

4  
280



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ZARAGOZA"

**PROPUESTA DE ZONIFICACION DEL PARQUE  
NACIONAL "EL TEPOZTECO" EDO. DE  
MORELOS**

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A N :  
SAMUEL CALDERON MORENO  
YOLANDA GONZALEZ GARCIA



MEXICO, D. F.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1990



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# CONTENIDO

1. RESUMEN	1
2. INTRODUCCION	2
2.1 Creación del primer Parque Nacional en el mundo.	3
2.2 Breve historia de los Parques Nacionales en México.	4
2.2.1 Periodo Prehispánico.	
2.2.2 Periodo del Porfiriato al Cardenismo.	
2.2.3 Periodo actual	
3. PARQUES NACIONALES	6
3.1 Concepto.	6
3.2 Zonas de manejo	9
3.2.1 Núcleo, primitiva.	
3.2.2 Amortiguamiento, de desarrollo limitado o de uso extensivo.	
3.2.3 Uso intensivo.	
3.2.4 Recuperacion.	
3.2.5 Uso especial.	
3.2.6 Valores especiales o unicos.	
3.3 Problemática en Mexico.	11
4. OBJETIVOS	15
4.1 General.	15
4.2 Particulares.	15
5. DESCRIPCION DEL PARQUE NACIONAL "EL TEPOZTECO".	16
5.1 Historia.	16
5.2 Problemática.	16
6. DESCRIPCION FISICA DEL AREA DE ESTUDIO	19
6.1 Superficie, ubicación geográfica y límites.	19
6.2 Ubicación política.	19
6.3 Fisiografía.	20
6.4 Geología Histórica y Actual.	21
6.5 Clima.	23
7. BASES METODOLOGICAS PARA EL DISEÑO DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS.	24
8. METODO	30
8.1 Etapa I.	31
8.1.1 Información cartográfica	
8.1.2 Elaboración del mapa de unidades ecológicas	
8.1.3 Selección de unidades ecológicas	
8.2. Etapa II	32
8.2.1 Fotointerpretación	
8.2.2 Ubicación de los puntos de caracterización ecológica	
8.2.3 Riqueza florística	
8.2.4 Riqueza faunística.	
8.2.5 Importancia biológica	
8.2.6 Signos de deterioro	

8.3 Etapa III.	33
8.3.1 Hidrológica	
8.3.2 Histórico-Arqueológica	
8.3.3 Científica	
8.3.4 Educativa	
8.3.5 Recreativa	
8.3.6 Cultural	
8.3.7 Económica	
8.4 Etapa IV.	36
9. RESULTADOS Y ANALISIS.	37
9.1 Unidades Ecológicas	37
9.2 Descripción de las Unidades Ecológicas	37
9.2.1 Bosque de <i>Abies</i>	
9.2.2 Bosque de <i>Pinus</i>	
9.2.3 Bosque Mesófilo de Montaña	
9.2.4 Bosque de <i>Quercus</i>	
9.2.5 Selva Baja Caducifolia	
9.2.6 Matorral	
10. DISCUSION Y PROPUESTA DE ZONIFICACION	65
10.1 Zona Núcleo	67
10.2 Zona de Amortiguamiento	68
10.3 Zona de Uso Intensivo	70
10.4 Zona Arqueológica	71
10.5 Zona de Recuperación Ecológica	73
10.6 Zona de Uso restringido	74
11. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.	76
12. BIBLIOGRAFIA	80
13. APENDICES.	86
13.1 Cuadros.	86
1 Parques Nacionales de México.	
2 Visitantes.	
3 Principales elevaciones del Parque.	
4 Unidades ecológicas.	
13.2 Formatos.	94
1 Hoja de caracterización ecológica.	
2 Diagrama de perfil.	
3 Análisis florístico.	
13.3 Mapas.	
1 De acuerdo al decreto de creación.	
2 De acuerdo a la modificación presentada por Consejo, et al.	
3 Localización de los sitios de muestreo.	
4 Diversidad biológica con base en Unidades Ecológicas.	
5 Propuesta de zonificación.	

## 1. RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo en el área restringida por Consejo et al (1984) con el objeto de identificar las unidades ecológicas, relación entre vegetación y factores abióticos, para proponer una adecuada zonificación del Parque y establecer algunas recomendaciones sobre su manejo. Esta se realizó con base a la sobreposición cartográfica de Geología, Edafología, Clima y Uso del Suelo para obtener 76 Unidades Ecológicas, realizándose su caracterización, obteniendo una riqueza florística de 724 especies distribuidas en 6 tipos de vegetación: Bosque de *Abies*, *Pinus*, Mesófilo de Montaña, *Quercus*, Selva Baja Caducifolia y Matorral.

En relación a la riqueza faunística se tienen 236 especies, donde se incluyen especies amenazadas y en peligro de extinción. Los valores de conservación considerados son aspectos biológicos, culturales, educativos, histórico-arqueológicos, científicos, recreativos, hidrológicos y biogeográficos, para finalmente proponer las siguientes zonas: Núcleo, Amortiguamiento, Recuperación Ecológica, Uso restringido, Uso Intensivo y Arqueológico, indicadas en el mapa denominado "Propuesta de Zonificación del Parque Nacional El Tepozteco, Edo. de Mor."

## 2. INTRODUCCION

Nuestro planeta ha sufrido grandes modificaciones debido a la falta de administración del hombre para aprovechar los recursos naturales, prueba de ello es la sustitución de grandes áreas de vegetación para establecer monocultivos, pastizales, vías férreas, carreteras, extracción de madera y asentamientos humanos, alterando el hábitat de la vida silvestre.

Según el Sistema Nacional de Areas Protegidas (SINAP, 1984) se presentan los siguientes casos de alteración: el 50% del Territorio Nacional sufre de erosión, el 90% de los Bosques Tropicales han sido talados sin haber utilizado sus riquezas; la mayor parte de los ríos y cuerpos acuáticos se encuentran contaminados y miles de especies de plantas y animales están en peligro de extinción, otras ya se extinguieron, ésto constituye una pérdida irreparable no sólo desde el punto de vista biológico, lo cual diezma considerablemente la diversidad y equilibrio de las comunidades, sino también desde el punto de vista económico, ya que cada planta o animal que se extingue se pierde el posible potencial de estos recursos que enriquecerían el bienestar humano.

Ante este panorama surge la apremiante necesidad de aplicar medidas correctivas y preventivas para impedir que la gran riqueza que aún le queda a nuestro planeta se siga destruyendo.

Para esto, Gobiernos e Instituciones Internacionales han establecido y siguen estableciendo los cauces adecuados para preservar áreas representativas de todos los biomas de la Tierra.

## 2.1 Creación del primer Parque Nacional en el Mundo.

Beltran (1971) afirma que la idea de proteger áreas naturales mas o menos extensas con fines particulares es bastante antigua y que, durante todo el feudalismo, los monarcas y los grandes señores tenían extensas zonas reservadas para practicar en ellas la cacería en unión de sus invitados, el acceso a las cuales estaba severamente vedado y celosamente guardado por cuerpos de monteros y guardabosques.

Con el derrumbamiento del regimen feudal desaparecieron esos derechos y fué hasta hace prácticamente cien años, cuando por primera vez, se tiene la idea de reservar porciones de la naturaleza de notable belleza con intención de ponerlas a disposición de todos los hombres, asegurando su conservación en el futuro.

Teniendo en cuenta estos principios de conservar los recursos naturales, el Presidente de los Estados Unidos Ulises S. Grant, decretó el 10. de marzo de 1872, el Primer Parque Nacional en el mundo: "El Yellowstone", el cual contaba con una superficie inicial de 809,139 has., considerando que se podían incluir más ecosistemas para su conservación, el área se extiende a 899,139 has., es decir, 90,000 has. más (Vargas, 1984).

Con el establecimiento de este parque, los Parques Nacionales, como una categoría de las Areas Naturales Protegidas, empiezan a jugar un papel muy importante en el movimiento conservacionista del mundo, destinados a la protección y preservación de los recursos naturales.

## 2.2 Breve historia de los Parques Nacionales en México.

### 2.2.1 Período Prehispánico.

En México la preocupación por el establecimiento de reservas naturales también es muy antiguo, se remonta a tiempos de Moctezuma y Nezahualcoyotl. El primero, según Bernal Diaz del Castillo (1799), tenía áreas acotadas, cuyo acceso a ellas estaba penado con la muerte, sin distinción de rango. Por otra parte, Nezahualcoyotl levantó obras gigantescas que incluían zoológicos, jardines botánicos y balnearios para uso personal en un sólo complejo, tal es el caso de los Bosques de Tetzcontzingo, entre varios que tenía en su señorío (Martínez, 1984).

### 2.2.2 Período del Porfiriato al Cardenismo.

En este periodo en 1898 se decreta el Monte Vedado del Mineral del Chico como primer Parque Nacional. Sin embargo, desde 1876 durante la administración de Sebastián Lerdo de Tejada, el Desierto de los Leones gozaba de protección por ser una área cercana a la ciudad de México y por proveer de agua a la misma siendo decretado Parque Nacional en 1917 bajo la presidencia de Venustiano Carranza.

A finales del siglo XIX, por iniciativa del Ing. Miguel Angel de Quevedo, se promueve la idea de la conservación institucional permanente de los bosques, quién encuentra en el gobierno del General Lázaro Cárdenas un gran apoyo para la creación de Parques. En este gobierno se crean 40 de ellos, la mayor cifra alcanzada en cualquier periodo presidencial (ver cuadro 1).



### 2.2.3 Período actual.

Este periodo comprende desde 1942 hasta 1988. En 1942 bajo la presidencia de Manuel Avila Camacho se decreta un solo Parque Nacional: "El Desierto del Carmen". En el período presidencial de Miguel Aleman Valdéz se decretan 3 parques nacionales: Sierra de San Pedro Martir, Rayon y Molino de Belem. Bajo la presidencia de Adolfo López Mateos se decretan dos Parques Nacionales: Constitución de 1857 y General Juan N. Alvarez, posteriormente con José López Portillo se decretan ocho Parques Nacionales: El Veladero, Isla Isabel, Cañón del Sumidero, Cascada de Bassaseachic, Tulum, Palenque y Cimatario. Finalmente, con Miguel de la Madrid no se decretaron Parques Nacionales, sin embargo se han incorporado Reservas de la Biósfera al MAB (Hombre y la Biósfera), como son La Michilia, El Bolaón de Mapimi, Sian Ka'an, El Cielo y Manantlán.

### 3. PARQUES NACIONALES.

#### 3.1 Concepto.

El concepto de Parque Nacional comenzó a desarrollarse hace poco más de un siglo, cuando se observó en ciertos países que a causa de las necesidades y presiones humanas, algunas especies de plantas y animales comenzaban a desaparecer, así como determinadas características geológicas y arqueológicas de importancia natural eran alteradas por numerosas fuerzas.

Su aplicación permite separar amplias extensiones de terrenos en forma de zonas salvajes o naturales. Considerando que esos territorios, con sus variedades de animales y distintas franjas de vegetación abandonadas a sí mismas y desprovistas de toda influencia humana, llegarían a encontrar un equilibrio natural.

En la Conferencia Internacional para la Protección de la Flora y la Fauna de Africa, realizada en Londres en 1933, se declaró que los Parques Nacionales son :

- a) Areas puestas bajo control público, cuyos límites no serán alterados o cualquier porción no se podrá enajenar, excepto por una autoridad legislativa competente;
- b) Estas áreas son apartadas para la propagación, protección y preservación de la vida animal y vegetal silvestres, y para la preservación de objetos de interés estético, ventaja y disfrute del público en general;
- c) En estas áreas la cacería, matanza o captura de fauna y la destrucción o colección de flora está prohibida, excepto por

o bajo la dirección o control de las autoridades del Parque.

Las facilidades serán dadas al público en general, tanto como sea posible, para observar la flora y fauna.

En la Convención para la Protección de la Flora y la Fauna y de la Belleza Escénica de los Países de América, realizada en Washington, 1940, su artículo 10. establece que:

"Se entenderá como Parque Nacional: las regiones establecidas para la protección y conservación de las bellezas escénicas naturales y de la flora y la fauna de importancia nacional, de las que el público pueda disfrutar mejor al ser puestas bajo la vigilancia oficial".

En la 10a. Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN), en Nueva Delhi, India en 1969 a través de su comité internacional de Parques Nacionales, elaboró una definición que actualmente se adopta en todas partes:

"Un Parque Nacional es un área relativamente extensa:

- a) Presentando uno o varios ecosistemas, poco o nada transformados por la ocupación humana, donde las especies vegetales y animales, los sitios geomorfológicos y los habitats son de especial interés científico, educativo o encierran un paisaje natural de gran belleza;
- b) Donde la más alta autoridad competente del país, haya adoptado las medidas adecuadas para prevenir o eliminar lo más pronto posible la explotación u ocupación de toda el área, y para

hacer cumplir las obligaciones de respeto estricto de los rasgos ecológicos o estéticos del parque;

- c) Donde se permita el acceso de visitantes, bajo ciertas condiciones, con propósitos de inspiración, educativos, culturales y recreativos". (Vargas, 1984)

En México, recientemente, se apoyan ideas conservacionistas, plasmadas en el artículo 50 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de enero de 1988, donde se menciona que:

"Los Parques Nacionales se constituirán conforme a esta Ley y la Ley Forestal, en terrenos forestales, tratándose de representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo o de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna de importancia nacional, por su actitud para el desarrollo del turismo o bien por otras razones de interés análogo.

Dichas áreas serán para uso público y en ellas se podrá permitir la realización de actividades relacionadas con la protección de sus recursos naturales, el incremento de su flora y fauna y, en general, con la preservación de los ecosistemas y de sus elementos, así como la investigación, recreación, turismo y educación ecológica.

En estas áreas sólo podrán otorgarse autorizaciones para realizar aprovechamientos forestales cuando exista un dictámen técnico de la Secretaría que establezca la conveniencia ecológica

del aprovechamiento de que se trate. En el otorgamiento de dichas autorizaciones se dará preferencia a quienes ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva"

Los objetivos generales de los Parques Nacionales están implícitos en las definiciones anteriores. Asimismo, se puede apreciar que aún cuando existen diferencias en los diversos países, tanto en el método como en las razones para su creación, la mayoría de ellos han ido adoptando, en términos generales, la definición de la UICN, aunque cada parque tendrá características diferentes que obligarán a los responsables de su manejo y administración, al estudio cuidadoso de ellos con el fin de garantizar el cumplimiento de sus objetivos y la preservación de sus valores (Zentilli, 1977).

### 3.2 Zonas de manejo.

Para que los Parques Nacionales cumplan con los objetivos para los cuales fueron creados, según las definiciones anteriores, es necesario realizar la zonificación de los mismos, es decir, que se establezcan áreas donde se especifiquen ciertas actividades, la clase y la extensión de lugares mejorados que deben o no establecerse y así sucesivamente, basándose en la singularidad, fragilidad y valor de los diversos recursos comprendidos dentro de la zona.

La clase y nombre de las zonas dependerá de las particularidades y objetivos del Parque o sistemas de parques donde este realizándose la planificación. Sin embargo, los nombres para las mismas zonas pueden ser diferentes dependiendo

de los autores, como los empleados por Linn (1976), Miller (1978) y FAO (1976), que se describen a continuación.

### **3.2.1 Núcleo o primitiva.**

Consiste en áreas naturales donde no se ha dado una alteración significativa de los ecosistemas ahí presentes, es decir, que constituyen la región mejor conservada, en donde se prohíben caminos o vehículos motorizados y cualquier tipo de desarrollo físico, la entrada estará estrictamente controlada, permitiendo el acceso sólo en casos muy especiales.

### **3.2.2. Amortiguamiento, de desarrollo limitado o de uso extensivo.**

Consiste primeramente de áreas naturales con poca alteración humana, contiene paisajes generales y muestras de rasgos significativos, así como la topografía y resistencia apropiada para permitir actividades educativas y recreativas, de investigación aplicada y capacitación en un ambiente predominantemente natural. Es generalmente un área de transición entre sitios de uso intensivo y la zona núcleo, constituyendo una protección de ésta.

### **3.2.3 Uso intensivo.**

Consiste en áreas naturales alteradas o intervenidas; contiene sitios de uso intensivo que pueden ser de diversos tipos: agropecuario, forestal, turístico y otros.

### **3.2.4 Recuperación.**

Está dedicada a asegurar la recuperación de áreas alteradas por aspectos antropógenos, tales como; cultivos, sobrepastoreo, incendios, contaminación, caza, etc. En esta zona se permiten acciones de modificación del ambiente que tengan por efecto detener la destrucción y asegurar el proceso de recuperación.

### **3.2.5 Uso especial.**

Consiste de áreas que generalmente tienen una extensión reducida y esenciales para la administración u obras públicas y otras actividades que no concuerdan con los objetivos básicos de los Parques Nacionales

### **3.2.6 Valores especiales o únicos.**

Son zonas donde los valores especiales o únicos son muy prominentes y cuya conservación merece atención particular; la mayoría de los lugares históricos y prehistóricos entrarían en esta categoría, así como también las áreas naturales en necesidad de planteamientos administrativos.

## **3.3 Problemática en México.**

De los 58 Parques Nacionales que se reportan en el cuadro 1, dos de ellos han sido derogados y uno se encuentra sin decreto, por lo que solamente existen 55 Parques Nacionales en México. Si a estos parques se les aplica la definición de la UICN y de la misma Ley del Equilibrio Ecológico, se observa, según Vargas

(1984), que no cumplen dichos requisitos porque:

- a) 25 de ellos tienen menos de 1,000 Has, superficie mínima recomendada por la UICN.
- b) Algunos están en total abandono y otros tienen escasa vigilancia, lo que se refleja en su conservación.
- c) En la mayoría de los Parques Nacionales se presentan una serie de actividades que no permiten su conservación, como son la ganadería, la cacería, la tala y/o desmonte, el aprovechamiento forestal clandestino, instalaciones inadecuadas, exagerada infraestructura recreativa, bancos de material, zonas urbanas, erosión causada por los caminantes, saqueo de tierras, aprovechamiento forestal autorizado, panteones y zonas industriales.
- d) La tenencia de la tierra no se ha regularizado, sólo el 10% de la superficie que ocupan los parques es nacional y el resto es propiedad privada o ejidal, por lo que las autoridades no pueden exigir a sus propietarios el debido respeto de los mismos.
- e) El escaso presupuesto del gobierno federal destinado al manejo y administración de los parques ha ido incrementándose en buena parte. Dicho incremento no se refleja en un adecuado funcionamiento de estas áreas de conservación.
- f) Debido a que la política está íntimamente relacionada con la economía y a que los Parques Nacionales no contribuyen, hasta ahora a la economía nacional, éstos no tienen el menor interés para el gobierno, por lo tanto no se les da la importancia que merecen.



- g) La duplicidad de funciones y una gran confusión en materia de parques nacionales que datan de 1970 a 1982 con la creación de la Dirección General de Organización y Obras en Parques Nacionales para la Recreación (DGOOPNR-Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas).
- h) La creación de Parques Nacionales puede utilizarse para justificar la evacuación de colonos, como "El Veladero" en Acapulco, o para justificar el ecocidio de la fauna y de la flora silvestre al llenar el embalse de una presa, como el Cañón del Sumidero, en Chiapas.

En fin, se pueden seguir enumerando más causas por las cuales los Parques Nacionales en México no funcionan; en resumen la gestión y desarrollo de éstos es deficiente y el decretarios es arriesgado, si no se tiene la suficiente comprensión.

Dentro de este marco, las perspectivas que se presentan para estas áreas, al no existir un cambio positivo y efectivo, será la degradación cada vez mayor de los recursos naturales, hasta el punto de su desaparición.

En los Parques Nacionales no se observan los lineamientos generales que fija un plan rector o maestro, como sería la zonificación que es esencial para el buen funcionamiento, ni un plan de recreación o interpretación. De tal manera que nuestros Parques Nacionales han sido utilizados, en el mejor de los casos, casi exclusivamente como áreas para días de campo y, muy frecuentemente para campamentos (con tiendas de campaña) por grupos organizados de boy-scouts, familiares o amigos.

Tales actividades se llevan a cabo sin ningún control por parte de las autoridades locales del parque, con las consecuencias deteriorantes del ambiente ecológico.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1 General.

Proponer la zonificación del Parque Nacional "El Tepozteco", Edo. de Morelos.

##### 4.2 Particulares.

Determinar las unidades ecológicas existentes en la zona de trabajo.

Evaluar los siguientes valores de conservación: importancia biológica, hidrológica, cultural, educativa, científica, recreativa e histórico-arqueológica de cada unidad ecológica.

Enumerar los signos de deterioro en cada una de las unidades ecológicas.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE NACIONAL "EL TEPOZTECO"

### 5.1 Historia.

El Parque Nacional "El Tepozteco", fue creado en el periodo presidencial del General Lázaro Cárdenas, por gestión del Ing. Miguel Ángel de Quevedo. El 13 de enero de 1937 se promulgó el decreto que declara Parque Nacional "El Tepozteco" a las áreas aledañas al pueblo de Tepoztlán, Mor. Dicho decreto se publicó el 22 de enero del mismo año y define como Parque Nacional a un pentágono de 24,000 has., confinadas entre los 18°53'20" y 19°05'11" de latitud N y entre los 99°02'35" y 99°10'57" de longitud O, y una amplitud altitudinal que va de los 1,200 a los 3,450 msnm. Esta extensión representa en la actualidad, la décima área de conservación más grande del territorio de la República Mexicana y equivale al 3.2% de la totalidad de las áreas conservadas de México (González y Sánchez, 1961) (ver mapa 1 y decreto). Actualmente, desde noviembre de 1988, está incorporado a la Reserva Ecológica Ajusco-Chichinautzin.

### 5.2 Problemática.

Estudios acerca de los Parques Nacionales en México, realizados por González y Sánchez (1961) y por Vargas (1984), destacan, como se mencionó anteriormente, que este parque al igual que la mayoría de los parques mexicanos mantienen una situación que no corresponde a los lineamientos legales internacionales que han definido a los Parques Nacionales, según la UICN, y consideran que:

En primer lugar, las autoridades competentes han centrado su atención en el acondicionamiento de la zona arqueológica del parque, que si bien es importante, representa sólo una parte mínima de su área. El cuadro no. 2 muestra la afluencia de visitantes al parque durante el periodo de 1967 a 1975. Cabe señalar que del total de visitantes, cifra considerable, no se recibió ingreso por concepto alguno, de tal manera que, con las subsecuentes restricciones de presupuesto de los últimos sexenios, el mantenimiento de la zona arqueológica ha venido a menos. Aunado a esto, hay que mencionar que las instalaciones de la zona arqueológica, no son las más adecuadas para el parque; asimismo, se ha observado, sobre todo en la parte N y E, actividad ganadera desde moderada a intensiva.

La expansión de asentamientos humanos, representa otro problema para el área, donde hay que agregar que durante mucho tiempo la zona ha tenido un aprovechamiento forestal (foto 1).

La creación del parque se debió, en gran medida, a la gestión de algunos pobladores de las comunidades aledañas para evitar el desmonte acelerado, producto de la explotación forestal extensiva. En la actualidad una gran porción del parque se encuentra destruida, debido a que constituye la dotación de madera de por lo menos tres ejidos que hacen uso de ella, para la obtención de carbón (foto 2), construcción y otros usos domésticos; otra fuente de alteración del ambiente natural han sido los incendios forestales provocados (foto 3) unas veces ocasionales, otros periódicos, ya que dichos incendios en la

época de sequía estimulan el crecimiento de pastos para el ganado.

Además, cabe señalar, que en el Área existe la alteración producida por la presencia de la Autopista México-Cuernavaca (foto 4), la vía del ferrocarril México-Balsas (foto 5), que se localizan a lo largo del área en la parte S, y en el lado O se encuentra la línea de Alta Tensión y la Antena de Microondas (foto 6).

Por otra parte, se han detectado otros usos inadecuados en el parque; la frontera agrícola ha avanzado considerablemente al interior del área de la parte S, esto llevó a Consejo et al (1984), a proponer una nueva delimitación de la zona tratando de excluir del área las partes netamente agrícolas y los poblados, e incluyendo en la parte N al Volcán Chichinautzin, donde las características del suelo no permiten otro uso que la preservación de la vida silvestre.

Asimismo, este volcán es un centro de recarga de mantos acuíferos, lo que aunado a la diversidad de tipos de vegetación y de fauna, hacen de este lugar una zona que merece ser conservada.

El presente trabajo se restringe al establecimiento de zonas de manejo del Parque Nacional "El Tepozteco", con la delimitación hecho por Consejo et. al, (1984) (ver: mapa 2).



Foto 1. Aprovechamiento forestal (foto de Espinoza, D.)



Foto 2. Aprovechamiento forestal para la obtención de carbon.

(foto de Espinoza, D.)



Foto 3. Incendios forestales provocados.



Foto 4. Autopista Mexico-Cuernavaca.





Foto 5. Vías del  
ferrocarril México-Bahías

Foto 6. Antenas de microondas.



## 6. DESCRIPCION FISICA DEL AREA DE ESTUDIO

### 6.1 Superficie, ubicación geográfica y límites.

El parque cuenta con una extensión de 24,000 has., por decreto presidencial; para los fines de este trabajo el área se restringe a la proposición hecha por Consejo et al (1984), a una superficie de 12,000 has.

El Parque Nacional "El Tepozteco" se encuentra ubicado entre los paralelos 18°59'02" y 19°06'56" de latitud N y entre los meridianos 99°03'58" y 99°11'12" de longitud O. Su altitud varia de los 1,700 hasta los 3,450 msnm (mapa 2).

Los límites son los siguientes: partiendo del volcán "El Caballito" hacia el sur hasta llegar al volcán "La Herradura"; de aquí se continua por toda la cota de los 1,850 msnm pasando a 500 metros hacia el N del pueblo de Tepoztlán; sigue hasta llegar a 300 metros al N del poblado de Santo Domingo, y de este punto avanza hasta llegar al volcán Oclayuca, para continuar al SO llegando cerca del poblado de San Juan Tlacolotenco, desviándose al N hasta llegar al cerro "San Bartolito" y continuar en línea recta hacia el O cerrando con el volcán "El Caballito".

### 6.2 Ubicación política.

El Área de estudio está comprendida en dos entidades federativas. La parte S y SE, que presenta la mayor extensión, se encuentra en el municipio de Tepoztlán, Mor.; la parte NO pertenece al municipio de Huitzilac, Mor., y el N forma parte de la Delegación Milpa Alta, D.F (mapa 2).

Entre las poblaciones más importantes y con mayor influencia biológica en el Parque, se encuentra San Juan Tlacotenco, Santa Catarina, San Andrés de la Cal, Santo Domingo, Mi Ilusión y Amatlán, pertenecientes al municipio de Tepoztlán; del municipio de Huitzilac, se encuentran Coajomulco y Tres Marias y, finalmente, el poblado de Parres, perteneciente al D.F.

### 6.3 Fisiografía

Según el INEGI (1981), la zona está constituida por dos entidades fisiográficas diferentes, ambas pertenecientes a la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico y de la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac. Una corresponde a la Sierra de Chichinautzin y la otra a la Serranía de Tepoztlán. La primera está conformada por una hilera de conos dispuestos de O a E, describiendo una pequeña cordillera de aproximadamente 10 km y que oscila entre los 3,100 a los 3,450 msnm. Entre estos conos destacan los de "El Palomito", "La Gomalera", "El Suchiuc Grande", "Los Otates", "El Manteca", "El Culoyo" y "El Chichinautzin" (Cuadro 3). A partir de los conos descienden laderas moderadas de afloramientos rocosos superiores al 50% o bien, en otros casos, descansan sobre declives de pendientes casi planas y suelos profundos o francamente sobre pequeños puertos y valles (derivaciones del Valle de México). En algunos casos, las laderas se extienden hasta el Valle de Cuernavaca, sin cambios importantes en la pendiente.

Esto es característico de la porción central de la ladera Sur

de la Sierra. La segunda, llamada Sierra de Laderas Abruptas (González, 1961), está formada por un hemicírculo de montañas de laderas escarpadas, constituyendo uno de los principales atractivos escénicos de acuerdo con el decreto de su creación, que destaca como uno de los objetivos fundamentales la preservación de este paisaje.

La Sierra de Tepoztlán tiene un desarrollo altitudinal promedio de 2,300 msnm, con laderas de pendientes bastante pronunciadas, muchas de ellas totalmente verticales. A esta Sierra pertenece el Cerro del Tepozteco, donde se encuentra la pirámide erigida a Tepoztecatl, que constituyó uno de los centros ceremoniales más importantes del México Prehispánico.

#### 6.4 Geología histórica y actual

La Serie basáltica Chichinautzin comprende la mayor parte del Área del Parque Nacional. El derrame más joven de esta Serie se localiza sobre la ladera S de la Sierra y describe la forma de un rombo que se extiende desde los 2,000 a los 2,700 msnm. La Sierra Basáltica Chichinautzin se originó a finales del Plioceno y a principios del Pleistoceno; inicia en la parte N de la Cuenca de México y se desplaza hacia el S, donde se presenta su manifestación más significativa al formar la enorme barrera volcánica que suspendió definitivamente el desagüe que tenía la Cuenca de México, por el S al Alto Amacuzac, transformándose así en una cuenca cerrada (Mooser, 1957).

Dentro de la Serie Basáltica Chichinautzin también se incluyen una serie de interestratificaciones de derrames de lava y

capas de ceniza, brechas y otros materiales acarreados por las aguas en las épocas entre las efusiones de lava. Aunque la mayor parte de la serie está formada por basalto de olivino, hubo también basaltos sin olivino de andesita basáltica y de andesita (Fries, 1936).

La Formación Tepoztlán está compuesta predominantemente por detritos volcánicos depositados en capas que varían en espesor de 50 cms. hasta más de 10 metros, descansando en unidades cretácicas. La Formación Tepoztlán es Terciaria, relativamente antigua; se halla cubierta por tres formaciones más jóvenes: Grupo Balsas, Formación Cuautla y Formación Riolita Tizapotala, cada una separada de la inmediata por una discordancia erosional significativa. La base de la Formación Tepoztlán, puede ser tan antigua que data desde el final del Oligoceno, continuando su depósito durante la primera parte del Mioceno. Probablemente existían cuatro centros de erupción durante el depósito de la formación, lo que facilitó el transporte de material fragmentado por aguas y corrientes, así como la diseminación de cenizas produciendo interestratos tobáceos (Hoffman, et al, 1986).

Dentro de la Geología Actual para la zona de estudio, se distinguen tres tipos de rocas:

- a) Brecha volcánica. Ocupa los conos de los volcanes, el derrame lávico de "La Pera", el cerro del Tepozteco y la parte E del entronque de la carretera México-Oaxtepec.
- b) Basalto. Se localizan en la parte Norte del parque.
- c) Ignea Extrusiva basáltica. Ocupan la parte restante.

## 6.5 Clima.

Según Köppen, son de tres tipos (INEGI, 1981):

a) C(E)(m)(w): Templado semifrío, con un % de lluvia invernal menor de 5. Se localiza en las partes más elevadas del parque, ocupando un rango altitudinal de los 2,800 a los 3,450 msnm.

b) C(w<sub>2</sub>)(w): Templado con un % de lluvia invernal menor de 5 y se ubica en las partes medias del parque, cubriendo un rango altitudinal de los 2,400 a los 2,800 msnm.

c) A(C)w<sub>1</sub>(w): Semicálido con un % de lluvia invernal menor de 5 ocupando las partes bajas del parque y comprendiendo un rango altitudinal de los 1,700 a los 2,400 msnm.

## 7. BASES METODOLÓGICAS PARA EL DISEÑO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

La preocupación de una gran cantidad de autores se centra en determinar el tamaño y la forma que deben tener cada una de las reservas de la naturaleza; ésta corriente se deriva de la Teoría Biogeográfica de Islas generada por McArthur y Wilson (1967). La posibilidad de utilizar los modelos linealizados de las relaciones entre la riqueza de especies y el área de las islas fué sugerido por Terborg (1974) y desarrollado posteriormente por Diamond (1976), Diamond y May (1976) y por Wilson y Willis (1975). La idea general es de considerar a las reservas como islas virtuales y, en este caso, se esperaría que el número de especies que una reserva pueda tener fuese función del tamaño de esta "isla" y cualquier disminución posterior del área de la reserva repercutiría en una declinación de la riqueza de especies.

Estos autores se basan en consideraciones puramente físicas, porque solamente buscan definir el tamaño y la forma adecuada para minimizar la posibilidad de extinción de especies dentro de las áreas de conservación. La validez de estos principios ha generado una gran discusión (Boecklen y Gotelli, 1984; Diamond, 1976; Gilbert, 1980; Gilpin y Diamond, 1980; Higgs, 1981; Humphreys y Kitchener, 1982; Margules, et al, 1982; McCoy, 1982, 1983; May, 1975; Reed, 1983; Rafe, 1985; Terborgh, 1976; Whitcomb et al, 1976; Zimmerman y Bierregard, 1986).

La mayor parte de los autores han destacado el hecho de las

limitaciones de los principios mencionados, sobre todo en los que se refieren a las relaciones entre la riqueza de especies y el tamaño del área. Trabajos recientes hacen hincapié en que cada grupo animal y vegetal presentan relaciones diferentes con respecto al área.

A partir de la década de los setentas se han desarrollado un gran número de trabajos que se plantean de forma común el diseño de áreas de conservación como un problema que debe formularse a partir de análisis de clasificación de los que han llamado "Valores de Conservación". Según Usher (1986) los valores de conservación son definidos como atributos ecológicos, geográficos e incluso económicos y apreciativos (desde el punto de vista antropocéntrico), que puedan poseer las tierras y que son establecidos para evaluar la potencialidad de uso de las mismas con fines de conservación de la vida silvestre.

Es necesario distinguir los atributos que deben tener las entidades de la superficie terrestre cuando el objetivo sea proteger una comunidad biológica, un grupo de especies, una especie amenazada o un paisaje. Aún entre los trabajos realizados para preservar la diversidad biológica de las comunidades, se ha observado una gran cantidad de enfoques: Peterken (1974) basa la clasificación de los habitats en el análisis florístico de las mismas, haciendo énfasis en la distribución de las especies de sucesión primaria, asociadas a cada habitat, que tuviesen además una reducida capacidad colonizadora, esto es, indicadoras de comunidades climax.

Por otra parte Dony y Denholm (1985) establecen, como



criterio de evaluación, la distribución de especies raras, es decir, las de abundancia baja y distribución localizada.

Otros autores han definido atributos más diversos, tanto del habitat como de la comunidad misma o de alguna de sus poblaciones que se consideren importantes para fines de conservación (especialmente poblaciones amenazadas o en peligro de extinción); Margules y Usher (1981) y Usher (1986) realizaron una revisión de los trabajos publicados en los últimos quince años enfocándose principalmente en los criterios o valores de conservación más utilizados; en dichos trabajos mencionan a la diversidad biológica, el tamaño del área, rareza y naturalidad. En segundo lugar, se cita el tipo de interferencia humana dominante, los valores de amenidad, valores educativos e históricos, representatividad, valor científico, tipicidad y singularidad. Así también, Margules y Usher (1981) señalan que se pueden distinguir 3 grupos de valores de conservación de acuerdo a la forma en que se evalúan: 1) se reconocen, por una parte, los atributos que se pueden determinar en el campo, 2) los que se derivan del tratamiento y análisis posterior de los datos obtenidos del campo y 3) los que resultan de la comparación del área de trabajo con las características que posean otras áreas con situaciones ecológicas y geográficas diferentes.

Otra forma de abordar el diseño de áreas de conservación de la naturaleza, a partir de la clasificación de valores de conservación, la han desarrollado autores que han trabajado con áreas para la conservación de especies particulares. Este es el caso de Stocker et al (1977), con el diseño de un área de reserva

para el venado "cola blanca" (*Odocoileus virginianus*), ellos definen valores de conservación muy particulares: disponibilidad de alimento, de refugios en caso de peligro, de sitios de parto y crianza e inaccesibilidad, entre otros; en base a ellos caracterizan cada uno de los habitats a preservar.

El diseño de planes de manejo para las áreas de conservación de las comunidades naturales, involucra el establecimiento de diferentes zonas a las cuales se les ha de destinar un uso concreto.

Miller (1978) destaca como una tendencia seguida en la actualidad para el diseño de planes de manejo de áreas de reserva ecológica, la definición de tres zonas básicas:

1) Una Zona Núcleo, en la cual se desarrollan programas de preservación estricta de la vida silvestre.

2) Una Zona de Amortiguamiento, cuyo acceso es restringido durante cierta época del año de acuerdo al comportamiento anual del objeto de conservación, la regeneración de habitats del mismo y la exploración de uso de nuevos recursos de la zona, que hagan el área de reserva una entidad económica autofinanciable.

3) Zona de Uso Intensivo, esto es, actividades que implican una mayor interacción de las áreas naturales con el hombre, tales como recreativas, educativas, fotográfica, entre otras, sobre las cuales se basa la economía del área. Muchas han sido las formas de concebir el uso y características de cada zona de manejo de las áreas protegidas; a su vez, los métodos utilizados para ubicar cada zona, definir tamaño, forma y límites de las mismas, han involucrado el desarrollo de diferentes estrategias para

alcanzar el mismo objetivo. No obstante, es posible distinguir tres orientaciones en las que puede ubicarse cada uno de los diversos trabajos realizados. Por otra parte, existe un grupo de métodos basados en el mapeo y clasificación de los habitats, en los cuales el uso de las diferentes técnicas de teledetección son fundamentales (análisis de fotografías aéreas, de imágenes de satélite, cartografía).

La utilización de estos recursos puede llevar a rumbos diferentes dependiendo del criterio establecido de antemano por el investigador; así tenemos una clasificación con un criterio geomorfológico en la Zonificación del Parque Nacional "Zoquiapán", México (Melo, 1977); clasificación de tierras con un criterio de distinción y distribución de formaciones vegetales; o criterios de clasificación fisiográficas (cartografía del paisaje), introducido en México por Guanalo y Ortiz (1978) y que ha sido utilizado recientemente por Ackerson y Fish (1980) en la Zonificación del Parque Nacional "Montañas de Guadalupe", California, USA.

La diferencia entre estos métodos radica en el criterio inicial con que se segmenta el medio terrestre. Posteriormente se hace una valoración de las entidades geomorfológicas, fisiográficas y de vegetación para determinar el uso adecuado de cada una.

Sin embargo, la aplicación de los métodos modernos de diseño de áreas de conservación, al caso concreto del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de México, presenta grandes dificultades,

destacando la gestión para la creación de una reserva, que incluye una secuencia que presenta en primer lugar el diseño de la misma y en segundo término, la promoción del decreto así como el organismo legal y administrativo que la rija.

México cuenta con 55 Parques Nacionales decretados; en sólo dos o tres, como el de Zoquiapan, se han realizado diseños previos, en los demás tenemos, por decirlo así, decretos sin reservas. Esto constituye una limitante para el trabajo de zonificación y el funcionamiento de las áreas de conservación, porque al decretar áreas de conservación pocas veces se incluye la expropiación de los terrenos o la legislación de la tenencia y uso de los mismos.

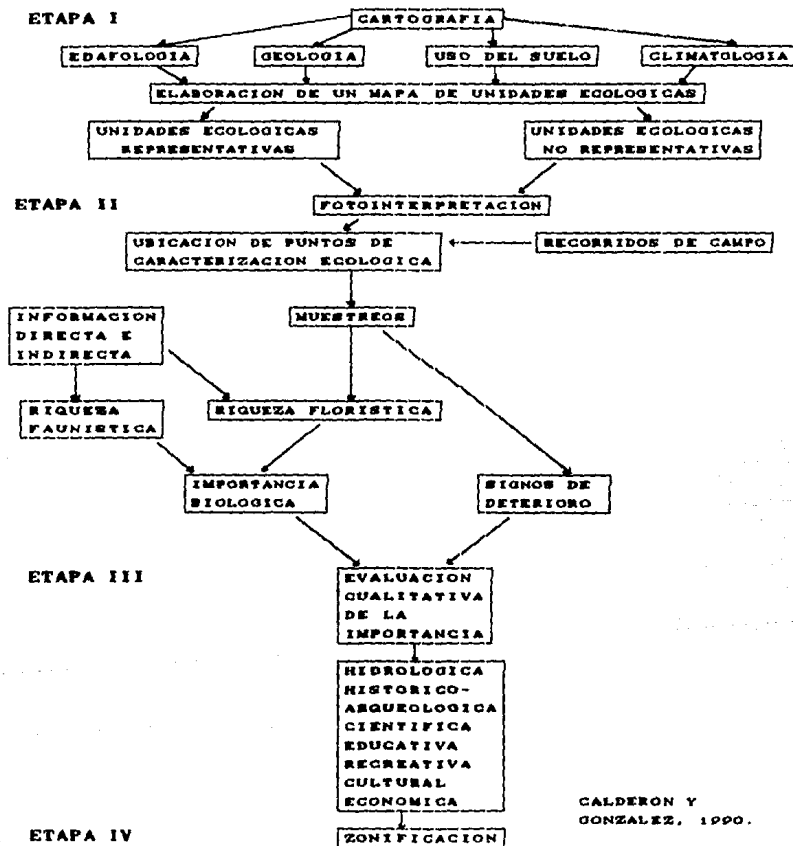
Según la FAO, para lograr el manejo adecuado y uso de la tierra se tienen que seguir 3 pasos:

1. Caracterización completa del ambiente.
2. Elaboración de propuestas para el uso y manejo.
3. Evaluación del impacto ambiental de cada propuesta.

Con base a estos criterios se elige la mejor propuesta para lograr una producción adecuada sin alterar la riqueza, estructura y funcionalidad de los ecosistemas. Para éste trabajo, como un método para lograr la caracterización del ambiente, nos basaremos en la tipología conocida como Unidades Ecológicas, que se definen como unidades homogéneas desde el punto de vista geológico, climatológico, edafológico así como el tipo de vegetación (Vela y Boyas, 1984).

## 8. METODO

Para la realización del trabajo se planteó un método, que se muestra en el siguiente diagrama de flujo:



CALDERON Y  
GONZALEZ, 1990.

A continuación se hace una breve descripción de cada una de las etapas.

### **8.1 Etapa I.**

Está constituida por 3 pasos, que van desde la obtención de la cartografía hasta la selección de las unidades ecológicas.

**8.1.1 Información cartográfica.** Se obtiene del INEGI con la temática de Edafología, Geología y Uso del Suelo, pertenecientes a las cartas Milpa Alta (E-14 A-49) y Cuernavaca (E-14 A-59), escala 1:50 000. La carta climática se obtuvo de la SIGEM, escala 1:1,000,000

**8.1.2 Elaboración del mapa de Unidades Ecológicas.** Se realiza la sobreposición cartográfica de las cartas mencionadas para obtener unidades homogéneas, a las cuales se les nombra "unidades ecológicas".

**8.1.3 Selección de unidades ecológicas.** Del total de unidades ecológicas obtenidas, se seleccionan como "representativas", aquellas que tengan las siguientes características: que posean gran riqueza biológica, se encuentren dentro del parque y no presenten alteraciones como vegetación secundaria, pastizal inducido, agricultura de temporal; las que no cumplan con tales características se considerarán "no representativas".

## **8.2 Etapa II.**

Comprende 7 pasos, desde la fotointerpretación hasta la importancia biológica.

**8.2.1 Fotointerpretación.** Esta actividad permite dividir zonas con diferencias en tono de gris y textura (tamaño y forma de los grumos), para tener unidades homogéneas.

**8.2.2 Ubicación de los puntos de caracterización ecológica.** Se relacionan; el mapa de unidades ecológicas representativas con la fotointerpretación y los recorridos de campo para ubicar los puntos de caracterización ecológica.

**8.2.3 Muestreo.** Una vez ubicados los puntos de caracterización se realizan los muestreos para obtener la información correspondiente con base a los formatos incluidos en el apéndice 13.3, tomando en consideración una área de  $1,000 \text{ m}^2$  para el estrato arbóreo,  $10 \text{ m}^2$  para el estrato arbustivo y  $1 \text{ m}^2$  para el estrato herbáceo.

**8.2.4 Riqueza florística.** En los recorridos realizados, se registran las especies vegetales presentes, así como las reportadas por otros autores (Espinoza, 1962; Consejo et al, 1984, Ramírez, 1949, Vázquez, 1974), y visitas a distintos herbarios, ubicándolas en cada unidad ecológica.

**8.2.5 Riqueza faunística.** Se obtiene bibliográficamente, a través de los estudios inéditos realizados en la ENEP Zaragoza e información directa, mediante encuestas y entrevistas con los pobladores aledaños del parque.

**8.2.6 Importancia biológica.** Está dada por la riqueza florística de cada unidad ecológica y faunística de la comunidad, tomando en cuenta las especies, tanto vegetales como animales, en peligro de extinción, las amenazadas y raras (SEDUE, 1984).

**8.2.7 Signos de deterioro.** Estos se registrarán en los formatos del apéndice 13.3.1 y se considerarán: zonas agrícolas, pastoreo, tala, incendios, veredas, brechas, carreteras, ferrocarril, línea de alta tensión y carboneras.

### **8.3 Etapa III.**

Corresponde la evaluación cualitativa de la importancia hidrológica, histórico-arqueológica, científica, educativa, recreativa, cultural y económica, de cada unidad.

Cabe aclarar que estos atributos son apreciativos de acuerdo a las características que presenta cada unidad; a continuación se describe cada aspecto.

**8.3.1 Hidrológica.** La presencia de la capa vegetal en el área del parque es importante para el mantenimiento de las cuencas hidrológicas que abastecen de agua a las zonas aledañas y, en mayor grado, al Valle de México y



Cuernavaca; además, se mantiene la protección del suelo, el cual, está propenso a la erosión progresiva.

- 8.3.2 Histórico-Arqueológica.** La conservación de lugares que contengan monumentos culturales prehispánicos, es de gran importancia para la investigación, educación y recreación, aunado al hecho de formar parte del patrimonio cultural de la Nación. Por ello, es necesario conservar, de la mejor manera posible, las obras arqueológicas del periodo Pos-Clásico ubicadas en Tepoztlán, junto con su entorno natural.
- 8.3.3 Científica.** Las características, tanto físicas como biológicas, presentes en el Parque Nacional, permiten el desarrollo de la investigación científica a cualquier nivel nacional e internacional.
- 8.3.4 Educativa.** La situación actual del parque permite la formación de personal capacitado en el manejo de los recursos naturales y en la creación de una conciencia conservacionista a nivel general. Esta importancia la poseen unidades ambientales que presenten vías de acceso o se encuentren cerca de ellas.
- 8.3.5 Recreativa.** La presencia de recursos recreativos, como vistas panorámicas y miradores, áreas de bosque adecuadas para el campismo y excursionismo, veredas y senderos útiles para la caminata al aire libre, así como la presencia de una zona arqueológica en "El Tepozteco", permiten que el parque ofrezca un

atractivo turístico, educativo, de esparcimiento y de convivencia familiar, así como el desarrollo de actividades artísticas: canto, música y pintura.

**3.3.6 Cultural.** En el Valle de Morelos se establecieron dos culturas importantes: los Tepoztecos y los Tlahuicas así como otras tribus nahuas del mítico Chicomostoc ("lugar de las siete cuevas"), poblando lugares como Yautepec, Oaxtepec, Apichtitlán, Tlaquistenango y Tepoztlán.

Se puede decir que hay restos de pueblos más antiguos o preclásicos que existieron muchos siglos antes en Teotihuacán y anteriores a los constructores de la Casa del Tepozteco. La ocupación de Tepoztlán por los tepoztecos y tlahuicas se efectuó después de que fuera abandonado Teotihuacán (Periodo Tolteca), pero antes de que los aztecas fundaran Tenochtitlán.

Hasta antes de que se construyera la carretera Cuernavaca-Tepoztlán, el poblado se encontraba totalmente aislado; gracias a esto sus habitantes lograron conservar, casi intactas, sus antiguas costumbres, tradiciones, supersticiones y lo más valioso: la pureza de su idioma, ya que el que se habla en Tepoztlán es el mexica clásico, tal como se hablaba en pleno siglo XVI (Robles, 1983, en Consejo et al. 1984).

Todo lo anteriormente expuesto, sirve de fundamento

cultural para la conservación de la zona arqueológica del parque.

**8.3.7 Económica.** Radica en la presencia de especies no maderables en la zona, las cuales se pueden aprovechar después de realizar estudios científicos adecuados de las especies de importancia económica; además se incluye la obtención de recursos económicos por concepto de visitas controladas al parque, estacionamiento, venta de folletos y revistas de divulgación.

#### **8.4 Etapa IV.**

Comprende la zonificación del parque con base a los siguientes resultados: signos de deterioro, importancia biológica, hidrológica, educativa, histórica-arqueológica, recreativa, cultural y económica, aplicadas en cada unidad ecológica; éstas determinan los usos posibles, de acuerdo a las características que presenten.

## 9. RESULTADOS Y ANALISIS

### 9.1 Unidades ecológicas.

El Parque Nacional "El Tepozteco" presenta un total de 76 unidades ecológicas (UE) que se encuentran distribuidas en 6 tipos de vegetación: Bosque de Abies (BA), Bosque de Pinus (BP), Bosque Mesófilo de Montaña (BMM), Bosque de Quercus (BQ), Selva Baja Caducifolia (Sbc) y Matorral (M).

De las 76 UE, 46 de ellas, por presentar varios signos de deterioro, vegetación secundaria, pastizal, agricultura de temporal y localizarse en los límites del parque, no se caracterizan y sólo se enumeran; las 30 restantes se analizan con mayor detalle tomando como base los tipos de vegetación. Debido a la peculiaridad de libre desplazamiento y amplia distribución, la fauna característica del parque no se hace un registro de especies animales a nivel de UE (cuadro 4 y mapa 4).

### 9.2 Descripción de las Unidades Ecológicas.

9.2.1 BOSQUE DE Abies; está integrado por 6 formaciones vegetales y 11 unidades ecológicas distribuidas de la siguiente manera:

1) Bosque de Abies (BA): presenta tres unidades ecológicas: U-1, U-45 y U-77. (foto 7).

Las UE 45 y 77 tienen una área pequeña con dos tipos de roca: brecha volcánica (Bv) y basalto (B), dos tipos de suelos: Andosol húmico (Th/2) y Litoscl (L/2), con textura media.

## Descripción de la U-1

### Descripción física:

- Geología:** Rocas ígnea extrusiva basáltica (ígeb).
- Edafología:** Litosol con textura media (I/2), con un espesor promedio de 8 a 20 cms.
- Altitud:** de los 3,160 a 3,400 msnm.
- Pendiente promedio:** 20%.
- Microrrelieve:** accidentado-pedregoso.
- Condición hídrica:** húmedo.
- Clima:** C (E)(m)(w), templado semifrío, con % de precipitación invernal menor de 5.

**Descripción florística:** Se registrarán 32 especies vegetales, representados en 4 estratos: Arbóreo (*Abies religiosa* y *Arbutus xalapensis*); Arbustivo (*Arctostaphylos arguta*, *Juniperus monticola*, *Senecio barba-Johannis*); Herbáceo (*Sedum oxypetalum*, *Penstemon campanulatus*, *Baccharis conferta*, *Dahlia scapigera*, que es una especie rara) y un estrato rasante con musgos y líquenes.

**Signos de deterioro:** Sin signos de deterioro.

**Importancia:** Científica, biológica e hidrológica. Científica, porque se pueden realizar estudios de acuerdo a las características que presenta, como, por ejemplo, poblacionales, regenerativos, de

explotación y aprovechamiento ecológico.

La importancia biológica radica en la riqueza de especies que contiene y, fundamentalmente, por la presencia de una especie rara (*Dahlia scapigera*); además, esta zona presenta condiciones edáficas que no permiten otro uso que el de conservación, lo que aunado al difícil acceso, se puede considerar como fuente principal de germoplasma.

2) Bosque de *Abies-Juniperus-Matorral* inermis (A-J)Mi; se localizan tres UE (3, 75, 82). (foto 8).

La U-82 presenta roca basáltica (B) y suelo Andisol húmico asociado a Litosol, ambos con textura media (Th + 1/2) y se localiza en el límite N del parque.

Descripción de las U-3 y U-75.

Descripción física:

Geología: Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb) y basalto (B); la primera ocupa una mayor extensión en la U-3.

Edafología: Litosol con textura media (I/2), con un espesor promedio de 5 a 15 cms.

Altitud: de los 3,000 a 3,100 msnm.

Pendiente promedio: 11%.

Microrrelieve: accidentado-pedregoso.

Condición hídrica: húmedo

**Clima:** C(E)(m)(w), templado semifrío.

**Descripción florística.** Se registraron 19 especies vegetales, representados en 4 estratos: Arboreo (*Abies religiosa* y *Arbutus xalapensis*); Arbustivo (*Arctostaphylos arguta*, *Juniperus monticola*); Herbáceo (*Fuchsia minimiflora*, *Senecio tolucanus*, *Commelina costalis*, *Dahlia scapigera*) y un estrato rasante constituido por una capa de musgos y líquenes.

**Signos de deterioro:** Es mínimo y sólo existen indicios de incendio superficial.

**Importancia:** Presenta las mismas que las unidades anteriores.

**3) Bosque de *Abies-Pinus-Juniperus-Matorral inerte* B(A-P-J)Mi.** Presenta 2 UE ((S v 83), ubicadas en los límites N del parque, son de poca extensión, con dos tipos de roca ígnea extrusiva basáltica y basalto y dos tipos de suelo: Litosol y Andosol húmico con Litosol, todos de textura media.

**4) Bosque de *Abies-Pinus-Matorral inerte* B(A-P)Mi.** Formada por una unidad: U-6.

**Descripción física:**

**Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (igeb).

**Edafología:** Litosol con textura media (1/2), con un espesor promedio de 10 a 25 cms.

**Altitud:** de los 3,070 a 3,180 msnm.

**Pendiente promedio:** 15%.

**Microrrelieve:** accidentado-pedregoso.

**Condición hídrica:** seco.

**Clima:** C (E)(m)(w), templado semifrío.

**Descripción florística:** Se registrarán 26 especies distribuidas en 4 estratos: Arbóreo (*Abies religiosa*, *Pinus montezumae*, *Arbutus xalapensis*); Arbustivo (*Salix paradoxa*, *Senecio barba-Johannis*, *Buddleja microphylla*); Herbáceo (*Penstemon campanulatus*, *Baccharis conferta*, *Fuchsia thymifolia* y *Dahlia scapigera*) y el rasante con *Oxalis crucifera* y un tapiz de musgo.

**Signos de deterioro:** Incendios y brechas que va a las Antenas de microondas y un área talada de aproximadamente 5 m de ancho que atraviesa la unidad de E a O.

**Importancia:** Los mismos que las unidades anteriores. Hidrológicamente es importante porque el suelo actúa como receptor de agua que, aunado a su rápida filtración, tiende a formar mantos acuíferos internos y, en ocasiones, externos de tipo temporal. Por encontrarse a elevadas alturas la condensación y precipitación es más frecuente y la filtración mayor.



5) Bosque de Abies-Matorral inerme (BA-MI). Formada por una  
sola unidad: U-2.

**Descripción física:**

**Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb).  
**Edafología:** Litosol con textura media (I/2), con un  
espesor promedio de 20 cms.  
**Altitud:** de los 3,000 a 3,300 msnm.  
**Pendiente promedio:** 13%.  
**Microrrelieve:** ondulado-pedregoso.  
**Condición hídrica:** húmedo.  
**Clima:** C (E)(m)(w), templado semifrío, con un % de  
precipitación invernal menor del 5.

**Descripción florística:** La única diferencia con la U-1 es el  
número mayor de elementos en el estrato  
herbáceo como *Sedum oxypetalum*, *Sedum*  
*frutescens*, *Agave horrida*, *Echeveria*  
*gibbiflora*.

**Signos de deterioro:** Existen actividad humana por la presencia  
de las antenas de microondas a donde llega  
una brecha, ubicada en la parte N, dicha  
actividad es mínima, debido a su  
inaccesibilidad; además existe una área  
desvastada o talada en forma de línea recta  
que llega a la parte del cráter del volcán  
Chichinautzin.

**Importancia:** Científica, biológica e hidrológica, por  
las mismas razones que la U-1.



Foto 7. Bosque de *Abies*.

(Foto de Espinoza B.)

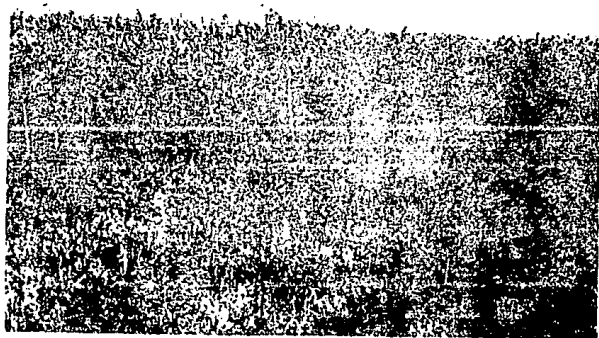


Foto 8. Bosque de *Abies*-*Juniperus*-Maternal inere-

**6) Bosque de Abies-Pinus B(A-P); Sólo presenta la U-47**

**Descripción física:**

- Geología:** Roca brecha volcánica (Bv).
- Edafología:** Andosol húmico con textura media (Th/2), con un espesor promedio de 27 cms.
- Altitud:** de los 3,100 a 3,260 msnm.
- Pendiente promedio:** 28%.
- Microrrelieve:** accidentado.
- Condición hídrica:** húmedo.
- Clima:** C (E)(m)(w), templado semifrío.
- Descripción florística:** Forma parte de los conos volcánicos y particularmente en la exposición N, presentando, por lo tanto, condiciones microclimáticas similares a las del bosque de *Abies*, de la cual se encuentra alejada; en su estrato dominante contiene *Abies religiosa* y *Pinus montezumae*.
- Signos de deterioro:** Se encuentra rodeada por zonas alteradas, por lo que se podría considerar un refugio de fauna silvestre.
- Importancia:** Científica y biológica.

**9.2.2 BOSQUE DE Pinus;** está integrado por 6 formaciones vegetales y 23 unidades ecológicas.

**1) Bosque de Pinus-Abies B(P-A);** presenta 5 UE: U-12, 26, 46, 48 y 84.

Las unidades 26, 46 y 84 se encuentran en los límites del parque, con un gran deterioro, debido a la presencia de la línea de alta tensión y la U-48 está limitada por zonas de pastizales inducidos. Incluyen 3 tipos de roca: ígnea extrusiva basáltica (Igeb), brecha volcánica (Bv) y basalto (B); 3 tipos de suelos: Andosol húmico (Th/2), Andosol húmico con Litosol (Th + I/2) y Litosol con Andosol húmico (I + Th/2) todos con textura media.

#### Descripción de la U-12.

##### Descripción física.

- Geología: Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb).
- Edafología: Litosol con textura media (I/2), con un espesor promedio de 82 cms.
- Altitud: de los 3,000 a 3,100 msnm.
- Pendiente promedio: 23%.
- Microrrelieve: accidentado.
- Condición hídrica: húmedo.
- Clima: C (E)(m)(w), templado semifrío.
- Descripción florística: Se registraron 14 especies vegetales distribuidas en 3 estratos: Arbóreo (*Abies religiosa*, *Pinus montezumae*, *Arbutus xalapensis*); Arbustivo (*Juniperus monticola*, *Arctostaphylos polifolia*); Herbáceo (*Fuchsia minutiflora*, *Castilleja thymifolia*, *Penstemon campanulatus*).
- Signos de deterioro: Los árboles de *Abies*, *Juniperus* y *Pinus* presentan huellas de incendio superficial.
- Importancia: Biológica y científica.

2) **Bosque de Pinus-Abies-Quercus B(P-A)Q.** Existe en 2 UE: 16 y 49; presenta 2 tipos de roca ígnea extrusiva basáltica (igeb) y brecha volcánica (Bv); 2 tipos de suelo: Andosol húmico (Th/2) y Andosol húmico con Litosol (Th + L/2), con textura media.

Estas unidades presentan varios signos de deterioro: tala, incendio, veredas y brechas, línea de alta tensión y reforestación, además se encuentra en los límites del parque.

3) **Bosque de Pino-Alnus-Quercus B(P-A)Q.** Incluye 2 unidades U-13 y U-28; presentan un sólo tipo de roca ígnea extrusiva basáltica (igeb) y 2 tipos de suelo: Andosol húmico (Th/2) y Andosol húmico con Litosol (Th + L/2), con textura media.

Estas unidades presentan varios signos de deterioro: agricultura de temporal, pastoreo, tala, veredas y carboneras.

4) **Bosque de Pinus (BP);** comprende 7 UE: 11, 15, 27, 40, 41, 74 y 85. (fotos 9 y 10).

Las UA 40, 41 y 74 presentan 3 tipos de roca: ígnea extrusiva basáltica (igeb), brecha volcánica (Bv) y basalto (B); 3 tipos de suelo: Andosol mólico con Litosol (Tm + L/2), Andosol húmico y Litosol (Th/2 y I), todos con textura media.

La U-40 y 41 están rodeadas por pastizales inducidos y agricultura de temporal; la U-74 se ubica en los límites del parque.

Descripción de las U-11, 15, 27 y 86.

Descripción física.

Geología: Existen 2 tipos la brecha volcánica (Bv) y

la ignea extrusiva basáltica (Igeb); esta última ocupa la mayor extensión y corresponde a la U-11.

**Edafología:** Litosol (I/2), en la mayor extensión de la U-11; Litosol con Andosol húmico (I + Th/2) y Andosol húmico con Litosol (Th + I/2), ocupando la mayor extensión de la U-27, todos con textura media y con un espesor de 10 a 30 cms.

**Altitud:** de los 2,650 a 3,050 mmnm.

**Pendiente promedio:** 10%.

**Microrrelieve:** ondulado.

**Condición hídrica:** semihúmedo.

**Clima:** C ( $w_2$ )(w), el más templado de los templados con un % de lluvia invernal menor de 5.

**Descripción florística:** Se registraron 47 especies vegetales distribuidas en 4 estratos: Arbóreo (*Pinus teocote*, como el estrato dominante en las U-11, 15 y 86); Arbustivo (*Ribes affine*, *Buddleja microphylla*, *Clethra mexicana*); Herbáceo (*Agave horrida*, *Echeveria gibbiflora*, *Penstemon campanulatus*, *Stachys coccinea*, *Agrostis toluensis*, *Muhlenbergia nigra*); el rasante que incluye un tapiz de musgos y helechos.

En la U-27 se tiene diferencias con las anteriores que sólo presenta 2 estratos: el

arbóreo (*Pinus montezumae*, *P. pseudostrobus*) y el herbáceo (*Senecio cinerarioides*, *Muhlenbergia nigra* y *Penstemon campanulatus*).

**Signos de deterioro:** En la parte S y SO de las U-11 y U-15 se observan los siguientes: ocoteo, tala, incendios, pastoreo, carboneras, línea de alta tensión, veredas y brechas. En la U-27 se presentan tala, incendios, brechas y veredas.

**Importancia:** Económica, científica, educativa, biológica e hidrológica. La importancia económica radica en la posibilidad de aprovechamiento de especies no maderables como son: plantas medicinales, recolección de semillas y frutos para alimentos y recolección de semilla de pino para formar almácigos y realizar la reforestación.

La educativa está en función de la proximidad de las vías de acceso que existen en esta zona, lo que permite la entrada del público o grupos de estudiantes, quienes pueden efectuar estudios bajo la asesoría de personal capacitado en el manejo de recursos naturales con la finalidad de comprender la importancia de mantener las áreas de conservación.

5) Busque de Pinus-Quercus B(P-Q): Conformada por 6 UA:  
U-14, 31, 43, 51, 64 y 67.

Las U-43, 51 y 64 presentan brecha volcánica (Bv) y 3 tipos de suelo: Andosol húmico (Th/2), Litosol asociado con Regosol eútrico y Andosol húmico (I + Re + Th/2), todos de textura media; tienen poca extensión y presentan deterioro.

Descripción de las U-14, 31 y 67.

#### Descripción física.

- Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb), la que ocupa la mayor extensión, y brecha volcánica (Bv).
- Edafología:** Litosol asociado con Andosol húmico (I + Th/2), Andosol húmico y Litosol (Th + I/2), que ocupa la mayor extensión de la U-31, y Litosol asociado con Feozem háplico (I + Hh/2), todos de textura media; presentan una profundidad promedio de 10 a 25 cms.
- Altitud:** de los 2,150 a 2,750 msnm.
- Pendiente promedio:** 10%, excepto para la U-67, que presenta pendientes irregulares, de 40 a 48 %.
- Microrrelieve:** ondulado.
- Condición hídrica:** húmedo.
- Clima:** C (W<sub>2</sub>)(w).



**Descripción florística:** Se registraron 52 especies vegetales distribuidas en 4 estratos: Arbóreo predominan las especies de *Pinus montezumae*, forma macrocarpa, *Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Arbutus xalapensis*, *Clethra mexicana*; arbustivo, que incluye *Senecio angulifolius*, *S. salignus*, *Ternstroemia pringlei* y el herbáceo que contiene *Salvia lavanduloides*, *Adiantum andicola*, *Oxalis alpina*.

**Signos de deterioro:** La U-31 presenta agricultura, pastoreo, tala, incendios, veredas, brechas, carboneras, carretera México-Cuernavaca, la vía del ferrocarril México-Balsas y la línea de alta tensión. La U-67 con agricultura, tala y veredas.

**Importancia:** Económica, científica, educativa, hidrológica y biológica, además la U-67 presenta una importancia arqueológica e histórica, pues se encuentra la pirámide del Tepoztecatl, que constituyó uno de los centros ceremoniales más importantes del México Prehispánico, y actualmente es uno de los atractivos turísticos más conocidos del parque.



Foto 9. Bosque de *Pinus*.

(foto de Espinoza, D.)

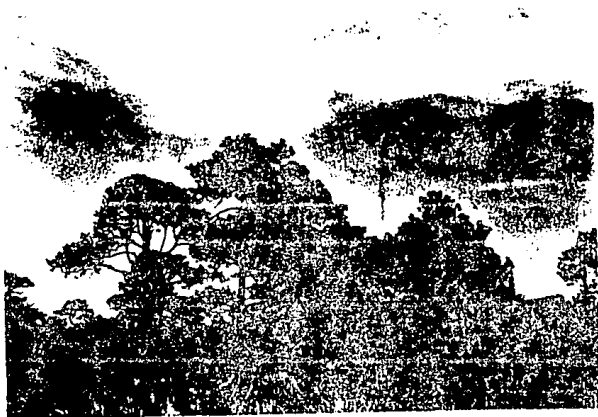


Foto 8. Bosque de *Pinus*. (foto de Espinoza, D.)

6) Bosque de Pinus-Alnus B(P-A1). Representado por la U-69, que se localiza en los límites del parque; tiene roca ígnea basáltica extrusiva (Igeb) y suelo Andosol húmico con Litosol (Th + I/2), de textura media; es de poca extensión y está rodeada de zonas de vegetación secundaria.

**9.2.3 BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA.** Está integrado por 4 UE: U-30, 54, 58 y 63 (foto 11 y 12).

Las U-54, U-58 y U-63 presentan 2 tipos de suelo: Litosol (I/2), Litosol más Regosol eútrico más Andosol con textura media (I + Re + Th/2), sobre brecha volcánica (Bv). La U-58 es pequeña y se localiza en los límites del parque, la U-63 está rodeada por vegetación secundaria y en la U-54 pasa la vía del ferrocarril; además existen incendios y veredas.

Descripción de la U-30

Descripción física.

Geología:	Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb).
Edafología:	Andosol húmico con Litosol de textura media (Th + I/2), presentan una profundidad promedio de 24 a 63 cms.
Altitud:	de los 2,150 a 2,600 msnm.
Pendiente promedio:	22%.
Microrrelieve:	ondulado.
Condición hídrica:	húmedo.
Clima:	Existen dos tipos de climas: C (W <sub>2</sub> )(w), ubicado al N del cerro del Tepozteco y el A (C)w <sub>1</sub> (w) que se localiza al E y O de la Curva de la Pera.

**Descripción florística:** Se registraron 126. En el BMM, ubicado al E de la Curva de la Pera, predomina *Quercus sp.*, al O del mismo sitio domina *Quercus-Pinus* y al N del Cerro de Tepoztlán *Pinus-Quercus*.

La vegetación está distribuida en 3 estratos: Arbóreo (*Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Q. castanea*, *Pinus pseudostrobus*, forma *protuberans*, *P. montezumas* var. *oaxacana*, *Prunus serotina* var. *capulli*, *Arbutus glandulosa*, *Ternstroemia pringlei*, *Styrax ramirezii*, *Clethra mexicana*); en este estrato existe gran cantidad de epifitas como helechos, bromeliáceas, cactáceas, crassuláceas y orquidáceas (con *Lemboglossum cervantesii*, especie amenazada).

El arbustivo cuenta con *Senecio salignus*, *Rumfordia floribunda*, *Garrya longifolia*, *Rapanea jurguensis*; el herbáceo contiene *Dahlia scapigera*, *D. coccinea*, *Eupatorium aerolare*, *Tradescantia commelinoides*, *Salvia elegans*, *Adiantum andicola*, *Tagetes tenuifolia*, *Vernonia dictyophlebia* y gran cantidad de musgos y líquenes en los tallos de los árboles.

**Signos de deterioro:** El BMM, ubicado en la Curva de la Pera,



Foto 11. Bosque Mesófilo de Montaña



Foto 12. Bosque Mesófilo de Montaña

presenta agricultura de temporal, pastoreo, tala, incendios, brechas, carboneras, es cruzada por la carretera México-Guernavaca y la vía del ferrocarril México-Balsas y la línea de alta tensión. El BMM que está al N del Cerro del Tepozteco presenta tala, pastoreo y veredas.

**Importancia:**

Biológica, por tener una gran diversidad y una especie rara (*Dahlia scapigera*) y otra amenazada (*Lemboglossum cervantestii*); recreativa, debido al fácil acceso que presenta, por lo que puede utilizarse como área de descanso, observación de paisajes, fotografía, pintura y libre esparcimiento. También se considera la importancia hidrológica, científica, educativa y económica.

9.2.4. BOSQUE DE *Quercus*. Integrado por 5 formaciones vegetales y 14 U.E. (foto 13).

1) Bosque de *Quercus-Pinus* B(Q-P): Presenta 3 unidades ecológicas: U-18, 68 y 50.

La U-50 presenta brecha volcánica (Bv) y Litosol + Regosol eútrico + Andosol húmico de textura media (I + Re +Th/2); de poca extensión y se localiza en los límites del parque y es cruzada por la carretera México-Guernavaca.

**Descripción de la U-18, 68.**

**Descripción física.**

**Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (IgeB) y brecha volcánica (Bv), ésta última con mayor extensión en la U-68.

**Edafología:** Litosol con Andosol húmico (Th + I/2), y Litosol con Feozem háplico (I + Hh/2), ambos de textura media; el suelo de mayor extensión es el segundo y corresponde a la U-68. Tienen una profundidad que varía de 4 a 12 cms.

**Altitud:** de los 2,580 a 2,700 msnm y de los 1,950 a 2,300 msnm.

**Pendiente promedio:** Para la U-18 es de 18%, y la U-68 de 34%.

**Microrrelieve:** En la U-18 es ondulado y en la U-68 accidentado.

**Condición hídrica:** seco.

**Clima:** Para la U-18 es G (W<sub>2</sub>)(w), y para la U-68 es A(C)w<sub>1</sub>(w).

**Descripción florística:** Se registraron 16 especies vegetales: en el estrato Arbóreo *Quercus rugosa*, *Pinus montezumae*, *Arbutus xalapensis*; el arbustivo cuenta con *Senecio salignus*, *Garrya longifolia*, y en el herbáceo: *Agave horrida*, *Dahlia coccinea*, *Sedum oxypetalum*, *Fuchsia thymifolia*.

**Signos de deterioro:** Tala, veredas, incendios, además en la U-18

hay carboneras y en la U-68 existe agricultura de temporal.

**Importancia:** Biológica, científica y en la U-68 se incluye la histórico-arqueológica y educativa.

2) Bosque de *Quercus-Matorral inermis crasi-rosetófilo* (Q-MICR). Formada por 2 unidades ecológicas U-17 y U-59.

**Descripción física.**

**Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb) y brecha volcánica (Bv).

**Edafología:** Litosol de textura media (I/2), y Litosol con andosol de textura media (I + Th/2), con una profundidad que varía de 3 a 12 cm.

**Altitud:** de los 2,500 a 2,660 msnm.

**Pendiente promedio:** 18%.

**Microrrelieve:** ondulado.

**Condición hídrica:** seco.

**Clima:** C (W<sub>2</sub>)(w).

**Descripción florística:** Se registraron 12 especies vegetales en el estrato arbustivo: *Quercus rugosa*, *Arbutus glandulosa*, *Clethra mexicana*; estrato herbáceo *Agave horrida*, *Hechtia podanta*, *Dahlia coccinea*, *Echeveria gibbiflora* y *Sedum oxypetalum*.

**Signos de deterioro:** Pastoreo, tala, veredas, carboneras, y la



U-39 incluye la vía del ferrocarril.

Importancia: Biológica y científica.

3) Bosque de *Quercus-Matorral inerte* B(Q-MI). Cuenta con 2 unidades ecológicas U-24 y U-36. La U-24 presenta roca ígnea extrusiva basáltica (igeb) y el suelo es Litosol con Andosol húmico, de textura media (I + Th/2). (foto 14).

Descripción de la Unidad 36

Descripción física.

Geología: Roca ígnea extrusiva basáltica (igeb).

Edafología: Andosol húmico con Litosol de textura media (Th + 1/2), con un espesor que varía de 12 a 25 cms.

Altitud: de los 2,100 a 2,300 msnm.

Pendiente promedio: 10%.

Microrrelieve: ondulado.

Condición hídrica: seco.

Clima: A (C)w<sub>1</sub>(w).

Descripción florística: Se registraron 22 especies vegetales: en el estrato arbóreo *Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Bocconia arborea*; el arbustivo con *Dodonaea viscosa*, *Senecio angulifolius*, *S. salignus*, y en el herbáceo con *Oxalis alpina*, *Adiantum andicola*, *Salvia lavanduloides*, *Penstemon campanulatus*.

Signos de deterioro: Pastoreo, tala, incendios y veredas.

Importancia: Científica, biológica e hidrológica.

4) Bosque de Quercus-Seiva Baja Caducifolia B(Q-Sbc). Con la U-34, de poca extensión, con roca ígnea extrusiva basáltica (ígeb) y Andosol húmico con Litosol de textura media (Th + I/2).

5) Bosque de Quercus (BQ). Presenta 6 unidades ecológicas: 20, 33, 52, 61, 66 y 85.

La U-61 y 66 presentan brecha volcánica (Bv) y Litosol con Feozem háplico de textura media (I + Hh/2) y Litosol de textura media (I/2). Son de poca extensión y presentan los siguientes signos de deterioro: U-61 pastoreo, tala, incendios, veredas, carretera Méxco-Guernavaca y línea de alta tensión; y la U-66 agricultura de temporal, pastoreo, tala, incendios y veredas.

Descripción de la U-20, 33, 52 y 85.

Descripción física.

Geología: Roca ígnea extrusiva basáltica (ígeb) y brecha volcánica (Bv), ocupando la mayor extensión la primera en las U-20, 85 y 33.

Edafología: Litosol con Andosol húmico (I + Th/2), Andosol húmico más Litosol (Th + I/2) de textura media, Litosol más Regosol eútrico más Andosol húmico (I + Re + Th/2) y Andosol húmico con Feozem háplico (Th + Hh/2), todos con textura media, y con un espesor de 24 a 61 cms.

Altitud: de los 1,900 a 2,550 msnm.

Pendiente promedio: 16%.

**Microrrelieve:** ondulado.

**Condición hídrica:** seco.

**Clima:** A(C)w<sub>1</sub>(w).

**Descripción florística:** Se registraron 128 especies vegetales. En el estrato arbóreo se encuentran *Quercus rugosa*, *Q. laurina*, *Arbutus xalapensis*; en el arbustivo: *Buddleja cordata*, *Garrya longifolia*, *Ipomoea murocoides*; en el estrato herbáceo *Verbesina virgata*, *Senecio roldana*, *Agave horrida*, *Loeselia coerulea*, *Salvia sessel*, *Laelia autumnalis* y *Oncidium cavendishianum* (amenazada), *Dahlia scapigera* (rara).

**Signos de deterioro:** Pastoreo, tala, incendios, veredas; en la U-32 y 85, además de las anteriores, incluye la vía del ferrocarril, la U-52 y 85 son cruzadas por la carretera México-Guernavaca y la U-20 sólo presenta pastoreo, tala y veredas.

**Importancia:** Biológica por tener gran diversidad de especies, 2 amenazadas (*Laelia autumnalis* y *Oncidium cavendishianum*) y una rara (*Dahlia scapigera*); económica porque puede proporcionar semillas de encino para la engorda de marranos e importancia científica, hidrológica y educativa.

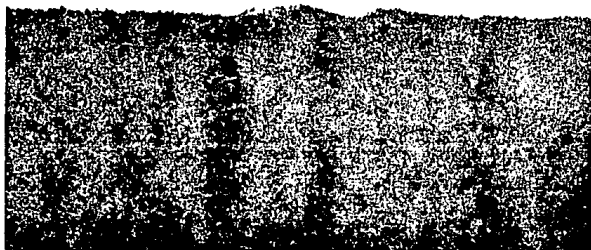


Foto 13. Bosque de *Quercus*. (foto de Espinoza, D)



Foto 14. Bosque de *Quercus*-Matorral inerme.

9.2.5 SELVA BAJA CADUCIFOLIA. Integrada por 2 formaciones vegetales y 3 unidades ecológicas.

1) Selva Baja Caducifolia-*Quercus* (Sbc-Q), con la U-62 y U-55.

Descripción física.

Geología: Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb) y brecha volcánica (Bv).

Edafología: Litosol de textura media (I/2), y Litosol con Regosol eútrico más Andosol húmico (I + Re + Th/2) y con un espesor promedio de 12 cms.

Altitud: de los 1,820 a 2,100 msnm.

Pendiente promedio: 16%.

Microrrelieve: ondulado.

Condición hídrica: seco.

Clima: A(C)  $w_1(w)$ .

Descripción florística: Se registraron 22 especies vegetales en el estrato arbóreo: *Quercus castanea*, *Ipomoea mucocoides*, *Lystiloma acapulquensis*, *Bursera bipinnata*, *B. fagaroides*; en el arbustivo: *Tecoma stans*, *Wigandia caracasana*, *Senecio salignus*, *Buddleja microphylla* y en el herbáceo: *Crusea coccinea*, *Salvia lavanduloides*, *Oxalis tetraphylla*, *Eysenhardtia polystachya*.

**Signos de deterioro:** Pastoreo, tala, veredas, y por ellas pasa la vía del ferrocarril. La U-55 es cruzada por la carretera México-Guernavaca.

**Importancia:** Biológica, científica y educativa.

## 2) Selva Baja Caducifolia (Sbc). Representada por la U-56.

### Descripción física.

**Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (igeb) y brecha volcánica (Bv).

**Edafología:** Litosol con Regosol eútrico y Andosol húmico (I + Re + Th/2) y Andosol húmico más Feozem háplico más Litosol de textura media (Th + Hh + I/2) y con espesor de 13 a 34 cms.

**Altitud:** de los 1,320 a 1,850 msnm.

**Pendiente promedio:** 8%.

**Microrrelieve:** plano-pedregoso.

**Condición hídrica:** seco.

**Clima:** A(C)  $w_1(w)$ .

**Descripción florística:** Se registraron 83 especies vegetales; en el estrato arbóreo: *Ipomoea murocotides*, *Bursera cuneata*, *B. fagaroides*, *Lysiloma acapulquensis*; arbustivo: *Dodonaea viscosa*, *Tecoma stans*, *Bocconia arborea*, *Buddleja microphylla* y herbáceo: *Loeselia mexicana*, *Castilleja tenuifolia* y *Salvia sessel*.

**Signos de deterioro:** Pastoreo, incendio, tala, veredas, cercas o

corrales y vía del ferrocarril México-Balsas.

Importancia: Biológica, científica y educativa.

**9.2.6. MATORRAL** Integrada por 4 formaciones vegetales y 7 UE.

1) Matorral inerte (Mi). Formada por la U-7, 42 y 76.

Las U-42 y 76 tienen 2 tipos de roca: brecha volcánica (Bv) y basalto (B), Andosol húmico (Th/2) y Litosol (L/2), ambos de textura media; son unidades de extensión reducida. (fotos 15 y 16).

Descripción de la U-7.

Descripción física.

Geología: Roca ígnea extrusiva basáltica (igeb).

Edafología: Litosol de textura media (L/2), con una profundidad de 3 a 8 cms.

Altitud: de los 3,150 a 3,450 msnm.

Pendiente promedio: 16%.

Microrrelieve: accidentado-pedregoso.

Condición hídrica: seco.

Clima: C(E)(m)(w).

Descripción florística: Se registraron 14 especies vegetales, las cuales se localizan en manchones, con espacios vacíos sin plantas y ocupados por rocas.

En el estrato arbustivo están: *Juniperus monticola*, *Senecio barba-Johannis*; en el herbáceo: *Sedum oxypetalum*, *Gnaphalium*



Foto 15. Matorral en el crater. (foto de Espinoza E)

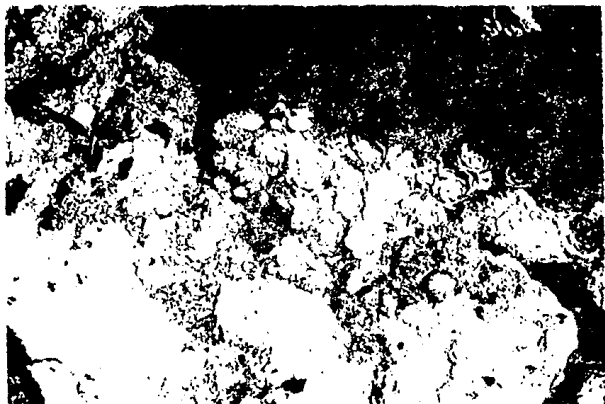


Foto 16. Acercamiento del matorral. (foto de Espinoza E)



*volcanicum* var. *liebmanni*, *Villadia*  
*batesii*, *Dahlia scapigera*, *Conyza*  
*coronopifolia*, *Penstemon campanulatus*,  
*Eryngium monocephalum*.

Signos de deterioro: No presentan.

Importancia: Biológica y científica.

2) Matorral inerme crassi-rosetófilo (MI-CR). Conformada por  
la U-57. (foto 17 y 18).

Descripción física.

Geología: Roca brecha volcánica (Bv).

Edafología: Litosol de textura media (I/2).

Altitud: de los 1,950 a 2,450 msnm.

Pendiente promedio: 20%.

Microrrelieve: accidentado-pedregoso.

Condición hídrica: seco.

Clima: A(C) w<sub>1</sub>(w).

Descripción florística: Se registraron 101 especies; en el  
estrato arbustivo: *Buddleja microphylla*,  
*Senecio barba-Johannis*, *Sedum frutescens*,  
*Arbutus xalapensis*, *Quercus rugosa*; en el  
herbáceo existe una mayor cantidad de  
especies: *Agave horrida*, *Hechtia podanta*,  
*Dahlia scapigera*, *Castilleja tenuifolia*,  
*Penstemon campanulatus*, *Conyza*  
*coronopifolia*, *Iresine celosta*, existiendo  
una gran cantidad de musgo y helechos sobre

las rocas.

**Signos de deterioro:** Existen una vereda, la carretera México-Guernavaca que la cruza en la parte media y la vía del ferrocarril, que la atraviesa en la parte S; por el NO, en dirección S-N, la línea de alta tensión.

**Importancia:** Biológica, científica, educativa y recreativa. Entre el matorral inerme de la U-7 y el de la U-57 existen diferencias muy marcadas en cuanto a clima, altitud y suelo, lo que ha permitido el establecimiento de una vegetación diferente.

3) **Matorral inerme-Juniperus (Mi-J).** Presenta la U-8 y U-78; tienen roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb) y basalto (B), con Andosol de textura media (Th/2) y Litosol más Andosol húmico con textura media (I + Th/2); son unidades muy pequeñas y se localizan en los límites del parque.

4) **Matorral inerme-Abies (Mi-A),** formada por la U-9.

**Descripción física.**

**Geología:** Roca ígnea extrusiva basáltica (Igeb).

**Edafología:** Litosol de textura media (I/2).

**Altitud:** de los 3,050 a 3,320 msnm.

**Pendiente promedio:** 10%.

**Microrrelieve:** ondulado-pedregoso.

Condición hídrica: seco.

Clima: C(E) (m)(w).

Descripción florística: Se registraron 16 especies en el estrato arbóreo: *Arbutus xalapensis*, *Pinus montezumae*, *P. ayacahuite*, *Abies religiosa*; en el arbustivo: *Juniperus monticola*, *Ribes affine*, *Senecio barba-Johannis* y en el herbáceo: *Fuchsia thymifolia*, *Baccharis conferta*, *Gnaphalium leptophyllum*.

Signos de deterioro: Incendios que mantiene una gran cantidad de árboles secos, como *Abies*, *Pinus*, *Arbutus* y *Juniperus*.

Importancia: Biológica y científica.

A continuación se enumeran 7 unidades ecológicas que contienen vegetación secundaria con matorral inerme (SMI): las U-10, 21, 22, 32, 35, 38 y 39; presentan roca ígnea extrusiva basáltica (geb) y 4 tipos de suelo: Litosol con Andosol húmico (I + Th/2), Andosol húmico más Litosol (Th + I/2), Andosol mólico con Litosol (Tm + I/2) y Litosol (I/2), todos con textura media.

Las unidades ambientales restantes contienen vegetación secundaria o pastizal inducido combinado con un tipo de vegetación determinada:



Foto 17. Matorral crassirosetofo



Foto 18. Matorral crassirosetofo

**Bosque de Quercus-Matorral inerme con vegetación secundaria, B(Q-SM<sub>i</sub>), integrada por las U-37 y 60; presentan roca ígnea basáltica extrusiva (Igeb) y brecha volcánica (Bv) y Andosol húmico más Litosol (Th + I/2) y Litosol (I/2), con textura media.**

**Bosque de Abies-Pinus-Matorral inerme con vegetación secundaria: B(A-P)SM<sub>i</sub>, formado por las U-4 y 80; con roca ígnea basáltica extrusiva (Igeb) y basalto (B) y Litosol (I/2), con textura media.**

**Bosque de Abies-Pastizal inducido: B(A-P<sub>i</sub>). Corresponde a la U-25, con roca ígnea basáltica extrusiva (Igeb) y Litosol con Andosol húmico (I + Th/2), con textura media.**

**Bosque de Pinus-Juniperus-Matorral inerme con vegetación secundaria: B(A-J)SM<sub>i</sub>, formado por la U-79, tiene roca basáltica (B), y Litosol (I/2), con textura media.**

**Bosque de Pinus-Abies-Matorral inerme con vegetación secundaria: B(P-A)SM<sub>i</sub>. Integrado por la U-81, presentando brecha volcánica (Bv) y Litosol con textura media (I/2).**

## 10. DISCUSION Y PROPUESTA DE ZONIFICACION

Antes de explicar cada una de las zonas de manejo que se proponen para el Parque Nacional "El Tepozteco", es imprescindible especificar los objetivos generales que debe cumplir, los cuales están de acuerdo con las características de los recursos presentes, así tenemos los siguientes:

1. Conservación y fomento de la flora y fauna silvestre amenazadas, en peligro de extinción y raras, así como el germoplasma de la zona.

2. Orientación y educación a la comunidad dentro y fuera del parque, para lograr una mejor apreciación y comprensión del medio ambiente.

3. Facilitar las oportunidades para la recreación de los visitantes provinciales, nacionales, e internacionales, mediante el conocimiento y apreciación de los recursos naturales.

4. Promover la investigación de los fenómenos del ecosistema a fin de apoyar su manejo y educación.

5. Integración del manejo, operación y administración del parque, al desarrollo económico de los poblados aledaños, incorporándolo como atracción al turismo.

6. Protección de la belleza escénica del Cerro del Tepozteco, incluyendo el paisaje de sus contornos.

7. Protección de la pirámide del Tepozteco, como una muestra histórico-cultural de nuestros antepasados.

Para lograr los objetivos anteriores es necesario dividir al parque en "Zonas de manejo", de acuerdo con las características de

sus recursos y al uso que se les debe dar a cada una de ellas.

De este modo la presente propuesta de zonificación comprende los aspectos de manejo y el establecimiento de normas para determinar los uso adecuados dentro de cada zona.

Es de vital importancia destacar que aunque se zonifique todo el parque, el objetivo primordial es dedicarlo a la conservación y protección de los ecosistemas que motivaron su establecimiento, por tal razón las siguientes normas generales se aplicarán a toda el área:

- a) Prohibir la presencia de animales domésticos, salvo los necesarios para usos administrativos.
- b) Prohibir la tala y extracción de vegetación, la caza o colección de fauna y sus productos.
- c) Prohibir la posesión y el empleo de armas de fuego.
- d) Eliminar especies de flora y fauna exóticas y evitar al máximo posible nuevas introducciones.
- e) Construir instalaciones conforme a normas de estilo arquitectónica que armonicen con el paisaje.
- f) Prohibir el empleo e instalación de propaganda comercial.

Para el Parque Nacional "El Tepozteco" se proponen las siguientes zonas de manejo: Núcleo, Amortiguamiento, Uso Intensivo, Arqueológica, Recuperación Ecológica y Acceso Restringido (mapa 4). De acuerdo con Miller (1978), FAO (1976) y Linn (1976), esta zonificación cumple con los objetivos y tiene las características adecuadas para que funcione como tal.

## 1. ZONA NUCLEO.

Se localiza en el NO del parque, incluye el volcán Chichinautzin, tiene una extensión aproximada de 2,000 has y presenta una franja de tolerancia que permita observar cualquier alteración y tomar medidas adecuadas para asegurar la conservación de los ecosistemas.

Su establecimiento se debe principalmente por ser la menos alterada del parque y por su inaccesibilidad, caracterizada por una gran cantidad de rocas ígneas extrusivas que hacen difícil la entrada, no sólo de los animales sino también de los humanos; otro aspecto es la importancia biológica: la presencia de especies vegetales raras como *Dahlia scapigera*, animales amenazados como *Felix wiedii* (marguay), *Lynx rufus escuinapeae* (gato montes) y una en peligro de extinción: *Romerolagus diaziti* (teporingo).

Asimismo, la presencia de tipos de vegetación como el Bosque de *Abies*, mezclado con *Juniperus* y elementos del matorral inerte, con sus respectivos ecotonos. Estos ecosistemas están representados en otros lugares pero no se encuentran bien conservados como en esta zona.

### Objetivos.

1. Proteger muestras naturales de los ecosistemas mencionados anteriormente.
2. Posibilitar la perpetuación de las especies raras, en peligro de extinción y amenazadas.



3. Mantener un banco de germoplasma.
4. Posibilitar y fomentar el estudio y la investigación científica para asegurar la conservación adecuada de los recursos naturales en beneficio de la región.
5. Proteger la cubierta vegetal para asegurar la recarga de los mantos acuíferos, que benefician a las regiones aledañas.

#### **Normas.**

- a) El acceso a visitantes y funcionarios queda estrictamente prohibido y sólo se permitira en casos muy especiales y con la autorización de las autoridades correspondientes.
- b) Se facilitara la entrada a los científicos para la realización de investigaciones.
- c) Se excluyen de esta zona los caminos o veredas.

#### **Limites.**

Se encuentra en la parte NO del parque y está rodeada por la Zona de Amortiguamiento.

## **2. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO.**

Circunda la Zona Núcleo y tiene una extensión aproximada de 3,000 has y es considerada como una área de transición entre las Zonas Núcleo y de Uso Intensivo, siendo una protección para la primera. Su propuesta obedece a las características que presentan

sus unidades ecológicas, las cuales están constituidas de áreas naturales con poca alteración; esto se debe a las condiciones del suelo, con gran cantidad de rocas ígneas superficiales que hacen difícil su acceso, incluso a los animales domésticos. Sin embargo, las partes que se localizan en los límites N, NO y NE presentan mayores signos de deterioro por el libre acceso favorecido por las condiciones edáficas, donde encontramos caminos, brechas y líneas cortafuego.

En esta zona se encuentran, al igual que la Núcleo, las mismas especies de animales y vegetales amenazadas, en peligro de extinción y raras.

#### **Objetivos:**

1. Amortiguar los efectos de deterioro sobre la Zona Núcleo.
2. Permitir la investigación científica aplicada.
3. Permitir la recreación y educación sin grandes concentraciones de público.

#### **Normas:**

Se permitira:

- a) Un uso público general, sin grandes concentraciones.
- b) La construcción de caminos de baja velocidad, senderos, carteles de interpretación y señalamientos, mesas, bancos y otras instalaciones rústicas.
- c) El uso de vehículos motorizados en los caminos indicados para ellos.
- d) Señalamientos compatibles con los objetivos de esta zona.

- e) La ubicación y construcción de caminos en forma armónica con la topografía y el paisaje, minimizando los cortes y rellenos y con el mínimo ancho que permite el uso previsto.
- f) Que las instalaciones se ubiquen de tal modo que sea mínima la alteración sobre los recursos.

#### **Limites.**

Rodea totalmente a la Zona Núcleo, al S y SE con la de Uso restringido y de Recuperación Ecológica respectivamente, y al N, E y O con los límites del parque.

### **3. ZONA DE USO INTENSIVO.**

Ubicada en la parte S del Parque y con una extensión de 3,400 has. Comprende áreas principalmente alteradas por el paso de la carretera México-Cuernavaca y la vía del ferrocarril México-Balsas, éstos medios de comunicación permiten el tránsito intensivo de vehículos que facilitan el acceso a grandes concentraciones de público que pueden efectuar actividades de educación ambiental y recreación intensiva, de tal manera que armonicen con el ambiente y provoquen el menor deterioro posible sobre la zona.

#### **Objetivos.**

1. Efectuar actividades de educación ambiental para comprender la dinámica de los recursos naturales y

participar en la conservación de los mismos.

2. Realizar actividades recreativas para que el público las disfrute en un ambiente natural.

#### **Normas.**

- a) No se permitirán botaderos abiertos de residuos sólidos ni de aguas residuales.
- b) Los sitios para campamento y días de campo, deberán situarse en áreas separadas, con servicios básicos comunes.
- c) Las instalaciones deberán ubicarse en áreas ya alteradas.
- d) No se permitirán actividades ni instalaciones que entren en conflicto con los objetivos del parque, como: deportivas, casinos, juegos mecánicos y estructurados.

#### **Límites.**

Al N con la de Recuperación Ecológica, al O rodea a la de Uso Restringido y al E a la Arqueológica, finalmente al E, O y S con los límites del parque.

#### **4. ZONA ARQUEOLOGICA.**

Tiene aproximadamente 800 has y la finalidad es conservar y proteger las construcciones antiguas ubicadas en el cerro del Tepozteco, como la "Casa y Pirámide del Tepozteco", la elevación llamada "Ehecatepetl", "Cerro del viento", donde fué construido el famoso templo del Tepozteco, las elevaciones como Tlahuitepetl, "Cerro de la Luz", Cihuapapalotzin, "Cerro de las mariposas",

Tepoztecati, "Cerro del hacha de cobre o hierro".

También se incluyen aquellas donde se puedan encontrar construcciones prehispánicas, así como su convento e iglesia (que data del Siglo XVI) y topografía peculiar que enmarca elevados crestones, altísimos picachos y profundas barrancas. (fotos 19, 20, 21 y 22).

#### **Objetivos.**

1. Conservar la Zona Arqueológica del Tepozteco y su entorno natural.
2. Proponer programas que permitan el restablecimiento de la zona arqueológica.
3. Capacitar personal que fomente la importancia histórica y cultural de la zona.
4. Facilitar la educación y recreación del público sin que exista deterioro significativo.

#### **Normas.**

- a) La entrada será permitida a todo el público en general con las indicaciones necesarias para conservar el área.
- b) Sólo se construirán instalaciones adecuadas para que los visitantes disfruten de la belleza del área sin provocar deterioro.
- c) No se permitirán las construcciones de carreteras, sólo de caminos para facilitar el acceso a la zona.



Foto 19. Pirámide del Tepozteco (foto de Balderas. R)



Foto 20. "Ehecatepetl", Cerro del viento (foto de Balderas. R)



Foto 21. Iglesia Prehispánica que data del Siglo XVI, Tepoztlán

(foto de Balderas, R.)



Foto 22. Topografía peculiar del Cerro del Tepozteco.

### **Limites.**

Rodeada casi en su totalidad por la de Uso Intensivo, y al N y S por los poblados de San Juan Tlacotenco y Tepoztlán, respectivamente.

### **5. ZONA DE RECUPERACION ECOLOGICA.**

Se localiza en la parte E del parque y tiene una extensión aproximada de 1,800 has, se caracteriza por ser la más deteriorada, debido a las actividades agrícolas y pecuarias que, de acuerdo a las condiciones del suelo, no son adecuadas y lo único que se logra es provocar un alto grado de deterioro. En general esta zona no será utilizada hasta recuperar sus condiciones naturales iniciales.

### **Objetivos.**

1. Permitir acciones de modificación del ambiente que tengan como finalidad detener la destrucción y asegurar el proceso de recuperación.

### **Normas.**

#### **Facilitar:**

- a) La reforestación con especies vegetales y la reintroducción de especies animales, que originalmente existían y que hayan sido eliminadas.
- b) La construcción de obras menores con el objeto de detener la degradación y ayudar a la recuperación del medio



ambiente: almácigos, depósitos de agua y caseta de vigilancia.

- c) El proceso de recuperación, evitando cualquier aprovechamiento agropecuario y forestal.

**Limites:**

Al N y O con la de Amortiguamiento, al E con los limites del parque y al S con la de Uso Intensivo.

**6. ZONA DE USO RESTRINGIDO.**

Se localiza entre los kilometros 82.5 y 86 de la vias del ferrocarril y tiene una extensión aproximada de 1,000 has. Es propuesta por contener la mayor diversidad biológica, tanto faunística como florística del área; sin embargo, está sujeta a presiones de alteración por la presencia de la carretera México-Guernavaca y la vía del ferrocarril México-Balsas, y de no tomar medidas para proteger su riqueza, se continuará con el deterioro de sus elementos naturales.

**Objetivos.**

1. Evitar el avance del deterioro y la pérdida de la diversidad biológica con que cuenta.
2. Permitir la propagación de las especies vegetales amenazadas, en peligro de extinción y raras, en su ambiente natural.

3. Evitar el establecimiento de campamentos para pernoctar, ya que dejan residuos que deterioran el lugar.

**Normas.**

- a) Prohibir la extracción del suelo para macetas, de plantas la tala y todo tipo de construcción.
- b) Evitar el pastoreo, agricultura y caza.

**Límites.**

Hacia el N con la Zona de Amortiguamiento, al E y O con la de Uso Intensivo, y al Sur con los límites del parque.

## 11. CONCLUSIONES

La zona estudiada presenta los siguientes valores de conservación:

1. Riqueza florística: 724 especies.
2. Riqueza faunística: 236 especies.
3. Rarezas: *Dahlia scapigera*.
4. Especies en peligro de extinción: *Romerolagus diazi*.
5. Especies amenazadas: 3 vegetales y 3 animales:

*Laelia autumnalis*

*Lemboglossum aspterum*

*Oncidium cavendishianum*

*Felix weedii* (tigrillo)

*Lynx rufus* (lince o gato montes)

*Crotalus sistrurus rarus* (vibora de cascabel)

6. Diversidad de ecosistemas: Se encuentran 6 tipos de vegetación, de acuerdo a su fisonomía: Bosque de *Abies*, Bosque de *Pinus*, Bosque Mesófilo de Montaña, Bosque de *Quercus*, Selva Baja Caducifolia y Matorral, que en unión con factores ambientales favorecen una diversidad total de 76 unidades ecológicas.
7. Histórico-Arqueológico: Presenta dos monumentos de culturas prehispánicas: Casa del Tepozteco y la Pirámide del Tepozteco. Conserva la pureza de la lengua nahuatl.
8. Hidrológico: Mantiene el manto acuifero que beneficia a los pobladores del Valle de México y Cuernavaca.

9. Biogeográfico: Dentro de la zona se sobreponen los reinos Holártico y Neotropical, lo que permite una gran diversidad de ecosistemas.

Los valores anteriores son fundamento para que el área estudiada sea considerada como prioritaria en las actividades de conservación.

Si bien, se encuentra dentro de la categoría de Parques Nacionales, Halfter (1984), establece que es difícil que las áreas en proceso de conservación, perduren en situaciones en las cuales convivan con poblaciones humanas crecientes y con necesidades no satisfechas. En el Parque Nacional "El Tepozteco" se presentan las siguientes presiones: agricultura de temporal, cacería furtiva, pastoreo intensivo, extracción de madera y carbón, línea de alta tensión, vía de ferrocarril, carreteras y poblados.

Lo anterior, aunado a las pocas investigaciones realizadas, no permiten integrar el desarrollo económico de las poblaciones con la conservación del Parque; esto dificulta la solución de los problemas sociales, reales y concretos de dichos pobladores, de donde su implementación no debe realizarse a expensas de la miseria del pueblo.

El mismo autor afirma que el Parque Nacional tiene como objetivo principal asegurar áreas naturales de recreación para una población básicamente urbana, excluyendo cualquier actividad productiva, salvo el turismo que es el que tiene mayor importancia.

Por las razones anteriores se considera que la categoría de Parque Nacional en México es inoperante porque dentro de ellos, o en la mayoría, no se realizaron las expropiaciones pertinentes, dado que se encuentran propiedades privadas, comunales, ejidales e incluso poblados que de alguna manera influyen en el deterioro de la zona que se pretende conservar y no cumplen con los objetivos de la misma (Halfter, 1984).

Para solucionar estas dificultades se propone que el parque cambie de categoría a Reserva de la Biósfera, ya que presenta todas las características para que se maneje como tal:

- a) Cuenta con una extensión mayor de 10,000 has.
- b) Es el límite entre los reinos biogeográficos Holártico y Neotropical, por lo que presenta una gran diversidad de ecosistemas no alterados significativamente.
- c) Se puede integrar el aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de los pobladores aledaños, garantizando la conservación del área propuesta.

El cambio de categoría permitira la incorporación de poblaciones e instituciones locales a la tarea común de:

- a) Conservación del germoplasma.
- b) Solucionar la problemática socioeconómica regional a través de trabajos de investigación para el desarrollo de la reserva.
- c) Lograr la independencia administrativa, encargando su gestión a instituciones de investigación que respondan

ante las autoridades del país.

- d) Con esta nueva categoría no es necesaria la expropiación de los terrenos ejidales, comunales o particulares y se puede evitar la forma irregular que presenta el parque en la modificación propuesta por Consejo et al (1984).

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

## 12. BIBLIOGRAFIA

- Ackerson, V.B. & Fish, E.B. 1980. An evaluation of landscape units. Photogrammetric Engineer and Remote Sensing 46; pp. 385-390.
- Beltrán, E. 1971. En defensa del Parque Nacional Desierto de los Leones. Boletín 36, IMERNAR, México.
- Boecklen, W.J. & Gotelli, N.J. 1984. Island Biogeographic Theory and Conservation Practice: species-area or specious-area relationships. Biological Conservation, 29; pp. 63-80.
- Bueno, H. A. y Espinoza O. D. 1988. Estimación del potencial de conservación del Parque Nacional "El Tepozteco", con base en una evaluación ornitológica. Tesis ENEP-Zaragoza, UNAM, México.
- Consejo, Dueñas, J.J. et al. 1984. Diseño de una reserva ecológica en el derrame del Chichinautzín, Estado de Morelos, Programa Integral de Desarrollo del Parque Nacional "El Tepozteco", Mor. Versión Preliminar. Biología de Campo I y II, Facultad de Ciencias, UNAM, Inédito.
- Cuanalo y Ortiz. 1978. Metodología del levantamiento fisiográfico. Colegio de Posgraduados, Chapingo, Méx.
- Diamond, J. 1975. Island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves. Biological Conservations, 7; pp. 129-146.
- Diamond, J. 1976. Island Biogeography and Conservation: Strategy and limitations. Science, 193: pp. 1027-1029.

- Diamond, J.W. & May, R.M. 1976. Island Biogeography and the design of Natural Reserves. In May, R.M. (Ed) Theoretical Ecology, Saunders, Philadelphia; pp. 163-186.
- Diaz del C., B. 1799. Historia verdadera de la Conquista de la Nueva España, Mexico, 2 v.
- Dony, J. G. & Denholm, I. 1985. Some quantitative methods of assessing the conservation value of ecologically similar sites. Journal of Applied Ecology, 22; pp. 229-238.
- Espinoza, J. 1962. Vegetación de una corriente de lava de formación reciente localizada en el declive meridional de la Sierra del Chichinautzin. Boletín de la Sociedad Botánica de México, No. 27, México.
- F.A.O. 1976. Plan de Manejo del Parque Nacional Torres del Paine. No. 22, Santiago de Chile; 60 pp.
- Fries, C. Jr. 1956. Bosquejo geológico de la parte Central y Occidental del Estado de Morelos y áreas contiguas de Guerrero y México. Cong. Geol. Inter. XX Sesión, Libreta Guía de la Excursión G-9.
- Gilbert, F. S. 1980. The equilibrium island biogeography: fact or fiction ?. Journal of Biogeography, 7: pp. 209-235.
- Gilpin, M. E. & Diamond, J. M. 1980. Subdivision of nature reserves and the maintenance of species diversity. Nature, 285; pp. 567-568.
- Godron, 1979. Curso de Ecología Forestal. INIF. Inédito.
- González, A. y Sánchez, V. 1961. Los Parques Nacionales de México. IMERNAR, México.



- Grimsdell, J. 1977. El reconocimiento ecológico. Parques, vol. 2; pp. 1-4.
- Halfter, G. 1984 Las Reservas de la Biosfera: conservación de la naturaleza para el hombre. Instituto de Ecología. Acta Zool.Mex (ns), México; pp. 4-19.
- Higgs, A.J. 1981. Island Biogeography theory and Nature Reserves Design. Journal of Biogeography, 8; pp. 117-124.
- Hoffman, A. et al. 1986. Manual de Biospeleología. UNAM, México.
- Humphreys, W. F. & Kitchener, D. J. 1982. The effect of habitat utilization of species-area curves: implications for optimal reserve area. Journal of Biogeography, 9; pp. 391-396.
- INEGI, 1981. Cartografía de Edafología, Geología, Topografía y Uso del Suelo, Clave E-14 A-49 Milpa Alta y E-14 A-59 Guernavaca, Esc. 1:50 000.
- INEGI, 1981. Síntesis Geográfica del Estado de Morelos y Nomenclator. (Anexo Cartográfico), México.
- Linn, M. R. 1976. Introducción a la planificación de Parques. Parques, vol. 1, No. 1; pp. 5-8.
- Margules, C. & Usher, M. B. 1981. Criteria used in assessing wildlife conservation potential a review. Biological Conservation, 21; pp. 79-109.
- Margules, C. et al. 1982. Modern Biogeographic Theory: are there any lesson for Nature Reserve Design?. Biological Conservation, 24; pp. 115-128.
- Martínez, J. L. 1984. Nezahualcoyotl. Vida y obra, Biblioteca Americana, Serie de Literatura Indígena, Fondo de

- May, R. M. 1975. Island Biogeography and the design of Wildlife Preserves. *Nature*, 254; pp. 177-178.
- Mc Arthur, R. H. & Wilson, E. D. 1967. The theory of Island Biogeography. Princeton University Press, New Jersey.
- Mc Coy, E. D. 1982. The application of Island Biogeography to Forest Tracts: Problems indetermination of turnover rates. *Biological Conservation*, 22; 217-227.
- Mc Coy, E. D. 1983. The application of Island Biogeography theory to patches of habitat: how much land is enough. *Biological Conservation*, 25; 53-61.
- Melo, C. 1977. El paisaje geomorfológico en el atractivo natural de los Parques Nacionales. Balance analítico de la operación del sistema mexicano de Parques Nacionales, México, D.F., Instituto de Geografía, UNAM, Serie Varia.
- Miller, K. 1978. Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica. Fundación para la Ecología y la Protección del Medio Ambiente, New York; 500 pp.
- Mooser, F. 1956. Bosquejo Geológico del extremo Sur de la Cuenca de México. Cong. Geol. Intern. XX Sesión, Libreta Guía de la Excursión C-9, México, D.F.
- Peterken, G.F. 1974. The method for assesing woodland Flora for Conservation using Indicator Species. *Biological Conservation*, 6; pp. 239-245.
- Rafe, R. W. et al . 1985. Bird on reserves; the influence of area

- and habitat on species richness. Journal of Applied Ecology, 22; 327-335.
- Ramírez, C. D. 1949. Notas generales sobre la vegetación de la Sierra de Tepoztlán, Mor. Tesis, Fac. de Ciencias, UNAM, México.
- Reed, T.M. 1983. The role of Species-Area Relationships in Reserve Choice: a British Example. Biological Conservations, 25; pp. 263-271.
- SARH, 1937. "Decreto que declara Parque Nacional "El Tepozteco", los terrenos que rodean al pueblo de Tepoztlán". Boletín del Departamento Forestal y de la Caza y Pesca 2 (6): pp. 61-63.
- SEDUE. s/a. Listado Preliminar de especies de Flora Terrestre amenazadas, raras y en peligro de extinción. versión No.4, México.
- SEDUE. s/a. Listado Preliminar de especies de Fauna Terrestre amenazadas, raras y en peligro de extinción. México.
- SEDUE. 1988. Ley general del equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28-1-88.
- Sosa, H. A. 1959. Parque Nacional "El Tepozteco", Mor. México Forestal, Tomo 33; pp 32-36.
- Stocker, M. et al. 1977. Vegetation and habitat relations in Southern Ontario: Classification of habitat types. Journal of Applied Ecology, 14; pp. 419-432.
- Terborgh, J. 1974. Preservations of Natural Diversity: The problem of extinction prone species. Bioscience, 24; pp. 715-722.

- Terborgh, J. 1976. Island Biogeography and Conservation Strategy and Limitations. Science, 193; pp. 1029-1030.
- Usher, M. B. 1986. Wildlife Conservation Evaluation: attributes criteria and values. in : Usher, M. B. (ed), Wildlife Conservation Evaluation, Chapman and Hall, London; pp. 8-44.
- Vargas, M. F. 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.
- Vázquez, S. J. 1974. Flora México-Edo. de Morelos. Hispano-Americano de las Ciencias Puras Aplicadas, vol. 29, No. 1-2.
- Veja, L. G. y Boyás, J. D. 1984. La tipología ecológica como base de la Planeación Agropecuaria y Forestal. SARH-INIF, Ciencia Forestal No. 47 vol. 9; 8 pp.
- Whitcomb, R. et al. 1976. Island Biogeography and Conservation: Strategy and Limitations. Science, 193; pp. 1030-1032.
- Wilson, E. O. & Willis, E. O. 1975. Applied Biogeography. in Cody, M. L. and Diamond, J. M. (eds.), Ecology and Evolution of Communities, Harvard University Press, Cambridge; pp. 522-534.
- Zentilli, B. 1977. Determinación de los límites de un Parque Nacional. Parques, vol I; pp. 7-10.
- Zimmerman, B. L. & Bierregaard, R.O. 1986. Relevance of the equilibrium theory of Island Biogeography and species-area relations to conservations with case from Amazonia. Journal of Biogeography, 13; pp. 133-143.

## APENDICES

CUADROS

CUADRO No. 1 PARQUES NACIONALES DE MEXICO

Nombre del Parque Nacional	Fecha de decreto	Estado	Area (has)	Periodo Presidencial
1. El Chico	22-06-1898	Hidalgo	2,739	P. Diaz
2. Desierto de los Leones	27-11-1917	D.F.	1,866	V. Carranza
3. Iztaccihuatl-Popocatepetl	7-11-1935	México	25,679	L. Cárdenas
4. Nevado de Toluca	25-01-1936	México	51,000	L. Cárdenas
5. Grutas de Cacahuamilpa	23-04-1936	Guerrero	1,600	L. Cárdenas
6. Nevado de Colima	5-09-1936	Col.-Jal.	22,200	L. Cárdenas
7. Cerro de Garnica	5-09-1936	Rgo.-Mich.	968	L. Cárdenas
8. Los Mármoles	8-09-1936	Hidalgo	23,150	L. Cárdenas
9. El Potosí	15-09-1936	S.L.P.	2,000	L. Cárdenas
10. Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	18-09-1936	México	1,760	L. Cárdenas
11. Alejandro de Humboldt	18-09-1936	Guerrero	1,080	L. Cárdenas
12. Fuentes Brotantes de Tlalpan	18-09-1936	D.F.	129	L. Cárdenas
13. Gogorrón	22-09-1936	S.L.P.	25,000	L. Cárdenas
14. Cumbres de Ajusco	23-09-1936	D.F.	920	L. Cárdenas
15. El Contador	sin decreto	México	34	L. Cárdenas
16. Lagunas de Zempoala	27-11-1936	Morelos	4,669	L. Cárdenas
17. Pico de Orizaba	7-01-1937	Pue.-Ver.	19,750	L. Cárdenas
18. EL Tepozteco	22-01-1937	Morelos	24,000	L. Cárdenas
19. EL Tepeyac	18-02-1937	D.F.	294	L. Cárdenas
20. Barranca de Chapultepec	25-02-1937	Morelos	20	L. Cárdenas
21. Zoquiapan y Anexas	13-03-1937	México	19,418	L. Cárdenas
22. Cofre de Perote	4-05-1937	Veracruz	11,700	L. Cárdenas
23. Cerro de las Campanas	7-07-1937	Querétaro	58	L. Cárdenas
24. Lagunas de Chacahua	9-07-1937	Oaxaca	14,187	L. Cárdenas
25. Molino de las Flores	5-11-1937	México	49,28	L. Cárdenas
26. Xicoténcatl	17-11-1937	Tlaxcala	680	L. Cárdenas
27. Benito Juárez	30-12-1937	Oaxaca	2,737	L. Cárdenas
28. Los Remedios	15-04-1938	México	400	L. Cárdenas
29. Cañon de Rio Blanco	4-05-1938	Veracruz	55,900	L. Cárdenas
30. Cerro de la Estrella	14-08-1938	D.F.	1,100	L. Cárdenas
31. El Sabinal	25-08-1938	Nuevo León	8	L. Cárdenas
32. Lomas de Padierna	8-09-1938	D.F.	670	L. Cárdenas
33. Histórico de Coyoacan	26-09-1938	D.F.	584	L. Cárdenas
34. La Malinche	6-10-1938	Tlax.-Pue.	45,711	L. Cárdenas
35. Barranca de Cupatitzio	2-11-1938	Michoacán	452	L. Cárdenas
36. Insurgente José Ma. Morelos	22-02-1939	Michoacán	4,324.7	L. Cárdenas
37. Sacromonte	29-08-1939	México	10	L. Cárdenas

Cuadro 1 (continuación)

38. Cumbres de Majalca	1-10-1939	Chihuahua	4,772	L. Cárdenas
39. Cumbres de Monterrey	24-10-1939	Nuevo León	246,500	L. Cárdenas
40. Los Novillos	18-06-1940	Coahuila	56	L. Cárdenas
41. Pico de Tancitaro	27-07-1940	Michoacán	29,316	L. Cárdenas
42. Bosconcheve	1-08-1940	Mex.-Mich.	15,000	L. Cárdenas
43. Lago de Camécuaro	8-03-1941	Michoacán	9.65	L. Cárdenas
44. Desierto del Carmén	10-10-1942	México	529	M. Avila G.
45. Sierra de San Pedro Martir	26-04-1947	B.C. Norte	63,000	M. Alemán V.
46. Rayón	29-08-1952	Michoacán	25	M. Alemán V.
47. Molino de Belém	22-09-1952	D.F.	17	M. Alemán V.
48. Lagunas de Montebello	16-12-1959	Chiapas	6,022	A. López M.
49. Constitución de 1857	27-04-1962	B.C. Norte	5,009	A. López M.
50. General Juan N. Alvarez	29-05-1964	Guerrero	528	A. López M.
51. El Veladero	17-07-1980	Guerrero	3,159.9	J. López P.
	22-07-1980			
52. Isla Isabel	8-12-1980	Nayarit	194.17	J. López P.
53. Cañon del Sumidero	8-12-1980	Chiapas	21,789.4	J. López P.
54. Cascada de Bassaseachic	2-02-1981	Chihuahua	6,263.5	J. López P.
	6-02-1981			
55. Tulum	23-04-1981	Q. Roo	664.32	J. López P.
	30-04-1981			
56. Tula	27-05-1981	Hidalgo	99.5	J. López P.
57. Palenque	20-07-1981	Chiapas	1,771.9	J. López P.
	24-08-1981			
58. Cimatario	27-07-1982	Querétaro	2,447.8	J. López P.

Fuente: Vargas, Márquez F. 1984. Parque Nacionales de México y Reservas Equivalentes.



**CUADRO No. 2 NUMERO DE VISITANTES AL PARQUE NACIONAL  
"EL TEPOZTECO"**

<b>AÑO</b>	<b>VISITANTES</b>
1967	29,687
1968	11,923
1969	585
1970	9,076
1971	16,800
1972	37,800
1973	17,211
1974	17,300
1975	<u>22,700</u>
	<b>TOTAL 163,082</b>

Fuente: Vargas, Márquez F. 1984. Parque Nacionales de México y Reservas Equivalentes, UNAM.

**CUADRO No. 3 PRINCIPALES ELEVACIONES  
DEL PARQUE NACIONAL "EL TEPOZTECO"**

<b>NOMBRE</b>	<b>TÉRMINO GENÉRICO</b>	<b>LONGITUD GRAD. MIN.</b>	<b>LATITUD GRAD. MIN.</b>	<b>ALTITUD msnm.</b>
El Caballito	Volcán	99° 10.8'	19° 5.2'	3,240
Chichinautzin	Volcán	99° 8.0'	19° 5.2'	3,450
El Guiloyo	Cerro	99° 7.2'	19° 2.9'	3,070
El Hoyo	Volcán	99° 10.0'	19° 5.3'	3,220
El Manteca	Volcán	99° 10.6'	19° 5.3'	3,290
Los Otates	Volcán	99° 7.1'	19° 3.8'	3,260
El Palomito	Volcán	99° 10.9'	19° 5.4'	3,250
Suchiocc Grande	Volcán	99° 6.3'	19° 3.7'	3,400
El Tepozteco	Cerro	99° 5.7'	19° 0.3'	2,330
Yacahuazac	Volcán	99° 5.8'	19° 4.5'	3,240

Fuente: Síntesis Geográfica del Estado de Morelos, 1981.

CUADRO No. 4 UNIDADES ECOLOGICAS

Tipo de vegetación BOSQUE DE Abies.

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica	Signos de deterioro
BA	I/2	igeb	1	Ninguno
BA	Th/2	Bv	45	Ninguno
BA	I/2	B	77	Ninguno
BA-MI	I/2	igeb	2	B
B(A-J)MI	I/2	igeb	3	Ninguno
B(A-J)MI	I/2	B	75	Ninguno
B(A-J)MI	Th + I/2	B	82	Ninguno
B(A-P-J)MI	I/2	igeb	5	T,B
B(A-P-J)MI	Th + I/2	B	83	Ninguno
B(A-P)MI	I/2	igeb	6	B
B(A-P)	Th/2	Bv	47	I

Tipo de vegetación BOSQUE DE Pinus.

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica	Signos de deterioro
BP-A	I/2	igeb	12	I
BP-A	I + Th/2	igeb	26	I
BP-A	Th + I/2	igeb	46	T,I,B,LA
BP-A	Th/2	Bv	48	P,I,V
BP-A	I + Th/2	B	84	Ninguno
B(P-A)Q	I + Th/2	igeb	16	P,T,I,V,B
B(P-A)Q	Th/2	Bv	49	T,I,V,LA
B(P-A)Q	I + Th/2	igeb	13	A,P,T,I,V,CA
B(P-A)Q	Th + I/2	igeb	28	A,P,T,I,V,B,CA
BP	I/2	B	74	P,T,V,B
BP	I/2	igeb	11	P,T,I,V,B,LA,CA
BP	I + Th/2	igeb	15	P,T,I,V,B,CA
BP	Th + I/2	igeb	27	A,P,T,I,V,B
BP	Tm+ I/2	igeb	40	A,P,T,I,V
BP	Th/2	Bv	41	A,P,T,I,V,B
BP	I/2	Bv	86	P,T,I,V,B
BP-Q	I + Th/2	igeb	14	Ninguno
BP-Q	Th + I/2	igeb	31	A,P,T,I,V,B,C,LA,FF,CA
BP-Q	Th/2	Bv	43	P,I,V
BP-Q	I + Re + Th/2	Bv	51	P,T,I,V,B,C,FF
BP-Q	I/2	Bv	64	P,T,V,B
BP-Q	I + Th/2	Bv	67	A,P,T,V
BP-AI	Th + I/2	igeb	69	T,I,V

**Tipo de vegetación BOSQUE MESOFILO DE MONTANA.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica	Signos de deterioro
(Q-P)(P-Q)	Th + I/2	igeb	30	A,P,T,V,B,C,LA,FF,CA
(Q-P)	I + Re + Th/2	Bv	54	I,V,FF
(Q-P)(P-Q)	I/2	Bv	58	P,T,I,V,B,C,LA,FF,CA
(Q-P)	I/2	Bv	63	P,T,V,B,FF

---

**Tipo de vegetación BOSQUE DE Quercus.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica	Signos de deterioro
BQ-P	I + Th/2	igeb	18	P,T,V,CA
BQ-P	I + Th/2	Bv	68	A,P,T,I,V
BQ-P	I + Re + Th/2	Bv	50	P,T,I,V,C,FF
BQ-MICR	I + Th/2	igeb	17	P,T,V,CA
BQ-MiCR	I/2	Bv	59	P,T,I,V,FF,CA
BQ-Mi	I + Th/2	igeb	24	P,T,V
BQ-Mi	Th + I/2	igeb	36	P,T,I,V
BQ-Sbc	Th + I/2	igeb	34	P,T,I,V,C,FF
BQ	I + Th/2	igeb	20	T,V
BQ	Th + I/2	igeb	33	P,T,I,V,F
BQ	I + Re + Th/2	Bv	52	P,T,I,V,B,C
BQ	I/2	Bv	61	P,T,I,V,C,LA
BQ	I + Hh/2	Bv	66	A,P,T,I,V
BQ	Th + Hh/2	igeb	85	P,T,I,V,C,FF

---

**Tipo de vegetación SELVA BAJA CADUCIFOLIA.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica	Signos de deterioro
Sbc-Q	I/2	igeb	62	P,T,V,B,FF
Sbc-Q	I + Re + Th/2	Bv	55	P,T,I,V,C,FF
Sbc	I + Re + Th/2	Bv	56	P,T,I,V,FF

---

**Tipo de vegetación MATORRAL INERME.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica	Signos de deterioro
Mi	I/2	igeb	7	Ninguno
Mi	Th/2	Bv	42	Ninguno
Mi	I/2	B	76	Ninguno
Mi-J	I/2	igeb	8	Ninguno
Mi-J	I + Th/2	B	78	Ninguno
Mi-A	I/2	igeb	9	I
Mi-CR	I/2	Bv	57	V,C,FF,LA,T

**Vegetación Secundaria-Matorral Inerme.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica
SMI-A	I/2	igeb	10
SMI-Q	I + Th/2	igeb	22
SMI-At	Th + I/2	igeb	35
SMI-P	Tm + I/2	igeb	39
SMI	I + Th/2	igeb	21
SMI	Th + I/2	igeb	32
SMI	Tm + I/2	igeb	38

**Bosque de Quercus-Vegetación Secundaria.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica
BQ-SMI	Th + I/2	igeb	37
BQ-SMI	I/2	Bv	60

**Bosque de Abies-Vegetación Secundaria.**

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica
BA-PI	I + Th/2	igeb	25
B(A-P)SMI	I/2	B	80
B(A-P)SI	I/2	igeb	4

## Bosque de Pinus-Vegetación Secundaria.

Formación vegetal	Suelo	Roca	Unidad Ecológica
B(P-J)SMI	1/2	B	79
B(P-A)SMI	1/2	Bv	81

---

### ABREVIATURAS PARA:

#### FORMACIONES VEGETALES

- B = Bosque
- A = Abies
- Mi = Matorral inerme
- J = Juniperus
- P = Pinus
- Q = Quercus
- Al = Alnus
- MICR = Matorral inerme crasicaule
- Sbc = Selva Baja Caducifolia
- At = Agricultura de temporal
- PI = Pastizal inducido

#### UNIDAD DE SUELO (FAO/UNESCO)

- I = Litosol
- Th = Andosol húmico
- Tm = Andosol mólico
- Re = Regosol eútrico
- Hh = Feozem háplico
- /2 = Textura media

#### TIPO DE ROCA

- igeb = Ignea extrusiva basáltica
- Bv = Brecha volcánica
- B = Basalto

#### SIGNOS DE DETERIORO

- B = Brecha
- T = Tala
- I = Incendio
- LA = Línea de alta tensión
- V = Vereda
- P = Pastoreo
- CA = Carboneras
- C = Carreteras
- FF = Vía de ferrocarril
- A = Agricultura

# FORMATOS

# 1. HOJA DE CARACTERIZACION ECOLOGICA

## GENERALIDADES

SITIO No. \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

Realizó \_\_\_\_\_ Área muestreada (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

Localidad (Paraje) \_\_\_\_\_ Población más próxima \_\_\_\_\_

Municipio \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_

Mapa fuente \_\_\_\_\_ Clave \_\_\_\_\_

esc: \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_ Lat \_\_\_\_\_ Long \_\_\_\_\_

Fotos aéreas Fuente \_\_\_\_\_ Línea \_\_\_\_\_

Nos. \_\_\_\_\_ Esc. \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

Fotos del sitio ON DC NC Rollo No. \_\_\_\_\_ Fotos Nos. \_\_\_\_\_

Clima \_\_\_\_\_ Suelo \_\_\_\_\_ Geología \_\_\_\_\_

## SUPERFICIE

Relieve \_\_\_\_\_ Pos. topográfica VA LA BMA BMA BMA MES  
 L B S  
 CRE PUE CI

EXP.: N S E W NE NW SE SW Pend. \_\_\_\_\_ % Altitud \_\_\_\_\_ m.

Microrrelieve: PL ON AC Condiciones hídricas: SE HU MH

Vegetación \_\_\_\_\_ % Espesor \_\_\_\_\_ cms.

Hojasaca \_\_\_\_\_ % Composición \_\_\_\_\_

Material fino \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

Gravas y piedras \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

Rocas \_\_\_\_\_ % Tipo \_\_\_\_\_

Erosión: Origen: HI EO GH Tipo: LA SU CA TO Grado: L N S

Sup. \_\_\_\_\_ %

## VEGETACION

Tipo \_\_\_\_\_

Asociación \_\_\_\_\_

Vegetación climax \_\_\_\_\_

Vegetación secundaria \_\_\_\_\_

Usos \_\_\_\_\_

Agentes de disturbio: HOM FUE PLA ENF I T LAT VFFCC  
 C CARB P A V B

Observaciones: \_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



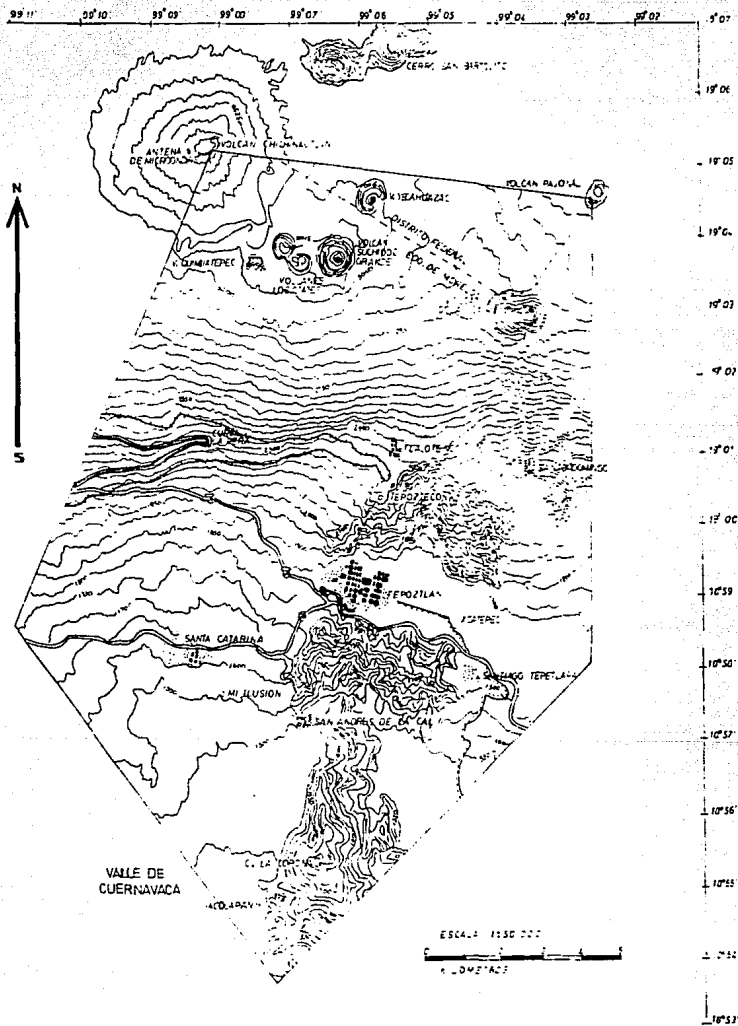
## 2. DIAGRAMA DE PERFIL

Estrato	Cobert.: (%)	Altura: (m.)	DIAGRAMA DE PERFIL
			
<b>SIMBOLOGIA</b>			
<p>A: Arbóreo                      a: Arbustivo                      H: Herbáceo                      R: Rasante                      E: Epífita                      L: Lianas</p>			
<b>Clave del punto de Muestreo:</b>		<b>Observaciones</b>	
<b>Describió:</b>			

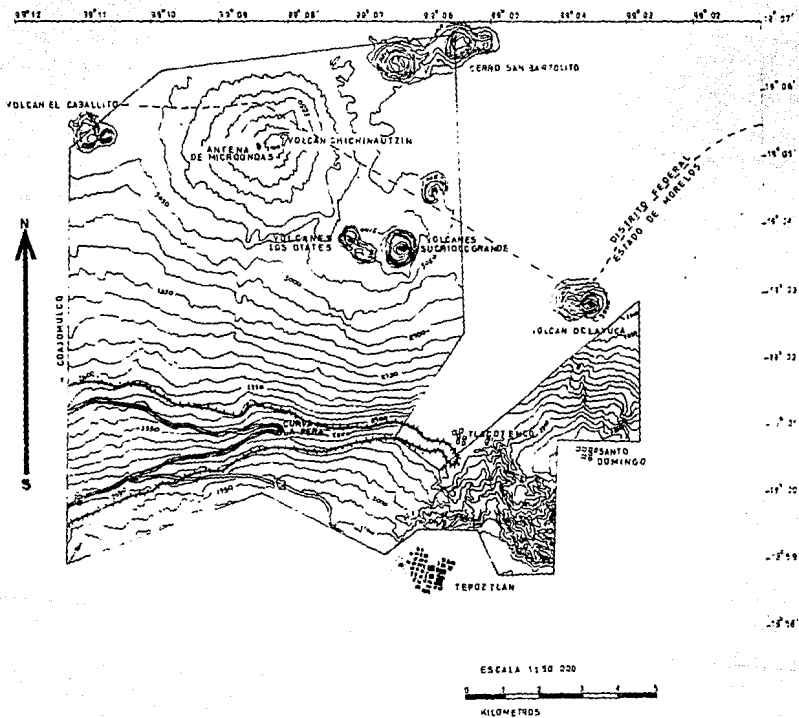


MAPAS

MAPA 1 PARQUE NACIONAL "EL TEFUZECO" EDO. DE MORELOS  
 DE ACUERDO AL DECRETO DE CREACION ENERO DE 1937, SARH



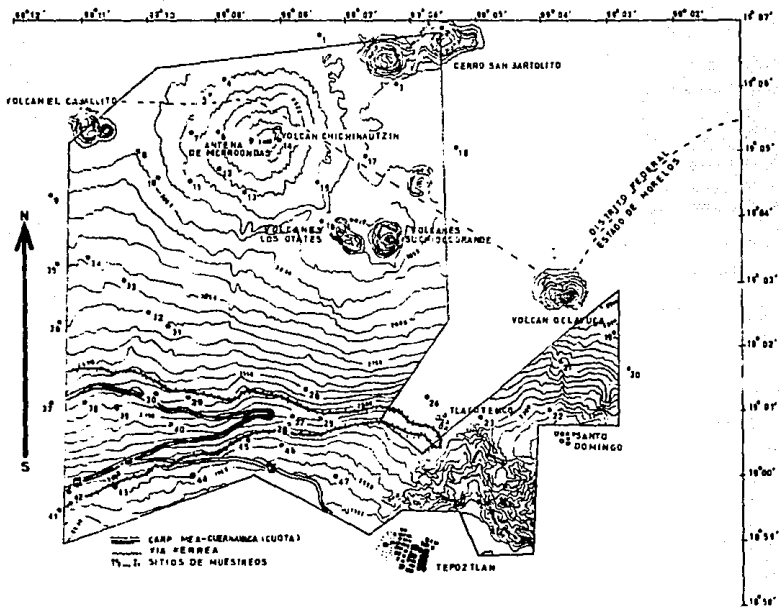
MAPA 2 PARQUE NACIONAL "EL TEPOZTECO" EDG DE MORELOS  
 DE ACUERDO A LA MODIFICACION PRESENTADA POR CONSEJO et al (1984)



MAPA 3

LOCALIZACION DE LOS SITIOS DE MUESTREOS

REALIZADOS POR CALDERON Y GONZALEZ (1985)





MAPA 5 PROPUESTA DE ZONIFICACION DEL PARQUE NACIONAL

"EL TEPOZTECO" EDO. DE MORELOS

ELABORO CALDERON Y GONZALEZ (1990)

