

El zacatuche presenta algunos atributos que de manera natural, incrementan su vulnerabilidad ante las siguientes amenazas: a) presenta un área de distribución restringida a regiones altas, específicamente a algunos volcanes cercanos a la Ciudad de México; b) se

especializa en el hábitat que ocupa y en el alimento que consume; c) tiene una tasa de natalidad y sobrevivencia baja en comparación con otros lepóridos; d) aunque no se conoce mucho sobre su dispersión, hasta el momento se sabe que sus habilidades en este sentido son relativamente bajas por su escasa locomoción debido a lo corto de sus extremidades; e) es también de considerar que la reducción del hábitat ha generado aislamiento genético, por lo que no es muy conocido el efecto que esto tiene sobre la especie, al menos en el mediano plazo, si no se detiene la fragmentación de su hábitat (Velázquez *et al.*, 1993).

Estas características son compartidas con muchas otras especies, sin embargo el zacatuche tiene una gran desventaja adicional, ya que su área de distribución, además de ser pequeña, se encuentra

demasiado próxima a la Ciudad de México, considerada como la urbe más grande del mundo. (Marshall, 1988 en Velázquez et al., 1993).

Por otra parte, es importante mencionar que la depredación natural del zacatuche contribuye a la disminución del número de ejemplares. Autores como Gaumer (1913) y Rojas (1951) han sugerido que los zacatuches son presas de comadreas (*Mustela frenata*) y gatos monteses (*Lynx rufus*). Además, Cervantes-Reza (1981) encontró pelos de este conejo en heces fecales de coyotes (*Canis latrans*) y sugiere que el halcón cola roja (*Buteo jamaicensis*) también es un depredador de *Romerolagus diazi*, sin dejar de mencionar especies potenciales como zorras (*Urocyon cinereoargenteus*), serpientes de cascabel (*Crotalus* sp.), ente otras.

Este componente plantea las actividades y acciones enfocadas al manejo y uso sustentable de la vida silvestre.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

- Conservar y recuperar la vida silvestre a través de la determinación del estado de conservación y su manejo.

## METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Elaborar un diagnóstico sobre el estado de manejo y uso de la vida silvestre en el parque.
- Implementar esquemas de manejo de la fauna silvestre y sus hábitats en zonas de distribución de las especies, que permitan el desarrollo de poblaciones saludables.
- Contar con la participación activa de instituciones académicas, Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC), gobiernos municipales y estatales, empresarios, y sociedad en general en las actividades de conservación, protección, restauración y reintroducción de las poblaciones del zacatuche y su hábitat.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Determinar el estado de manejo y uso de la vida silvestre en el Área Natural Protegida y su zona de influencia</i>	
Determinar el grado de conservación en que se encuentran las especies de vida silvestre	C
<i>Establecer estrategias de manejo de poblaciones y ejemplares de zacatuche, lince y coyote para garantizar su recuperación y conservación</i>	
Identificar las áreas prioritarias para la conservación de la fauna silvestre	C
Implementar monitoreo que permita conocer la abundancia, distribución y tendencias poblacionales de la fauna en las áreas prioritarias	P
Crear un Sistema de Información Geográfica que permita el almacenamiento de los datos generados sobre la distribución de las especies y las diferentes coberturas del medio que habita	P

Actividades* y acciones	Plazo
Fomentar la incorporación de predios identificados como áreas clave para la conservación del zacatuche, a esquemas de conservación UMAS (Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre)	M
Propiciar el establecimiento de áreas prioritarias para la conservación del zacatuche	M
Gestionar la participación activa de instituciones académicas, OSC, gobiernos municipales y estatales, empresarios, y sociedad en general en las actividades de conservación, protección, restauración y reintroducción de las poblaciones de la fauna y su hábitat	P
Colaborar con los programas de reproducción en cautiverio o semicautiverio, considerando técnicas y lineamientos necesarios para el manejo y reproducción de la población cautiva	M
Establecer un sistema de marcaje, que permita dar seguimiento sistemático a los ejemplares en cautiverio como a los ejemplares liberados al medio silvestre	M
Desarrollar un programa zoonosanitario que describa las técnicas y/o medidas a implementar para la prevención o tratamiento de enfermedades, parásitos y/o ectoparásitos	M
Realizar con una base de datos que contenga información sobre los proyectos realizados en las Áreas Naturales Protegidas Federales y sitios con otras modalidades de protección donde existan poblaciones de zacatuche	M

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de mantenimiento de servicios ecosistémicos

Este componente plantea las actividades y acciones a desarrollar a fin de mantener los servicios ecosistémicos del Parque Nacional. Éste se asienta en una región montañosa de ricos bosques de coníferas, praderas alpinas y glaciares; su ubicación geográfica en el centro de la macrorregión más poblada del país lo hacen indispensable para la prestación de bienes y servicios ambientales de los que depende la vida de una gran cantidad de pueblos vecinos y ciudades cercanas.

Conservar el ecosistema forestal es una premisa para retener la humedad, recargar los acuíferos y prevenir la erosión. Los bosques regulan el clima,

mejoran la calidad del aire y sustentan las comunidades de flora y fauna silvestres además de capturar o absorber el bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) que contrarresta el calentamiento global del planeta. El Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl plantea la necesidad de devolver la vocación forestal a la zona y promover el pago por servicios ambientales a las comunidades.

El valor estratégico de esta región en la prestación de servicios ecosistémicos, particularmente el agua que abastece a millones de personas e importantes valles agrícolas, ha llevado a la implementación del proyecto emblema del Parque Nacional: la "Fábrica de Agua". En 2001, la CONANP dio inicio a la restauración,

protección y conservación de los recursos naturales del Área Natural Protegida, dando origen así a la “Fábrica de Agua”; durante 2002, Año Internacional de las Montañas, la CONAFOR dio continuidad al proyecto a través del Programa Nacional de Manejo de Ecosistemas de Montaña, logrando así la consolidación del mismo. Los trabajos de este proyecto consisten en hacer más lento los escurrimientos de agua (pluvial, por deshielo y de humedad) mediante trabajos hidrológico-forestales y de conservación de suelos, para que ésta se infiltre a los mantos freáticos.

La “Fabrica de Agua” es una iniciativa conjunta de los sectores social, público y privado que ha permitido la convergencia y la suma de esfuerzos así como de recursos para realizar un proyecto de atención integral, orientado a la conservación de los recursos naturales

y el desarrollo sustentable del Parque Nacional y su área de influencia, en el corto, mediano y largo plazos.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Mantener la calidad de los servicios ambientales que prestan los ecosistemas del parque mediante la investigación de los mismos y el mantenimiento e incremento de la participación de la iniciativa privada en la restauración y protección de los recursos naturales.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el mediano plazo, con un diagnóstico de los bienes y servicios ambientales que ofrece el Parque Nacional y su zona de influencia.
- Continuar/fortalecer el proyecto la “Fábrica de Agua”.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Propiciar la realización de estudios para evaluar los bienes y servicios ambientales del parque</i>	
Evaluar la capacidad de captura de carbono del Parque Nacional	M
Promover ante diversas instituciones, la elaboración del inventario de la biodiversidad del parque	M
<i>Difundir la importancia de los servicios ecosistémicos</i>	
Transmitir la importancia de los servicios ecosistémicos entre los habitantes del área de influencia y las y los visitantes	P
<i>Continuar con el proyecto la “Fábrica de Agua”</i>	
Evaluar los 10 años de la “Fábrica de Agua”	C
Determinar, a partir de la evaluación del proyecto, las líneas a seguir	M
Mantener la participación de las empresas que participan en el proyecto	P
Incrementar la participación de la iniciativa privada en el proyecto	P

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de patrimonio arqueológico, histórico y cultural

En el caso de este Parque Nacional, la herencia nahua que sobrevive en los pueblos volcaneros se refleja en una visión del mundo donde los volcanes, los cerros, los fenómenos naturales, la flora y la fauna representan dioses, y por lo tanto son tratados de manera respetuosa. Los campesinos de origen nahua siguen considerando a la tierra como un espacio en donde no sólo se rinde culto a los dioses creadores sino a la creación misma, a la fertilidad, a la reproducción de la vida.

Hasta ahora se han localizado en el Parque Nacional una veintena de sitios arqueológicos que se considera fueron adoratorios en la época prehispánica. Ahí se rendía culto y se ofrendaba a las montañas sagradas y a los dioses del agua, de la lluvia, la tierra y los mantenimientos. Los rituales estaban estrechamente vinculados a la agricultura y a los volcanes como proveedores de lluvia.

Estos ritos perduran en las peregrinaciones que actualmente hacen los tiemporos o graniceros a diferentes cuevas dentro del parque, en ellas, piden

lluvia para las siembras o agradecen la buena cosecha recibida. Este componente pretende establecer la valoración entre el acervo cultural, histórico, arqueológico y ambiental.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Valorar el patrimonio arqueológico y cultural comprendido en el Parque Nacional a través del rescate, la investigación, la preservación, la difusión y la protección de la cultura.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Identificar en el corto plazo el patrimonio arqueológico e histórico en el Parque Nacional.
- Contar a mediano plazo con un programa de investigación, rescate, conservación, protección y señalización de los monumentos arqueológicos e históricos en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).
- Desarrollar a mediano plazo un programa de difusión del patrimonio arqueológico y cultural del Área Natural Protegida.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Formular un Programa de investigación, rescate, conservación y difusión del patrimonio arqueológico, histórico y cultural del parque</i>	
Determinar los sitios de importancia arqueológica e histórica y realizar su inventario en coordinación con el INAH	M
Gestionar y coadyuvar con el INAH la elaboración de un programa en el que se determinen estrategias de rescate, conservación y protección del patrimonio arqueológico, histórico y cultural del Parque Nacional	M
Ordenar las actividades que se desarrollan en el entorno de los sitios históricos y arqueológicos en coadyuvancia/coordinación con las dependencias competentes	P



Actividades* y acciones	Plazo
Compartir responsabilidades con las dependencias competentes, en la vigilancia de aquellas áreas donde se ubiquen sitios históricos	P
<i>Desarrollar un programa para difundir el patrimonio arqueológico, histórico y cultural en el Área Natural Protegida</i>	
Realizar en coordinación con el INAH un programa de difusión e información al público sobre la importancia de los sitios arqueológicos e históricos y su conservación	P
Elaborar material de difusión para enseñar la riqueza arqueológica, histórica y cultural del Parque Nacional y su zona de influencia	P
Iniciar la capacitación de guías comunitarios como alternativa que contribuya a la economía local	M

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre

Las características de este Parque Nacional, con elevaciones que llegan a los 5 mil 452 metros sobre el nivel del mar, el mosaico de estructuras y paisajes de extraordinaria belleza, que conllevan una gran diversidad florística y de fauna, constituyen un buen potencial para el desarrollo del turismo de naturaleza, recreación y educación ambiental. El alpinismo, la caminata, la bicicleta de alta montaña, la observación de fauna silvestre entre otras actividades tienen tradición y gran futuro en la zona, por lo que se deben estructurar proyectos que permitan aprovechar al máximo estos beneficios. En estas actividades se incorpora a los jóvenes de las comunidades aledañas para ofrecerles alternativas de empleo que no atenten contra los recursos naturales.

El paso masivo de peregrinos, particularmente durante la segunda semana de diciembre, deja numerosos

lugares llenos de residuos, por ello dentro del Área Natural Protegida constantemente se hacen campañas de recolecta de basura con los prestadores de servicios y/o voluntarios, en la alta montaña, con la ayuda de los montañistas esta campaña es permanente.

El Parque Nacional tiene dos áreas controladas de acceso turístico, una en Paso de Cortés, donde se tiene implementado el cobro de derechos, y otra en Zoquiapan, donde está en proceso la implementación de este servicio. Sin embargo, debido al tamaño del Área Natural Protegida y al poco personal de vigilancia, existen áreas donde no es posible tener control de los visitantes; éstos al no registrarse, no pagan entrada y no hay control sobre ellos, por lo que frecuentemente maltratan el bosque y dejan basura.

Cuando las nevadas estacionales son intensas los turistas de las ciudades vecinas, particularmente la Ciudad de México, acuden en masa al Parque

Nacional. Ha habido años, como sucedió en 2010, en los que la visitación mensual durante la temporada de nieve se dispara hasta 600 por ciento, lo que sobrepasa, con mucho, la capacidad del personal del parque para atender y controlar a esa cantidad de turistas en aspectos como: cobro de derechos, vigilancia de las zonas restringidas, supervisión de los prestadores de servicios, manejo de residuos, servicios sanitarios, atención a las emergencias de salud, entre otras. Estos días se requiere de un operativo especial en donde el personal del parque se apoya con otras autoridades como policías municipales, estatales y personal de Protección Civil.

Este componente busca promover el uso racional de los recursos naturales del Área Natural Protegida, a través del turismo de bajo impacto ambiental, como una alternativa de manejo y uso sustentable que pueda proporcionar una opción real para el desarrollo regional; por ello deberán plantearse las acciones y actividades que deban realizarse para ordenar las actividades recreativas

recurrentes, estacionales y periódicas como: alpinismo, campismo, senderismo, ciclismo de montaña, preparación de corredores de alto rendimiento y días de campo.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Garantizar que las actividades turísticas que se realizan sean congruentes con los objetivos de conservación y constituyan una alternativa productiva mediante su ordenamiento, fomento y apoyo.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el corto plazo con un Programa de Uso Público que determine la capacidad de carga del parque y ordene las actividades turísticas y recreativas.
- Contar en el mediano plazo con la infraestructura necesaria para las actividades turísticas.
- Contar con un Programa de Manejo de Residuos Sólidos en las subzonas de uso público.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar el Programa de Uso Público del Área Natural Protegida</i>	
Realizar un diagnóstico de los sitios y senderos interpretativos identificados con potencial turístico	C
Conformar y actualizar el padrón de prestadores de servicios turísticos y recreativos dentro del parque	C
Determinar e implementar estrategias de atención y orientación a visitantes	P
Regular, ordenar y monitorear las actividades turísticas	P
Generar una cultura conservacionista entre los visitantes	P
<i>Determinar la capacidad de carga y límite de cambio aceptable</i>	
Determinar, en coordinación con el sector académico, social y organismos gubernamentales, la capacidad de carga o el límite de cambio aceptable de los sitios y senderos interpretativos involucrados en actividades turísticas y recreativas	M

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Capacitar a los guías y prestadores de servicios turísticos</i>	
Organizar un programa de capacitación para los guías y prestadores de servicios turísticos y recreativos, compatible con los objetivos de conservación del parque	M
Promover la formación de guías comunitarios entre los habitantes de las comunidades aledañas	M
<i>Construcción y mantenimiento de infraestructura, senderos interpretativos y miradores</i>	
Elaborar y ejecutar un programa de rehabilitación y uso de senderos, albergues, entre otros	C
Determinar y construir la infraestructura necesaria en las zonas de uso público	C
Señalizar con la información y las restricciones para realizar actividades turísticas y recreativas	C
<i>Manejar los residuos sólidos en subzonas de uso público</i>	
Elaborar y/o instrumentar el Programa de Manejo de Residuos Sólidos en las subzonas de uso público	C
Realizar campañas de sensibilización a los usuarios de parque y dar continuidad al manejo de residuos sólidos y/o eliminación de basura	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

El Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl es el reducto de lo que fue una extensa y rica zona boscosa en el centro del país. El cambio de uso de suelo provocó que los densos bosques de pinos, encinos y oyameles fueran disminuyendo drásticamente. El sistema ecológico de la Sierra Nevada se encuentra fragmentado a causa de diferentes procesos de deterioro tales como incendios forestales, plagas, introducción de especies exóticas, pero principalmente por los cambios de uso de suelo de forestal a agropecuario y por el aprovechamiento del bosque, lo que afecta la composición y la funcionalidad de los ecosistemas.

La pérdida de la cubierta forestal ocasiona la erosión del suelo así como la disminución de infiltración de agua hacia los mantos freáticos. Hay zonas aledañas

al parque donde el agua empieza a ser un problema muy grave, muchos manantiales, pozos y escurrimientos disminuyen día a día su aforo, tanto por sobredemanda como por mengua de las condiciones de recarga.

Al ser parte de una gran cadena montañosa intercontinental, el Eje Volcánico Transversal, donde coinciden las regiones neártica y neotropical, se suman factores que favorecen la presencia de endemismos y de poblaciones representativas de las zonas templadas. La CONABIO definió a la Sierra Nevada como Zona Prioritaria para la Conservación Terrestre y Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). Dentro del parque se han registrado 467 especies de flora y fauna, de las cuales 36 se encuentran bajo una categoría de riesgo y 14 son endémicas de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010.

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Es importante resaltar que todas las especies endémicas se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Por lo anterior, no es suficiente conservar los recursos naturales que aún se tienen, es necesario por un lado frenar el deterioro ambiental y por otro lado, mantener la funcionalidad ecológica de las áreas que presentan algún tipo de impacto.

Este subprograma se enfoca principalmente a definir y programar las actividades de recuperación de los ecosistemas, hábitats críticos, especies prioritarias para su conservación, así como todos los componentes que forman el paisaje del parque.

### **OBJETIVO GENERAL**

Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Área Natural Protegida.

### **ESTRATEGIAS**

- Identificar los ecosistemas impactados del parque mediante un diagnóstico de los mismos.
- Determinar las acciones necesarias de restauración y/o rehabilitación de sitios impactados.
- Integrar corredores biológicos a través de la recuperación de aquellas áreas degradadas que tengan

conectividad hacia las diferentes comunidades vegetales.

- Aplicar programas de conservación y recuperación de suelos.
- Recuperar la cubierta vegetal de las áreas afectadas por las actividades antropogénicas y los fenómenos naturales.
- Desarrollar y aplicar programas para la recuperación de especies de flora y fauna en riesgo.

### **Componente de conectividad y ecología del paisaje**

La Sierra Nevada de la que el Parque Nacional forma parte, constituye una unidad ambiental. Este sistema ecológico se encuentra fragmentado, sobre todo en el área de influencia de parque a causa de diferentes procesos, pero principalmente por los cambios de uso de suelo de forestal a agropecuario y por el aprovechamiento del bosque cuando operaba la Unidad de Explotación Forestal. Asimismo, la continuidad del sistema ecológico es fragmentada por la siembra de especies exóticas en la zona de influencia.

Ante este panorama es imperante mediante este componente instrumentar estrategias tendientes a recuperar la conectividad e integridad del paisaje, propiciando así la continuidad de los procesos evolutivos de los ecosistemas.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer los procesos involucrados en la fragmentación de las comunidades vegetales y el paisaje dentro del parque y su zona de influencia, mediante la investigación científica.

- Mantener la integridad y continuidad del sistema ecológico en el parque y su zona de influencia, mediante acciones de restauración ecológica, áreas degradadas que se encuentran intercaladas con el bosque para mantener la viabilidad de los procesos ecológicos.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar con un diagnóstico de los procesos involucrados en la fragmentación del sistema ecológico del Parque Nacional y su zona de influencia y el restablecimiento de la conectividad.
- Restablecer en el largo plazo, la conectividad de los ecosistemas de la Sierra Nevada mediante la gestión con las dependencias involucradas en actividades de restauración ecológica y con la participación de los dueños y poseedores de los bosques de la zona de influencia.
- Establecer mecanismos de coordinación con instituciones que incidan en la región.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un diagnóstico de los procesos involucrados en la fragmentación del sistema ecológico y el restablecimiento de la conectividad</i>	
Involucrar el sector académico en la elaboración de un diagnóstico de la fragmentación del sistema ecológico del Área Natural Protegida y su zona de influencia	M
Involucrar a las dependencias del sector ambiental federales y estatales en la implementación de acciones para la recuperación de las áreas fragmentadas del Área Natural Protegida y su zona de influencia, derivadas del diagnóstico	M
Impulsar acciones a nivel regional para evaluar y fomentar la conectividad con la vegetación natural	M
<i>Conservar y restaurar la conectividad de los ecosistemas en el parque</i>	
Identificar sitios estratégicos para la conservación y recuperación de la conectividad del paisaje	L
Restaurar sitios prioritarios para el restablecimiento de la conectividad de los ecosistemas	L
Participar en la elaboración de programas municipales de ordenamiento ecológico territorial	P
Gestionar recursos financieros para realizar las actividades de restauración de los ecosistemas afectados	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de conservación de agua y suelos

De la Sierra Nevada, parteaguas que separa las cuencas de México y del alto Balsas, descienden numerosos arroyos

que irrigan los valles de México, Puebla y Morelos. De estos arroyos, y de la infiltración del agua en la sierra depende el abastecimiento de agua para uso doméstico, agrícola e industrial de una vasta región.

Si bien los bosques del parque se encuentran relativamente bien conservados, los de la zona de influencia han sido severamente talados, lo que ocasiona una pérdida de la cubierta forestal y por lo tanto la disminución de infiltración de agua hacia los mantos freáticos. Hay zonas aledañas al parque donde el agua empieza a ser un problema muy grave, muchos manantiales, pozos y escurrimientos disminuyen día a día su aforo, tanto por sobredemanda como por mengua de las condiciones de recarga. La información disponible al respecto es reducida, por lo que se hace necesario realizar investigaciones sobre la capacidad de recuperación de zonas afectadas, patrones de lluvia y tamaño de los glaciares.

El Parque Nacional ha desarrollado un proyecto intensivo de “cosecha de agua” que consiste en la construcción de tinas infiltradoras de agua en las laderas de las montañas, sin embargo, no se han determinado criterios de conservación o recuperación de cuerpos de agua.

La Comisión de Cuenca de los Ríos Amecameca y La Compañía, de la que el Parque Nacional forma parte, se construyó como una instancia regional multiactor, que tiene como fin reorientar el modelo de manejo hídrico.

El suelo es un recurso natural considerado como no renovable debido a lo difícil y costoso que resulta recuperarlo o mejorar sus propiedades después de haber sido erosionado o deteriorado física o químicamente. De ahí la importancia de controlar su degradación en áreas forestales.

En los ecosistemas templados de montaña, que comprenden bosques y praderas, el suelo es un elemento fundamental dado que cumple con importantes funciones de las que se derivan servicios ambientales. El suelo es un medio poroso y permeable, apto para la regulación del sistema hidrológico, influyendo así en la retención y pérdida de agua, y en su purificación o contaminación, según las circunstancias. Asimismo, constituye el medio donde se realizan ciclos biogeoquímicos necesarios para la reincorporación de los compuestos orgánicos. Por lo anterior resulta conveniente utilizar un enfoque de cuenca para mantener las interrelaciones entre estos recursos naturales. En este componente se plantean las actividades y acciones enfocadas a la conservación, protección y restauración de suelos y cauces de agua, así como aquellas relacionadas con la conservación y recarga de mantos freáticos.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Detener y revertir la degradación de los recursos suelo y agua, mediante el desarrollo y aplicación de programas de conservación y restauración con un enfoque de cuenca hidrológica.

### **METAS Y RESULTADOS ESPERADOS**

- Contar con un diagnóstico del estado del recurso hídrico y sus usos, así como las estrategias para su conservación en el largo plazo.
- Contar con un diagnóstico del estado del recurso suelo y sus usos, así como las estrategias para su conservación en el largo plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Determinar las estrategias de conservación del recurso agua</i>	
Efectuar, en coordinación con el sector académico, de investigación, organizaciones de la sociedad civil y autoridades competentes, un diagnóstico del uso y estado del recurso hídrico en el parque	L
Desarrollar y aplicar un programa para la conservación, protección y restauración de cuencas hidrológicas	L
Determinar acciones para mejorar la calidad del agua en los acuíferos	P
Desarrollar un programa para el manejo de escurrimientos y control de la erosión	M
Dar seguimiento a las obras de retención de agua	P
<i>Determinar las estrategias de conservación del recurso suelo</i>	
Efectuar, en coordinación con el sector académico, de investigación, organizaciones de la sociedad civil y autoridades competentes, un diagnóstico del uso y estado del recurso suelo en el parque	L
Desarrollar un programa para monitorear la pérdida de suelo por erosión	P
Realizar talleres con los usuarios del agua y el suelo sobre el cuidado y manejo de estos recursos incluyendo a los habitantes de la zona de influencia	P
Fomentar el uso y manejo sustentable del suelo y del agua en coordinación con las delegaciones de la SEMARNAT, la CONAGUA y la CONAFOR	L
Realizar obras de conservación de suelo en superficies afectadas como presas de morillo, presas de roca, terrazas, entre otros	P
Realizar obras para el control de escorrentías y corrección de cárcavas	P

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de recuperación de especies en riesgo

La posición geográfica y la fisiografía de este Parque Nacional lo hacen ser un importante reservorio de especies tanto de flora como de fauna silvestre. Al ser parte de una gran cadena montañosa intercontinental, el Eje Volcánico Transversal, donde coinciden las regiones neártica y neotropical, se suman factores que favorecen la presencia de endemismos y de poblaciones representativas de las zonas templadas. La CONABIO definió a la Sierra Nevada como Zona Prioritaria para la Conservación Terrestre y Área de

Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Dentro del parque se han registrado 467 especies de flora y fauna, 36 se encuentran bajo una categoría de riesgo y 14 son endémicas de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Los altos endemismos de la región han sido atribuidos a las características fisiográficas y topográficas de la misma, ya

que conforma innumerables hábitats que han actuado como elementos aislantes. Es importante resaltar que todas las especies endémicas se encuentran en alguna categoría de riesgo. Del total de especies en alguna categoría, están 16 sujetas a protección especial; 18 están amenazadas y dos en peligro de extinción del total de especies en alguna categoría.

La presencia de ganado vacuno y población feral, afectan no sólo la reforestación, sino el establecimiento de colonias del teporingo, ya que destruyen sus madrigueras y provocan su desplazamiento a otros sitios donde son más vulnerables.

La estabilidad poblacional de algunas especies se encuentra amenazada por los deterioros ocasionados por los cambios en el hábitat, la vegetación introducida, la caza clandestina, así como por fenómenos naturales, lo cual hace prioritario ejercer medidas de control de estos factores y la restauración del hábitat.

Este componente plantea las acciones y actividades que promuevan la

conservación de la biodiversidad con la que cuenta el Área Natural Protegida así como la recuperación de las poblaciones silvestres en riesgo.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Recuperar y proteger las poblaciones de especies que estén bajo alguna categoría de riesgo, mediante la conservación de su hábitat y el establecimiento de estrategias y programas coordinados con las instituciones y dependencias competentes.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Determinar en el corto plazo las especies en riesgo para su conservación.
- Contar con un programa de recuperación de especies en riesgo, en el largo plazo que permita mantener las poblaciones y los procesos ecológicos que dependen de su permanencia y existencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar un programa de recuperación de especies en riesgo</i>	
Determinar las especies en riesgo que deben recuperarse dentro del parque	M
Generar y difundir información acerca de las especies en riesgo, en coordinación con el sector académico, de investigación y organizaciones de la sociedad civil	M
Realizar una base de datos incluyendo criterios de análisis para definir el estado poblacional de las especies en riesgo	P
Elaborar y ejecutar un programa de recuperación de hábitats de las especies en riesgo, en coordinación con instituciones de investigación	L
Ejecutar el Programa de Acción de Conservación de la Especie (PACE) del Zacatuche	C
Identificar las especies en riesgo susceptibles de ser liberadas en el parque	P
Incrementar la protección de las especies en riesgo y endémicas para mantener la integridad funcional del parque	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.



## Componente de restauración de ecosistemas

La vegetación del parque está dividida fundamentalmente en dos tipos: la que corresponde a la masa forestal de *Pinus hartwegii* principalmente, que se distribuye entre los 3 mil y los 4 mil 200 metros sobre el nivel del mar, con frecuencia integrando los bosques que forman el último nivel arbóreo de la vegetación; y el zacatonal alpino, con gramíneas densas y amacolladas, por arriba de los 4 mil metros sobre el nivel del mar y hasta los 4 mil 350 metros sobre el nivel del mar.

La cobertura forestal del parque es buena en aproximadamente 60 por ciento de su superficie, ya que de alguna manera el resto de la superficie ha sido afectada directa o indirectamente por diferentes procesos de deterioro tales como incendios forestales, plagas, sustitución de la vegetación primaria e introducción de especies exóticas, que han provocado que actualmente los bosques estén alterados en cuanto a su estructura, composición y dinámica. Es por tanto prioritario ejecutar acciones tendientes a la rehabilitación de los

ecosistemas para recuperar las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y continuidad.

El presente componente plantea las actividades y acciones enfocadas a la restauración de los ecosistemas alterados del Parque Nacional.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Recuperar los ecosistemas que han sido afectados y/o modificados por fenómenos naturales o antropogénicos mediante actividades de restauración.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de áreas degradadas.
- Contar en el corto plazo con un sistema de información geográfica de áreas degradadas.
- Realizar en el corto plazo un Programa de restauración de los ecosistemas alterados.
- Contar con un vivero para reforestar ecosistemas alterados.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Formular un Programa de restauración y reforestación de ecosistemas alterados</i>	
Identificar y evaluar los sitios alterados para su recuperación y restauración	C
Elaborar un sistema de información geográfica de áreas degradadas	C
Gestionar recursos ante la CONAFOR para proyectos de rehabilitación de ecosistemas	C
Monitorear y dar mantenimiento a las actividades de restauración y reforestación de los ecosistemas	P

Actividades* y acciones	Plazo
Mejorar la calidad de la reforestación con fines de restauración con los siguientes elementos: selección de los sitios potenciales, determinación de la calidad del sitio, selección de las especies adecuadas, recolección del germoplasma forestal, producción de planta de calidad, preparación del terreno, transportación de planta, plantación, mantenimiento y protección de las plantaciones para garantizar el mayor índice de sobrevivencia	M
Reforestar zonas de pendientes elevadas para evitar la pérdida de suelos	C
<i>Establecer viveros para apoyar las actividades de reforestación con especies nativas</i>	
Gestionar recursos ante la CONAFOR para instalar y manejar un vivero para obtención de semillas y producción de plantas nativas	C
Promover el establecimiento de un programa de colecta de recursos genéticos forestales (germoplasma forestal)	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

El manejo apropiado de un Área Natural Protegida depende en gran medida de la toma de decisiones acertadas que en la mayoría de los casos son complejas y multifactoriales. Sin embargo, el proceso de toma de decisiones se debe realizar en función de la mejor información disponible y muchas veces no se cuenta con la información suficiente.

Cada Área Natural Protegida tiene características que la hacen única y el tipo de información requerido para su manejo no siempre existe, está disponible o es fácil de encontrar. Por ello este Parque Nacional impulsa la producción de conocimiento específico.

No sólo se requiere información ambiental para manejar el parque. Los asuntos socioeconómicos, los de mercado, los de información geográfica, entre otros, también son importantes en

la toma de decisiones. Mientras más y mejor información existan sobre el área, habrá mayores elementos para proteger los ecosistemas y las especies.

La investigación científica es fundamental para ampliar el conocimiento del parque, pero no sólo el conocimiento científico es importante, las comunidades guardan ricos saberes tradicionales acerca de los ciclos naturales y los usos de la biodiversidad que es necesario rescatar, valorar y respetar para un buen manejo del área.

La región de los volcanes es una zona de amplia investigación científica, sin embargo, las ciencias naturales y las ciencias sociales la mayoría de las veces han trabajado de manera independiente y faltan estudios interdisciplinarios que den un panorama más completo de la relación hombre-naturaleza en la región.

Es importante involucrar en ello a los centros de investigación y las

universidades, sobre todo las de los tres estados que comprende el parque para que generen la investigación básica, aplicada y multidisciplinaria que proporcione bases para la toma de decisiones en materia de conservación y manejo del área. La investigación es, al mismo tiempo, una retroalimentación para lograr políticas y acciones debidamente sustentadas.

### **OBJETIVO GENERAL**

- Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación, la toma de decisiones y el uso sustentable de la biodiversidad del Área Natural Protegida.

### **ESTRATEGIAS**

- Fomentar la investigación científica en temas físico-biológicos y socioeconómicos, que contribuyan al manejo del Área Natural Protegida y sean la base para la planeación a largo plazo.
- Promover el rescate y divulgación de los conocimientos tradicionales sobre usos de los recursos naturales.
- Definir las líneas prioritarias para el fomento de la investigación básica y aplicada en el parque.
- Establecer los mecanismos para que la información que genere la investigación se incorpore en los instrumentos de gestión del parque y en la toma de decisiones.
- Otorgar facilidades para que se desarrollen los proyectos

de investigación y monitoreo prioritarios.

- Generar las líneas base de donde partirán las evaluaciones y monitoreo ambiental.
- Generar procesos de retroalimentación constante.
- Generar un sistema de información geográfico.

### **Componente de fomento a la investigación**

Para el buen manejo del Parque Nacional es necesario conocer tanto sus condiciones ambientales como las dinámicas sociales que inciden en ellas, se fomenta la investigación científica en los aspectos físico-biológicos así como en los socioambientales.

La región de los volcanes tiene una rica y larga trayectoria de investigación científica. Se han hecho numerosos estudios de biología, hidrología, vulcanología, geología, antropología; pero es necesario vincular ese conocimiento en estudios multidisciplinarios.

Se requieren bioprospecciones, estudios sobre bioseguridad, diagnósticos socioambientales de las comunidades de la zona de influencia, investigaciones vinculadas con la observación bioclimática, mediciones sobre la captura de carbono del Área Natural Protegida, por mencionar sólo algunos temas.

En este componente se identificarán las necesidades y líneas de investigación para promover la realización de las mismas, buscando alternativas para lograr su financiamiento, así como

la sistematización y difusión del conocimiento obtenido.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Contar con información actualizada básica y aplicada de los ecosistemas, socioeconómico y los usos de los recursos naturales para el manejo del área mediante el fomento de la investigación científica.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Definir las líneas prioritarias de investigación en el corto plazo.
- Sistematizar y difundir permanentemente la información generada por la investigación científica.
- Contar con una red de investigadores en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Determinar las líneas básicas de investigación</i>	
Identificar las necesidades de conocimientos básicos acerca de los ecosistemas, sus componentes y funcionamiento, así como las actividades humanas que los alteran	C
Fomentar la investigación científica, tanto de ciencias naturales como sociales y multidisciplinarias sobre el Parque Nacional	P
Celebrar convenios de colaboración con instituciones de investigación	P
Promover el desarrollo de investigaciones que evalúen los impactos ambientales producidos por las actividades humanas desarrolladas en el parque	P
Gestionar recursos económicos con dependencias, instituciones y/o Organizaciones de la Sociedad Civil para el desarrollo de proyectos de investigación en el Parque Nacional	P
<i>Sistematizar y difundir la información científica generada en el parque</i>	
Elaborar una base de datos de investigaciones realizadas en el Área Natural Protegida incluyendo instituciones, investigadores y tema desarrollado	C
Establecer una estrategia de comunicación acerca de las investigaciones realizadas en el Parque Nacional	M
Promover, en coordinación con institutos de investigación y universidades, la publicación de los estudios técnicos y científicos desarrollados en el Parque Nacional	M
<i>Integrar una red de investigadores</i>	
Generar y actualizar una base de datos de los investigadores que trabajan en el parque y su área de influencia	P
Establecer los lineamientos para conformar la red de investigadores	C
Realizar talleres, mesas redondas, encuentros, simposios con la red de investigadores	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de inventarios y monitoreo ambiental y socioeconómico

El monitoreo es una actividad permanente, especialmente en las zonas de restauración y donde se distribuyen especies prioritarias y/o bajo alguna categoría de riesgo. Dicha actividad se orienta hacia la evaluación del estado actual del hábitat y la identificación oportuna de los impactos producidos por las actividades humanas, con el fin de detener el avance del deterioro.

La selección de los grupos taxonómicos para su monitoreo fue una decisión entre el subconsejo asesor académico y la dirección del Parque Nacional para establecer la línea base en relación a los carnívoros lince (*Lynx rufus*) y coyote (*Canis latrans*), de manera conjunta con la línea base para teporingo (*Romerolagus diazi*). Y el año de 2009 se asignó presupuesto para la consolidación de estos proyectos, pero es hasta 2011 que se sistematizan los protocolos de acuerdo con la metodología utilizada en la CONANP, por lo que se inicia un registro de monitoreo principalmente de estas especies, sin olvidar a otras especies vegetales, muy importantes ecológicamente.

Los lagomorfos, en general, constituyen la base de las redes alimentarias de los ecosistemas mexicanos, ya que junto con los roedores representan el alimento de la mayor parte de depredadores como serpientes, aves rapaces (diurnas y nocturnas) y mamíferos como prociónidos, mustélidos, cánidos y félicos (DGVs, 2010). Las comunidades naturales de zacatuches constituyen un eslabón

clave de las redes alimenticias, ya que son parte muy importante en la dieta de muchos depredadores, entre ellos están la comadreja (*Mustela frenata*), el lince (*Lynx rufus*), el coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el tlacoyote (*Taxidea taxus*), el aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*), el tecolote cornudo (*Bubo virginianus*) y serpientes de cascabel (*Crotalus ravus*); además de perros y gatos domésticos y, por supuesto, el hombre (Cervantes y Martínez, 1996 citados en DGVs, 2010).

Es necesario contar con un monitoreo permanente de las áreas frágiles y sensibles y de las subzonas destinadas para recuperación y uso público; de las actividades de restauración y turismo, respectivamente, a fin de dar seguimiento y determinar sus límites y capacidades, para lograr un óptimo manejo.

En este componente se delinearán las actividades y acciones encaminadas a generar las líneas base de donde partirán las evaluaciones y monitoreos tanto ambientales como socioeconómicos permitiendo definir criterios e indicadores de seguimiento.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Generar e incrementar el conocimiento del sistema ecológico del parque y su zona de influencia mediante monitoreo y evaluaciones ambientales.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el largo plazo con el inventario de especies de flora y

- fauna silvestres que se distribuyen en el parque y su zona de influencia.
- Desarrollar en el mediano plazo un programa de monitoreo ambiental.
- Contar en el mediano plazo con las variables y los indicadores que evalúen periódicamente del impacto ambiental del manejo que se hace en el Área Natural Protegida.

Actividades* acciones	Plazo
<i>Elaborar el inventario de flora y fauna silvestres del parque</i>	
Coordinarse con universidades y centros de investigación interesados y dependencias competentes en la actualización de los inventarios de flora y fauna silvestres que se distribuyen en el parque	P
<i>Realizar el Programa de monitoreo ambiental y socioeconómico</i>	
Desarrollar las líneas base para el monitoreo en el Parque Nacional	M
Crear, desarrollar e instrumentar el Programa de monitoreo ambiental y socioeconómico	P
Generar indicadores de cambios en la biodiversidad y densidad poblacional de especies	P
Establecer un sistema de marcaje que permita dar seguimiento sistemático a los ejemplares en cautiverio como a los ejemplares liberados al medio silvestre	M
Generar una base de información geográfica sobre el monitoreo ambiental y socioeconómico	L
Sistematizar y difundir por todos los medios al alcance, los resultados del Programa de monitoreo ambiental y socioeconómico	P
Dar seguimiento a los programa de monitoreo del teporingo, coyote y lince	P
Implementar monitoreo que permita conocer la abundancia, distribución y tendencias poblacionales de las especies en las áreas prioritarias	P
Gestionar el financiamiento y colaboración interinstitucional para realizar las distintas actividades planteadas en el PACE zacatuche	P
Estimar la disponibilidad de hábitat adecuado (alimento y estructuras de refugio) para el zacatuche	M
Concentrar y analizar periódicamente la información demográfica para conocer las tendencias de las poblaciones de zacatuche y su relación con los factores de riesgo identificados	P
Monitorear los corredores biológicos identificados dentro del área de distribución del zacatuche, con la finalidad de identificar los rangos de movilidad de la especie	P
<i>Determinar las variables e indicadores para evaluar el impacto de las actividades y acciones de manejo y conservación</i>	
Sistematizar las variables e indicadores de los programas de las diferentes líneas estratégicas para monitorear los recursos naturales y los aspectos socioeconómicos que permitan evaluar el impacto de las acciones realizadas por la dirección del parque y la efectividad de su manejo	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de rescate y sistematización de información y conocimientos

Existe una gran cantidad de información científica generada en este parque, sin embargo, mucha de ella se encuentra dispersa en diferentes instituciones, por lo que es importante rescatarla y sistematizarla, de manera que dicho conocimiento sea útil para la formación de quienes toman las decisiones que se relacionan con la conservación del Área Natural Protegida y por consiguiente redunde en un mejor manejo del Área Natural Protegida y por consiguiente redunde en un mejor manejo de ésta.

La información que se obtiene por medio de colecciones, inventarios, estudios e investigaciones y seguimiento en campo, habrá de ser puesta al servicio del público interesado.

Particular atención merece el tema del conocimiento tradicional y los derechos relacionados con dicho conocimiento, por lo que se subraya la importancia de estimular la sistematización del

conocimiento sobre usos tradicionales y alternativos de la biodiversidad, considerando los aspectos culturales, sociales y económicos asociados a su manejo y aprovechamiento.

Este componente establece las bases para la definición de un sistema de acopio, clasificación y acceso de esta información.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Hacer accesible la información existente del Área Natural Protegida, a través de la búsqueda, concentración y sistematización de ésta, impulsando un activo intercambio de información con los interesados.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Contar en el corto plazo con un sistema de rescate, sistematización, clasificación y acceso a la información existente sobre el Parque Nacional.
- Compilar el ciento por ciento de la información generada en el parque en el mediano plazo.

Acciones y actividades*	Plazo
<i>Rescate y sistematización de información generada en el Parque Nacional</i>	
Establecer acuerdos de colaboración con institutos y centros de investigación para formar un acervo de información	C
Identificar y recopilar investigaciones sobre cuestiones ambientales y socioculturales realizadas en el Parque Nacional e integrarla en una base de datos	P
Integrar un acervo bibliográfico sobre información generada	P
Integrar un directorio de los investigadores y especialistas que hayan realizado estudios e investigación en Parque Nacional o en su zona de influencia	C
Sistematizar la información generada por las investigaciones desarrolladas y publicadas recientemente en el Parque Nacional	M
<i>Crear el centro documental de acceso a la información sobre el Parque Nacional</i>	
Dar continuidad a la sistematización de la información sobre el Parque Nacional	C

Acciones y actividades*	Plazo
Gestionar recursos económicos y/o materiales para la conformación de un centro documental	M
Gestionar recursos económicos y/o materiales para dotar de equipo de cómputo y mobiliario para el manejo del centro documental	M
Gestionar recursos humanos capacitados para el manejo del centro documental	L

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de sistemas de información

Los sistemas de información son bases de datos que proveen información de diferentes tipos, actual e histórica, sobre la biodiversidad, la condición del hábitat y cambios ambientales, socioeconómicos, entre otros. Constituyen una herramienta para la toma de decisiones para el manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales de acuerdo con las necesidades y características del área.

Asimismo, a través los sistemas de información geográfica es posible describir y relacionar en forma coherente y sistemática los datos de localización de los recursos naturales como suelo, vegetación y agua; del medio social y económico, así como la distribución de la población en su zona de influencia, el ingreso y la marginalidad entre otras.

Los sistemas de información geográfica están constituidos por subsistemas que permiten ingresar, almacenar, editar y analizar datos geográficos. El propósito es convertir datos en información apta para la toma de decisiones y presentar la información obtenida en forma de mapas y otras bases de datos. Por lo que resulta imperativo fortalecer y consolidar el área de sistemas de información geográfica,

a fin de generar conocimiento para el desarrollo de políticas de conservación.

A partir de 2002, se comenzó a trabajar en la conformación de la base de datos principal y que serviría de apoyo para desarrollar la primera cartografía con la que se contó. El trabajo consistió en dos procesos, el primero fue en función de adquirir los archivos necesarios así como el software para poder crear un SIG. El segundo proceso fue la adquisición en campo de la información temática, así como el verificar la que ya se tenía. Desde 2003 se han venido desarrollando mapas temáticos como por ejemplo el de las zonas en donde se ha ido reforestando cada año; en dónde se han realizado obras de mejoramiento; en dónde está la señalización; así como la ubicación de los proyectos comunitarios en la zona de influencia o las zonas donde se presentaron incendios forestales.

A partir del trabajo con el Sistema de Información Geográfica del parque, se realizó la propuesta de zonificación que se utilizará para el presente Programa de Manejo. De manera adicional, se están trabajando nuevas propuestas de restauración con el apoyo de la iniciativa privada.

Por ello, el presente componente plantea las actividades y acciones



encaminadas a la creación y mantenimiento de sistemas de información permitiendo la gestión e intercambio de la información que contribuye a la toma de decisiones.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Concentrar la información disponible para facilitar el acceso y procesamiento del conocimiento generado en el parque, mediante la elaboración y actualización permanente de bases de datos y

la elaboración de un sistema de información.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Actualizar las bases de datos con las que se cuenta en el corto plazo.
- Diseñar una base de datos integrando la información ambiental y socioeconómica en el mediano plazo.
- Consolidar, en el mediano plazo, el sistema de información geográfica.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conformar las bases de datos</i>	
Actualizar las bases de datos con información socioeconómica y ambiental con la que se cuenta	C
Elaborar bases de datos en coordinación con otras Áreas Naturales Protegidas y otras instancias involucradas en el parque	M
Gestionar el intercambio de información con instituciones nacionales e internacionales que dispongan de información útil para el parque	M
<i>Integrar el Sistema de Información Geográfica del parque</i>	
Sistematizar la información existente	P
Elaborar mapas temáticos en donde esté representado el trabajo realizado en el parque	P
Gestionar la capacitación del personal para el manejo de los Sistemas de Información Geográfica	C
Alimentar el Sistema de Información Geográfica del Parque Nacional a partir de las acciones realizadas por la administración y el manejo del mismo	P
Realizar un análisis retrospectivo de la vegetación	M

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE CULTURA

La cultura de la conservación es uno de los elementos torales para lograr la eficiente administración de un Área Natural Protegida. La generación de esta cultura de la conservación es un

proceso dinámico que busca incorporar estrategias de educación, de divulgación y de capacitación ambiental, así como fomentar el pensamiento crítico en la toma de decisiones en cuestiones ambientales, promoviendo una relación más armónica con el ambiente y

modificando la manera de cómo las personas se relacionan entre sí y con la naturaleza.

Son las personas las que generan la cultura, por ello, la participación social es el instrumento central de este componente. Se buscará construir y fortalecer capacidades locales con el objeto de planear, resolver problemas y tomar las decisiones adecuadas para que los proyectos y los programas aseguren su continuidad y tengan mayor posibilidad de éxito.

Alcanzar un ejercicio de participación social implica contar con procesos sensibles de negociación entre las diferentes necesidades, expectativas y visiones del mundo de los distintos actores involucrados, acordes a las circunstancias y necesidades específicas (socio-culturales, económicas, políticas, contextos institucionales, contexto histórico, entre otros) de esta región.

En este subprograma se interacciona con las personas que usan los recursos naturales del parque, visitantes y habitantes de las comunidades aledañas, fundamentalmente. Representa una estrategia de conservación del patrimonio natural y es un excelente espacio para involucrar a las y los usuarios en el conocimiento y la importancia que representa, para la vida humana, la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad. Comprende acciones que promueven la participación social, la educación, la capacitación, la interpretación ambiental y la difusión.

#### **OBJETIVO GENERAL**

Difundir acciones de conservación del Área Natural Protegida, propiciando la

participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad que contiene.

#### **ESTRATEGIAS**

- Evaluar y fortalecer el Programa de Educación Ambiental del Parque Nacional.
- Integrar un equipo de educadores ambientales que respondan a las necesidades de conservación del parque.
- Capacitar a todo el personal del Parque Nacional como educadores ambientales.
- Fomentar la vinculación de los programas educativos con proyectos institucionales.
- Promover la participación social en los diversos programas educativos.
- Incorporar las iniciativas sociales sobre cultura ambiental.
- Difundir la importancia del parque y su conservación.

#### **Componente de fomento a la educación y cultura para la conservación**

La educación ambiental se entiende como un proceso continuo que tiende a la formación de una cultura ecológica en la sociedad, mediante el manejo y la asimilación de conocimientos, actitudes, aptitudes y valores acerca de la relación del hombre con la naturaleza y de cómo implementar posibles recursos e instrumentos para llevar a cabo acciones

concretas en favor de la conservación del medio y de sus componentes. Por otro lado esta educación ambiental nos permitirá conservar la integridad de los ecosistemas en un marco de equidad social, de erradicación de pobreza y de convivencia plena en un mundo justo que brinde oportunidades de desarrollo para todos.

Si bien en este propósito el trabajo en las escuelas es fundamental, no es suficiente; muchos otros sectores de la sociedad contribuyen a la formación de valores y generación de conocimientos sobre el medio ambiente.

El Programa de Educación Ambiental del Parque Nacional tiene como finalidad la construcción y el fortalecimiento de capacidades locales para analizar problemas y proponer soluciones en beneficio de las comunidades aledañas y la conservación de los recursos naturales.

Este Programa de Educación Ambiental y Cultura para la Conservación se vincula en lo posible con las acciones de la educación formal, es decir, con aquellas inscritas en el ámbito escolar: el trabajo en el aula, la labor de los maestros o directamente las relacionadas con los contenidos curriculares vigentes. También se refiere a las tareas de educación no formal como las que se

desarrollan fuera del ámbito escolar y están dirigidas a otros grupos de personas como adultos, amas de casa, campesinos, niños, jóvenes, autoridades, entre otros, buscando siempre la reflexión hacia el establecimiento de una relación respetuosa y armónica con la naturaleza.

Este componente debe orientar las actividades y acciones hacia la participación en programas de educación formales y la realización de programas propios del Área Natural Protegida enfocados a la capacitación y formación de prestadores de diversos servicios y de productores con base en la importancia y necesidades del Área Natural Protegida.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Lograr que las comunidades conozcan y valoren la importancia de los ecosistemas del parque y se involucren en su conservación mediante acciones de educación formal y no formal.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Fortalecer permanentemente el Programa de Educación Ambiental y Cultura para la Conservación.
- Contar con un Centro de Cultura para la Conservación en el corto plazo.

Actividades y acciones*	Plazo
<i>Fortalecer el Programa de Educación Ambiental y cultura para la conservación</i>	
Llevar a cabo talleres culturales participativos con los usuarios y las comunidades de la zona de influencia para la conservación del Área Natural Protegida	P
Promover proyectos escolares que repercutan en la participación activa de las comunidades en la conservación del parque	P
Incentivar la participación voluntaria para la difusión de la conservación del parque	P
Desarrollar talleres para formadores de la cultura para la conservación (maestros y líderes comunitarios)	P

Actividades y acciones*	Plazo
Actualizar, mediante cursos y talleres a los educadores ambientales	P
Capacitar a todo el personal del parque, en materia de educación para la conservación	C
Diseñar materiales didácticos de apoyo al Programa de Educación Ambiental	P
Implementar campañas de sensibilización entre los habitantes de la zona de influencia sobre la importancia de la conservación y el manejo sustentable de sus recursos naturales	P
Gestionar la incorporación ante las dependencias e instituciones competentes, estrategias de educación ambiental en los programas de educación básica, media y media superior de las escuelas ubicadas la zona de influencia del Parque Nacional	P
<i>Impulsar un Centro de Cultura para la Conservación</i>	
Transformar el Centro de Atención a Visitantes de Paso de Cortés en un Centro de Cultura para la Conservación	P
Gestionar recursos para equipar el Centro de Cultura para la Conservación	P

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de capacitación para el desarrollo sostenible

La capacitación para el desarrollo sostenible se entiende como la transmisión de conocimientos, aptitudes y valores ambientales que conlleve la adopción de actitudes positivas hacia el medio natural y social, que se traduzcan en acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural y que fomenten la solidaridad intra e intergeneracional. Dentro del Parque Nacional esta capacitación se imparte en el ámbito de la educación no formal.

El área de educación para la conservación del parque lleva a cabo capacitación con el fin de potencializar el desarrollo sostenible de los programas de subsidio de la CONANP, beneficiando a la población para generar habilidades como el uso de ecotecnias, interpretación ambiental, producción de derivados de los recursos naturales, entre otros. Para esto, la dirección del ANP prevé sistematizar las experiencias de capacitación del

área de educación para la conservación, mediante metodologías e indicadores, que nos permitan valorar los cambios de comportamiento, así como sus actitudes mediante la planificación de actividades específicas.

Por otro lado, la capacitación busca que los usuarios del parque adquieran habilidades, en donde se formen y/o actualicen en aquellos temas necesarios para responder a los proyectos impulsados desde el Parque Nacional.

Este componente provee los elementos informativos y formativos para ampliar las facultades de capacitación y fomento a la conservación en las comunidades y los usuarios; se refiere a los procesos educativos que buscan cambios en la manera como las personas perciben la relación entre sí y con la naturaleza. Este componente también contempla la actualización del personal, en función de sus intereses y compromisos con el trabajo, aunque buscando en todo momento una mejora en su desempeño.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Desarrollar y fortalecer habilidades y competencias de los pobladores de la zona de influencia los prestadores de servicio mediante la capacitación y/o actualización permanente para lograr el manejo sustentable de los recursos naturales.

comunidades de la zona de influencia, en el desarrollo de actividades productivas sustentables vinculadas con el Parque Nacional.

- Contar con una metodología para la capacitación de los proyectos productivos.
- Contar en el largo plazo con líderes comunitarios capacitados en el tema de cultura para la conservación.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Desarrollar en el corto plazo un programa de capacitación para las

Actividades y acciones*	Plazo
<i>Capacitación para el desarrollo de actividades productivas sustentables y compatibles con el Parque Nacional</i>	
Evaluar las experiencias de capacitación para diseñar una metodología en la capacitación para la implementación de los proyectos productivos	C
Promover la realización de talleres de capacitación entre los pobladores de la zona de influencia y usuarios que visitan el parque	P
Impulsar la capacitación a los pobladores en la implementación de ecotecnias, interpretación ambiental, entre otros temas	P
Gestionar, en coordinación con la autoridad competente, la capacitación a los pobladores de la zona de influencia en técnicas de restauración ecológica	P
Gestionar, ante las dependencias competentes, la capacitación de autoridades municipales y ejidales en gestión ambiental	P
Gestionar, ante las dependencias competentes, la capacitación de prestadores de servicio en materia de normatividad ambiental	P
Acompañar los proyectos comunitarios que desarrolla el parque con talleres de educación ambiental	P
Desarrollar un programa de capacitación para guías y prestadores de servicios recreativos con el propósito de difundir y sensibilizar a los usuarios del parque sobre la conservación del sistema ecológico	P
<i>Capacitación de líderes ambientales</i>	
Promover la capacitación y actualización de maestros y líderes comunitarios en el tema de cultura para la conservación	P
Realizar talleres de formación para maestros y líderes comunitarios de la zona de influencia del Parque Nacional	P
Mantener convenios de colaboración con las dependencias para que se involucren en la capacitación de los usuarios	P

\*Las actividades se presentan en letra cursiva.

## **Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental**

En este componente se busca promover el orgullo por el patrimonio natural y cultural de la región con el fin de generar un movimiento que nos lleve a rescatar, percibir, sentir, reflexionar, elaborar ideas y crear productos a favor del ambiente, particularmente de la conservación del Área Natural Protegida; así como establecer puentes de enlace efectivos con la sociedad para hacerla también corresponsable en el reto de la conservación.

Es importante difundir también todas aquellas actividades humanas que alteran los ecosistemas, particularmente los del Parque Nacional, y por lo tanto vulneran los servicios ambientales que prestan a la sociedad. La comunicación debe orientarse a formar una conciencia crítica hacia dichas actividades y buscar el cambio de actitudes proactivas a favor del ambiente.

La difusión y divulgación sobre la importancia de los ecosistemas y sus funciones, así como de los conocimientos tradicionales relacionados con los usos de la biodiversidad y la valoración de la naturaleza es una acción permanente dentro del Parque Nacional; de la misma manera que la comunicación de las acciones nocivas sobre ellos.

Este componente está orientado a definir estrategias de divulgación de la importancia del área, así como de los logros en materia de conservación para lograr una mayor conciencia ciudadana en materia de conservación.

La difusión, mediante proyectos y productos de comunicación estratégica,

coadyuva a que la sociedad tenga información sobre las áreas de conservación y las formas de colaborar en acciones a favor de los ecosistemas y su biodiversidad.

Para cumplir con estas premisas, el parque trabaja con muy diversas herramientas y en distintos foros tanto dentro del Área Natural Protegida como en su zona de influencia. Entre las actividades que se realizan en esta última destacan la participación constante en las radios locales; la presencia en medios de comunicación impresa; la asistencia a ferias ambientales regionales; la muestra itinerante de la exposición del Parque Nacional en escuelas, presidencias municipales, centros comerciales, entre otros; y la difusión en aulas. Dentro del parque se ha desarrollado una red de senderos educativos donde se abordan diversos temas de manera integral tales como la interpretación ecológica del ecosistema, los aspectos históricos, culturales y tradicionales del parque y su zona de influencia; el recorrido por estos senderos puede ser autoguiado o acompañado por un educador ambiental; en el Centro de Atención a Visitantes de Paso de Cortés se montan exposiciones y se dan pláticas y talleres. Mediante eventos especiales como la Semana Nacional de la Conservación se desarrollan una serie de actividades de difusión, sensibilización y conciencia ambiental planeadas y dirigidas a todo tipo de públicos y de todas las edades.

### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Motivar la valoración y respeto hacia la naturaleza entre los usuarios del parque y los habitantes de las comunidades aledañas mediante

un proyecto integral de difusión de su importancia, poniendo énfasis en los múltiples beneficios que proporciona al ser humano, así como, los aspectos antropogénicos que perjudican a la conservación del Área Natural Protegida.

### META Y RESULTADO ESPERADO

- Desarrollar en el corto plazo un proyecto integral de difusión del parque que incluya la interpretación ambiental, los medios impresos y los electrónicos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar un Proyecto de Difusión Integral del Parque Nacional</i>	
Elaborar materiales de comunicación educativa con énfasis en los valores naturales y culturales del Parque Nacional en diversos idiomas	C
Elaborar diversos materiales de difusión impresos y electrónicos, de acuerdo con el perfil de los usuarios, como folletos, carteles, exposiciones, videos, boletines, Internet, entre otros	P
Mantener actualizado el sitio de internet del parque	P
Apoyar a las instituciones que desarrollan programas de difusión científica en el parque	P
Hacer sinergia con las instituciones educativas y OSC que promueven el cuidado del ambiente en la región	P
Mejorar la infraestructura de señalización con que cuenta el parque	P
Mantener, mejorar e incrementar los senderos educativos	P
Incrementar la presencia del parque en los medios de comunicación locales	P
Implementar campañas de sensibilización entre los habitantes de la zona de influencia sobre la importancia de la conservación y el manejo sustentable de sus recursos naturales	P
Realizar una exposición itinerante que se presente en todos los municipios que forman parte del parque	C
Participar en las ferias ambientales de los municipios que forman parte del parque	P
Impulsar la celebración de la Semana Nacional de la Conservación en los municipios de la zona de influencia	P
Evaluar las actividades de difusión para su continuación, mejoramiento o cancelación	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

La gestión busca que la sociedad y las instituciones participen en la conservación del Área Natural Protegida de manera ordenada; para lo cual es necesario planificar, determinar políticas, dar

seguimiento a la normatividad vigente, otorgar permisos y autorizaciones y fomentar actividades. La gestión incluye la administración de los recursos humanos, técnicos y financieros y la infraestructura así como la procuración de recursos. Todas las acciones y políticas

que no atañen de manera directa a los ecosistemas y su biodiversidad o a las comunidades asentadas en la zona de influencia del Área Natural Protegida, se consideran elementos de gestión.

La coordinación inter e intra institucional con otras dependencias es una prioridad en la gestión del parque, en especial con las del mismo sector ambiental como las Delegaciones Federales de la SEMARNAT, las de la PROFEPA, las Gerencias Regionales de la CONAGUA y las Gerencias Regionales de la CONAFOR, así como con las oficinas centrales de la CONANP. De igual manera se tienen vínculos con diferentes instancias de los tres estados de los que forma parte el Área Natural Protegida, así como con las presidencias municipales y autoridades comunales.

Por otro lado se mantiene una estrecha colaboración con diversas organizaciones de la sociedad civil, con empresas privadas en proyectos específicos, así como con instituciones académicas y organismos internacionales.

Para que todos los programas y proyectos que lleva a cabo el Parque Nacional se cumplan de manera eficiente, se contrata al personal capacitado y adecuado y se busca su capacitación continua.

## **OBJETIVO GENERAL**

Establecer las formas en que se organizará la administración del Área Natural Protegida por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas a la misma, así como de todas aquellas personas,

instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación.

## **ESTRATEGIAS**

- Establecer los lineamientos, las estrategias y las acciones que consoliden la administración del Parque Nacional.
- Buscar fuentes alternativas de financiamiento que complementen las acciones de administración y manejo del parque, a mediano y largo plazos.
- Promover el mejoramiento de las capacidades operativas del personal, mediante la capacitación continua.
- Desarrollar, mejorar y procurar el mantenimiento a la infraestructura e instalaciones para la operación del parque.
- Promover y fortalecer la sinergia institucional en la protección civil y mitigación de riesgos.
- Fomentar una eficiente coordinación interinstitucional entre los sectores público, social y privado, que redunden en la conservación de los recursos naturales del parque.
- Mantener una relación estrecha con las instancias de cooperación internacional para fortalecer y dar cumplimiento a los acuerdos establecidos.

## **Componente de administración y operación**

La administración y operación del parque son fundamentales para cumplir con sus objetivos de conservación, por lo que la ejecución de las actividades y acciones



previstas en los diferentes rubros que contempla el presente Programa de Manejo requieren de una estructura administrativa eficiente que garantice el buen funcionamiento y operación del Área Natural Protegida.

En este apartado deberá proponerse: la organización interna del área congruente con las disposiciones que en materia de administración de Áreas Naturales Protegidas establecen los ordenamientos jurídicos en la materia, las relaciones públicas y promoción; la reglamentación interna para la administración; actividades de evaluación y seguimiento de la operación del área, con indicadores de desempeño y efectividad en la aplicación de los Programas Operativos Anuales.

Este componente establece los lineamientos para lograr la administración eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Lograr una administración eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Estructurar en el corto plazo un equipo administrativo eficiente y suficiente.
- Elaborar y dar puntual seguimiento permanentemente los Programas Operativos Anuales (POA).

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Consolidar la estructura administrativa</i>	
Identificar las necesidades y los perfiles del personal necesario para el logro de una eficiente administración del parque	P
Realizar periódicamente un diagnóstico sobre las necesidades de recursos humanos, financieros, materiales, de infraestructura y equipo	P
Promover la contratación de personal adicional conforme a las necesidades de manejo del área	P
Aplicar el reglamento interno	P
<i>Elaborar los Programas Operativos Anuales</i>	
Planear y ejecutar el Programa Operativo Anual	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de protección civil y mitigación de riesgos

Dentro del Parque Nacional inciden fenómenos físicos-biológicos y actividades humanas que, bajo ciertas condiciones, pueden presentar factores de riesgo para el ecosistema, para los usuarios y para las comunidades que habitan en la zona de influencia. Conocer las amenazas y crear los mecanismos

de acción para enfrentarlas, permite minimizar los efectos negativos sobre los recursos naturales y las poblaciones humanas.

Este Parque Nacional al ser un área montañosa, volcánica y boscosa enfrenta los riesgos relacionados con su condición: lluvias torrenciales o fuertes vientos que pueden provocar deslaves y/o caída de árboles así como incendios forestales.

El riesgo eruptivo del Popocatepetl, considerado uno de los volcanes más activos del planeta, es el principal riesgo potencial, y por la magnitud del riesgo es el CENAPRED la autoridad encargada de monitorear al volcán y emitir las recomendaciones correspondientes. Las nevadas intensas representan otro riesgo potencial por el manejo de la gran cantidad de visitantes que recibe el parque, esta visitación se ha disparado mensualmente hasta 600 por ciento, lo que sobrepasa, con mucho, la capacidad del personal del parque para atender y controlar a esa cantidad de turistas, por lo que se requiere un operativo especial en donde el personal del Área Natural Protegida se apoya con otras autoridades como policías municipales, estatales y/o federales, así como personal de Protección Civil.

Este componente se enfoca a la gestión de acuerdos interinstitucionales

para la atención a contingencias y prevención de riesgos.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Atender con oportunidad las contingencias ambientales y prevenir los riesgos para disminuir la posibilidad de pérdidas humanas y materiales en coordinación con las dependencias competentes.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Operar y actualizar de forma permanente el Plan de Protección Civil del Parque Nacional.
- Mantener y actualizar permanentemente los acuerdos interinstitucionales necesarios para operar el Plan de Protección Civil del Área Natural Protegida.
- Contar en el corto plazo con un mapa de riesgos del Área Natural Protegida.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Operar el Plan de Protección Civil en los centros de trabajo</i>	
Instruir al personal sobre qué hacer en caso de sismo, incendio y evento volcánico y nevadas en los centros de trabajo	P
Poner en sitios visibles en los centros de trabajo las indicaciones de qué hacer en caso de contingencia y los teléfonos de las autoridades responsables de atenderla	P
<i>Operar el Plan de Protección Civil del parque ante contingencias ambientales</i>	
Mantener comunicación y acuerdos con las autoridades federales, estatales y locales encargadas de la protección civil	P
Señalizar adecuadamente el parque para que los visitantes sepan qué hacer en caso de alguna eventualidad que ponga en riesgo su vida o la infraestructura de la CONANP	M
Dar seguimiento al monitoreo volcánico que hace el CENAPRED y al Servicio Meteorológico	P
Atender las recomendaciones del semáforo volcánico del CENAPRED.	P

Actividades* y acciones	Plazo
Instruir al personal del parque de qué hacer en caso contingencia ambiental (emergencia volcánica, nevadas e incendios forestales)	P
Proporcionar al personal del parque el equipo necesario para atender una contingencia ambiental	P
Informar por todos los medios al alcance las recomendaciones a los visitantes durante una contingencia ambiental	P
Elaborar y difundir un mapa de riesgos que permita predecir las contingencias ambientales recurrentes	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de cooperación y designaciones internacionales

Para este Parque Nacional la cooperación internacional representa una oportunidad para reforzar el manejo y la conservación de sus recursos naturales, a través de la investigación, el intercambio de experiencias y la obtención de recursos financieros.

Desde 2006 se ha establecido un intercambio de experiencias con los parques nacionales de la República Checa, se han realizado visitas recíprocas entre ambos países dentro del cual se contempla el hermanamiento del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl y el Parque Nacional Šumava. En 2007 se establecieron pláticas con la Federación Española de EUROPARCS, y la Consejería de la Junta de Andalucía para el hermanamiento de la Sierra Nevada Andaluza en España y este Parque Nacional. A través de EUROPARCS esta ANP ha recibido a tres jóvenes estudiantes de la maestría en ingeniería ambiental. En 2010 la UNESCO, dentro de su programa El Hombre y la Biosfera, designó a esta Área Natural

Protegida como Reserva de la Biosfera Los Volcanes.

Este componente está encaminado a consolidar la cooperación con instituciones o áreas protegidas de otros países mediante el seguimiento de los convenios o acuerdos internacionales que la CONANP establezca para el área.

### OBJETIVO ESPECÍFICO

- Fortalecer las acciones de conservación del parque mediante la promoción y fomento de la cooperación internacional.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Impulsar permanentemente la Reserva de la Biosfera Los Volcanes.
- Cumplir con los acuerdos de cooperación internacional del parque.
- Contar de manera permanente con un programa de cooperación con instituciones y Organizaciones No Gubernamentales internacionales interesadas en participar en proyectos dentro del parque y su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Dar seguimiento a la Red Mundial de Reservas de la Biosfera de la UNESCO</i>	
Dar seguimiento a las líneas de acción del Programa el Hombre y la Biosfera de la UNESCO	P
Promover el intercambio de experiencias con la Red Mundial de Reservas de la Biosfera a través de la Red Bio de la CONANP	P
Promover la gestión del territorio como Reserva de la Biosfera con otras instituciones del sector público federal, estatal y municipal, así como con las comunidades de la zona de influencia	P
<i>Promover la cooperación internacional para el fortalecimiento de la conservación del parque</i>	
Preparar una cartera de proyectos de cooperación con instituciones de investigación y Organizaciones No Gubernamentales internacionales	P
Identificar áreas de oportunidad que permitan la colaboración con otras instituciones de investigación y Organizaciones No Gubernamentales internacionales	P
Dar seguimiento a los acuerdos de colaboración internacional del Parque Nacional	P
<i>Elaborar un Programa de cooperación con instituciones y Organizaciones No Gubernamentales de carácter internacional</i>	
Establecer las líneas de acción que debe implementar la dirección del parque en materia de cooperación internacional	P
Conjuntar las acciones necesarias para el desarrollo de proyectos de intercambio en materia internacional	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

### Componente de infraestructura, señalización y obra pública

El parque cuenta con siete albergues de los cuales tres se encuentran en desuso, uno de ellos, Tlamacas, debido a que desde 1997 se determinó cerrar al público el acceso al volcán por lo que se encuentra en franco deterioro.

El Centro de Atención a Visitantes que se encuentra en Paso de Cortés es el principal punto de encuentro y atención a los turistas. Cuenta con un aula ambiental, baños para el público, un estacionamiento para aproximadamente 400 vehículos, energía eléctrica, así como un área recreativa que tiene acceso para personas con capacidades diferentes y que incluye una zona de picnic con

fogatarios, bancas para el descanso y la contemplación del paisaje y una cabaña de madera para usos múltiples de 80 metros cuadrados construida en 2006. Se llega a Paso de Cortés por una vía de acceso pavimentada que deriva de la carretera México-Cuatla con rumbo a Tlamacas.

Existen cinco senderos interpretativos dedicados a la educación ambiental ubicados en diferentes parajes del parque algunos de ellos con cédulas educativas (*Fauna Silvestre, La Recuperación del Bosque, El Caracol, La Restauración Ecológica*, la explicación de las cuencas), así como un vivero educativo.

El paraje La Joyita es el último punto al que se puede acceder con vehículo

por el camino de terracería que sale en Paso de Cortés; ahí se encuentra un estacionamiento con capacidad para 150 vehículos aproximadamente y alguna infraestructura para apoyo al turismo: baños secos; una construcción de block y piedra integrada por cuatro espacios, dos para venta de alimentos y dos para que los alpinistas descansen; y una cabaña, construida con arena volcánica, que utiliza el Socorro Alpino como centro de información y atención a los montañistas.

Este componente está enfocado a la base física que posibilita una adecuada administración y operación del parque así como a la señalización que proporciona la información clara, precisa y adecuada para el desarrollo de las actividades recreativas, educativas, productivas y de investigación que se permiten, prohíben o restringen dentro del Área Natural Protegida.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contar con la infraestructura, el equipo y los materiales que permitan

la administración adecuada del Parque Nacional.

- Asegurar el uso ordenado del Parque Nacional mediante un sistema eficiente de señalización.
- Utilizar la señalización del Área Natural Protegida como un instrumento de comunicación educativa.

### METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Instrumentar en el corto plazo un programa de construcción y mantenimiento de la infraestructura necesaria tanto para el desarrollo de las actividades de conservación como de apoyo al turismo.
- Instalar en el corto plazo un sistema de señalización informativa en los principales accesos y caminos del Área Natural Protegida.
- Incrementar y actualizar permanentemente la red senderos educativos.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con la infraestructura necesaria para la operación óptima del parque</i>	
Definir las necesidades de infraestructura para establecer los mecanismos necesarios para su instalación	C
Gestionar recursos financieros para construir, remodelar, habilitar y dar mantenimiento a la infraestructura existente	C
Dar el mantenimiento necesario a la infraestructura existente	C
<i>Contar con la señalización adecuada del parque</i>	
Realizar un diagnóstico sobre las necesidades de señalización, mantenimiento y mejoramiento en caminos, áreas de uso público, así como las áreas de recuperación/protección entre otras	C
Instalar en los sitios de acceso, caminos principales y zonas en restauración, la señalización que brinde la información adecuada a los usuarios, en armonía con el entorno	C
Identificar los sitios adecuados, producir, instalar y actualizar senderos educativos	P

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.

## Componente de Recursos humanos y profesionalización

Para el buen manejo, administración y operación del Parque Nacional se debe contar con el personal capacitado y suficiente que pueda dar seguimiento a los diferentes programas, proyectos y acciones incluidos en el presente Programa de Manejo.

Este componente establece las líneas base de la capacitación constante del personal que labora en el parque, dotándolo de herramientas que le permitan enfrentar la complejidad de su trabajo.

## OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Contar con los recursos humanos necesarios y bien capacitados para administrar y operar el parque mediante el incremento y la profesionalización del personal.

## METAS Y RESULTADOS ESPERADOS

- Determinar en el corto plazo las necesidades de recursos humanos.
- Contar con una plantilla de personal suficiente y eficiente que responda a las necesidades de manejo del parque.
- Capacitar de manera permanente al personal para lograr una mejor administración y operación del Área Natural Protegida.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con una plantilla de personal suficiente y capacitado para el manejo del parque</i>	
Identificar las necesidades de capacitación y contratación del personal	P
Contratar el personal que cubra el perfil requerido para garantizar un desarrollo óptimo de las actividades que demanda el manejo del parque	P
Elaborar un catálogo de cursos, talleres y diplomados de interés para la administración y operación del parque	P
Proporcionar al personal adscrito al parque la actualización y capacitación sobre los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de sus funciones	P
Desarrollar mecanismos permanentes de control para evaluar y verificar la eficiencia y desempeño del personal	P
Proponer mecanismos de corrección o estímulo al personal	P
Establecer un programa de intercambio de recursos humanos con otras Áreas Naturales Protegidas, nacionales e internacionales, en donde adquieran conocimientos y capacidades útiles para el desempeño de sus funciones	C

\* Las actividades se presentan en letra cursiva.



## 7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

### ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El ordenamiento ecológico del territorio es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

La SEMARNAT junto con los gobiernos de los estados de México, Puebla y Morelos diseñaron el Programa de Ordenamiento Ecológico del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia, para regular el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la conservación del medio ambiente y el desarrollo sustentable de la región.

El Programa Ordenamiento Ecológico es de carácter regional ya que involucra a los tres estados de la República de los que el Parque Nacional forma parte, pero cada uno de ellos, por separado, publica su

correspondiente ordenamiento regional: el 28 de enero de 2005 se publicó en el *Periódico Oficial* del Gobierno Constitucional del estado de Puebla; el 8 de febrero de 2007 en la *Gaceta del Gobierno* del Estado de México y falta por publicarse el del estado de Morelos.

### DELIMITACIÓN, EXTENSIÓN Y UBICACIÓN DE LAS SUBZONAS

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX del artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico



de planeación, que se establecerá en el Programa de Manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

### **Criterios de subzonificación y metodología**

En términos de lo previsto por el artículo 47 bis 1, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el cual señala que en el caso en que la declaratoria correspondiente sólo prevea un polígono general, éste podrá subdividirse por una o más subzonas previstas para las zonas de amortiguamiento, atendiendo a la categoría de manejo que corresponda, los criterios considerados para la determinación de la subzonificación del parque.

El Parque Nacional está comprendido en una sola poligonal, que abarca una superficie de 39 mil 819-08-60.00 hectáreas, pero esta superficie tiene características tanto físico biológicas como socio ambientales diversas que requieren niveles de manejo específicos. De acuerdo a esas características que contemplan el grado de conservación y representatividad de los ecosistemas; la vocación natural del terreno; así como el uso actual y potencial del suelo, se han establecido diferentes subzonas. El fin de la subzonificación es establecer las estrategias de operación adecuadas para cada una de ellas.

### **Metodología**

La metodología de la subzonificación consistió en las siguientes etapas:

**Caracterización**, en la cual se integró la información disponible del área de estudio.

En esta etapa partiendo de la información disponible, se analizaron las imágenes de satélite tipo SPOT, con una resolución de cinco metros, sobreponiendo las coberturas de topografía, hidrología, curvas de nivel, uso actual del suelo y tipos de vegetación. Se tomaron en cuenta los factores biológicos, como ecosistemas, comunidades vegetales, grado de conservación y la distribución de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Los glaciares constituyeron un factor relevante para determinar la subzonificación ya que se desarrollan en las principales cúspides. Además de sostener el régimen hidrológico de la región, representan un factor paisajístico fundamental para el desarrollo de ciertas actividades turísticas.

Otro factor que influyó en la determinación de la subzonificación es la actividad volcánica del Popocatepetl. El Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) estableció una zona restringida al público, circundante o periférica al volcán, en la que se estableció el semáforo de alerta volcánica. El Sistema Nacional de Protección Civil es el responsable de mantener informada a la población sobre los diferentes niveles de peligro que presenta la actividad volcánica.

**Diagnóstico**, donde se identificaron, analizaron y definieron las actividades, usos actuales y potenciales tomando en cuenta la tenencia de la tierra, el tipo de actividades que se desarrollan dentro del

Parque Nacional y los usos tradicionales del suelo.

## SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

Esta subzonificación pretende orientar las actividades y usos permitidos, conforme a la legislación aplicable en la materia, en concordancia con los objetivos de protección del Parque Nacional, por lo que cada subzona estará sujeta a regímenes diferenciados de manejo y señalará las actividades permitidas y no permitidas en cada una de ellas.

Por lo anterior, para esta Área Natural Protegida, se establecen las siguientes subzonas:

- I. **Subzona de Preservación.** Con una superficie total de 18 mil 798.985 hectáreas, conformada por cuatro polígonos: 1. Tláloc-Telapón; 2. Papayo; 3. Volcán Iztaccíhuatl, y 4. Volcán Popocatepetl.
- II. **Subzona de Uso Público.** Con una superficie total de 14 mil 415.543 hectáreas, conformada por seis polígonos: 1. Zoquiapan Público; 2. Falda de la Iztaccíhuatl; 3. Nexcoalango-Nahuac; 4. Altzomoni; 5. Paso de Cortés, y 6. Tlamacas.
- III. **Subzona de Recuperación.** Con una superficie total de 6 mil 604.558 hectáreas, conformada por 4 polígonos: 1. Zoquiapan; 2. Llano Grande el Alto, 3. Caracol-Ayoloco, y 4. Tlamacas-Yolotxóchitl.

### Subzona de Preservación

Abarca una superficie total de 18 mil 798.985 hectáreas, constituida por

cuatro polígonos que se caracterizan por ser sitios en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua por la población vecina, sin ocasionar alteraciones significativas en los ecosistemas. Los polígonos y su descripción ambiental, se enuncian a continuación:

#### POLÍGONO 1. TLÁLOC-TELAPÓN

Abarca una superficie de 2 mil 425.371 hectáreas, conformada por los cerros Tláloc y Telapón, ubicado en la parte norte del parque, abarca parte de los municipios de Ixtapaluca y Texcoco en el Estado de México y Santa Rita Tlahuapan, en el estado de Puebla. La principal altura corresponde a la cumbre del Tláloc que se ubica a los 4 mil 120 metros sobre el nivel del mar. Comprende un sistema ecológico con un buen grado de conservación el cual se busca conservar para mantener el equilibrio climático y el régimen hidráulico. Esta superficie presenta una serie de escurrimientos cuyo recorrido es accidentado debido a las condiciones de la serranía, además, su caudal es tan variable como lo son la intensidad y la frecuencia de las lluvias. Estos arroyos dan lugar a los ríos Purificación, Xalapango, Coaxacoaco, Texcoco, Chapingo, San Bernardino, Tejocote, Santa Mónica y Coatepec.

En las partes por arriba de los 4 mil metros sobre el nivel del mar se distribuyen diversas especies de zacatonal (*Calamagrostis tolucensis*, *Festuca hephaestophila*, *Festuca livida*, *Festuca tolucensis*, *Muhlenbergia macroura* y *Muhlenbergia quadridentata*); en las laderas existen claros de bosque y cañadas en donde se distribuye bosque de pino-oyamel (*Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*). Algunas zonas con alteraciones

ambientales están cubiertas de zacatonal asociado con leguminosas del género *Lupinus* spp.

### **POLÍGONO 2. PAPAYO**

Abarca una superficie de 4 mil 781.532 hectáreas, es un corredor natural entre los polígonos 1) Iztaccíhuatl y 2) Tláloc-Telapón, abarca parte de los municipios de Ixtapaluca, Chalco y Tlalmanalco, Estado de México. Conformada por valles intermontanos con claros de bosque, cañadas en donde se distribuyen bosques de pino-oyamel (*Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*), y laderas cubiertas de zacatonal asociado con leguminosas del género *Lupinus* spp. Conforme se asciende hacia la Iztaccíhuatl se distribuyen especies de zacatonal como *Calamagrostis tolucensis*, *Festuca hephaestophila*, *Festuca livida*, *Festuca tolucensis*, *Muhlenbergia macroura* y *Muhlenbergia quadridentata* que tienen gran importancia para la estabilización de laderas de piedra pómez. En las cañadas se distribuye el enebro azul (*Juniperus monticola*), que se encuentra bajo protección especial de acuerdo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059- SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

En este polígono se encuentra la Estación Forestal Experimental Zoquiapan (EFEZ) de la Universidad Autónoma de Chapingo, donde los estudiantes realizan prácticas relacionadas con el manejo del bosque.

### **POLÍGONO 3. VOLCÁN IZTACCÍHUATL**

Abarca una superficie de 4 mil 671.596 hectáreas y se localiza al norte del Paso

de Cortés. Corresponde a la Iztaccíhuatl, uno de los principales volcanes del Eje Volcánico Transversal con una altura de 5 mil 230 metros sobre el nivel del mar, la tercera cumbre más alta a nivel nacional. Comprende la cúspide a partir de los 4 mil metros sobre el nivel del mar, incluye los glaciares y las praderas alpinas, y sostiene el régimen hidrológico de la región, contiene pastizal alpino, ecosistema poco representado en nuestro país, conformado por las especies de zacatonal (*Calamagrostis tolucensis*, *Festuca hephaestophila*, *Festuca livida*, *Festuca tolucensis*, *Muhlenbergia macroura* y *Muhlenbergia quadridentata*) que sustentan a las comunidades faunísticas representadas por pequeños reptiles, mamíferos e insectos que inician la cadena alimenticia hacia las partes bajas.

Existen tres albergues alpinos construidos entre los años cuarenta y los ochenta del siglo pasado. El más antiguo es el del Téyotl; le sigue el de Ayoloco y el más reciente es el del grupo de los Cien. Son sencillas estructuras de aluminio y madera y sirven de refugio temporal a los alpinistas que realizan el ascenso o descenso a la montaña. En la ruta que se considera como la “normal” o de los Pies, y que va de la Joya al Pecho, se encuentra el refugio del Grupo de los Cien que tiene capacidad para 10 personas.

En esta zona existen sitios arqueológicos que se considera fueron adoratorios dedicados a la volcana. Entre ellos el de la cima, ubicado a 5 mil 220 metros sobre el nivel del mar, que es el sitio arqueológico más alto de América septentrional.

La principal actividad tradicional de esta zona es el deporte de montaña,

como el ascenso de alta montaña, la escalada en roca, la caminata por la media montaña y el campismo. Los principales atractivos son los glaciares, las fallas y los precipicios.

El denominado talud de la Iztaccíhuatl se caracteriza por contener varias estructuras cerriles de altura considerable como el Tlacachelo (3 mil 780 metros), el Caluca (3 mil 780 metros), las Ánimas (3 mil 740 metros), los Coletos (3 mil 700 metros), La Cruz de Carabaca (3 mil 700 metros) y León (3 mil 520 metros). El ascenso de este talud constituye una parte importante en la preparación y aclimatación de los alpinistas a nivel nacional y continental al estar considerados en los circuitos de competencia.

#### **POLÍGONO 4. VOLCÁN POPOCATÉPETL**

Abarca una superficie de 6 mil 920.486 hectáreas, comprende la cúspide del Volcán Popocatepetl que constituye la segunda cumbre más alta del país con una altura de 5 mil 452 metros sobre el nivel del mar, este polígono incluye el glaciar y las praderas alpinas que son ecosistemas poco representados en el país, donde se distribuyen varias especies de zacatonal (*Calamagrostis tolucensis*, *Festuca hephaestophila*, *Festuca livida*, *Festuca tolucensis*, *Muhlenbergia macroura* y *Muhlenbergia quadridentata*) que tienen gran importancia para la estabilización de los arenales, además de constituir el régimen hidrológico que beneficia a las cuencas de México, Morelos y Puebla.

En esta superficie se han descubierto vestigios arqueológicos donde se han encontrado objetos de cerámica, lítica, jadeíta, efigies de Tláloc y de diversos animales.

A raíz de la reciente reactivación del Popocatepetl, se estableció el semáforo de alerta volcánica por el peligro que representa en una zona de 12 kilómetros a partir del cráter del volcán, con lo que el acceso quedó restringido. Cuenta con dos estaciones fijas de monitoreo del volcán, denominadas Tlamacas y El Canario. Asimismo, existen dos albergues alpinos, uno construido en los años 30 recién establecido el Parque Nacional y el Vicente Guerrero, mejor conocido como Tlamacas construido en 1975, y que en su momento fue considerado como uno de los mejores albergues alpinos del mundo, actualmente esta infraestructura se encuentra abandonada y en franco deterioro desde 1997 cuando se determinó cerrar al público el acceso al volcán.

Si bien es cierto que el artículo 47 bis 1, penúltimo párrafo, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, dispone que en los parques nacionales únicamente podrán establecerse subzonas de uso tradicional, de uso público y de recuperación, también es cierto que las características que la propia Ley atribuye a este tipo de subzonas no favorecen los objetivos de conservación establecidos en la declaratoria del Parque Nacional, particularmente en lo relativo a las características de los polígonos descritos en los dos párrafos anteriores.

En tal virtud, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, estima que es procedente utilizar el esquema alterno que prevé el Artículo Tercero Transitorio del Decreto por el que se reforman los

artículos 28 y 48, y se adiciona por un lado una fracción XXXVII al artículo 3, y por otro los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de febrero de 2005, para compatibilizar los objetivos de conservación del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl con las actividades que se han venido

desarrollando en el lugar, las cuales corresponden a las reguladas bajo el régimen de Subzona de Preservación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos de esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

<b>Subzona de Preservación</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no Permitidas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades culturales tradicionales<sup>1</sup></li> <li>2. Actividades productivas de bajo impacto ambiental<sup>2</sup></li> <li>3. Colecta científica<sup>3</sup></li> <li>4. Colecta científica<sup>4</sup></li> <li>5. Construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental y a las actividades productivas de bajo impacto ambiental<sup>5</sup></li> <li>6. Educación ambiental</li> <li>7. Establecimiento de UMA<sup>6</sup></li> <li>8. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes y/o sonidos</li> <li>9. Investigación científica y monitoreo del ambiente</li> <li>10. Mantenimiento de caminos existentes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir senderos, brechas o caminos</li> <li>2. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre</li> <li>3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres</li> <li>4. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica y uso doméstico</li> <li>5. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o cuerpos de agua</li> <li>6. Dañar, cortar y marcar árboles, salvo en el caso de uso doméstico</li> <li>7. Encender fogatas</li> <li>8. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogénéticos, salvo para autoconsumo o colecta científica</li> <li>9. Ganadería incluyendo el pastoreo</li> <li>10. Hacer uso de explosivos</li> <li>11. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos o cuerpos de agua</li> <li>12. Introducir especies exóticas invasoras<sup>7</sup></li> <li>13. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del Área Protegida o zonas aledañas</li> </ol>

Subzona de Preservación	
Actividades Permitidas	Actividades no Permitidas
	14. Realizar actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres; salvo para el aprovechamiento de recursos naturales con fines de autoconsumo 15. Remover o extraer material mineral 16. Trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra 17. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Área Natural Protegida por los visitantes 18. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre 19. Venta de alimentos y artesanías

<sup>1</sup> Viajes que se realizan por motivos religiosos.

<sup>2</sup> Consistentes en la recolección de recursos naturales como la obtención de materiales para la construcción de viviendas tradicionales y elaboración o reparación de corrales, aprovechamiento de leña para la preparación de alimentos, colecta de plantas medicinales; uso cultural y alimenticio, así como deportes de montaña como ascenso a las cumbres y caminatas para observación del paisaje.

<sup>3</sup> Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

<sup>4</sup> Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

<sup>5</sup> Utilizando ecotecnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región y acordes con el entorno natural.

<sup>6</sup> Exclusivamente en el Polígono 4 Papayo y con fines de recuperación y repoblación de vida silvestre, en sus modalidades de: Manejo intensivo y Manejo en vida libre.

<sup>7</sup> Conforme a lo establecido en las fracciones XIII y XVII del artículo 3, de la Ley General de Vida Silvestre.

## Subzona de Uso Público

Abarca una superficie total de 14 mil 415.543 hectáreas, conformada por seis polígonos, caracterizándose por ser sitios que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. Los polígonos y su descripción ambiental, se enuncian a continuación:

## POLÍGONO 1. ZOQUIAPAN PÚBLICO

Abarca una superficie de 8 mil 667.109 hectáreas, comprende las faldas de los cerros Tláloc y Telapón. Está conformada por valles intermontanos, claros de bosque, cañadas en donde se distribuyen bosques de pino-oyamel (*Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*); el dosel de estos bosques no es muy cerrado, por lo que ha permitido el establecimiento de diversas especies arbustivas y herbáceas, representadas por los géneros *Senecio*,

*Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*. Las laderas están cubiertas de zacatonal asociado con leguminosas del género *Lupinus* spp. Existen algunos encinares (*Quercus* spp) y madroños (*Arbustus unedo*).

El área se ubica por arriba de los 3 mil metros sobre el nivel del mar siguiendo los viejos límites de la ex hacienda de Zoquiapan, abarca parte de los municipios de Texcoco e Ixtapaluca del Estado de México.

En esta zona hay un mediano grado de conservación debido a las actividades antropogénicas, particularmente la ganadería extensiva y el turismo. La visitación se concentra principalmente en la parte norte del parque y el acceso es por la carretera federal y/o la autopista México-Puebla a la altura del kilómetro 53. En el paraje de Llano Grande, al pie de la carretera, hay un área donde los visitantes, particularmente de la región, acuden a realizar días de campo. Existen juegos infantiles, áreas para acampar y palapas con fogatarios para comer.

Dentro de este paraje, a orilla de la carretera, hay una pequeña iglesia; tres cabañas de ladrillo y concreto armado de 15 metros cuadrados cada una, que son utilizadas por los guardaparques como oficina, bodega y dormitorio; y dos cabañas de ladrillo y concreto que pertenecen al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y que están abandonadas desde hace años.

## **POLÍGONO 2. FALDA DE LA IZTACCÍHUATL**

Tiene una superficie 4 mil 716.100 hectáreas, ubicada en la parte centro del parque, abarca parte de los municipios de Chalco, Tlalmanalco y Amecameca, en

el Estado de México; y Huejotzingo, San Nicolás de los Ranchos y San Salvador El Verde en el estado de Puebla.

Está conformada por bosques mixtos de pino-oyamel en donde se distribuyen las especies *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa* con presencia de renuevos. El dosel de estos bosques no es muy cerrado, por lo que ha permitido el establecimiento de diversas especies arbustivas y herbáceas representadas por los géneros *Senecio*, *Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*. Los claros de bosque son abundantes y se encuentran asociados con leguminosas como *Lupinus* spp., existen caminos secundarios que circundan el parque; asimismo, se distribuye un bosque maduro de pino con la presencia de abundantes manantiales, con elementos paisajísticos que atraen al turismo, como las cañadas con paredes para el rappel, valles y laderas para el senderismo y la educación ambiental. La vegetación del sotobosque le da una cobertura en la que se disfruta el paseo, para lo cual se cuenta con diversos accesos.

## **POLÍGONO 3. NEXCOALANGO-NAHUALAC**

Abarca una superficie de 753.037 hectáreas, abarca parte en los municipios de Tlalmanalco y Amecameca del Estado de México. En ella se distribuye el bosque de pinos, el sotobosque constituye una cobertura en la que se disfruta el paseo por caminos de terracería de fácil localización que se comunican con las diferentes comunidades aledañas. Contiene abundantes manantiales, cañadas con paredes, valles y laderas que constituyen elementos paisajísticos que atraen al turismo.

Asimismo, existen bosques mixtos de pino-oyamel en donde se distribuyen las

especies *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*. Por la altura, predomina el *Pinus hartwegii* también llamado pino de las alturas. El dosel de estos bosques no es muy cerrado, lo que ha permitido el establecimiento de diversas especies arbustivas y herbáceas representadas por los géneros *Senecio*, *Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*. Los claros de bosque son abundantes y se encuentran asociados con leguminosas como *Lupinus* spp.

Las vías de acceso son caminos secundarios de fácil localización hasta llegar a los 3 mil 600 metros sobre el nivel del mar. En la zona hay diversos sitios arqueológicos en los que actualmente se realizan ceremonias de origen prehispánico relacionadas con la petición de lluvia.

#### **POLÍGONO 4. ALTZOMONI**

Abarca una superficie de 107.355 hectáreas, localizada al norte de Paso de Cortés, ubicadas en la cumbre del cerro Altzomoni y el corredor del camino que llega hasta el paraje de la Joya, en el municipio de Amecameca, Estado de México.

Por su ubicación geográfica, esta subzona tiene una amplia vista del Valle de México que facilita las telecomunicaciones, además de contar con un camino transitable todo el año.

La cumbre del cerro Altzomoni se encuentra a los 3 mil 900 metros sobre el nivel del mar, casi en el límite altitudinal arbóreo, por lo que la presencia de *Pinus hartwegii* es escasa. La vegetación dominante son las especies arbustivas y herbáceas, representadas por los géneros *Senecio*, *Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*.

En el cerro de Altzomoni, existe una torre televisora en operación, dentro del mismo predio se establecieron equipos de telecomunicación del Estado Mayor Presidencial, de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos (CAPUFE) y de otras empresas privadas. Asimismo, contiguo a la infraestructura de las antenas, hay un albergue para los alpinistas con capacidad para 24 personas, cuatro literas por cuarto; cuenta con dos baños y energía eléctrica. Es un edificio de piedra y concreto armado, de 377 metros cuadrados construido en 1970.

El paraje La Joyita es el último punto al que se puede acceder con vehículo por el camino de terracería que sale en Paso de Cortés; ahí se encuentra un estacionamiento con capacidad aproximada para 150 vehículos, así como infraestructura para apoyo al turismo: baños secos; una construcción de block y piedra integrada por cuatro espacios, dos para venta de alimentos y dos para que los alpinistas descansen; y una cabaña, construida con arena volcánica, que utiliza el Socorro Alpino como centro de información y atención a los montañistas.

En La Joyita sale un camino peatonal que conduce a La Joya (800 metros aproximadamente), paraje donde inicia el ascenso a la Iztaccíhuatl en su porción sur llamada los Pies, que es la ruta más conocida para llegar el Pecho, la cumbre. Cuenta con un mirador con mesas y bancas para contemplación del paisaje y la educación ambiental.

#### **POLÍGONO 5. PASO DE CORTÉS**

Abarca una superficie de 157.627 hectáreas, se extiende como un corredor



a lo largo de la carretera que va de Amecameca, en el Estado de México, a Santiago Xalitzintla, en el estado de Puebla.

Presenta un gradiente altitudinal que fluctúa entre los 3 mil 600 a 3 mil 800 metros sobre el nivel del mar donde se distribuyen bosques mixtos de *Pinus hartwegii* y *Abies religiosa*. En estos bosques el dosel no es muy cerrado, lo que permite el establecimiento de diversas especies arbóreas, arbustivas y herbáceas representadas por los géneros *Senecio*, *Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Brachypodium*, *Lupinus* y *Festuca*. Además, en el área hay manantiales que surten de agua a la ciudad de Amecameca y pueblos de los alrededores.

Cuenta con infraestructura para el desarrollo del ecoturismo y la educación ambiental: un vivero educativo y tres senderos interpretativos: *Fauna Silvestre*, *La Recuperación del Bosque* y *El Caracol*, que está dedicado a las aves de la Sierra Nevada; en la parte superior del Cerro El Caracol se cuenta con un albergue (676 metros cuadrados) que está muy deteriorado y por lo tanto en desuso. También se cuenta con un área recreativa que tiene acceso para personas con capacidades diferentes y que incluye una zona de “día de campo” con fogatarios, bancas para el descanso y la contemplación del paisaje, el sendero Cumbres de México y una cabaña de madera para usos múltiples de 80 metros cuadrados construida en 2006.

El Centro de Atención a Visitantes de Paso de Cortés es el principal punto de encuentro y atención a los turistas. Cuenta con baños para el público, energía eléctrica; dormitorios, baños y

cocina para los guardaparques. Es una construcción de piedra y concreto armado de 625 metros cuadrados construida en 1976. Frente a él se encuentra el área de estacionamiento con capacidad para 400 vehículos (aproximadamente). La infraestructura total de esta área es de 2 mil metros cuadrados.

Esta área es la más visitada por contar con vía de acceso pavimentada y con señalamiento que deriva de la carretera México-Cuautla con rumbo a Tlamacas, continuando con camino de terracería a Santiago Xalitzintla, Puebla. En el punto de encuentro de estas carreteras hay una glorieta con un monumento (en malas condiciones), que muestra el paso de los conquistadores por esta zona. Al pie de la carretera pavimentada se encuentra el arco de bienvenida al Parque Nacional (100 metros cuadrados de construcción) y tres cabañas de 106 metros cuadrados, 84 metros cuadrados y 65 metros cuadrados que están deterioradas y fuera de uso; sobre la misma carretera, en la salida hacia Santiago Xalitzintla se encuentra el otro arco de bienvenida a los visitantes (100 metros cuadrados).

## **POLÍGONO 6. TLAMACAS**

Abarca una superficie de 14.315 hectáreas. Se localiza al sur de Paso de Cortés; ubicadas en la cumbre del cerro de Tlamacas, la mayor parte se encuentra en el municipio de Atlautla, Estado de México y una pequeña porción en el municipio de San Nicolás de los Ranchos en el estado de Puebla.

Por la altura es una zona exclusiva de *Pinus hartwegii*, en estos bosques el dosel no es muy cerrado, lo que permite el establecimiento y desarrollo de diversas

especies arbustivas y herbáceas, entre los géneros mejor representados pueden citarse: *Senecio*, *Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*, contiene cañadas de difícil acceso para un público sin experiencia en montañismo por las fuertes pendientes. Sin embargo, permite una vista muy apreciada ya que se logran observar ambos volcanes.

Dada su ubicación geográfica es un área óptima para la instalación de equipos de telecomunicaciones. Ya que

al encontrarse a los 4 mil metros sobre el nivel del mar y no tener obstáculos físicos de oriente a poniente, permite la transmisión de señales, desde la Ciudad de México, que se encuentra al poniente. Desde hace décadas diferentes empresas privadas e instituciones públicas han instalado ahí equipos de telecomunicaciones.

Las actividades permitidas y no permitidas en los polígonos de esta subzona se indican en el siguiente cuadro:

Subzona de Uso Público	
Actividades Permitidas	Actividades no Permitidas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actividades culturales tradicionales<sup>1</sup></li> <li>2. Aprovechamiento de recursos naturales con fines de autoconsumo<sup>2</sup></li> <li>3. Colecta científica<sup>3</sup></li> <li>4. Colecta científica<sup>4</sup></li> <li>5. Construcción de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental<sup>5</sup></li> <li>6. Educación ambiental</li> <li>7. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes o sonidos</li> <li>8. Investigación científica y monitoreo del ambiente</li> <li>9. Mantenimiento de caminos</li> <li>10. Mantenimiento de infraestructura de telecomunicaciones</li> <li>11. Turismo de bajo impacto ambiental<sup>6</sup></li> <li>12. Venta de alimentos y artesanías</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir senderos, brechas o caminos</li> <li>2. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre</li> <li>3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres</li> <li>4. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica y uso doméstico</li> <li>5. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o cuerpos de agua</li> <li>6. Dañar, cortar y marcar árboles, salvo en el caso de uso doméstico</li> <li>7. Encender fogatas</li> <li>8. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogénéticos, salvo para autoconsumo o colecta científica</li> <li>9. Ganadería incluyendo el pastoreo</li> <li>10. Hacer uso de explosivos</li> <li>11. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hidráulicos o cuerpos de agua</li> <li>12. Introducir especies exóticas invasoras<sup>7</sup></li> </ol>

Subzona de Uso Público	
Actividades Permitidas	Actividades no Permitidas
	<p>13. Realizar, sin autorización, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres; salvo para el aprovechamiento de recursos naturales con fines de autoconsumo</p> <p>14. Remover o extraer material mineral</p> <p>15. Trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra</p> <p>16. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Área Protegida por los visitantes</p> <p>17. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre</p>

<sup>1</sup> Viajes que se realizan por motivos religiosos.

<sup>2</sup> Consistente en la recolección de recursos naturales como la obtención de materiales para la construcción de viviendas tradicionales y elaboración o reparación de corrales, aprovechamiento de leña para la preparación de alimentos, colecta de plantas medicinales; uso cultural y alimenticio.

<sup>3</sup> Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

<sup>4</sup> Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

<sup>5</sup> Utilizando ecotecias y materiales tradicionales de construcción propios de la región y acordes con el entorno natural.

<sup>6</sup> Consistente en deportes de montaña como el ascenso a la Iztaccíhuatl, caminatas de media montaña, campismo, días de campo y observación del paisaje.

<sup>7</sup> Conforme a lo establecido en las fracciones XIII y XVII del artículo 3, de la Ley General de Vida Silvestre.

## Subzona de Recuperación

Abarca una superficie de 6 mil 604.558 hectáreas, conformada por cuatro polígonos, caracterizándose porque en ellas los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y por lo tanto son objeto de programas de recuperación y rehabilitación. Los polígonos y su descripción ambiental, se enuncian a continuación:

### POLÍGONO 1. ZOQUIAPAN

Esta subzona se encuentra colindando al norte de la carretera México-Puebla,

a la altura del paraje conocido como Llano Grande. Tiene una superficie de 972.709 hectáreas.

Es una subzona que fue impactada por la actividad forestal clandestina y la ganadería. Su topografía presenta un relieve ondulado de pendientes suaves, con presencia de un bosque maduro y abundancia de gramíneas, dada la actividad ganadera.

A partir de 2005 la dirección del parque inicia los trabajos de restauración con recursos del Programa de Empleo

Temporal (PET), que posteriormente se continuaron con el fideicomiso Fábrica de Agua; las zonas reforestadas se cercaron para evitar mayor daño y en la reforestación se utilizaron las especies *Pinus ayacahuite* y *Pinus montezumae*.

Esta subzona ha sido alterada en el pasado por aprovechamientos, tala clandestina y plagas forestales y en 2005 se iniciaron los trabajos de recuperación para mantener los ecosistemas en buen estado mediante la aplicación de estrategias, métodos y sistemas alternativos compatibles con la conservación de los mismos. El objetivo es detener la degradación del suelo y el bosque recuperando las condiciones ideales que permitan la estabilización del deterioro hasta revertirlo, al permitir un desarrollo de la cubierta forestal especializada en la zona.

## **POLÍGONO 2. LLANO GRANDE EL ALTO**

Esta es la subzona de recuperación de menor extensión, con una superficie de 358.600 hectáreas. Se ubica en su totalidad dentro del municipio de Tlalmanalco, Estado de México.

La topografía de la zona es prácticamente la de una planicie con algunas cañadas que la intersectan de este a oeste; la vegetación es de bosque de *Pinus hartwegii*, que forma rodales abiertos con árboles de entre 15 y 20 metros de altura. En estos bosques el dosel no es muy cerrado, lo que permite el establecimiento de diversas especies arbóreas, arbustivas, gramíneas y herbáceas que por lo general no pasan de los 50 centímetros de alto, representados por los géneros *Senecio*,

*Ribes*, *Muhlenbergia*, *Agrostis*, *Lupinus* y *Festuca*.

La importancia de esta subzona radica en que es parte de la principal cabecera de la cuenca del río de la compañía que surte de agua a los poblados de mayor población: Tlalmanalco y parte de Chalco, por lo que son indispensables las acciones que aseguren su conservación.

Esta subzona ha sido alterada en el pasado por aprovechamientos forestales, tala clandestina y plagas forestales. La finalidad es mantener los ecosistemas en buen estado de conservación mediante la aplicación de estrategias, métodos y sistemas alternativos de uso compatible con la conservación de los mismos; detener la degradación del suelo y del bosque recuperando las condiciones ideales que permitan la estabilización del deterioro hasta revertirlo, al permitir un desarrollo de la cubierta forestal especializada en la zona.

## **POLÍGONO 3. CARACOL-AYOLOCO**

Abarca una superficie de 3 mil 672.544 hectáreas, con un gradiente altitudinal que va de los 3 mil 600 hasta los 4 mil metros sobre el nivel del mar. Esta área tiene una forma de letra V cuya parte sur o base corresponde al Paso de Cortés, y dos brazos, uno hacia el oriente que está en el estado de Puebla, y otro hacia el occidente que se ubica en el Estado de México. Los municipios que toca son Amecameca y Tlalmanalco en el Estado de México, y San Nicolás de los Ranchos y Huejotzingo en el estado de Puebla.

Esta zona está conformada por cañadas y valles en donde ha proliferado la ganadería extensiva desde hace siglos, prácticamente desde la llegada de los

españoles, lo que ocasionó un grave deterioro en el ecosistema. Cuenta con un módulo de vigilancia forestal y varias vías de acceso conformadas por caminos secundarios y brechas que de alguna manera tienen acceso controlado.

A partir del año 2002 se iniciaron los trabajos de recuperación del bosque por medio de reforestaciones, restauración de suelos, construcción de brechas cortafuego, expulsión del ganado y cercado de las áreas en recuperación. Se ha logrado tener un índice de sobrevivencia de las plantaciones forestales mayor a 58 por ciento en promedio, y se registra un aumento en las poblaciones de las especies de fauna silvestre monitoreadas, lo que puede indicar que hay un proceso de recuperación ecológica.

En esta zona, en el paraje Los Pantanos se encuentra el sendero *La restauración ecológica* que cuenta con cédulas educativas, un puente, un mirador y un área de descanso con mesas y bancas.

#### **POLÍGONO 4. TLAMACAS-YOLOTXÓCHITL**

Es una de las principales subzonas de recuperación del parque. Integrada por una superficie de mil 600.705 hectáreas que tienen un gradiente altitudinal que va

de los 3 mil 600 hasta los 4 mil metros sobre el nivel del mar. Corresponde a los municipios de Atlautla y Amecameca en el Estado de México y San Nicolás de los Ranchos en el estado de Puebla.

Por su topografía de valles intermontanos esta zona permitió la introducción de ganado vacuno desde el siglo XVI, lo que ocasionó un deterioro en el ecosistema y los servicios ambientales.

Los trabajos de recuperación se inician en 2001 con plantaciones forestales, construcción de brechas cortafuego y expulsión del ganado. La sobrevivencia de la reforestación ha logrado índices mayores al 58 por ciento en promedio, iniciándose con ello los procesos de recuperación ecológica.

Aunado a lo anterior, el estado de alerta que guarda el Popocatepetl, que impide el acceso al turismo en esta zona, mantiene un proceso de recuperación natural del ecosistema muy estable y continuo.

Las actividades permitidas y no permitidas en estas subzonas se indican en el siguiente cuadro:

<b>Subzona de Recuperación</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no Permitidas</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colecta científica<sup>1</sup></li> <li>2. Colecta científica<sup>2</sup></li> <li>3. Educación ambiental</li> <li>4. Establecimiento de UMA<sup>3</sup></li> <li>5. Filmaciones, fotografías, captura de imágenes o sonidos</li> <li>6. Investigación científica y monitoreo del ambiente</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abrir senderos, brechas o caminos</li> <li>2. Alimentar, tocar o hacer ruidos intensos que alteren el comportamiento natural de los ejemplares de la vida silvestre</li> <li>3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres</li> </ol>

<b>Subzona de Recuperación</b>	
<b>Actividades Permitidas</b>	<b>Actividades no Permitidas</b>
7. Mantenimiento de infraestructura y caminos	4. Aprovechamiento forestal, salvo para colecta científica y uso doméstico 5. Construir nuevas obras públicas y privadas 6. Dañar, cortar y marcar árboles, salvo para las actividades de investigación científica 7. Encender fogatas 8. Extraer flora y fauna viva o muerta, así como otros elementos biogénéticos, salvo para autoconsumo o colecta científica 9. Hacer uso de explosivos 10. Introducir especies exóticas invasoras <sup>4</sup> 11. Ganadería incluyendo el pastoreo 12. Realizar, sin autorización, actividades cinegéticas o de explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres; salvo para el aprovechamiento de recursos naturales con fines de autoconsumo 13. Remover o extraer material mineral 14. Trasladar especímenes de poblaciones nativas de una comunidad biológica a otra 15. Usar altavoces, radios o cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres o que impida el disfrute del Área Protegida por los visitantes 16. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre 17. Venta de alimentos y artesanías 18. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante al suelo

<sup>1</sup> Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

<sup>2</sup> Conforme a lo previsto por el artículo 2, fracción VII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

<sup>3</sup> Con fines de recuperación y repoblación de vida silvestre, en sus modalidades de: Manejo intensivo y Manejo en vida libre.

<sup>4</sup> Conforme a lo establecido en las fracciones XIII y XVII del artículo 3, de la Ley General de Vida Silvestre.

## Zona de Influencia

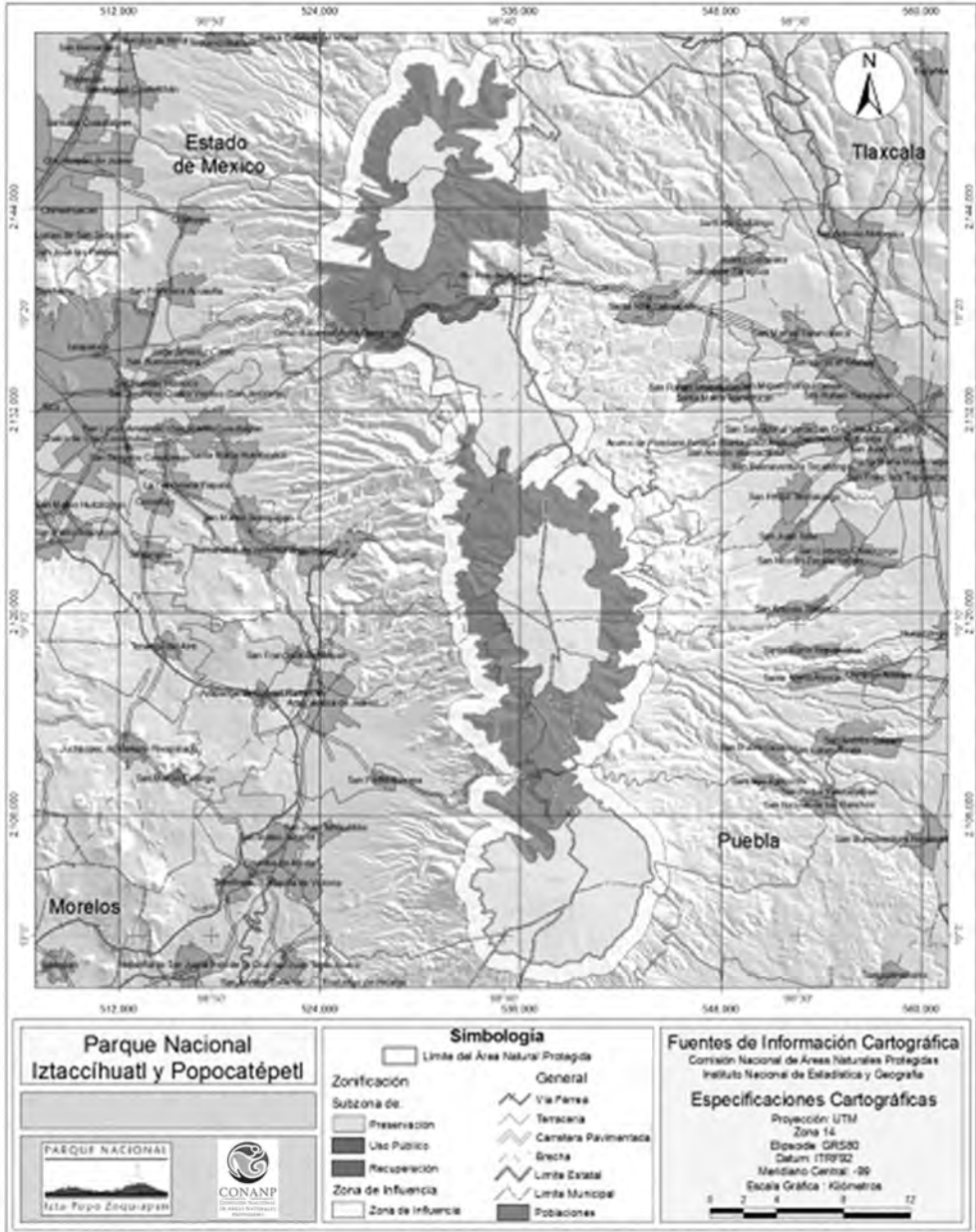
Para delimitar de la zona de influencia del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl se consideraron las superficies boscosas en buen estado de conservación o susceptibles de restauración que van siguiendo, *grosso modo*, un anillo o buffer de un kilómetro de separación con respecto a los linderos del parque, delimitándose así un polígono de 17 mil 442.1140 hectáreas que se ubican alrededor de dicha área. Al construir el polígono, se hizo una primera zonificación a partir de una imagen de satélite tipo Landsat del año 2000, y, por medio de una clasificación no supervisada se detectaron las zonas boscosas fuera del parque que por su grado de conservación requieren algún tipo de protección.

A lo largo de este Programa se ha documentado sobre la importancia de conservar la Sierra Nevada como unidad ambiental tanto para preservar la biodiversidad como la calidad de los servicios ambientales que presta, por lo que una vez obtenido el registro ambiental, se consideró el aspecto social.

Las tierras aledañas al Parque Nacional pertenecen a ejidos o comunidades y por lo tanto se requiere de la participación directa de los dueños o poseedores para su conservación y para la conservación a largo plazo de la misma Área Natural Protegida; ya que las acciones que se desarrollan en ellas tienen una estrecha relación con los ecosistemas del área y es en ellos donde las actividades realizadas tienen efectos positivos o negativos hacia la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que prestan.

Con lo anterior, se generó un polígono que responde a las necesidades de atención primaria del parque. En consecuencia, los municipios comprendidos dentro de la zona de influencia son: Texcoco, Ixtapaluca, Tlalmanalco, Chalco, Amecameca, Atlautla y Ecatzingo en el Estado de México; Tetela del Volcán en el estado Morelos; Santa Rita Tlahuapan, San Salvador El Verde, San Felipe Teotlalcingo, Chiautzingo, Huejotzingo, San Nicolás de los Ranchos, Calpan, Tianguismanalco, Tochimilco y Atlixco del estado de Puebla.

Plano de localización y subzonificación del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl







## 8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

### CAPÍTULO I

#### Disposiciones Generales

**Regla 1.** Las presentes Reglas Administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que realicen obras y actividades en el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl, ubicado en los estados de Puebla, México y Morelos, con una superficie de 39 mil 819-08-60.00 hectáreas, de conformidad con la subzonificación establecida en el presente instrumento.

**Regla 2.** La aplicación de las presentes Reglas Administrativas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

**Regla 3.** Para los efectos de lo previsto en las presentes Reglas Administrativas se aplicarán las definiciones que se contienen

en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como a las siguientes:

- I. **Campismo.** Actividad consistente en pernoctar al aire libre con tiendas de campaña en los sitios destinados para tal efecto;
- II. **CENAPRED.** Al Centro Nacional de Prevención de Desastres, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Gobernación;
- III. **CONANP.** A la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT;
- IV. **Dirección del parque.** El personal designado para la administración y manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, y aplicación de acciones de conservación de los ecosistemas y su biodiversidad conforme a los objetivos y lineamientos

establecidos en el decreto y el presente Programa de Manejo;

- V. Investigación científica.** Actividades que, fundamentadas en la aplicación del método científico, conduzcan a la generación de información y conocimiento sobre aspectos relevantes del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl;
- VI. Investigador.** Persona física adscrita a una institución reconocida dedicada a la investigación científica o educación superior, de origen nacional o extranjera, que realice actividades de estudio, análisis e investigación científica; así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria científica que realicen aportaciones sobre información de la diversidad biológica nacional;
- VII. LGEEPA.** A la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- VIII. NOM.** Norma(s) Oficial(es) Mexicana(s);
- IX. Parque.** Al Área Natural Protegida Parque Nacional Iztaccíhuatl y Popocatepetl, establecida mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de noviembre de 1935;
- X. Prestador de servicios turísticos.** La persona física o moral que habitualmente proporcione, intermedie o contrate con el usuario-turista, la prestación de los servicios turísticos que requieren de la autorización que otorga la SEMARNAT, por conducto de la CONANP;
- XI. PROFEPA.** A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo, desconcentrado de la SEMARNAT;
- XII. SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XIII. Subzonificación.** Instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el Programa de Manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente;
- XIV. Turismo.** Al turismo de bajo impacto ambiental, modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales, relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural del presente y del pasado que puedan encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental y cultural e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones asentadas en la zona de influencia. En el Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, estas actividades son:
- a) Alpinismo
  - b) Caminata de media montaña
  - c) Campismo
  - d) Ciclismo de montaña

e) Observación de flora y fauna silvestre

f) Fotografía de naturaleza

**XV. UMA.** Las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre;

**XVI. Usuario.** Todas aquellas personas que ingresan al Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, y en forma directa o indirecta utilizan o se benefician de los recursos naturales existentes en éste, y

**XVII. Visitante.** A todas aquellas personas que ingresen al parque con la finalidad de realizar actividades recreativas y culturales sin fines de lucro.

**Regla 4.** Todos los usuarios y visitantes del parque deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.

**Regla 5.** Cualquier persona que para el desarrollo de sus actividades dentro del parque, requiera de autorización, permiso o concesión, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida, ante la administración del parque y la PROFEPA.

**Regla 6.** La dirección del parque podrá solicitar a los visitantes o prestadores de servicios turísticos la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de manejo de residuos sólidos, prevención de incendios forestales y protección de los recursos naturales que se distribuyen en el área; así como en materia de protección civil y al turista:

I. Descripción de las actividades a realizar

II. Tiempo de estancia

III. Lugar a visitar

IV. Origen del visitante

**Regla 7.** El acceso a la Subzona de Uso Público del parque será de las 7:00 horas a las 21:00 horas, todos los días del año, pero a causa de alguna eventualidad climática o de riesgo de erupción podrá ser cerrado el acceso a los visitantes sin previo aviso.

**Regla 8.** Los usuarios y visitantes del parque deberán cumplir además de lo previsto en las reglas administrativas correspondientes, con las siguientes obligaciones:

I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;

II. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el parque;

III. Respetar la señalización y las subzonas del parque;

IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por la dirección del parque, relativas a la protección de los ecosistemas del mismo;

V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP y la PROFEPA realice labores de inspección, vigilancia, protección y control, en situaciones de emergencia o contingencia, y

VI. Hacer del conocimiento del personal de la dirección del parque o de la

PROFEPA las irregularidades que hubieran observado durante su estancia en el área.

**Regla 9.** En virtud de las características de la actividad volcánica del parque se atenderá a las recomendaciones formuladas por el CENAPRED respecto de la Subzona de Preservación y de la Subzona de Uso Público que corresponden a la región del Volcán Popocatepetl, con la finalidad de preservar la integridad física o la vida humana de los usuarios y visitantes del parque, por lo que el CENAPRED podrá restringir plenamente el acceso a dichas subzonas, salvo que por causa plenamente justificada y por cuenta y riesgo de las personas o empleados autorizados por las diversas autoridades competentes, tengan la necesidad de acceder a dichas subzonas sin responsabilidad alguna para la CONANP o para el CENAPRED.

## CAPÍTULO II

### De las Autorizaciones, Concesiones y Avisos

**Regla 10.** Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para realizar dentro del parque atendiendo a las subzonas establecidas, las siguientes actividades:

- I. Actividades turístico-recreativas dentro de Áreas Naturales Protegidas, en todas sus modalidades.
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales en Áreas Naturales Protegidas.
- III. Actividades comerciales dentro de Áreas Naturales Protegidas, excepto

aquellas que se realicen dentro de las subzonas de asentamientos humanos.

**Regla 11.** La vigencia de las autorizaciones será:

- I. Dos años, para la prestación de servicios turísticos;
- II. Por el periodo que dure el trabajo para filmaciones o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requieran más de un técnico especializado, y
- III. Por un año, para venta de alimentos y artesanías.

**Regla 12.** Las autorizaciones a que se refieren las fracciones I y III de la Regla 10 podrán ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando el particular presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, debiendo anexar a ésta el informe final de las actividades realizadas.

**Regla 13.** Para realizar las siguientes actividades se deberá presentar previamente un aviso acompañado con el proyecto correspondiente a la dirección del parque:

- I. Educación ambiental que no implique ninguna actividad extractiva;
- II. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- III. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines científicos, culturales

o educativos, que requieran de equipos compuestos por más de un técnico especializado como apoyo a la persona que opera el equipo principal, y

- IV. Actividades de investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Previo a la realización de actividades de investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre, el interesado deberá, además de presentar el aviso antes referido, contar con la autorización a que se refiere la Ley General de Vida Silvestre.

**Regla 14.** Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAT, a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de las disposiciones legales aplicables:

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;
- II. Colecta de recursos biológicos forestales con fines científicos;
- III. Obras y actividades públicas o privadas que en materia de impacto ambiental requieran autorización;
- IV. Instalación de UMAS con fines de recuperación y repoblación de vida silvestre, en sus modalidades de: manejo intensivo y manejo en vida libre, y
- V. Para el manejo, control y remediación de problemas

asociados a ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, dentro de UMAS.

**Regla 15.** Se requerirá de concesión del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la realización de las siguientes actividades:

- I. Aprovechamiento de aguas superficiales, y
- II. Aprovechamiento de aguas subterráneas, conforme a lo previsto por los artículos 18 primer párrafo y 42, fracción I de la Ley de Aguas Nacionales. Para el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales o subterráneas, se requerirá de concesión por parte de la CONAGUA, en términos de las disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 16.** Para la obtención de las concesiones, autorizaciones, permisos y prórrogas a que se refiere en el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Asimismo, los particulares podrán consultar el Registro Federal de Trámites y Servicios a cargo de la Secretaría de Economía, en la página [www.cofemer.gob.mx](http://www.cofemer.gob.mx).

## CAPÍTULO III

### De los Prestadores de Servicios Turísticos

**Regla 17.** Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas dentro del parque deberán observar lo siguiente:

- I. Contar con la autorización correspondiente emitida por la SEMARNAT, a través de la CONANP, la cual deberán portar durante el desarrollo de las actividades y mostrarla al personal de la SEMARNAT y demás autoridades competentes cuantas veces le sea requerida, con fines de inspección y vigilancia;
- II. Cubrir las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- III. Hacer uso exclusivamente de las rutas y senderos establecidos para recorrer el área;
- IV. Respetar la señalización y la subzonificación del área;
- V. Acatar las indicaciones del personal de la dirección del parque y/o de la PROFEPA;
- VI. Proporcionar los datos que les sean solicitados por el personal de la dirección del parque para efectos informativos y estadísticos;
- VII. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la SEMARNAT realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia, y
- VIII. Hacer del conocimiento del personal del parque y/o de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado, así como aquellas acciones que pudieran constituir infracciones o delitos.

**Regla 18.** Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del parque deberán cerciorarse que su personal

y los visitantes que contraten sus servicios cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades, serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

La dirección del parque no se hará responsable por los daños que sufran los visitantes o usuarios en sus bienes, equipo o integridad física, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de sus actividades dentro del parque.

**Regla 19.** Los prestadores de servicios turísticos deberán informar a los usuarios que están ingresando a un Área Natural Protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural; asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de su conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

**Regla 20.** El uso turístico y recreativo dentro del parque se llevará a cabo siempre que:

- I. No se provoque una alteración significativa a los ecosistemas;
- II. Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;
- III. Promueva la educación ambiental, y
- IV. La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural.

**Regla 21.** Los guías que presenten sus servicios en el parque deberán cumplir según corresponda, con lo establecido

en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- I. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-08-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural.
- II. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-09-TUR-2002. Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas.

Los visitantes podrán contratar los servicios de guías, preferentemente locales.

**Regla 22.** Los prestadores de servicios turísticos recreativos deberán designar un guía quien será responsable de cada grupo, mismo que debe contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación del parque.

**Regla 23.** Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder a cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el parque.

**Regla 24.** Los prestadores de servicios turísticos recreativos deberán proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contratan sus servicios, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia.

## CAPÍTULO IV

### De los Visitantes y Usuarios

**Regla 25.** Los visitantes y usuarios deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en el parque:

- I. Deberán llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades.
- II. No introducir y consumir bebidas alcohólicas.
- III. Los vehículos que se utilicen para la recreación de los visitantes deberán transitar exclusivamente por las rutas y senderos determinados por la dirección del parque, donde no se provoquen perturbaciones a la fauna silvestre.

**Regla 26.** Sólo se podrá acampar en las subzonas destinadas para tal efecto, y bajo las siguientes condiciones:

- I. No excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe, y
- II. No erigir instalaciones permanentes de campamento.

**Regla 27.** Los usuarios de automóviles, carro-casas (campers), así como todo vehículo motorizado deberán sujetarse a las siguientes disposiciones:

- I. Circular exclusivamente por los caminos señalizados;
- II. Atender a los límites de velocidad indicados mediante la señalización, o en su defecto, a menos de 40 kilómetros por hora, y



III. Estacionarse exclusivamente en los lugares señalizados para tal efecto.

**Regla 28.** Las fogatas podrán realizarse únicamente en la subzona de uso público. Asimismo, el uso del fuego dentro del parque deberá seguir los procedimientos y medidas conforme a lo establecido en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.

## CAPÍTULO V

### De la Investigación Científica

**Regla 29.** Todo investigador que ingrese al parque con el propósito de realizar colecta con fines científicos deberá notificar al personal de la dirección sobre el inicio de sus actividades, adjuntando una copia de la autorización con la que cuente, debiendo informar del término de sus actividades y hacer llegar una copia de los informes exigidos en dicha autorización.

**Regla 30.** Con el objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, estos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto de establecimiento del parque, el presente Programa de Manejo, la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-126-SEMARNAT-2000 por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y de otros recursos biológicos en el territorio nacional; las presentes Reglas y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**Regla 31.** Los investigadores no podrán extraer parte del acervo cultural e histórico del parque, así como ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas o minerales, salvo que cuenten con la autorización por parte de las autoridades correspondientes.

**Regla 32.** Las autorizaciones de colecta no amparan el aprovechamiento para fines comerciales, ni de utilización en biotecnología, en caso contrario, se regirá por las disposiciones que resulten aplicables.

**Regla 33.** Las colectas estarán restringidas a los sitios especificados en la autorización correspondiente y con apego a la subzonificación establecida en el presente Programa de Manejo.

**Regla 34.** Quienes realicen actividades de colecta científica dentro del parque, deberán destinar al menos un duplicado del material biológico colectado a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la Ley General de Vida Silvestre.

**Regla 35.** Los organismos capturados de manera incidental deberán ser liberados en el sitio de la captura.

**Regla 36.** El establecimiento de campamentos para actividades de investigación, quedará sujeto a los términos especificados en la autorización, así como cumplir con lo previsto por la Regla 26.

## CAPÍTULO VI

### De los Usos y Actividades

**Regla 37.** El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá provenir de arbolado muerto, desperdicios de poda

de árboles y poda de especies arbustivas. La poda de arbustos y árboles para la obtención de leña para uso doméstico no podrá realizarse en organismos que sirvan como refugio temporal o permanente de fauna silvestre.

Asimismo, esta actividad deberá sujetarse a lo establecido por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como lo previsto en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM 012-SEMARNAT-1996, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico.

**Regla 38.** Las actividades de recolección y uso de flora para autoconsumo podrán seguir desarrollándose en el parque de conformidad con lo previsto en la subzonificación del presente Programa de Manejo y demás legislación aplicable.

**Regla 39.** El manejo de vida silvestre se deberá realizar a través de la figura de UMA, únicamente podrán ser de recuperación y repoblación, por lo que las personas que cuenten con la autorización correspondiente para realizar esta actividad dentro del parque, deberán presentarla a la dirección del parque, cumplir con las condicionantes establecidas en la autorización respectiva.

**Regla 40.** Sólo se podrá llevar a cabo la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo en las subzonas que así lo permitan, siempre que sean acordes con el entorno natural, así como con los propósitos de conservación y manejo del parque.

**Regla 41.** Para la realización de las actividades de restauración deberán utilizarse preferentemente especies nativas de la región.

## CAPÍTULO VII

### De la Subzonificación

**Regla 42.** Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad del parque, así como delimitar y ordenar territorialmente las actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

Por lo anterior, para esta Área Natural Protegida, se establecen las siguientes subzonas:

- I. Subzona de Preservación.** Con una superficie total de 18 mil 798.985 hectáreas, conformada por cuatro polígonos: 1. Tláloc-Telapón; 2. Papayo; 3. Volcán Iztaccíhuatl, y 4. Volcán Popocatepetl.
- II. Subzona de Uso Público.** Con una superficie total de 14 mil 415.543 hectáreas, conformada por seis polígonos: 1. Zoquiapan Público; 2. Falda de la Iztaccíhuatl; 3. Nexcoalango-Nahualac; 4. Altzomoni; 5. Paso de Cortés, y 6. Tlamacas.
- III. Subzona de Recuperación.** Con una superficie total de 6 mil 604.558 hectáreas, conformada por 4 polígonos: 1. Zoquiapan; 2. Llano Grande el Alto; 3. Caracol-Ayoloco, y 4. Tlamacas-Yolotxóchitl.

**Regla 43.** El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas mencionadas en la regla

anterior, se estará a lo previsto en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación del presente instrumento.

**Regla 44.** Dentro del parque queda prohibida la fundación de centros de población.

## **CAPÍTULO VIII**

### **De la Inspección y Vigilancia**

**Regla 45.** La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas Administrativas corresponde a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponden a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

**Regla 46.** Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del parque, deberá notificarlo a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o a la dirección del parque, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.

## **CAPÍTULO IX**

### **De las Sanciones**

**Regla 47.** Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

## 9. PROGRAMA OPERATIVO ANUAL

El Programa Operativo Anual (POA) es un instrumento de planeación a corto plazo, a través del cual se expresan los objetivos y metas a alcanzar en un período anual.

A través del POA es posible organizar las actividades a realizar en el Área Natural Protegida durante el período seleccionado, considerando para ello el presupuesto a ejercer en su operación y administración.

Este instrumento constituye también la base sobre la cual la CONANP podrá negociar el presupuesto para cada ciclo, considerando las necesidades y expectativas de cada una de las Áreas Naturales Protegidas.

Con la planeación de las actividades será posible llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de acciones, lo que a su vez permite hacer ajustes y tomar medidas orientadas a propiciar la mejora continua de la institución.

### METODOLOGÍA

Para la elaboración del POA, la dirección del parque deberá observar las acciones contenidas en los componentes del Programa de Manejo, las cuales se encuentran temporalizadas en corto, mediano y largo plazos, para seleccionar las acciones que habrán de ser iniciadas y/o cumplidas en el período de un año. Se deberá considerar que aún cuando haya acciones a mediano o largo plazo, algunas de ellas deberán tener inicio desde el corto plazo.

Para definir prioridades en cuanto a las acciones a ejecutar se propone la utilización de metodología de Planificación de Proyectos Orientada a Objetivos.

La planificación toma forma a través de un “marco lógico” en el que se presentan objetivos, resultados y actividades, al mismo tiempo que los indicadores que

permitirán medir el avance del resultado estratégico. Desde esta perspectiva, los componentes que darán consistencia al POA, serán acordes al Programa de Manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl.

## CARACTERÍSTICAS DEL POA

El POA consta de seis apartados que deberán respetar lo dispuesto en el Programa de Manejo, utilizando los formatos que para ello elabore la Dirección de Evaluación y Seguimiento de la CONANP y que atiendan a los siguientes criterios:

- a. Datos generales del Área Natural Protegida en los que se describen sus características generales.
- b. Antecedentes, en los que se enumeran los principales resultados obtenidos dentro del Área Natural Protegida.
- c. Diagnóstico, que consiste en la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que enfrenta el Área Natural Protegida.
- d. La matriz de planeación o marco lógico, en la que se plasman los objetivos, estrategias y metas a alcanzar a lo largo de un período de un año.
- e. La descripción de actividades que permitirán la concreción de los objetivos.

- f. La matriz de fuente de recursos por actividad y/o acción, que permitirá identificar las aportaciones de cada una de las instituciones u organizaciones involucradas en el desarrollo del POA, así como el costo total de cada una de las actividades.

## PROCESO DE DEFINICIÓN Y CALENDARIZACIÓN

Como se menciona anteriormente, el POA constituye no sólo una herramienta de planeación, sino también de negociación de presupuesto, por lo que será necesario que se elabore durante los meses de septiembre-octubre de cada año.

Una vez elaborado, cada POA se analiza por la Dirección de Evaluación y Seguimiento, quien emite su opinión respecto a las actividades propuestas; los resultados del análisis serán remitidos al Parque Nacional para su actualización.

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

Con el propósito de evitar retrasos en la integración de la información, se definió el siguiente calendario, atendiendo a los criterios de regionalización con los que opera la CONANP.

## Calendarización

Etapa	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Acción	La dirección del Parque Nacional entregará a la Dirección Regional Centro-Eje Neovolcánico la propuesta del POA	Una vez revisado el POA de todas las ANP, se conforma como un solo documento y se entregará a las oficinas centrales la propuesta del POA Regional Centro Eje Neovolcánico	La regional recibirá las observaciones de oficinas centrales y reenviará a las direcciones de las ANP la parte correspondiente a cada una para que se hagan las adecuaciones correspondientes en caso de ser necesario.	La dirección del ANP, entregará a la Dirección Regional Centro-Eje Neovolcánico la versión definitiva del POA quien integrará el POA Regional y posteriormente se enviará a la Dirección de Evaluación y Seguimiento.
Calendarización	4ª semana de septiembre	1ª semana de octubre	2ª semana de octubre	2ª semana de noviembre



## 10. EVALUACIÓN DE EFECTIVIDAD

### PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará en dos vertientes:

1. Del Programa de Manejo.
2. Del Programa Operativo Anual.

La evaluación del Programa de Manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl es fundamental ya que al constituirse como el documento rector que incluye las líneas estratégicas a tomar en un período determinado, se deberá evaluar su aplicación, atendiendo a cada uno de los subprogramas y componentes desarrollados en este instrumento, así como a las metas e indicadores que formen parte del propio programa.

Conforme a lo previsto en el artículo 77 y demás correlativos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, el Programa de Manejo de la Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl, será revisado por lo menos cada cinco años con el objeto de evaluar su efectividad y proponer posibles modificaciones. Para ello la administración del Parque Nacional deberá atender el procedimiento previsto en los Lineamientos Internos para la Formulación, Revisión y Modificación de Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas competencia de la Federación, establecidos por la CONANP.

El Programa de Manejo podrá ser modificado en todo o en parte, cuando



resulte inoperante para el cumplimiento de los objetivos del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl, para lo cual la dirección del Área Natural Protegida, deberá solicitar la opinión del Consejo Asesor del Parque Nacional.

Previo análisis y opinión del Consejo Asesor, se podrá modificar el presente Programa de Manejo cuando:

- I. Las condiciones naturales y originales del área hayan cambiado debido a la presencia de fenómenos naturales y se requiera el planteamiento de estrategias y acciones distintas a las establecidas en el programa vigente;
- II. Técnicamente se demuestre que no pueden cumplirse estrategias o acciones establecidas en el programa vigente, o
- III. Técnicamente se demuestre la necesidad de adecuar la delimitación, extensión o ubicación de las subzonas delimitadas.

La ejecución del Programa de Manejo se realizará a través de los programas operativos anuales que defina la dirección

del Área Natural Protegida. Esto es, que año con año la propia dirección deberá establecer las líneas a abordar y los resultados que espera obtener durante el período.

Anualmente se contrastarán los avances logrados en la operación del Área Natural Protegida contra las metas propuestas en el Programa de 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/o administrativas pudiesen haber quedado pendientes de realización. Mediante este tipo de evaluación se construirán las series históricas de avances, lo que permitirá la proyección de las acciones a desarrollar en los siguientes cinco años.

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

# 11. BIBLIOGRAFÍA

- Acerenza, Miguel Ángel. 1998. Administración del turismo, planificación y dirección. Trillas. México.
- Alatorre-Ibargüengoitia, M. A. y H. Delgado-Granados. 2006. "Experimental determination of drag coefficient for volcanic materials: Calibration and application of a model to Popocatepetl volcano (Mexico) ballistic projectiles". *Geophysical Research Letters*, Vol. 33, L11302, doi: 10.1029/2006GL026195.
- Alcérreca, A. C.; D. J. Consejo, V. O. Flores, C. D. Gutiérrez, A. E. Hentschel, S. R. Pérez-Gil, G. J. Reyes y V. Sánchez-Cordero. 1988. *Fauna silvestre y Áreas Naturales Protegidas*. Editorial Gutiérrez y Universo Veintiuno. México.
- Altenburg, Tilman y Dirk Messner. 2002. *América Latina competitiva, desafíos para la economía, la sociedad y el Estado*. Instituto Alemán de Desarrollo. Nueva Zelanda.
- Altieri, M. y C. Nicholls. 2000. *Agroecología, teoría y práctica para una agricultura sustentable*. Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). México.
- Álvarez, R.; Julio Miranda P., E. González-Huesca, H. Delgado Granados, E. Cabral-Cano, L. Cárdenas González, F. Correa Mora, M. Luna Alonso. 2005. "Study of Ayoloco Glaciar at Iztaccíhuatl volcano (México): hazards related to volcanic activity-ice cover interactions". *Z. Geomorph. N. F. Suppl. Vol.*, 140, pp 181-193, Berlin-Stuttgart. Julio de 2005.
- Álvarez, Román y Hugo Delgado. 2000. "Characterization of a tropical ice body on Iztaccíhuatl volcano, Mexico".

- Anaya, A.; J. Arévalo, E. Hentschel, J. Consejo y D. Gutiérrez. 1992. "Las Áreas Naturales Protegidas como alternativa de conservación: bosquejo histórico y problemática en México", en *Las Áreas Naturales Protegidas de México*. Sociedad Botánica de México-UNAM-SEDUE-SEP-Fundación Miguel Alemán-Gestión de Ecosistemas, AC México.
- Arriaga, L.; J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. CONABIO, México.
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla-Centro Universitario de Prevención de Desastres Regionales. 2002. *Primera parte del Ordenamiento Ecológico de la Región del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia*. BUAP-CUPREDER. México.
- Borraro, R. 2002. *Sustentabilidad y desarrollo económico*. Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM-Mc Graw Hill. México.
- Boudal, C. y C. Robin. 1989, *Popocatepetl Volcano: Recent Eruptive History, and Potential Hazards and Risks in Future Eruptions*. IAVCEI, Proceedings in Volcanology 1, J. H. Latter (Ed.), Volcanic Hazards, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 110-128.
- Burns, Elena (coordinadora). 2006. *Hacia el ordenamiento ecológico de la Sierra Nevada*. UAM, México.
- Butrón, M.; A. L. Martín del P., R. Espinasa-Pereña, T. González. 1997. *Recent Eruptions (1994-1996) from Popocatepetl Volcano: Ash Distribution and Volume*. General Assembly, IAVCEI, Puerto Vallarta, Méx., pp. 34, 19 al 24 de enero.
- Carrasco, P. 1996. *Estructura política-territorial del imperio tenochca*. Sección de Obras de Historia. FcE y COIMEX.
- CUPREDER. 2001. Estudio para el Ordenamiento Ecológico de la Región del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia. (Fase de caracterización y diagnóstico) 2 tomos,
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Puebla de los Ángeles, México. 937 p.
- Ceballos, G. G. y C. Galindo L. 1984. *Mamíferos silvestres de la cuenca de México*. Limusa. México, 299 p.
- Ceballos, G. y C. Chávez. 2000, *Lista actualizada de los mamíferos silvestres del Estado de México*. Secretaría de Ecología, Gobierno del Estado de México.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. FCE, CONABIO, México. 1986 pp.
- Cervantes, E. B. 2000. La capacidad de carga humana como elemento de diagnóstico en el funcionamiento del parque ejidal San Nicolás Totolapan, D. F. Tesis de ingeniero forestal. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo.

- CEPAL-PNUMA. 1990. *América Latina y el Caribe: El reto ambiental del desarrollo*. Printer, S. A. Santiago de Chile.
- CONABIO. 1998. *La diversidad biológica de México: Estudio de país*. México.
- CONANP. 2011. "Especies protegidas-teporingo". Programa de Acción para la Conservación de la Especie (PACE): zacatuche, *Romerolagus diazi*. En revisión para publicación. <http://www.conanp.gob.mx/> banner de PROCER.
- CONANP-CECADESU-SEMARNAT. 2007. "Programa Nacional de Educación para la Sustentabilidad en Áreas Naturales Protegidas" (primera versión). noviembre 2007.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York, EUA. 262 p.
- Challenger, Antony. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro*. Instituto de Biología-UNAM, México, 847 pp.
- Chávez C., J. M. y N. Trigo B. 1996. *Programa de Gestión para el Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl*, UAM, Unidad Xochimilco. México. 286 p.
- Chávez, C. y G. Cevallos. 1998. "Diversidad y conservación de mamíferos de México", en *Revista Mexicana de Mastozoología*. 3: 113-134.
- Chimalpahin Cuauhtlehuanitzin, Antón Muñón. 1965. *Relaciones originales de Chalco Amaquemecan*. FCE, Biblioteca Americana, México.
- Delgado Granados, Hugo. 1996. "Los glaciares del Popocatepetl: ¿huéspedes efímeros de la montaña?" en *Ciencias*, Revista de Difusión, Facultad de Ciencias, UNAM, Núm. 41, enero-marzo 1996.
- Delgado Granados, Hugo. 2008. "Los glaciares de México: la resistencia a morir", en *Gaceta*, Órgano Informativo de la UNAM, Núm. 4,058, 24 de marzo de 2008.
- Delgado Granados, Hugo. 1997. "The Glaciers of Popocatepetl volcano (México): Changes and causes", en *Quaternary International*, Vol. 43/44 pp 53-60.
- Delgado Granados, H.; L. Cárdenas González, N. Piedad Sánchez. 2001. "Sulfur dioxide emissions from Popocatepetl volcano (Mexico): case study of a high-emission rate, passively degassing erupting volcano" en *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 108 (2001) 107-120.
- Delgado, H.; F. Goff y C. Janik J. 1998. "Geochemical surveillance of magmatic volatiles at Popocatepetl volcano, Mexico", *GSA Bulletin*. Junio de 1998, Vol. 110, Núm. 6 pp. 695-710.
- Diario Oficial de la Federación, 13 de diciembre de 1926. Dotación Ejidal del Poblado de Río Frío.
- Diario Oficial de la Federación, 8 de noviembre de 1935. Decreto de creación del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl.

- Diario Oficial de la Federación, 13 de marzo de 1937. Decreto que declara Parque Nacional los terrenos de la Hacienda de Zoquiapan y Anexas.
- Diario Oficial de la Federación, 11 de febrero de 1948. Decreto que modifica los linderos del Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl.
- Diario Oficial de la Federación, 11 de febrero de 1992. Decreto que declara extinta la Unidad de Explotación Forestal.
- Diario Oficial de la Federación. 2005. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia que suscriben las secretarías de Desarrollo Social y de Medio Ambiente y Recursos Naturales con los estados de México, Morelos y Puebla. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Viernes 25 de junio de 2005. México.
- Dirección del Sistema Nacional de Información Municipal. 1999. Centro Nacional del Desarrollo Municipal. Fichas Básicas del Estado de México: Tlalmanalco.
- Dirección del Sistema Nacional de Información Municipal. 1999. Centro Nacional del Desarrollo Municipal. Fichas Básicas del Estado de México: Texcoco.
- Dirección del Sistema Nacional de Información Municipal. 1999. Centro Nacional del Desarrollo Municipal. Fichas Básicas del estado de Puebla: San Nicolás de los Ranchos.
- Dirección del Sistema Nacional de Información Municipal. 1999. Centro Nacional del Desarrollo Municipal. Fichas Básicas del estado de Puebla: Santa Rita, San Salvador el Verde.
- Dirección del Sistema Nacional de Información Municipal. 1999. Centro Nacional del Desarrollo Municipal. Fichas Básicas del estado de Puebla: La Magdalena Tlahuapan.
- Dirección General de Vida Silvestre (DGVS). 2010. "Plan de Manejo Tipo para el Conejo Teporingo (*Romerolagus diazi*)". SEMARNAT. México. 32 pp. <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Paginas/PlanManejo.aspx>
- Durán, Fray Diego. 1995. *Historia de la indias de la Nueva España e islas de tierra firme*. I y II. CONACULTA. Col. Cien de México. México.
- Enciclopedia de México. 1987. Tomo VI, pp 3336, 3339. México.
- Enciclopedia de los Municipios de México. [www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15009a.htm](http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/mexico/mpios/15009a.htm)
- Espinasa-Pereña, R., A. L. Martín del P. 1997. "Morphostratigraphy of Popocatepetl Volcano", General Assembly, IAVCEI, Puerto Vallarta, México, p. 30, 19 al 24 de enero.
- Farjon, Aljos; Jorge A. Pérez de la Rosa y Brian T. Styles. 1997. *Guía de campo de los pinos de México y América Central*, The Royal Botanical Gardens, producido en asociación con el Instituto Forestal de Oxford, Universidad de Oxford.

- Ferrusquía, V. I. 1998. "Geología de México; una sinopsis", en T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Comps.) *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*. Instituto de Biología-UNAM, pp 3-108.
- Gaceta del Gobierno. Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. 2007. *Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia*. Secretaría de Medio Ambiente. Toluca de Lerdo, México. Jueves 8 de febrero de 2007. Toluca, México.
- García, G. R. 2000. Comportamiento de la dinámica sucesional de *Abies religiosa*, y *Pinus hartwegii*, Lindl., en la Estación Forestal Experimental Zoquiapan, Estado de México, tesis ingeniero forestal, División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Gerlach, T. M; H. Delgado, K. A. McGee, M. P. Doukas, J. J. Venegas y L. Cárdenas. 1997 "Application of the LI-COR CO<sub>2</sub> analyzer to volcanic plumes: A case study, volcán Popocatepetl, Mexico, June 7 and 10, 1995". *Journal of Geophysical Research*, Vol. 102, No. B4, p 8005-8019. abril 10, 1997.
- Glockner, Julio. 1996. *Los volcanes sagrados, mitos y rituales en el Popocatepetl y la Iztaccíhuat*. Grijalbo, México.
- Gobierno del Estado de México. 2000. Planeación Estratégica. Documento de trabajo. GEM. México.
- Goldfeder, Guitela y Eduardo Aguilar. 2000. *Planificación y administración. Un enfoque integrador*. Trillas, México.
- Godfrey, Kerry y Jackie Clarke. 2000. *The tourism development handbook, a practical approach to Planning and marketing*. Continuum. London.
- Goldstone, Patricia. 2003. *Turismo. Más allá del ocio y del negocio*. Debate. España.
- Gómez, S. L. 1992. San Miguel Tlaixpan: *Cultivo tradicional de la flor*, Colección Tepetlaoxtoc, Universidad Iberoamericana. México.
- González, R. J. 1993. *Santa Catarina del Monte bosques y hongos*, Colección Tepetlaoxtoc, Universidad Iberoamericana, México.
- Granados Sánchez, Diódoro. 2001. Plan de manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl y Zoquiapan y Anexas. México. 147 p.
- Guimarães, R. y A. Bárcena. 2002. "El desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe desde Río 1992 y los nuevos imperativos de institucionalidad", en *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas para América Latina y el Caribe*. SEMARNAT-INE-UAM-PNUMA. México.
- Hiernaux Nicolás, Daniel. 2003. Turismo y sustentabilidad: crisis de paradigmas y nuevas orientaciones, en Gómez N. S. (Coordinaor) *Desarrollo turístico y sustentabilidad*. Universidad de Guadalajara. México.
- Holden, Andrew. 2000. *Environment and Tourism*, Routledge. Gran Bretaña.

- Huggel, C. y H. Delgado. 2000. "Glacier monitoring at Popocatépetl volcano, Mexico: glacier shrinkage and possible causes" en: Hegg, Ch., V. Mülhll, D. (Hrsg.): Beiträge zur Geomorphologie. Proceedings der Fachtagung der Schweizerischen Geomorphologischen Gesellschaft vom 8.-10. julio 1999 in Bramois (Kt. Wallis), Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL. 97-106.
- INDAABIN. 1994. Cédula de Inventario del Patrimonio Federal y Paraestatal, México. INDAABIN-DGPIF.
- INEGI 2000. Censo General de Población y Vivienda: resultados definitivos. INEGI. México.
- INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. México. Resultados por estado.
- INEGI, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. México. Resultados por estado.
- INEGI, X Censo General de Población y Vivienda, 1980. México. Resultados por estado.
- INEGI, IX Censo General de Población y Vivienda, 1970. México. Resultados por estado.
- IUCN. 1996. *Red list of threatened animals*. IUCN, Gland, Suiza.
- Ivars, Joseph A. 2003. *Planificación turística*. Síntesis. España.
- Julio Miranda, P.; A. E. González-Huesca, H. Delgado Granados. 2005. "Glacier melting and lahar formation during January 22, 2001 eruption, Popocatépetl volcano (México)". *Z. Geomorph. N. F. Suppl.* Vol.,140, pp 93-102, Berlin-Stuttgart, julio 2005.
- Julio Miranda, P. y H. Delgado Granados. 2002. "Fast hazard evaluation employing digital photogrammetry: Popocatépetl glaciers, México". *Geofísica Internacional* (2003), Vol. 42, Núm. 2, pp. 275-283.
- Kaiser Jr., Charles y Larry Helber. 1984. *Turismo. Planeación y desarrollo*. Diana. México.
- Klein, J. 1996. "Interdisciplinary futures", en *Crossing boundaries. Knowledge, Disciplinarity and Interdisciplinarity*. Charlottesville - University Press of Virginia, EUA.
- López, Alejandra. 2001. Vulnerabilidad a desastres, comunicación e imaginarios en el volcán Popocatépetl. Tesis de licenciatura en comunicación. Universidad Iberoamericana Golfo Centro. Inédita.
- López López, Horacio Alejandro. 1991. *Plantas medicinales de la Sierra Nevada*. Las enseñanzas de doña Paula, Pacmyc, CONACULTA. México.
- López López, Horacio Alejandro. 1999. *Amecameca, monografía municipal*, Instituto Mexiquense de Cultura, México.

- Maass, José, Patrón Rafael, et al. 1981. *Ecología de la estación experimental Zoquiapan*. Universidad Autónoma Chapingo, Col de Cuadernos Universitarios. Texcoco, México, 116 p.
- Macías, J. L.; C. Siebe, Abrams O. J., L. Vásquez. 1995. "Late Pleistocene and Holocene Cataclysmic Eruptions at Popocatepetl Volcano, Central Mexico", Cordillera GSA Alaska Meeting, abstract.
- Macías, J. L.; G. Carrasco, H. Delgado, A. L. Martín del P., C. Siebe, R. Hoblitt, M. F. Sheridan, R. I. Tilling. 1995. "Mapa de peligros del volcán Popocatepetl", Informe técnico al Comité Científico del Volcán Popocatepetl. UNAM-CENAPRED, pp. 14.
- Macías, J. L.; G. Carrasco, H. Delgado, A. L. Martín del P., C. Siebe, R. Hoblitt, M. F. Sheridan, R. I. Tilling. 1995. "Mapa de peligros del volcán Popocatepetl", Publicado por el Instituto de Geofísica, UNAM. Póster.
- Macías, J. L.; G. Carrasco, C. Siebe. 1996. Capítulo III, Riesgo y Mapeo, "Zonificación de peligros volcánicos del Popocatepetl", en *Volcán Popocatepetl. Estudios realizados durante la crisis de 1994-1995*, Sistema Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 79-90.
- Macías, J. L.; G. Carrasco, C. Siebe, 1997. "Los peligros volcánicos del Popocatepetl", *Revista de Ingeniería Civil*. Núm. 341. Colegio de Ingenieros Civiles AC. pp. 37-46, septiembre.
- Macías, J. L.; y C. Siebe. 2005. Popocatepetl's crater filled to the brim: Significance for hazard evaluation. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 141: 327-330.
- Macías Medrano, Jesús Manuel. 2005 "Preparativos para la emergencia" en Jesús Manuel Macías Medrano (coordinador). *La disputa por el riesgo en el volcán Popocatepetl*. CIESAS, México.
- Martín del P., A. L.; C. Córdoba, J. López, 1997, "Volcanic Impact on the Southern Basin of Mexico During the Holocene", Pergamon, PII: S1040-6182(97)00034-7, pp. 181-190.
- Martín del P., A. L.; R. Espinasa-Pereña, Ma. A. Armienta, A. Aguayo, M. Reyes, G. Sánchez, O. Cruz, N. Ceniceros. 1995. "Recent Eruptions at Popocatepetl and their Effect on the Heavily Populated Areas Nearby", *Periódico di Mineralogía, Cristallografía Geochimica GIAC, Minerari Mineralogía Petrografia Vulcanología*, Núm. 64, pp. 223-224, Roma, 27-30 de septiembre.
- Martín del P., A. L.; R. Espinasa-Pereña, M. Butron, G. Sánchez, M. Reyes. 1997. "Magma in Popocatepetl's recent eruptions", General Assembly, IAVCEI, Puerto Vallarta, México., pp. 152, 19 al 24 de enero.
- Martínez, M. *Los pinos mexicanos*. Ediciones Botas, México, 1992.
- Martínez Villegas, Fabián. 2002. *Planeación estratégica creativa*. Pac SA. de CV. México.



- Martínez A. J. y Schlüpmann, K. 1997. *La ecología y la economía*. FCE. México.
- Martínez, E. 1995. "Integración económica, sistema productivo y conservación de los bosques donde hiberna la mariposa monarca en México", en *Globalización, deterioro ambiental y reorganización social en el campo*, Carton de Grammont (Coordinador). UNAM-Juan Pablos Editor, México.
- Masera, D. 2002. "Hacia un consumo sustentable", en *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas para América Latina y el Caribe*. SEMARNAT - INE - UAM -PAUMA.
- Masera, O. 2002. "Bosques y cambio climático en América Latina. Análisis y perspectivas", en *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas para América Latina y el Caribe*. SEMARNAT-INE-UAM-PNUMA, México.
- Mazon, Tomás. 2001. *Sociología del turismo*, Centro de Estudios Ramón Areces, SA. España.
- Merino, L. y Segura, G. 2002. "El manejo de los recursos forestales en México (1992-2002). Procesos, tendencias y políticas públicas", en *La transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas para América Latina y el Caribe*. SEMARNAT-INE-UAM-PNUMA. México.
- Miklos, Tomás y Ma. Elena Tello. 2003. *Planeación prospectiva*. Limusa. México.
- Montero, Arturo. [www.montero.org.mx](http://www.montero.org.mx)
- Mooser, F. 1958. "Active volcanoes of Mexico" en *Catalog of active volcanoes of the world*. IAVCEI, Roma 6: 2-36.
- Mooser, F. 1972. "The Mexican Volcanic Belt; structure and tectonics". *Geofísica Internacional*. 12, 55-70.
- Nixon, G. 1989. "The Geology of Iztaccíhuatl Volcano and adjacent areas of the Sierra and Valley of Mexico". The Geological Society of América, Inc., EUA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONU-FAO). 1994. *El desafío de la ordenación forestal sostenible*. Roma, Italia.
- Ovintong, J. D. 1984. "Ecological Proceses and National Park Management", en McNeely, J. A. & Miller, K. R. (Eds), *National Parks, Conservation, and Development: The Role of Protected Areas in Sustaining Society*. IUCN/ Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Periódico Oficial del Estado de Puebla. Gobierno Constitucional del Estado de Puebla. 2005. Programa de Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del Territorio del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia en el Estado de Puebla. Viernes 28 de enero de 2005. Puebla, México.
- Ramamoorthy, T. P., Robert Bye, Antonio Lot, John Fa (compiladores). 1998. *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM.
- Ramírez - Pulido, J.; J. Arroyo - Cabrales y A. Castro - Campillo. 2005. *Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México*. Acta Zoológica Mexicana. (n.s.), 21(1): 21-82.

- Redes Consultores. 2000. *Estudio de gran visión del turismo en México: Perspectiva 2020*, CESTUR/SECTUR. México.
- Robin, C. 1984. "Le volcán Popocatepetl (Mexique): Structure, evolution pétrologique et risquez", *Bulletin of Volcanology*, 47, pp. 1-23.
- Rodríguez, B. y Franco, S. 2003. "La identificación de servicios ambientales entre zonas urbanas y rurales: captura de carbono en el Parque Nacional Nevado de Toluca", en *Planeación del territorio y ambiente en América Latina*, tomo II. Universidad Autónoma del Estado de México. México.
- Rubio, B. 1995. "Agricultura mundial, estructura productiva y nueva vía de desarrollo en América Latina", en *Globalización, deterioro ambiental y reorganización social en el campo*, Carton de Grammont (Coordinador), UNAM-Juan Pablos Editor, México.
- Rzedowski, J. y G. Calderón R. 2001. *Flora fanerogámica del Valle de México*. 2ª Ed. Instituto de Ecología, AC CONABIO, Pátzcuaro, Michoacán, México. 1406 p.
- Sahagún, Fray Bernardino de. 1999. *Historia general de las cosas de la Nueva España*. Porrúa, México.
- SAHOP, 1982. Programa integral de desarrollo. Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl. Dirección General de Organización y Obras de Parques Nacionales para la Recreación. México. 172 p.
- Sánchez-González, Arturo y Lauro López Mata. 2003. "Clasificación y ordenación de la vegetación del norte de la Sierra Nevada, a lo largo de un gradiente altitudinal". *Anales del Instituto de Biología*. UNAM, Serie Botánica 74(1): 47-71.
- Sancho Pérez, Amparo et al. 2002. *Auditoría de sostenibilidad en los destinos turísticos*. Instituto de Economía Internacional. España.
- SARH. 1993. Plan de Manejo. Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre. México. 52 p.
- SECTUR. 2000. *Guía oficial de destinos para el turismo de aventura, ecoturismo y turismo rural en México*. SECTUR. México.
- SECTUR/SEMARNAT. 2002. *Agenda 21 para el turismo mexicano*.
- SEMARNAT, Comisión Estatal del Agua y Medio Ambiente del Estado de Morelos, CUPREDER-BUAP, 2005. Modelo de Ordenamiento Ecológico y por Riesgo Eruptivo del Territorio del Volcán Popocatepetl y su Zona de Influencia. Memoria técnica. México. 338 pp.
- SEMARNAT. 2002. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-ECOL-2010 que determina las especies, subespecies de flora y fauna silvestres terrestres acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establecen especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002. México.

- Siebe, C., H. Delgado, G. González-Pomposo, C. Valdés, A. L. Martín del P. 1996. "Popocatepetl (Mexico): High Steam Column and Variable Fumarolic Activity", en *Global Volcanic Network Bulletin*, Núm. 1, Vol. 21, pp. 09-10.
- Siebe, C., J. L. Macías, M. Abrams, J. Obenholzner, L. Vázquez. 1995. "Plinian Eruptions and Pre-Columbian Volcanic Disasters at Popocatepetl Volcano, Central Mexico", Cordillera GSA Alaska Meeting (Abstract).
- Siebe, C.; J. L. Macías, M. Abrams, S. Rodríguez, R. Castro y H. Delgado, 1995. "Quaternary Explosive Volcanism and Pyroclastic Deposits in East Central Mexico: Implications for Future Hazards". Geological Society of America Annual Meeting, New Orleans, Louisiana *Field Trip Guide Book 1*.
- Siebe, C.; M. Abrams, J. L. Macías. 1996. Capítulo V Aspectos Geológicos, "Derrumbes gigantes, depósitos de avalanchas de escombros y edad del actual cono del volcán Popocatepetl", en *Volcán Popocatepetl. Estudios realizados durante la crisis de 1994-1995*. Sistema Nacional de Protección Civil, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 195-220.
- Siebe, C., M. Abrams, J. L. Macías, J. Obenholzner. 1996. "Repeated Volcanic Disasters in Prehispanic Time at Popocatepetl, Central Mexico: Past Key to the Future?", en *Geology*. Vol. 24, Núm. 5, pp. 399-402.
- Simonian, Lane. 1999. *La defensa de la tierra del jaguar. Una historia de la conservación en México*. INE, CONABIO, IMERNAR. México.
- S. P. Love, F. Goff, D. Counce, C. Siebe y H. Delgado. 1997. "Passive infrared spectroscopy of the eruption plume at Popocatepetl volcano, Mexico". *Nature*, Vol. 396, 10 de diciembre, 1998.
- Steiner, A. George. 2003. *Planeación estratégica*. CECSA. México.
- UAM-Consejo Social Iztaccíhuatl. 2000. Programa de Manejo de Recursos Naturales de la Sierra Nevada. Atlas Municipal de Recursos Naturales: Atlautla. UAM-Consejo Social Iztaccíhuatl. México.
- UICN-BID Banco Interamericano de Desarrollo. 1993. Parques y Progreso. Áreas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. Washington, DC, EUA.
- Uribe, Z., A. Ramírez. y G. Casas. 1999, "Anfibios y reptiles de la serranía del Distrito Federal", México. Cuaderno 32. Instituto de Biología, UNAM.
- Vargas Márquez, Fernando. 1984. *Parques Nacionales de México y reservas equivalentes*. Colección: Grandes Problemas Nacionales. Serie: Los Bosques de México. Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM. México.
- Vargas Márquez, Fernando. 1997. *Parques Nacionales de México* (3 volúmenes). INE-SEMARNAP, México.
- Vega, Thaís Indira. 2006. "El simbolismo del agua en la cultura mexicana", México, *Correo del Maestro*, Núm. 116, enero de 2006.

- Velázquez, A. 1997. Taller Internacional para la Conservación de los Conejos y Liebres Mexicanos en Peligro de Extinción. Informe final del proyecto J006. CONABIO 11–14 de enero de 1996. UAM – I. México.
- Vera Cortés, Gabriela. 2005. “La visión del riesgo en las comunidades” en *La disputa por el riesgo en el volcán Popocatepetl*, Jesús Manuel Macías Medrano (coordinador). CIESAS, México.
- William, J. 1998. *Conservation Science and Action*. Blackwell Science. Sutherland.
- Zamorano, F. 2002. *Turismo alternativo*. Trillas. México.



## **12. ANEXOS**

## Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl

Totales: 467 especies de las cuales 14 son endémicas, 36 especies están en alguna categoría de riesgo: dos en peligro de extinción (P); 18 amenazadas (A); 16 sujetas a protección especial (Pr).

**Mamíferos:** con 8 órdenes, 15 familias y 48 especies de las cuales una es endémica, 4 especies en alguna categoría de riesgo: una en peligro de extinción (P); dos amenazadas (A); una sujeta a protección especial (Pr).

**Aves:** con 10 órdenes, 38 familias y 161 especies; de las cuales 5 son endémicas, 10 especies en alguna categoría de riesgo: una en peligro de extinción (P); tres amenazadas (A); seis sujetas a protección especial (Pr).

**Anfibios:** con dos órdenes, 3 familias y 6 especies; de las cuales cuatro son endémicas, cinco especies en alguna categoría de riesgo: cuatro amenazadas (A); una sujeta a protección especial (Pr).

**Reptiles:** con una orden, cinco familias y 10 especies; de las cuales cuatro son endémicas, seis especies en alguna categoría de riesgo: tres amenazadas (A); tres sujetas a protección especial (Pr).

**Hongos:** con tres divisiones, 13 órdenes, 32 familias y 74 especies, seis especies en alguna categoría de riesgo: cinco amenazadas (A); una sujeta a protección especial (Pr).

**Flora:** con tres divisiones, 27 órdenes, 41 familias y 168 especies, dos especies en alguna categoría de riesgo: dos sujetas a protección especial (Pr); 14 especies endémicas en alguna categoría de riesgo: dos en peligro de extinción (end/P); cinco amenazadas (end/A); siete sujetas a protección especial (end/Pr).

**Mamíferos:** dos especies endémicas con categoría de riesgo: una en peligro de extinción y otra protegida.

**Aves:** cinco especies endémicas con categoría de riesgo: tres protegidas, una amenazada y una en peligro de extinción.

**Anfibios:** cuatro especies endémicas con categoría de riesgo: tres amenazadas y una protegida.

**Reptiles:** tres especies endémicas con categoría de riesgo: dos protegidas y una amenazada.

**REINO ANIMALIA; PHYLUM CHORDATA; SUBPHYLUM VERTEBRATA: CLASE MAMMALIA (MAMÍFEROS)**

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
ORDEN ARTIODACTYLA			
Familia Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> subsp. <i>mexicanus</i>	venado cola blanca	
ORDEN CARNIVORA			
Familia Canidae	<i>Canis latrans</i> subsp. <i>cagottis</i>	coyote	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> subsp. <i>nigrirostris</i>	zorra gris	
Familia Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	cacomixtle	
	<i>Nasua narica</i>	coatí	
	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Familia Mustelidae	<i>Conepatus mesoleucus</i>	zorrillo bandado	
	<i>Mephitis macroura</i>	zorrillo listado	
	<i>Mustela frenata</i>	comadreja	
	<i>Taxidea taxus</i>	tejón o tlacoyote	A
Familia Felidae	<i>Lynx rufus</i> subsp. <i>escuinapae</i>	lince o gato montés	
ORDEN CHIROPTERA			
Familia Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	murciélago	
	<i>Idionycteris phyllotis</i> = <i>Eudermaphyllote</i> subsp. <i>phyllote</i>	murciélago	
	<i>Lasiurus cinereus</i>	murciélago	
	<i>Myotis californicus</i> = <i>M. californica</i> subsp. <i>californica</i>	murciélago	
	<i>Myotis velifera</i>	murciélago	
	<i>Myotis volans</i>	murciélago	
	<i>Myotis thysanodes</i>	murciélago	



Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Familia Molossidae	<i>Plecotus mexicanus</i> = <i>Corynorhinus mexicanus</i>	murciélago	
	<i>Molossus aztecus</i>	murciélago	
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	murciélago	
ORDEN DIDELPHIMORPHIA			
Familia Didelphidae	<i>Didelphys virginiana</i> subsp. <i>californica</i>	tlacuache	
ORDEN INSECTIVORA			
Familia Soricidae	<i>Sorex godmani</i> = <i>S. saussurei</i> subsp. <i>crisnobalensis</i>	musaraña	
	<i>Sorex oreopolus</i>	musaraña	
	<i>Sorex saussurei</i>	musaraña	
	<i>Sorex vagrans</i> = <i>S. monticolus</i> subsp. <i>monticolus</i>	musaraña oscura	A
ORDEN LAGOMORPHA			
Familia Leporidae	<i>Romerolagus diazi</i>	zacatuche o teporingo	end / P
	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	conejo montés	
	<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo castellano	
ORDEN RODENTIA			
Familia Geomyidae	<i>Pappogeomys merriami</i>	tuza	
	<i>Thomomys umbrinus</i>	tuza	
Familia Heteromyidae	<i>Dipodomys phillipsi</i>	rata canguro	Pr
	<i>Liomys irroratus</i>	ratón	
Familia Muridae	<i>Microtus mexicanus</i>	ratón meteorito	
	<i>Neotoma mexicana</i>	ratón	
	<i>Neotomodon alstoni</i>	ratón de los volcanes	
	<i>Peromyscus aztecus</i>	ratón	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Peromyscus difficilis</i>	ratón	
	<i>Peromyscus melanotis</i>	ratón	
	<i>Peromyscus truei</i>	ratón	
	<i>Reithrodontomys chrysopsis</i>	ratón	
	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	ratón	
	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	ratón	
	<i>Sigmodon leucotis</i>	rata	
Familia Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	ardilla arborícola	
	<i>Spermophilus mexicanus</i>	ardilla terrestre	
	<i>Spermophilus variegatus</i>	ardillón	
<b>ORDEN XENARTHRA</b>			
Familia Dasypodidae	<i>Dasybus novemcinctus</i> subsp. <i>mexicanus</i>	armadillo de nueve bandas	
<b>CLASE AVES (AVES)</b>			
<b>Orden/Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Categoría de riesgo</b>
Subclase Neornithes Gadow / Superorden Neognathae			
<b>ORDEN APODIFORMES</b>			
Familia Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo montaños	
	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo común	
	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	vencejo nuca blanca	end/Pr
Familia Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	chupaflores rubí	
	<i>Athis heloisa</i>	chupaflores violada	
	<i>Colibri thalassinus</i>	verdemar	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Cyananthus latirostris</i>	chupaflor piquiancho	
	<i>Hylocharis leucotis</i>	chupaflor oreji-blanco	
	<i>Lampornis amethystinus</i>	chupaflor amatista	
	<i>Lampornis clemenciae</i>	chupaflor garganta azul	
	<i>Selasphorus platycercus</i>	chupaflor cola ancha, zumbador cola ancha	
	<i>Selasphorus rufus</i>	chupaflor dorado zumbador rufo	
	<i>Selasphorus sasin</i>	chupaflor petirrojo, zumbador de Allen	
ORDEN CAPRIMULGIFORMES			
Familia Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	tapacamino zumbón	
ORDEN CICONIIFORMES			
Suborden Ciconiae / Familia Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	aura cabeza roja	
	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote	
ORDEN COLUMBIFORMES			
Familia Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma doméstica	
	<i>Columbina inca</i>	tortolita	
	<i>Zenaida asiatica</i>	paloma de alas blancas	
	<i>Zenaida macroura</i>	huilota común	
ORDEN CUCULIFORMES			
Familia Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	platero piquiamarillo	
	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	platero piquinegro	
	<i>Geococcyx velox</i>	correcaminos tropical	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
<b>ORDEN FALCONIFORMES</b>			
Suborden Accipitres / Familia Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán palomero	Pr
Suborden Falcones / Familia Falconidae	<i>Buteo jamaicensis fumosus</i> <i>Falco peregrinus</i>	aguiluilla cola roja halcón peregrino	end/Pr Pr
<b>ORDEN GALLIFORMES</b>	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo chitero o americano	
Familia Odontophoridae	<i>Dendrotyx macroura</i>	codorniz coluda	end/A
<b>ORDEN PASSERIFORMES / Suborden Passeri</b>			
Familia Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo orejiblanco	
Familia Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	alondra cornuda	
Familia Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	chinito	
Familia Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i> <i>Guiraca caerulea</i> = <i>Passerina caerulea</i>	piquigruoso rosado cardenal rojo azulito, picogordo azul	
	<i>Passerina cyanea</i>	gorrión morado, colorín azul	
	<i>Passerina versicolor</i>	saltón hierbero, colorín morado	
	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	tigrillo, picogordo pecho rosa	
	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	picogordo azul picogordo tigrillo	
Familia Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	carpinterito, trepador americano	
Familia Corvidae	<i>Aphelocoma coerulescens</i> <i>Aphelocoma ultramarina</i>	urraca azulejo grajo azul	
	<i>Cyanocitta stelleri</i>	cháchara copetona	
Familia Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	zorral rayado zacatonero corona rufa	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Atlapetes pileatus</i>	saltón cabeza verde	
	<i>Buarremon virenticeps</i> = <i>Arremon virenticeps</i>	rascadorcito corona verdirrayada	
	<i>Chondestes grammacus</i>	gorrión atlequín	
	<i>Diglossa baritula</i>	zacatonero cola rojiza, picaflor canelo	
	<i>Junco phaeonotus</i>	ojos de lumbré mexicano	
	<i>Melospiza cinerea</i>	toquí gargantilla, rascador nuca rufo	
	<i>Oriturus superciliosus</i>	chimbuto común zacatonero rayado	
	<i>Pipilo fuscus</i>	marinerito, toquí pardo	
	<i>Pipilo ocai</i>	chohuí, toquí de collar	
	<i>Spizella atrogularis</i>	chindiquito, gorrión barba negra	
	<i>Spizella passerina</i>	chimbuto llanero, gorrión ceja blanca	
	<i>Spizella pusilla</i>	chimbuto carbonero, gorrión pusilla	
	<i>Volatinia jacarina</i>	pico chueco, semillero brincador	
	<i>Xenospiza baileyi</i>	gorrión serrano	end/ P
Familia Fringillidae	<i>Carduelis notata</i>	piñonero cabecinegro, jilguero encapuchado	
	<i>Carduelis pinus</i>	piñonero rayado, jilguero pinero	
	<i>Carduelis psaltria</i>	dominico, jilguero dominico	
	<i>Carduelis tristis</i>	dominiquito, viajero, jilguero canario	
	<i>Coccothraustes vespertinus</i> = <i>Hesperiphona vespertina</i>	pepitero vespertino, picogrueso norteño	
	<i>Loxia curvirostra</i>	picocruzado	
Familia Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijerilla	
	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera	
	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina aliaserrada, ala aserrada	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verde	
Familia Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	tordo de ojos amarillos	
	<i>Icterus cucullatus</i>	calandria zapotera, bolsero encapuchado	
	<i>Icterus galbula</i>	calandria cañera, bolsero de Baltimore	
	<i>Icterus graduacauda</i>	calandria hierbera, bolsero cabeza negra	
	<i>Icterus parisorum</i>	calandria tunera, bolsero tunero	
	<i>Molothrus aeneus</i> = <i>Tangavivus aeneus</i>	tordo ojirrojo	
	<i>Molothrus ater</i>	tordo negro tordo cabeza café	
	<i>Quiscalus mexicanus</i> = <i>Cassidix mexicanus</i>	zanate	
Familia Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo, alcaudón verdugo	
Familia Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuitlacoche común	
	<i>Toxostoma longirostre</i>	cuitlacoche alacranero	
	<i>Toxostoma ocellatum</i>	cuitlacoche pinto	
Familia Paridae	<i>Poecile sclateri</i> o <i>Parus sclateri</i>	mascarita mexicana, carbonero mexicano	
Familia Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	verdín oliváceo, chipe ceja dorada	
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	larvitero rayamarillo, chipe corona dorada	
	<i>Basileuterus rufifrons</i> = <i>Basileuterus delatirii</i>	arriero, chipe gorra rufa	
	<i>Cardellina rubrifrons</i>	pavito selvático, chipe cara roja	
	<i>Dendroica caerulescens</i>	verdín azuloso, chipe azulnegro	
	<i>Dendroica coronata</i>	verdín de toca, chipe coronado	
	<i>Dendroica fusca</i>	verdín pasajero, chipe garganta naranja	
	<i>Dendroica occidentalis</i>	verdín coronado, chipe cabeza amarilla	
	<i>Dendroica pensylvanica</i>	verdín pardoblanco	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Dendroica townsendi</i>	verdín negriamarillo, chipe negroamarillo	
	<i>Dendroica virens</i>	verdín de pecho negro, chipe dorso verde	
	<i>Ergaticus ruber</i>	verdín coronidorada, chipe rojo	
	<i>Geothlypis nelsoni</i>	coloradito, mascarita matorralera	
	<i>Helmitheros vermivorum</i>	pulgonero, chipe gusanero	
	<i>Icteria virens</i>	monjita de capucha azul	
	<i>Mniotilta varia</i>	mezclilla, chipe trepador	
	<i>Myioborus pictus = Setophaga picta</i>	chipe ala blanca	
	<i>Parula americana</i>	verdín silvestre	
	<i>Parula superciliosa = Vermivora superciliosa</i>	gusanero brillante	
	<i>Seiurus aurocapilla</i>	verdín de Tolmie, chipe suelero	
	<i>Seiurus motacilla</i>	pelucilla, chipe arroyero	
	<i>Seiurus noveboracensis</i>	verdín enmascarado, chipe charquero	
	<i>Setophaga ruticilla</i>	calandria, chipe flameante	
	<i>Vermivora celata</i>	gusanero cabecigris, chipe corona naranja	
	<i>Vermivora peregrina</i>	verdín semillero, chipe peregrino	
	<i>Vermivora pinus</i>	gusanero aliazul, chipe ala azul	
	<i>Vermivora ruficapilla</i>	verdín de mono, chipe de coronilla	
	<i>Vermivora virginiae</i>	gusanero de anteojos blancos, chipe de virginia	
	<i>Wilsonia canadensis</i>	pavito ocotero, chipe de collar	
	<i>Wilsonia pusilla</i>	orejas de plata, chipe corona negra	
Familia Passaridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión inglés	
Familia Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	piranga encinera, ocotero enmascarado	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Familia Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	capulínero negro	
Familia Regulidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	capulínero gris	
Familia Sittidae	<i>Regulus calendula</i>	reyezuelo rojo	
Familia Sittidae	<i>Regulus satrapa</i>	reyezuelo de oro	
Familia Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	saltapalo blanco	
Familia Sittidae	<i>Sitta pygmaea</i>	saltapalo enano	
Familia Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	perlita común	
Familia Thraupidae	<i>Piranga flava</i>	piranga cabeciroja	
Familia Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	cardenal común	
Familia Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca grande	
Familia Troglodytidae	<i>Campylorhynchus megalopterus</i>	sonaja parda, matraca barrada	
Familia Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared cucarachero	
Familia Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	mirillito solitario, zorzal cola rufa	
Familia Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	chepito serrano, zorzal mexicano	
Familia Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	mirillito de Swainson, zorzal de Swainson	
Familia Turdidae	<i>Myadestes townsendi</i>	clarín norteño	Pr
Familia Turdidae	<i>Myadestes obscurus</i>	jiguero común	
Familia Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	mirlo pinto	end/ Pr
Familia Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	ventura azul, azulejo garganta azul	
Familia Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	primavera bosquera	
Familia Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	primavera merulín	
Familia Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera real	
Familia Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	vireo ojiblanco	
Familia Vireonidae	<i>Vireolanus melitophrys</i>	follajero aliváceo, vireón pecho castaño	



Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Suborden Tyranni			
Familia Formicariidae	<i>Grallaria guatemalensis guatemalensis</i>	cholona	A
Familia Tyrannidae	<i>Pachyrhamphus aglaiae = Platypsaris aglaiae</i>	mosquero cabezón degollado	
Subfamilia Elaeniinae	<i>Campostoma imberbe</i>	mosquero lampiño	
	<i>Myiopagis viridicata</i>	papamoscas verdoso, elenia verdoso	
Subfamilia Fluvicolinae	<i>Contopus pertinax</i>	tengo frío verde	
	<i>Empidonax affinis</i>	mosquero pinero	
	<i>Empidonax fulvifrons</i>	mosquero canelo	
	<i>Empidonax hammondi</i>	mosquero pasajero	
	<i>Empidonax minimus</i>	mosquero mínimo	
	<i>Empidonax oberholseri</i>	mosquero oscuro	
	<i>Empidonax traillii</i>	mosquero saucero	
	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	papamoscas burlista	
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	cardenalito, mosquero cardenal	
	<i>Sayornis nigricans</i>	tapamoscas negro	
Subfamilia Tyranninae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	copetón común, papamoscas triste	
	<i>Tyrannus vociferans</i>	madrugador chilero, tirano gritón	
ORDEN PICIFORMES			
Suborden Pici / Familia Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	carpintero de perchero	
	<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero encinero	
	<i>Picoides scalaris = Dendrocoptes scalaris</i>	carpintero listado	
	<i>Picoides stricklandi = Dendrocoptes stricklandi</i>	carpintero de Strickland	A
	<i>Picoides villosus = Dendrocoptes villosus</i>	carpintero ocotero	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
ORDEN STRIGIFORMES	<i>Sphyrapicus varius</i>	chupa savia	
Familia Strigidae	<i>Bubo virginianus</i> <i>Glaucidium gnoma</i>	tecolote cornudo tecolote serrano	
ORDEN TROGONIFORMES	<i>Trogon mexicanus</i>	trogón mexicano	
<b>ANFIBIOS Y REPTILES</b>			
Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Clase Amphibia			
ORDEN ANURA			
Familia Hylidae	<i>Hyla lafrentzi</i> <i>Hyla plicata</i>	ranita rana del árbol, plegada o surcada	end / A
ORDEN CAUDATA			
Familia Ambystomatidae	<i>Ambystoma altamirani</i>	siredón del Ajusco, ajolote, siredón de Zempoala	end / A
Familia Plethodontidae	<i>Chiropetrotriton chiropterus</i> <i>Pseudoeurycea cephalica</i> <i>Pseudoeurycea leprosa</i>	salamandra pie plano común tlaconete regordete, salamandra pinta tlaconete leproso, salamandra	end / Pr A end / A
Clase Reptilia			
ORDEN SQUAMATA			
Familia Anguillidae	<i>Barisia imbricata</i>	alicante del Popocatepetl, dragoncito, lagarto	end / Pr
Familia Phrynosomatidae	<i>Sceloporus aeneus</i>	lagartija escamosa llanera	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija escamosa de mezquite	Pr
	<i>Sceloporus mucronatus</i>	lagartija	
Familia Scincidae	<i>Eumeces copei</i> = <i>Plestiodon copeioo</i>	eslízón de Cope	end / Pr
Suborden Serpentes			
Familia Colubridae	<i>Storeria storerioides</i>	culebra	
	<i>Thamnophis eques</i>	culebra listonada del sur mexicano	A
	<i>Thamnophis scalaris</i>	culebra listonada de montaña cola larga	end / A
Familia Viperidae	<i>Crotalus ravus</i>	cascabel pigmea mexicana	end / A
	<i>Crotalus triseriatus</i>	víbora de cascabel transvolcánica	

## REINO FUNGI (HONGOS)

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
División Ascomycota			
Clase Ascomycetes			
Subclase Leotiomycetidae			
ORDEN HELOTIALES			
Familia Dermateaceae	<i>Chlorosplenium aeruginascens</i>		
Subclase Pezizomycetidae			
ORDEN PEZIZALES			
Familia Helvellaceae	<i>Helvella crispa</i>	pantalónucho, calzoncillo, gapuchín grande	
	<i>Helvella infula</i>	gapuchín negro, oreja de conejo, catrín	
	<i>Helvella lacunosa</i>	amarillo	
	<i>Helvella macropus</i>		
Familia Morchellaceae	<i>Morchella esculenta</i>	elote, olote, colmena, morilla, pancita, mazorca, mazorquita	A

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Familia Pezizaceae	<i>Peziza vesiculosa</i>		
Familia Pyronemataceae	<i>Otidea onotica</i>		
Familia Sarcoscyphaceae	<i>Pithya cupressina</i>	burrito, mulita	
División Basidiomycota			
Clase Basidiomycetes			
Subclase Agaricomycetidae			
ORDEN AGARICALES			
Familia Agaricaceae	<i>Agaricus augustus</i>	mazayel, champiñón grande, champiñón de bosque	A
	<i>Agaricus placomyces</i>	tecomate, yullo, yemita, ahuevado	
	<i>Lepiota clypeolaria</i>		
	<i>Macrolepiota procera</i>	ternerita, ojo de venado, cuesco de lobo, bomba reventora	
Familia Bolbitiaceae	<i>Panaeolus semiovatus</i>		
	<i>Panaeolus sphinctrinus</i>		
Familia Coprinaceae	<i>Coprinus atramentarius</i>		
	<i>Coprinus comatus</i>		
	<i>Coprinus micaceus</i>		
Familia Hydangiaceae	<i>Laccaria laccata</i>	hongo enchilado de ocote, rubellón	
Familia Lycoperdaceae	<i>Lycoperdon perlatum</i>		
	<i>Lycoperdon pyriforme</i>		
Familia Marasmiaceae	<i>Cyptotrama chrysopeplum</i>		
	<i>Flammulina velutipes</i>		
Familia Nidulariaceae	<i>Cyathus olla</i>		
Familia Pluteaceae	<i>Amanita caesarea</i>		
	<i>Amanita inaurata</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Amanita flavipes</i>		
	<i>Amanita gemmata</i>		
	<i>Amanita muscaria</i>	hongo tocomate de moscas	A
	<i>Amanita umbrinolutea</i>	anellaria	
	<i>Amanita vaginata</i>		
Familia Strophariaceae	<i>Hypholoma capnoides</i>		
	<i>Hypholoma fasciculare</i>		
	<i>Pholiota adiposa</i>		
	<i>Pholiota aurivella</i>		
	<i>Pholiota highlandensis</i>		
	<i>Pholiota squarrosa</i>		
	<i>Pholiota squarrosoides</i>		
	<i>Psilocybe aztecorum</i>		A
	<i>Psilocybe coprophila</i>		
Familia Tricholomataceae	<i>Clitocybe gibba</i>		
	<i>Collybia dryophila</i>		
	<i>Melanoleuca melaleuca</i>	mantecoso, trigueño	
	<i>Mycena pura</i>		
	<i>Mycena sanguinolenta</i>		
	<i>Tricholoma flavovirens</i>		
	<i>Tricholomopsis rutilans</i>	huitlacoche	
	<i>Xeromphalina campanella</i>		
<b>ORDEN BOLETALES</b>			
Familia Boletaceae	<i>Boletus edulis</i>	cemita, pancita azul, galambo bueno, selpanza	A

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Boletus luridus</i>	pambaso, mazayel, cepa, cemita	
	<i>Boletus pinicola</i>	duraznillo, corneta, amarillo	
Familia Suillaceae	<i>Suillus granulatus</i>	canario, calandria, palomita, triguillo	
ORDEN CANTHARELLALES			
Familia Cantharellaceae	<i>Cantharellus cibarius</i>	rebozuelo	Pr
Familia Clavulinaceae	<i>Clavulina cinerea</i>	tapón señorita, trompeta, oreja, tejamanilero	
Familia Hydneaceae	<i>Hydnum repandum</i>	socoyol, tejamanilero, manzanillo, carda	
ORDEN PHALLALES			
Familia Geastraceae	<i>Geastrum saccatum</i>	trompa, corneta, hongo enchilado	
	<i>Geastrum triplex</i>		
	<i>Radiigera fuscogleba</i>	pegasosa, panza, cemita	
Familia Gomphaceae	<i>Gomphus floccosus</i>	oreja de ratón o de conejo	
	<i>Clavaria truncata</i>	escobeta gris, morena	
Familia Ramariaceae	<i>Ramaria flava</i>	patita de rata, pie de gallo	
	<i>Ramaria stricta</i>	dedito amarillo	
ORDEN POLYPORALES			
Familia Polyporaceae	<i>Lenzites saepiaria</i>		
ORDEN RUSSULALES			
Familia Auriscalpiaceae	<i>Auriscalpium vulgare</i>		
Familia Russulaceae	<i>Lactarius deliciosus</i>		
	<i>Lactarius indigo</i>		
	<i>Lactarius rufus</i>	enchilado de ayamel	
	<i>Lactarius salmonicolor</i>		
	<i>Lactarius scrobiculatus</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
<b>ORDEN THELEPHORALES</b>			
Familia Bankeraceae	<i>Sarcodon imbricatus</i>		
Subclase Tremellomycetidae			
<b>ORDEN AURICULARIALES</b>			
Familia Auriculariaceae	<i>Auricularia auricula-judae</i>	seta, pambaso, cemita, panza	
<b>ORDEN TREMELLALES</b>			
Familia Exidiaceae	<i>Guepinia helvelloides</i>	gapuchín blanco, chile seco	
Clase Ustilaginomycetes			
Subclase Ustilaginomycetidae			
<b>ORDEN USTILAGINALES</b>			
Familia Ustilaginaceae	<i>Ustilago maydis</i>		
División Myxomycota			
<b>ORDEN LICEALES</b>			
Familia Lycogalaceae	<i>Lycogala epidendrum</i>		
<b>REINO PLANTAE (FLORA)</b>			
<b>ORDEN/Familia</b>			
División Pteridophyta (helechos)			
Clase Polypodiopsida			
<b>ORDEN FILICALES (POLYPODIALES)</b>			
Familia Aspleniaceae	<i>Asplenium monanthes</i>	helecho	

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Familia Woodsiaceae	<i>Cystopteris fragilis</i>	helecho	
Familia Dryopteridaceae	<i>Dryopteris filix-mas</i>	helecho	
	<i>Phanerophlebia nobilis</i>	helecho	
	<i>Polystichum speciosissimum</i>	helecho	
Familia Polypodiaceae	<i>Polypodium lanceolatum</i>	helecho	
División Coniferophyta			
Clase Pinopsida			
ORDEN PINALES			
Familia Cupressaceae	<i>Juniperus monticola</i> f. <i>compacta</i>	enebro azul	Pr
Familia Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	oyamel	
	<i>Pinus ayacahuite</i> var. <i>ayacahuite</i>	ocote	
	<i>Pinus ayacahuite</i> var. <i>veitchii</i>	ocote	
	<i>Pinus hartwegii</i>	ocote, pino de las alturas	
	<i>Pinus montezumae</i>	ocote	
División Magnoliophyta			
Clase Magnoliopsida			
Subclase Asteridae			
ORDEN ASTERALES			
Familia Compositae (Asteraceae)	<i>Achillea millefolium</i>	plumajillo	
	<i>Baccharis conferta</i>	escobilla, hierba del carbonero	
	<i>Cirsium ehrenbergii</i>	cardo santo, cardo de montaña, mala mujer, rosa de las nieves	
	<i>Cirsium nivale</i>		
	<i>Conyza coronopifolia</i>		



Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Conyza schiedeana</i>		
	<i>Erigeron galeottii</i>		
	<i>Eupatorium pazcuarensis</i>		
	<i>Eupatorium prunellifolium</i>		
	<i>Eupatorium vernicosum</i>		
	<i>Gnaphalium americanum</i>	gordolobo	
	<i>Gnaphalium lavandulaceum</i>	gordolobo	
	<i>Gnaphalium liebmannii</i> var. <i>liebmannii</i>	gordolobo	
	<i>Gnaphalium liebmannii</i> var. <i>monticola</i>	gordolobo	
	<i>Gnaphalium sarmentosum</i>	gordolobo	
	<i>Gnaphalium standleyi</i>	gordolobo	
	<i>Haplopappus stoloniferus</i>		
	<i>Hieracium mexicanum</i>		
	<i>Oxylobus arbutifolius</i>		
	<i>Senecio angulifolius</i>		
	<i>Senecio argutus</i>		
	<i>Senecio bellidifolius</i>	barba de San Juan, calamápati, calancapatle, nanahuapati, palancapatli	
	<i>Senecio callosus</i>		
	<i>Senecio cinerarioides</i>	jarilla blanca	
	<i>Senecio gerberifolius</i>		
	<i>Senecio mairretianus</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Senecio orizabensis</i>		
	<i>Senecio plataniifolius</i>	hierba del zopilote, mano de león	
	<i>Senecio procumbens</i>		
	<i>Senecio reticulatus</i>		
	<i>Senecio roseus</i>		
	<i>Senecio salignus</i>	jarilla	
	<i>Senecio sinuatus</i>		
	<i>Senecio toluccanus</i>	rabanillo	
	<i>Taraxacum officinale</i>	diente de león	
<b>ORDEN CAMPANULALES</b>			
Familia Campanulaceae	<i>Lobelia nana</i>		
<b>ORDEN DIPSACALES</b>			
Familia Valerianaceae	<i>Valeriana clematitis</i> <i>Valeriana densiflora</i>	nube de campo, uña de gato	
<b>ORDEN GENTIANALES</b>			
Familia Gentianaceae	<i>Gentiana ovatiloba</i> <i>Gentiana perpusilla</i>		
<b>ORDEN LAMIALES</b>			
Familia Boraginaceae	<i>Lithospermum distichum</i>		
Familia Labiatae (Lamiaceae)	<i>Stachys repens</i>		
Familia Verbenaceae	<i>Verbena recta</i> <i>Verbena teucriifolia</i>		
<b>ORDEN PLANTAGINALES</b>			
Familia Plantaginaceae	<i>Plantago toluccensis</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Plantago tubulosa</i>		
ORDEN SCROPHULARIALES			
Familia Scrophulariaceae	<i>Castilleja moranensis</i>		
	<i>Castilleja pectinata</i>		
	<i>Castilleja toluccensis</i>		
	<i>Gratiola oresbia</i>		
	<i>Limosella aquatica</i>		
	<i>Penstemon gentianoides</i>	jarritos, tarritos	
	<i>Penstemon roseus</i>	jarritos, tarritos	
ORDEN SOLANALES			
Familia Solanaceae	<i>Solanum demissum</i>	papa cimarrona, papita	
Subclase Caryophyllidae			
ORDEN CARYOPHYLLALES			
Familia Caryophyllaceae	<i>Arenaria bourgaei</i>		
	<i>Arenaria bryoides</i>		
	<i>Arenaria oresbia</i>		
	<i>Arenaria reptans</i>		
	<i>Cerastium orithales</i>		
	<i>Cerastium purpusii</i>		
	<i>Cerastium vulcanicum</i>		
	<i>Colobanthus quitensis</i>		
	<i>Drymaria effusa</i>		
	<i>Drymaria glandulosa</i>		
	<i>Sagina procumbens</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Stellaria umbellata</i>		
Familia Portulacaceae	<i>Calandrinia megarhiza</i>		
	<i>Montia chamissoi</i>		
	<i>Montia fontana</i>		
ORDEN POLYGNONALES			
Familia Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i>		
Subclase Dillenidae			
ORDEN CAPPARALES			
Familia Cruciferae	<i>Cardamine flaccida</i>		
	<i>Descurainia impatiens</i>		
	<i>Draba jorullensis</i>		
	<i>Draba nivicola</i>		
	<i>Hallimolobos berlandieri</i>		
	<i>Thlaspi mexicanum</i>		
ORDEN ERICALES			
Familia Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	madroño	
	<i>Vaccinium geminiflorum</i>		
ORDEN SALICALES			
Familia Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i>	huevojote	
ORDEN VIOLALES			
Familia Violaceae	<i>Viola hemsleyana</i>		
	<i>Viola humilis</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Subclase Hamamelididae			
ORDEN FAGALES			
Familia Betulaceae	<i>Alnus jorullensis</i>	aile, ailite	
Familia Fagaceae	<i>Quercus rugosa</i>	encino	
Subclase Magnoliidae			
ORDEN RANUNCULALES			
Familia Berberidaceae	<i>Berberis schiedeana</i>		
Familia Ranunculaceae	<i>Ranunculus donianus</i>		
	<i>Ranunculus multicaulis</i>		
Subclase Rosidae			
ORDEN APIALES			
Familia Umbelliferae (Apiaceae)	<i>Eryngium carlinae</i>	hierba del sapo, mosquitas	
	<i>Eryngium proteiflorum</i>	cardosanto	
	<i>Eryngium subacaule</i>		
	<i>Oreomyrrhis orizabae</i>		
	<i>Tauschia alpina</i>		
ORDEN FBALES			
Familia Leguminosae (Fabaceae)	<i>Lupinus aschenbornii</i> var. <i>aschenbornii</i>		
	<i>Lupinus aschenbornii</i> var. <i>cervantesii</i>		
	<i>Lupinus montanus</i>		
ORDEN GERANIALES			
Familia Geraniaceae	<i>Geranium cruceoense</i>		
	<i>Geranium potentillifolium</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Familia Oxalidaceae	<i>Oxalis alpina</i>		
ORDEN ROSALES			
Familia Crassulaceae	<i>Echeveria secunda</i>	conchita, siempreviva	
	<i>Sedum clavifolium</i>		
	<i>Sedum minimum</i>		
Familia Grossulariaceae	<i>Ribes ciliatum</i>	capulcillo, ciruelillo	
Familia Rosaceae	<i>Acaena elongata</i>	pegarrropa, cadillo	
	<i>Alchemilla procumbens</i>		
	<i>Alchemilla vulcanica</i>	duraznillo, tlaxioqui, membrillo cimarrón	
	<i>Potentilla candicans</i>	atlanchana, sínfito, suelda con suelda, tormentilla	
	<i>Potentilla ranunculoides</i>		
	<i>Potentilla richardii</i>		
ORDEN SANTANALES			
Familia Viscaceae	<i>Arceuthobium globosum</i>	flor de ocote, retoño de ocote	
	<i>Arceuthobium vaginatum</i>	flor de ocote	
Clase Liliopsida			
ORDEN ASPARAGALES			
Familia Alliaceae	<i>Allium glandulosum</i>		
ORDEN COMMELINALES			
Familia Commelinaceae	<i>Commelina orchioides</i>	hierba de pollo, cresta de gallo	
	<i>Weldenia candida</i>		
ORDEN CYPERALES			
Familia Cyperaceae	<i>Carex curviculmis</i>		
	<i>Carex hermannii</i>		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	Carex orizabae		
	Carex spilocarpa		
	Carex peucophila		
Familia Juncaceae	Juncus arcticus var. mexicanus		
	Luzula caricina		
	Luzula racemosa		
ORDEN LILIALES			
Familia Iridaceae	Sisyrinchium conzattii		
	Sisyrinchium quadrangulatum		
Familia Orchidaceae	Corallorhiza macrantha		Pr
	Corallorhiza maculata		
	Govenia liliacea		
	Malaxis ehrenbergii var. ehrenbergii		
	Spiranthes hyemalis		
ORDEN POALES			
Familia Gramineae (Poaceae)	Agrostis bourgaei		
	Agrostis calderoniae		
	Agrostis schaffneri		
	Agrostis tolucensis		
	Agrostis subpatens		
	Calamagrostis orizabae		
	Calamagrostis tolucensis		
	Cinna poiformis		
	Deschampsia liebmanniana.		

Orden/Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
	<i>Dissanthelium mathewsii</i>		
	<i>Festuca amplissima</i>		
	<i>Festuca hephaestophila</i>		
	<i>Festuca livida</i>		
	<i>Festuca orizabensis</i>		
	<i>Festuca toluensis</i>		
	<i>Muhlenbergia macroura</i>		
	<i>Muhlenbergia nigra</i>		
	<i>Muhlenbergia orophila</i>		
	<i>Muhlenbergia quadridentata</i>		
	<i>Muhlenbergia utilis</i>		
	<i>Phleum alpinum</i>		
	<i>Poa annua</i>		
	<i>Poa conglomerata</i>		
	<i>Poa orizabensis</i>		
	<i>Poa villaroelii</i>		
	<i>Trisetum altijugum</i>		
	<i>Trisetum spicatum</i>		
	<i>Trisetum virletii</i>		
	<i>Stipa ichu</i>		





# **PARTICIPACIÓN**

Este documento se realizó a través de una consulta pública, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas reconoce la colaboración de todas y cada una de las personas, comunidades e instituciones que participaron con la aportación de su conocimiento para la elaboración de este Programa de Manejo del Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl.

Es posible que alguna o algunas personas que participaron en los trabajos de investigación y en la elaboración y revisión de este Programa de Manejo pudieran haber sido omitidas por deficiencias involuntarias. Valga la presente mención como un reconocimiento a todos y cada uno de los colaboradores, independientemente de su explícita mención en la siguiente relación.

## **SECTOR GUBERNAMENTAL**

### **FEDERAL**

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)**

**Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)**

**Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)**

**Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)**

### **ESTATAL**

**Delegaciones Federales de la SEMARNAT en el Estado de México, Morelos y Puebla**

**Delegaciones Federales de la PROFEPA en el Estado de México, Morelos, Puebla y Zona Metropolitana**

**Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y sus gerencias en el Estado de México, Morelos y Puebla**

**Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)**

**Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)**

**Gobierno Libre y Soberano del Estado de México**

**Gobierno Libre y Soberano del estado de Morelos**

**Gobierno Libre y Soberano del estado de Puebla**

**MUNICIPAL**

**Estado de México**

**AYUNTAMIENTOS:**

Presidencia municipal de Amecameca

Presidencia municipal de Tlalmanalco

Presidencia municipal de Chalco

Presidencia municipal de Ixtapaluca

Presidencia municipal de Texcoco

Presidencia municipal de Atlautla

Presidencia municipal de Ecatzingo

Presidencia municipal de Ozumba

Presidencia municipal de Ayapango

**Estado de Morelos**

**AYUNTAMIENTO:**

Presidencia municipal de Tetela del Volcán

**Estado de Puebla**

**AYUNTAMIENTOS:**

Presidencia municipal de Tochimilco

Presidencia municipal de Tlahuapan

Presidencia municipal de San Salvador el Verde

Presidencia municipal de Teotlalcingo

Presidencia municipal de Chiahutzingo

Presidencia municipal de Huejotzingo

Presidencia municipal de San Andrés Calpan

Presidencia municipal de San Nicolás de los Ranchos

Presidencia municipal de Tianguismanalco

Presidencia municipal de Atlixco

**SECTOR ACADÉMICO**

**Universidad Nacional Autónoma de Chapingo**

**División de Ciencias Forestales**

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Instituto de Biología**

**Instituto de Geografía**

**Instituto de Geofísica**

**Instituto de Ciencias de la Atmósfera**

**Facultad de Ciencias**

**Facultad de Estudios Superiores Campus Zaragoza**

**Universidad Autónoma  
Metropolitana (UAM)**

**Universidad Autónoma del Estado  
de México (UAEM)**

**Universidad Autónoma del Estado  
de Morelos (UAEM)**

**Benemérita Universidad de Puebla  
(BUAP)**

Centro Universitario para Prevención  
de Desastres Regionales

**SECTOR SOCIAL**

**Comunidades y ejidos colindantes  
al polígono del Parque Nacional  
Iztaccíhuatl Popocatepetl**

**Consejo Asesor Iztaccíhuatl  
Popocatepetl**

Gerardo Cruz Flores

Ana Lilian Martín del Pozzo

† María de Jesús Sánchez Colín

Esperanza Rascón Córdoba

Miguel Sánchez Ayala

**INTEGRACIÓN, REVISIÓN Y  
SEGUIMIENTO A LA ELABORACIÓN  
Y EDICIÓN DEL PROGRAMA DE  
MANEJO**

**Comisión Nacional de Áreas  
Naturales Protegidas**

Luis Fueyo Mac Donald

David Gutiérrez Carbonell

Guillermo Ramírez Filippini

Miguel Ángel Rodríguez Trejo

† Horacio Alejandro López López

Ana Luisa Gallardo Santiago

Antonio Cruz Cruz

Jorge Carranza Sánchez

Rocío Esquivel Solís

Agustín Tagle Urrutia

María Gabriela Becerra Enríquez

Raymundo Omar Maldonado Pérez  
Campos

Mercedes Tapia Reyes

José Alfredo Matamoros Moreno

María del Pilar Ayala García

Christian Lomelín Molina

Pedro Jorge Mérida Melo

José Salvador Thomassiny Acosta

María de la Luz Rivero Vertiz

**FOTOGRAFÍAS**

Archivo CONANP / Parque Nacional  
Iztaccíhuatl Popocatepetl

**Programa de Manejo Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatépetl**

El tiraje consta de 500 ejemplares,

Se terminó de imprimir en el mes de diciembre de 2013.

En los Talleres de Amelia Hernández Ugalde/SEPRIM HEUA730908AM1  
3a cda. de técnicos y manuales 19-52 Lomas Estrella, Iztapalapa, D. F.



Los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl son los íconos por excelencia del paisaje natural mexicano. Fueron declarados como Parque Nacional en 1935, constituyéndose en una de las primeras Áreas Naturales Protegidas de nuestro país.

En torno a la Sierra Nevada, de la que el Parque Nacional es parte sustancial (39 mil 819 hectáreas), se localizan ricos valles agrícolas y ciudades cada vez más populosas: hacia el oriente se encuentran Puebla y Tlaxcala, hacia el sur Cuautla y Cuernavaca, y hacia el poniente la Zona Metropolitana del Valle de México, una de las regiones más pobladas del planeta; además de las 495 poblaciones de menor tamaño asentadas en las proximidades del Área Natural Protegida. Todas estas ciudades, pueblos y comunidades que conforman la macro región más poblada de México, dependen, en mayor o menor medida, de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas de esta serranía, por lo que su conservación y manejo sustentable es fundamental para lograr su conservación.

La zona está catalogada como Región Prioritaria para la Conservación en México, así como Área Importante para la Conservación de las Aves (AICAS); en 2010 fue designada como Reserva de la Biosfera Los Volcanes por el Programa el Hombre y la Biosfera de la UNESCO.

Su ubicación en el centro de la Faja Volcánica Transmexicana, que es la zona de confluencia de las regiones neártica y neotropical; aunado a la altimetría, que va de los 3 mil a los 5 mil 452 metros sobre el nivel del mar, le otorgan una gran diversidad, tanto de especies como de ecosistemas. Los bosques templados y la pradera alpina que dominan el paisaje montañoso son el hábitat de 467 especies registradas hasta ahora, 14 de las cuales son endémicas y 36 están bajo alguna categoría de riesgo, incluidos los 14 endemismos. Por otro lado, en las principales cumbres subsisten glaciares, de los pocos que hay en México y que se encuentran en franca desaparición por efecto del calentamiento global.

La complejidad ambiental y sociocultural de esta región la convierte en un sitio privilegiado para la investigación científica y en un gran reto para las políticas públicas que buscan la conservación en el largo plazo de los ecosistemas naturales y el desarrollo sustentable de los pueblos; por ello, estas políticas públicas tienen como principal soporte la participación activa de las comunidades aledañas al Parque Nacional. En este contexto se inscribe el presente Programa de Manejo Parque Nacional Iztaccíhuatl Popocatepetl.