



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**Aplicación del Modelo de Diagnóstico Ambiental del  
Área Natural Protegida Parque Ecológico de la  
Ciudad de México.**

**T E S I S**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**BIÓLOGA**

P R E S E N T A

**LAURA MONDRAGÓN ORTUÑO**

**ASESOR DE TESIS:**

**BIOL. ÁNGEL MORÁN SILVA**



LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO

**2009**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.



"Dos cosas me sorprenden:  
la inteligencia de las bestias y  
la bestialidad de los hombres"

**Flora Tristán**

### AGRADECIMIENTOS

A mi Director de Tesis, Biól. Ángel Moran Silva por la su asesoramiento y consejos para la culminación de este trabajo, así como por brindarme su apoyo y su amistad.

A mis Sinodales

M. en C. Jonathan Franco López

M. en C. Tizoc Adrian Altamirano Álvarez

M. en C. Rodolfo García Collazo

M. en C. Ana Lilia Muñoz Viveros

Por apoyarme a dirigir este trabajo, por sus valiosas aportaciones y porque de cada uno de ustedes he aprendido mucho, agradezco su paciencia y sobre todo su tiempo.

A PRONATURA A. C. por las facilidades y apoyo para la elaboración de este trabajo.

A la persona más importante de mi vida (Eva Ortuño Carbajal), porque su apoyo y ejemplo me llevaron a la culminación de un ciclo más, gracias a ella puedo tener la satisfacción de ser una BIOLOGA.

A la Dra. Claudia Tzasna Hernández Delgado y Dra. Margarita Canales Martínez por su valiosa amistad y por los conocimientos que adquirí gracias a ustedes.

Al Biól. Francisco Daniel Reyes Tellez, por su colaboración y apoyo incondicional en este trabajo.

A la Biól. Adriana García Cahue por tus aportaciones para la realización del presente trabajo y tu valiosa amistad.

A la FES- Iztacala por abrirme las puertas al mundo del contante aprendizaje y porque gracias a ella hoy puedo sentirme orgullosa de pertenecer a la máxima casa de estudios, La UNAM.

## ÍNDICE GENERAL

Índice general	Pág.
Índice de figuras	2
Índice de tablas	4
Resumen	5
Capítulo I: Introducción	6
Capítulo II: Antecedentes	7
Capítulo III: Objetivos	10
Capítulo IV: Descripción del Área de Estudio	13
4.1 Ubicación Geográfica	13
4.2 Medio Físico	15
4.2.1 Clima	15
4.2.2 Fisiografía	17
4.2.3 Geología	17
4.2.4 Edafología	19
4.2.5 Hidrología	21
4.3 Medio Biológico	23
4.3.1 Flora	23
4.3.2 Fauna	26
4.3.3 Características Socioeconómicas	28
Capítulo V: Metodología	33
Capítulo VI: Resultados y Análisis	35
6.1 Flora	35
6.2 Fauna	36
6.3 Encuestas	38
6.4 Matrices de Evaluación de Interacciones	45
6.4.1 Matriz Tipo Leopold	45
6.4.2 Matriz Mc Harg	48
6.4.3 Redes de Sorensen	52
Capítulo VII: Modelo Presión-Estado-Respuesta	61
Capítulo VIII: Conclusión	70
Capítulo IX: Recomendaciones	71
Capítulo X: Literatura citada	72
Anexos	76

<b>Anexo 1. Especies vegetales reconocidas durante el Estudio</b>	<b>76</b>
<b>Anexo 2. Especies de fauna reconocidas durante el Estudio</b>	<b>77</b>
<b>Anexo 3. Formato de encuestas para Trabajadores</b>	<b>83</b>
<b>Anexo 4. Formato de encuestas para Visitantes</b>	<b>84</b>
<b>Anexo 5. Formato de encuestas para Pobladores</b>	<b>86</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización del Parque Ecológico de la Ciudad de México.	14
Figura 2.	Tipos de Clima en el área de estudio.	16
Figura 3.	Geología de la Delegación de Tlalpan.	18
Figura 4.	Edafología de la Delegación de Tlalpan.	20
Figura 5.	Regiones Hidrológicas en la Delegación de Tlalpan.	22
Figura 6.	Tipo de Vegetación en el área de Estudio.	25
Figura 7.	Distribución de género de los encuestados.	39
Figura 8.	Grupos de edades de los encuestados.	39
Figura 9.	Antigüedad de los trabajadores del PECM.	40
Figura 10.	Problemáticas Ambientales en el PECM.	41
Figura 11.	Seguridad dentro del PECM.	41
Figura 12.	Número de veces que los visitantes frecuentan el PECM.	42
Figura 13.	Beneficios mencionados por los visitantes del PECM.	43
Figura 14.	Problemáticas Ambientales detectadas por los visitantes del PECM.	43
Figura 15.	Número de personas por vivienda en las zonas aledañas al PECM.	44
Figura 16.	Beneficios del PECM a la Ciudad de México según los pobladores.	44
Figura 17.	Promedios de la Matriz tipo Leopold.	46
Figura 18.	Matriz de Mc Harg.	49
Figura 19.	Diagrama del Modelo P-E-R.	61

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Especies del PECM registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.	26
Tabla 2.	Especies registradas en el PECM y especies en algún estatus de riesgo.	35
Tabla 3.	Especies encontradas no registradas para el PECM.	36
Tabla 4.	Especies dentro de alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001.	37
Tabla 5.	Puestos desempeñados por los encuestados.	40
Tabla 6.	Nivel de estudios de los Trabajadores.	40
Tabla 7.	Resultados de las afectaciones más significativas de la matriz tipo Leopold.	46
Tabla 8.	Probabilidad, Magnitud e Importancia de las afectaciones resultantes de las Redes de Sorensen.	57

## RESUMEN

La crisis ambiental tiene como una de sus principales causas la explosión demográfica y la creciente industrialización. En un principio, las afectaciones por las actividades humanas fueron relativamente bajas, sin embargo, a principios de los 40's este panorama empezó a cambiar, teniendo como resultado la explotación y manejo inadecuado de los recursos naturales. Estas acciones han ocasionado que muchas especies de plantas y animales se hayan extinto y muchos mas se vean amenazados o en peligro de extinción. Una forma de proteger y conservar los recursos naturales son las Áreas Naturales Protegidas. Con este fin de preservar los ecosistemas representativos del sur de la Cuenca de México se crea el ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México (PECM). En el cual, es necesario tomar medidas drásticas para evitar que los recursos naturales sean transformados irracionalmente. Una forma de evaluar lo anterior es realizando un Diagnostico Ambiental, que es una herramienta importante para valorar los recursos naturales existentes. Con base a lo anterior se realizó el Diagnostico Ambiental del polígono 1-H del PECM. Se formularon y aplicaron formatos de encuestas a los trabajadores, visitantes y pobladores; por medio de transectos georreferenciados en la parte del matorral xerófilo y del bosque pino-encino se obtuvo un listado florístico; por medio de captura, observación y métodos indirectos se obtuvo un listado faunístico. Se aplicó la matriz tipo Leopold, matriz Mc Harg y los resultados obtenidos de estas matrices se introdujeron a las Redes de Sorensen donde se obtuvo un registro de impacto pesado total de -21.804. Teniendo como principales actividades que deterioran al ANP las siguientes: Zona Urbana, Invasiones, Residuos Sólidos y la Ciclopista, mientras que la actividad que favorece al Parque es la Reforestación. Para dar una posible solución a las alteraciones que se encontraron en el PECM se aplicó la metodología PER (Presión-Estado-Respuesta) sobre cada una de las actividades generadoras de alteración ambiental, proponiendo acciones y estrategias que contribuyan a mitigar las afectaciones, tomando en cuenta la normatividad aplicable para el Área Natural Protegida.

**Palabras clave:** Diagnostico Ambiental, Ajusco Medio, Parque Ecológico de la Ciudad de México

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

Se le llama biodiversidad o diversidad biológica a la variabilidad de formas vivientes que existen en el planeta, abarcando tres niveles de expresión de: ecosistemas, especies y genes (Dirzo, 1990).

Aunque existen más de 170 países en el mundo, solo 12 de estos países son considerados como megadiversos y albergan en conjunto entre el 60% y el 70% de la biodiversidad del planeta, México es uno de los más importantes (Mittermeier y Mittermeier, 1992). México alberga entre el 10% y 12% del total de la biota del mundo, pero no solamente se distingue por su biodiversidad sino por su alto número de endemismos. Las causas que favorecen la megadiversidad de nuestro país son sus características fisiográficas, climatológicas, su ubicación latitudinal y su historia tanto geológica, biológica y cultural, que han favorecido el establecimiento y desarrollo de prácticamente todos los ecosistemas conocidos a nivel mundial (Toledo, 1994).

A lo largo del siglo XX, se descubrió paulatinamente gran parte de esta riqueza natural, al tiempo que se le explotaba y utilizaba incesantemente. Al principio, las afectaciones por las actividades humanas fueron relativamente bajas, sin embargo, a principios de los 40's este panorama empezó a cambiar, con el considerable incremento poblacional y la creciente industrialización en la que entro nuestra economía.

La problemática ambiental que vivimos actualmente y la degradación de las comunidades naturales es resultado de la explotación y el manejo inadecuado de los recursos naturales, es decir, de un desconocimiento prácticamente total de los procesos ecológicos que se dan en los ecosistemas. Estas acciones han ocasionado que muchas especies de plantas y animales se hayan extinto y muchos mas se vean amenazados o en peligro de extinción (Martínez, 1996).

La cuenca del Valle de México se ubica en la región subtropical de la Tierra. Aquí se localiza la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) que está rodeado por montañas en tres de sus lados, está ocupa un área de 3,540 km<sup>2</sup>, de los cuales 1,500 km<sup>2</sup> están completamente urbanizados. La ZMVM con sus 19 millones de habitantes alberga al 18% de la población total del país. Es la segunda ciudad más grande del mundo.

Debido a que en los últimos años ha tenido un auge la conservación y temas relacionados con la ecología, se han actualizado los programas de manejo y conservación de áreas naturales protegidas; la principal función de una Área Natural Protegida es la protección y conservación de los recursos naturales de importancia especial, ya sean especies de fauna o flora que se encuentran catalogados en algún estatus de riesgo (raras, amenazadas, endémicas, peligro de extinción) o bien de ecosistemas representativos a nivel local, regional, país e incluso internacional (<http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php?opcion=26&id=99>).

El conservar estas áreas nos proporciona diversos servicios ambientales tales como recarga de mantos acuíferos, captura de CO<sub>2</sub> y partículas suspendidas; oportunidades de recreación entre otras (*op. Cit*)

Con el fin de preservar los ecosistemas representativos del sur de la Cuenca de México se crea el ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México (PECM), esta zona es resultado de la erupción del volcán Xitle ocurrida hace aproximadamente 2400 años, cuya lava cubrió gran parte de los terrenos que actualmente pertenecen a la delegación de Tlalpan, originando una vegetación y fauna particular. Entre los tipos de vegetación del Parque, figuran los bosques de *Quercus*, de *Pinus*, de *Quercus-Pinus* y de *Quercus* mezclado con Matorral Xerófilo, en estos ecosistemas se reportan 611 especies de vegetales y 139 especies de vertebrados terrestres (González, *et al* 2001).

Debido a que el Parque se ubica en los límites del suelo de conservación con la zona urbana, presenta el grave problema del crecimiento constante de la mancha urbana, al igual presenta una afectación por el constante tráfico de vehículos a través del parque ya que se conecta la carretera Picacho Ajusco con la carretera libre a Cuernavaca (CORENA, 2003).

Con el manejo adecuado de la información, se trata de predecir en forma tentativa las modificaciones futuras y grado en que éstas afectarán a las regiones circundantes, la extensión del posible daño y del beneficio y otras consecuencias (Vizcaíno, 1986).

Los diagnósticos ambientales se conciben como un instrumento de evaluación que permite corregir anomalías operativas y de prevención, pues detectan las perturbaciones que se dan en el medio y permiten realizar autogestión, solucionando problemas característicos, siendo así, un importante instrumento para la toma de decisiones conforme a las prioridades de cada sector social (ECOLAN, 2005).

Un modelo ampliamente utilizado para diagnóstico ambiental es Presión-Estado-Respuesta (PER). Diseñado originalmente por Statistics Canadá en 1979, este esquema fue adoptado y modificado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que en 1991 desarrolló el esquema PER y en 1993 definió un grupo medular de indicadores ambientales en varios temas seleccionados para la evaluación del desempeño ambiental (INE, 2000). Este marco conceptual es probablemente el más aceptado a nivel mundial, debido a su simpleza, facilidad de uso y la posibilidad de aplicación a diferentes niveles, escalas y actividades humanas.

Con la aplicación del esquema PER, se pretende proporcionar información actualizada y representar a la realidad siguiendo tres parámetros básicos: *Presión*: Actividades antropogénicas que impactan tanto positivamente como negativamente al ambiente; *Estado*: Condiciones actuales en las que se encuentra el medio, en cuanto a su grado de preservación o deterioro ambiental y *Respuesta*: Son las posibles medidas tomadas por la sociedad en su conjunto para hacer frente a la problemática ambiental (OCDE, 1991).

Debido a que el PECM es un de los pocos ecosistemas del sur de la Cuenca del Valle de México, y representa una zona prioritaria para la captación de agua y refugio para una gran diversidad de flora y fauna incluyendo especies endémicas. Sin embargo presenta diferentes problemáticas como es el caso de crecimiento urbano lo que conlleva a invasiones, asentamientos irregulares, por lo que la vinculación entre autoridades del PECM y las comunidades aledañas e invasores es nula lo que ocasiona que se ejerzan grandes presiones sobre el área.

Por el deterioro que se presenta en la zona, es urgente realizar estudios que aporten información, estrategias y opciones para solucionar o mitigar dichas problemáticas.

De ahí la importancia de la elaboración de este trabajo de investigación, que tiene como finalidad colaborar en la propuesta de estrategias para la toma de decisiones.

## CAPITULO II

### ANTECEDENTES

Con respecto al conocimiento de la flora y fauna en 1996, Castillo realizó un estudio de Ecología sobre la relación entre *Lophoceramia pyrrha* (Lepidoptera: Noctuidae) y *Wigandia urens* (Hydrophyllaceae) en la Reserva del Pedregal de San Ángel, México, D.F. En este trabajo se exploraron los factores que podrían determinar la relación entre *L. pyrrha* y una planta de baja calidad nutricional como *W. urens*. Obteniendo que *L. pyrrha* presenta una estrecha relación con *W. urens*. (Castillo, 1996)

Por su parte Mendoza en el 2002, realizó un estudio de Sobrevivencia y crecimiento de los estadios iniciales de *Buddleia cordata* (Tepozán) en Ambientes contrastantes del Ajusco Medio, D. F. México, con la finalidad de probar si existía un tamaño umbral en las plantas de tepozán que incremente marcadamente su sobrevivencia. Aunque las plantas mostraron amplia plasticidad de las variables de crecimiento aérea, no se pudo confirmar si existe un claro tamaño umbral, pero se llegó a la conclusión de que esta especie es potencialmente útil para las labores de restauración ya que estos modifican favorablemente las condiciones microambientales y facilitan el reclutamiento de especies tardías durante la sucesión( Mendoza, 2002).

En la misma zona Flores (2004), en su estudio Demográfico del Tepozán (*Buddleia cordata* Kunth), realizó un censo poblacional para estimar la frecuencia de los diferentes estadios del ciclo de vida de esta especie. Como resultado obtuvo que bajo las condiciones vigentes del matorral perturbado, la población de *Buddleia cordata* se encuentra en crecimiento, al igual que las fases adultas del ciclo de vida son las que más contribuyen al crecimiento poblacional y la supervivencia es el parámetro demográfico concentra los mayores valores (Flores, 2004).

Mientras que el trabajo de la Distribución y Fenología de la avifauna del Ajusco medio y del Pedregal de San Ángel, D. F. se realizó en el 2004 por Arenas. Destacando que el área representa un sitio importante para la conservación de las aves que residen y que llegan a pasar una temporada en el D.F. El hábitat con mayor número de especies fue el Matorral Xerófilo (Reserva Ecológica Pedregal de San Ángel y PECM) con 87 y 80 especies respectivamente, seguido del bosque de encino (PECM y Centro de Ecoguardas) y de pino con 72, 67 y 58 especies respectivamente (Arenas, 2004).

Con respecto a estudios de Diagnostico Ambiental, en el 2007, Robledo realiza este estudio en la mina El Cascabel sección I, ubicada en el Municipio de Tepotzotlán, Estado de México, resaltando que el municipio de Tepotzotlán es uno de los lugares de la Cuenca de México con grandes riquezas culturales y por su posición geográfica lo hace prodigio en cuanto a la gran variedad de flora y fauna existente, pero que con el paso del tiempo se ha reducido considerablemente por las actividades humanas. El objetivo que se planteo fue el de realizar el Diagnostico en la mina El Cascabel en el cual se detectaron nueve actividades que impactan la zona de las cuales la explotación minera así como el sobrepastoreo son las que presentan un mayor impacto significativo sobre los componentes florísticos, faunístico, edáfico y a nivel paisajístico de la localidad (Robledo, 2007).

Para el 2006 el Diagnostico Ambiental del Municipio de Jilotzingo, Estado de México fue realizado por Valdez. El municipio de Jilotzingo se encuentra ubicado al noreste de la Ciudad de Toluca y hacia el Oeste del Distrito Federal, en la parte central del Estado de México. Se eligió este municipio debido al crecimiento que esta presentando y al interés de conocer el estado en que se encuentran sus recursos naturales. El factor que esta ejerciendo mayor presión en el Municipio son los asentamientos humanos, ya que se están haciendo presentes en zonas boscosas, lo que causa una afectación tanto a la flora como a la fauna , la cual se ve obligada a migrar a sitios mas alejados. El estado actual del municipio es de conservación ya que los problemas ambientales presentes no son de gran magnitud y gran parte de sus recursos animales y vegetales aún son representativos (Valdez, 2006).

## CAPITULO III

### **OBJETIVOS**

#### General:

- 📄 Elaborar el Diagnóstico Ambiental del ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México (PECM).

#### Particulares:

- 📄 Determinar la composición florística y faunística del ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México.
- 📄 Identificar los principales servicios, actividades socioeconómicas y recreativas que se desarrollan en el ANP PECM.
- 📄 Identificar los principales problemas ambientales, que presenta el ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México.
- 📄 Aplicar el modelo Presión-Estado-Respuesta al ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México.

## DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 4.1 Ubicación geográfica

El ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México se localiza al sur del Distrito Federal y en la porción norte de la delegación Tlalpan (Fig.1), entre los 19° 14' y 19°16' de latitud Norte y los 99° 15' y 99° 10' de longitud Oeste, dentro de la porción baja y media de la Serranía del Ajusco, entre los 2400 y 2900 msnm.

En junio de 1989 se declaró como Zona Sujeta a Conservación Ecológica con la superficie de 727,61 ha. distribuidas en tres polígonos: 1-D, 1-E y 1-H, los cuales tienen una superficie de 79.09, 11.63 y 636.88 ha. respectivamente (D D.F., 1989).

La zona que comprende el ANP se encuentra limitando al norte con la carretera Panorámica Picacho-Ajusco y el poblado Lomas del Belvedere. El Parque se encuentra rodeado por varias poblaciones; al noroeste limita con el Centro de Educación Ambiental ECOGUARDAS (propiedad del Gobierno del D.F.), al sureste con la carretera Federal México-Cuernavaca y el poblado de San. Andrés Totoltepec, al noreste con la delegación Magdalena Contreras (CORENA, 2003).

La carretera Picacho-Ajusco es la vía de acceso principal a la altura del kilómetro 5.5. Al interior del polígono 1-H de la zona sujeta a Conservación Ecológica encontramos cinco accesos: Tlalpuente, Primavera, Paraje 38, La brecha con dirección al Tecubo y La Marina.

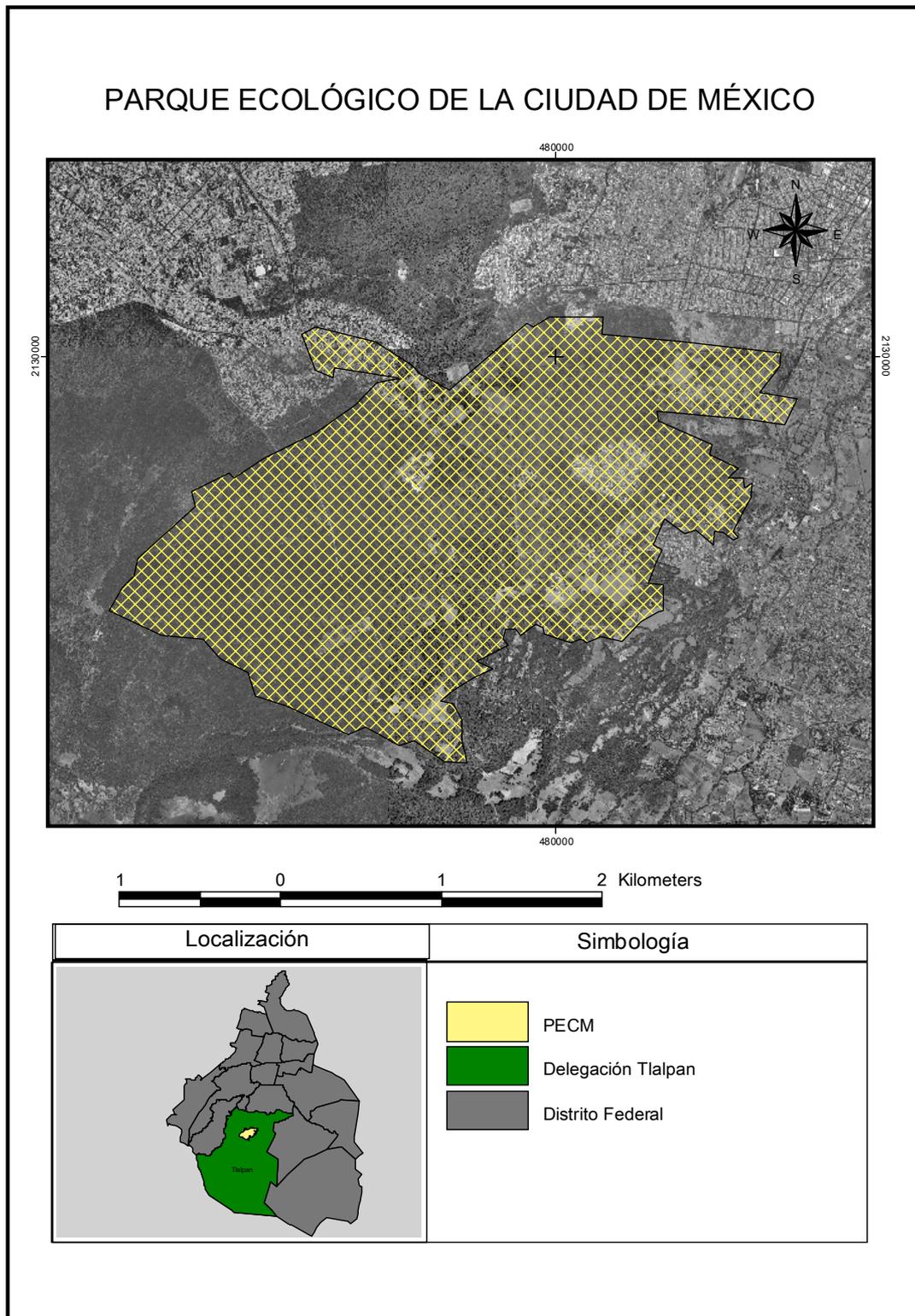


Figura 1. Localización Geográfica del Parque Ecológico de la Ciudad de México.

## **4.2 Medio Físico**

### **4.2.1 Clima**

Dentro de la zona de estudio encontramos dos tipos de climas (Fig. 2), el Cb' (w<sub>2</sub>) (w) ig, que se localiza de los 2500 m de altitud hacia arriba. Es un clima semifrío con lluvias en verano pero presenta un bajo porcentaje de lluvia invernal, no existen cambios drásticos de la temperatura media mensual, la temperatura media anual se encuentra entre 5° y 12°C. Este clima lo encontramos en las zonas altas del PECM, en donde se encuentra el bosque de pino. El otro clima encontrado es el Cb (w<sub>2</sub>) (w) ig, se localiza entre 2300 y 2500 m de altitud, es un clima menos frío que el anterior debido a la altitud en que se encuentra, presenta lluvias en verano y un bajo porcentaje de lluvia invernal, al igual que el anterior es un clima isotermal cuya temperatura media anual se encuentra entre 12° y 18°C (Álvarez, 1992).

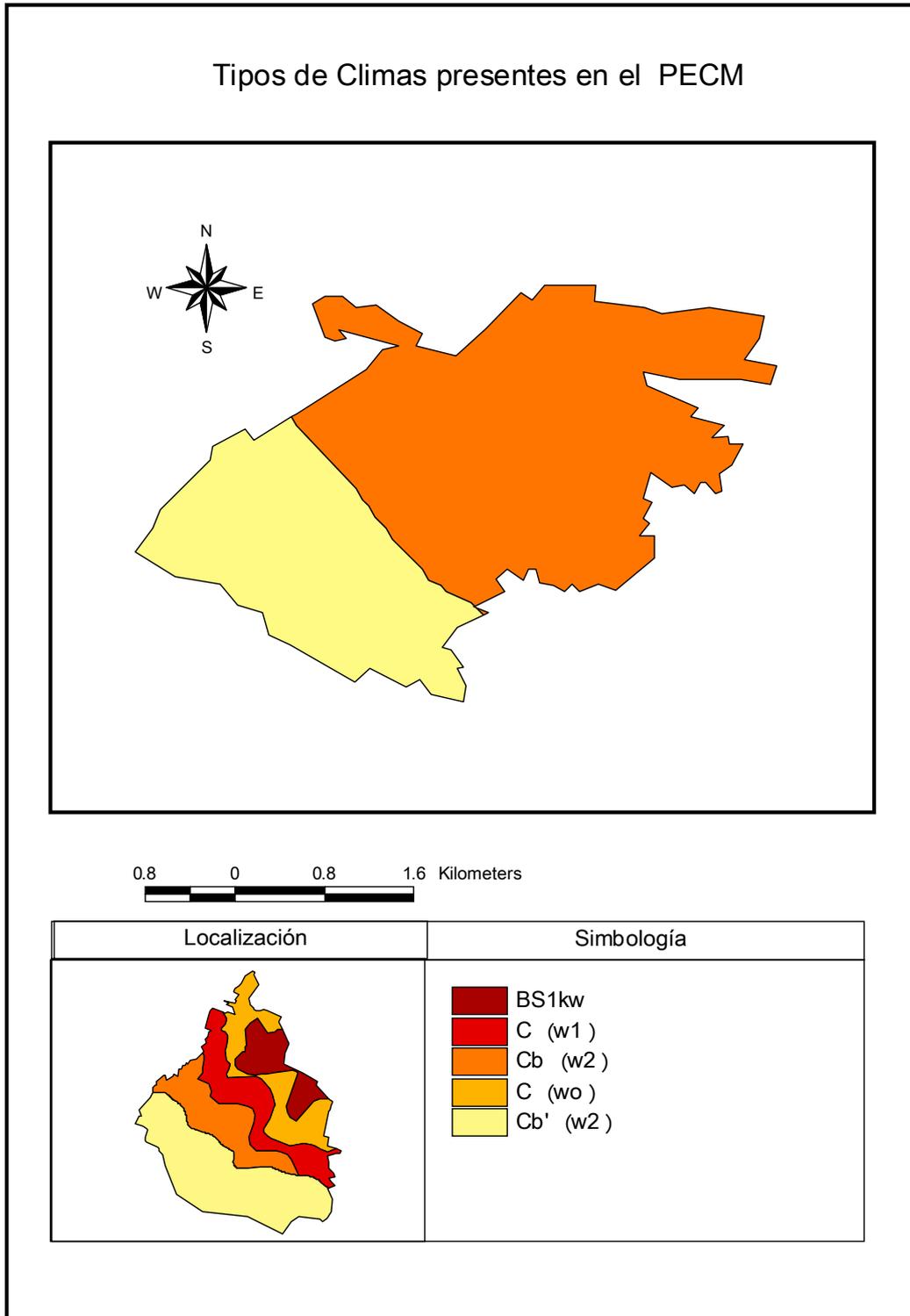


Figura 2. Tipos de Clima en el área de estudio.

#### **4.2.2 Fisiografía**

El ANP Parque Ecológico de la Ciudad de México se encuentra dentro de la Cuenca del Valle de México, que pertenece a la provincia que abarca parte del Altiplano y el Eje Neovolcanico Transversal, denominada provincia biótica Volcánico-Transversa. Esta provincia está caracterizada por tres fenómenos fisiográficos: presenta una altitud superior a los 2000 msnm, presenta un activo vulcanismo y procesos orogénicos y depósitos lacustres, lo que ha desempeñado un papel crucial en la historia evolutiva de la fauna (Ceballos y Galindo, 1984).

#### **4. 2.3 Geología**

La Sierra del Ajusco y la Sierra de Chichinautzin, forman el límite sur de la Cuenca del Valle de México. Estas dos sierras se formaron durante el Cenozoico (Fig. 3) en el periodo Cuaternario (INEGI, 1997). La erupción más reciente fue la del volcán Xitle hace 2400 años que cubrió la formación anterior compuesta principalmente de andesitas provistas de un suelo bien desarrollado dando como resultado un patrón muy heterogéneo de sustratos para la vegetación y en las partes más bajas, originando el denominado Malpaís del Pedregal de San Ángel (Centro de Ecología *et al.*, 1991).

La roca basáltica es la que predomina en la mayoría del Parque, pero en la parte sur se pueden encontrar dos afloramientos de andesitas (INEGI, 1998), en estos afloramientos es posible encontrar el suelo mejor desarrollado del área. Por otro lado, las características litológicas del área permiten una alta infiltración de agua hacia los mantos freáticos.

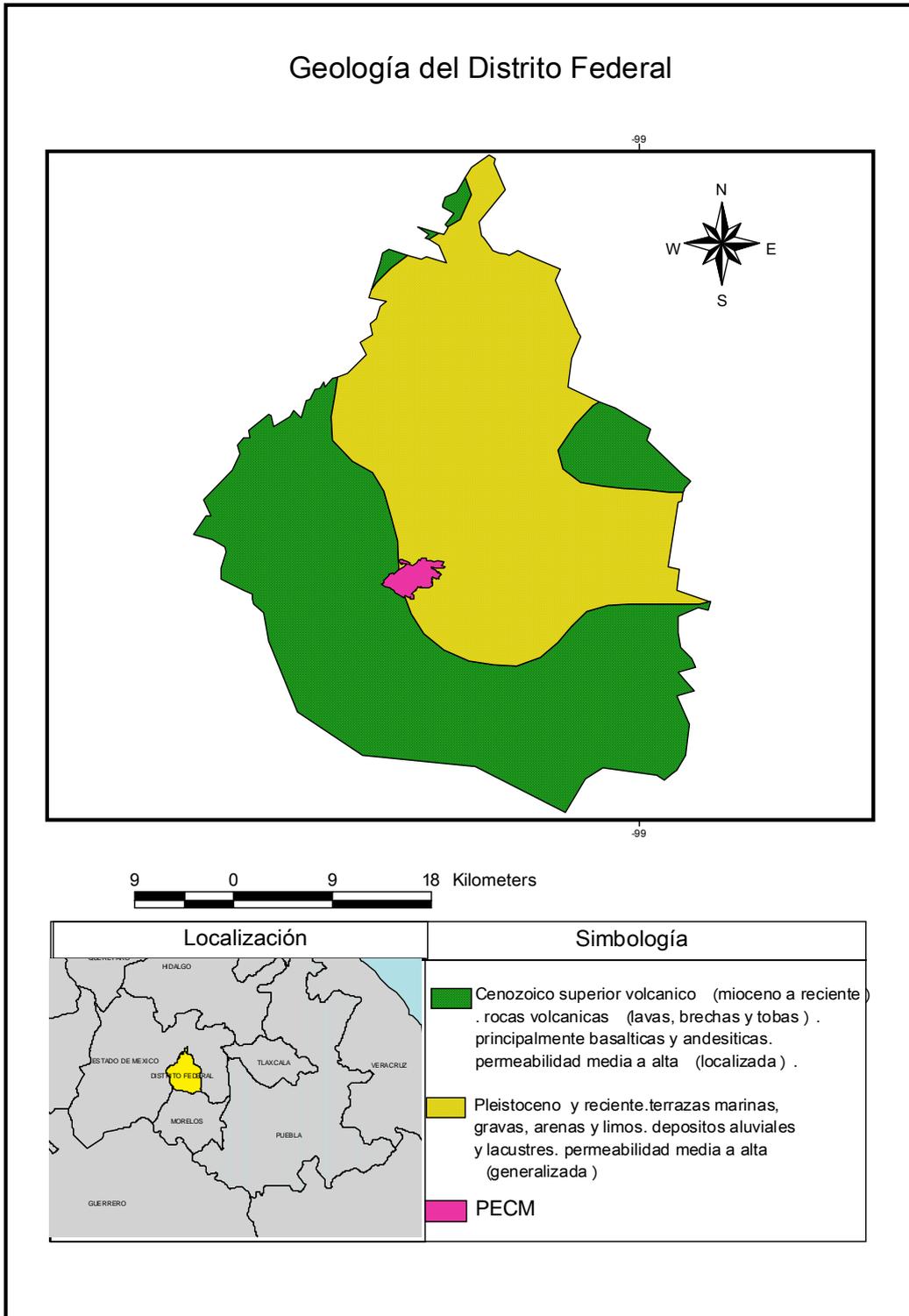


Figura 3. Geología de la Delegación de Tlalpan.

#### 4.2.4 Edafología

El tipo de suelo que predomina en el Parque es el *litosol* 8I8, en menor proporción encontramos *andosoles* 8T8 y en una mínima *feozems* 8H8 (Fig. 4).

Los *litosoles* son suelos rocosos con poca profundidad, poco desarrollados seguidos por rocas basálticas. Se localizan en todas las sierras de México, en mayor o menor porción, en laderas, barrancas, lomeríos y en algunos terrenos planos. Este tipo de suelos están asociados en la Cuenca de México a especies vegetales características del matorral xerófilo como el palo loco (*Pittocaulon praecox*) y el Tepozán (*Buddlelia cordata*), entre otras (CORENA, 2003).

Por su parte los *andosoles*, son suelos que se encuentran en aquellas áreas donde ha habido actividad volcánica reciente, puesto que se originan a partir de cenizas volcánicas. En condiciones naturales tienen vegetación de bosque de pino, abeto, encino, etc. Son suelos que soportan vegetación natural, agrícola y pastizales, ricos en materia orgánica, presentan alta susceptibilidad a la erosión. En términos generales este suelo puede encontrarse en las faldas del volcán y tienen una gran capacidad de captación de agua. Este tipo de suelo se encuentra al sureste del PECM, asociado a Bosques de *Quercus* y *Quercus-Pinus* y pastizales inducidos (*op. Cit.*).

Los *feozems*, son muy escasos en el PECM, son suelos que se encuentran en varias condiciones climáticas, desde unas semiáridas, hasta templadas o tropicales muy lluviosas, así como en diversos tipos de terrenos, desde planos a montañosos. Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Su principal característica es que presentan una capa superficial rica en materia orgánica y en nutrientes. Son suelos aptos para la agricultura en condiciones de clima templado, son de fácil manejo y alcanzan un alto grado de productividad agrícola. Ubicados principalmente en laderas y sujetos a erosión con gran facilidad (*op. Cit.*).

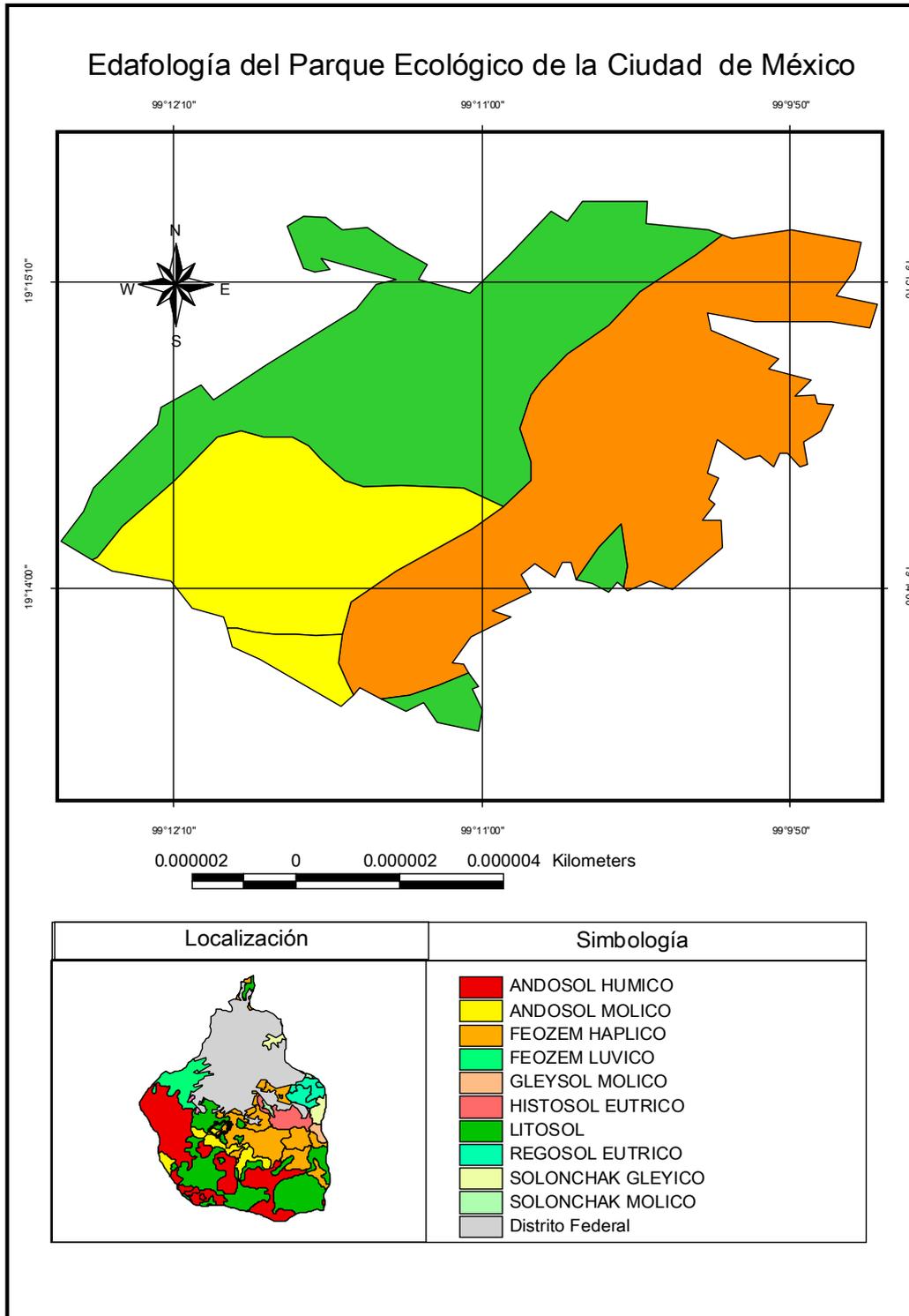


Figura 4. Edafología de la Delegación de Tlalpan.

#### 4.2.5 Hidrología

En la Delegación se encuentran ubicadas dos Regiones Hidrológicas (RH): la denominada del Balsas y la Pánuco, siendo en esta última donde se localiza el PECM (Fig. 5).

La RH del Balsas se presenta al sur de la Delegación, que incluye sólo la Cuenca R. Balsas-Mezcala, en la que se encuentran los ríos Agua de Lobo y El Zorrillo (<http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/df/rh.cfm?c=444&e=09>).

La mayor parte del territorio del Distrito Federal (94.9%) se encuentra ubicado sobre la RH Pánuco, en esta RH se incluye sólo la Cuenca R. Moctezuma. En esta cuenca se localizan ríos tales como Los Remedios, Tacubaya, Mixcoac, Churubusco, Consulado, etc., estando los tres últimos entubados, así como los canales Chalco, Apatlaco y Cuemanco, entre otros; además, se encuentra el lago Xochimilco y los lagos artificiales de San Juan de Aragón y Chapultepec; cabe señalar que todas las corrientes y cuerpos de agua mencionados están inmersos en la mancha urbana (*op. Cit.*).

La RH Pánuco, presente un alto grado de permeabilidad en el sustrato lo que no permite la formación de escurrimientos superficiales, ni depósitos temporales, por lo que no existe propiamente una hidrología superficial; sin embargo, dicha permeabilidad, favorece la infiltración del agua pluvial al subsuelo en un rango que se calcula mayor al 50% (INEGI, 1997)

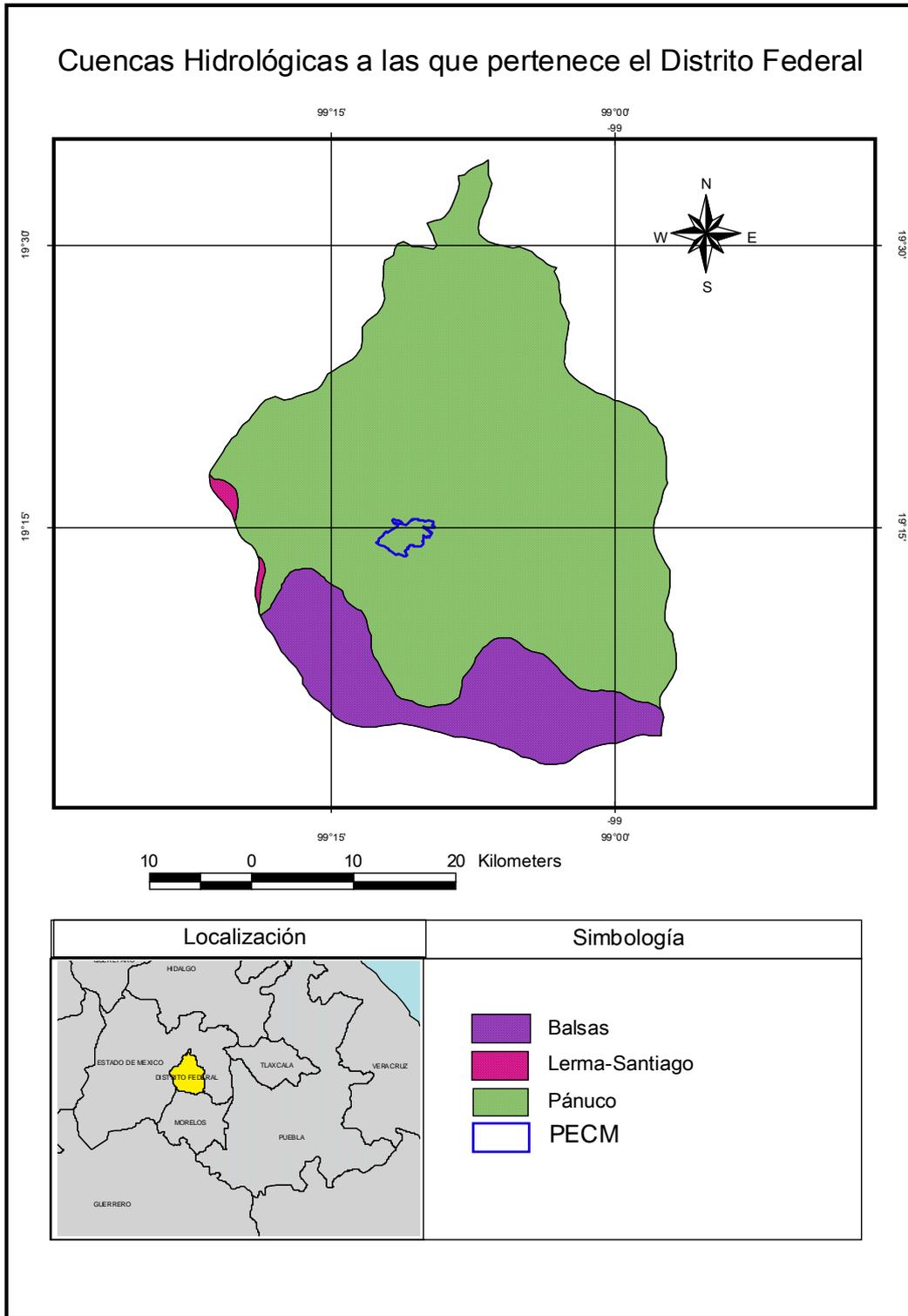


Figura 5. Regiones Hidrológicas en la Delegación de Tlalpan, D. F..

### 4.3 Medio Biológico

#### 4.3.1 Vegetación

La vegetación natural de Parque como la de las áreas vecinas del Pedregal de San Ángel, se estableció a partir del escurrimiento de lava del Xitle hace aproximadamente 2, 500 años, estos escurrimientos cubrieron desde el pie del Ajusco hasta las inmediaciones de Tlalpan, Huipulco, Coyoacán y San Ángel, abarcando una superficie aproximada de 80 km<sup>2</sup>. Al enfriarse la lava se formó una capa pétreo, sobre la cual con el paso del tiempo han tenido lugar procesos sucesionales (sucesión primaria) cuyo ritmo ha estado condicionado a la acumulación de suelo y la humedad ambiental, factores que varían en gran medida con la altitud. Como resultado surgió un complejo mosaico de comunidades vegetales, entre ellas los bosques de *Pinus*, *Quercus* y Matorral Xerófilo, distribuidas en un gradiente altitudinal de 2, 250 a 3, 100 msnm (Castillo-Argüero, S. *et al.* 2004).

Rzedowski (en Rojo y Rodríguez, 2002) señala que las diferentes fases de intemperización de los pedregales son lugares que almacenan una singular riqueza de vida vegetal y animal, por la gran cantidad de microambientes que ofrecen las irregularidades de la superficie rocosa, sus grietas, oquedades y riscos.

Actualmente dentro del Parque existen tres tipos de vegetación: bosque de *Pinus*, *Quercus* y matorral xerófilo (Fig. 6) (Secretaría de Medio Ambiente, 2003).

##### Bosque de *Pinus*

Los pinares en general, se pueden localizar entre altitudes de 2350 y 4000 msnm. Son asociaciones vegetales distintas de varias especies del género *Pinus*, se encuentra en lugares donde llueve entre 700 y 1200 mm anuales, con suelos profundos o someros y algunas veces rocosos. Las especies trepadoras o epifitas son escasas y en general el sotobosque es pobre en arbustos pero son abundantes las gramíneas amacolladas (Calderón y Rzedowsky, 2001).

##### Bosque de *Quercus*

Estos bosques son muy comunes en el Eje Neovolcánico transversal. Lo podemos encontrar en altitudes entre 2350 y 3100 msnm sobre suelos profundos o someros en donde la precipitación va de 700 a 1200 mm anualmente. En el Valle de México existen

varios tipos de encinares que difieren entre sí por las especies dominantes, altura, fonología y otras características (Calderón y Rzedowsky, 2001).

En altitudes por debajo de los 2500 msnm, las especies dominantes son *Q. laeta*, *Q. deserticota*, *Q. crassipes* y *Q. obtusata*, aunque generalmente se asocian más de una especie en una comunidad. Entre los 2500 y 2800 msnm el bosque más característico es el de *Q. rugosa* que tiene hojas rígidas y moderadamente grandes, este bosque puede ser puro aunque se le asocian *Q. mexicana* o *Q. crassipes*, *Arbutus xalapensis* y algunas especies de *Pinus*, así como *Cupressus*, *Garrya* y *Clethra*, estos últimos pueden ser acompañantes ocasionales (Calderón y Rzedowsky, 2001).

#### Matorral Xerófilo

Este tipo de vegetación se desarrolla preferentemente en las porciones más secas del Valle de México. Se desarrolla en altitudes de 2250 a 2700 msnm sobre suelos someros o profundos, en laderas de cerros con precipitación media anual de 400 a 700 mm y con temperatura de 12° a 16° C (Álvarez, 1992).

El matorral xerófilo de esta zona está dominado principalmente por *Senecio praecox* (palo loco), *Agave spp.* (maguey), *Sedum oxypetalum* (siempreviva) y por *Echeverria gibbiflora* (oreja de burro) (*op. Cit.*).

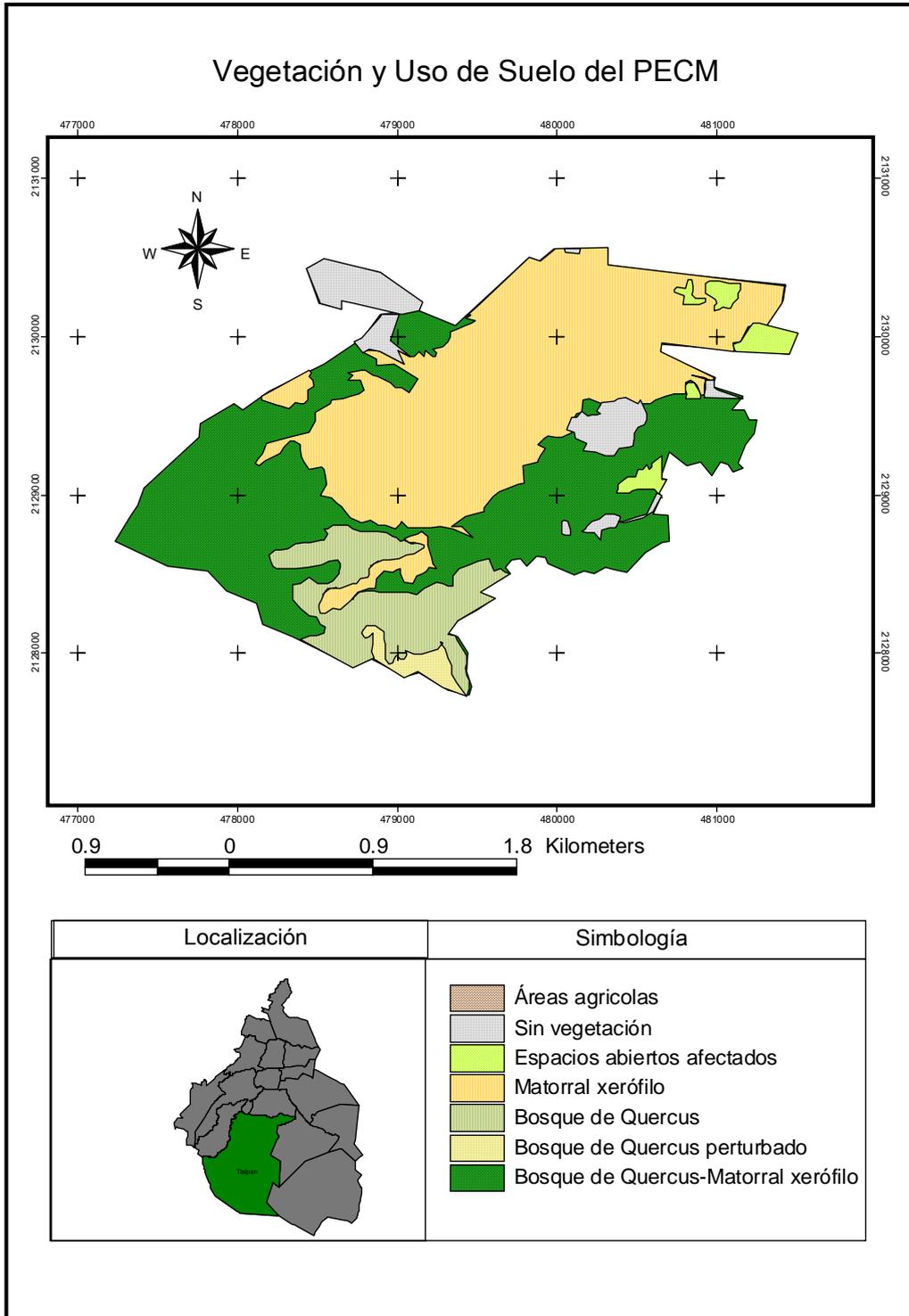


Figura 6. Tipo de Vegetación en el área de estudio.

### 4.3.2 Fauna

En el Área se encuentran representados cuatro de los cinco grupos de vertebrados: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, con un total de 172 especies, de las cuales 18 se encuentran en alguna categoría de riesgo, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2001 (Tabla 1).

Tabla1. Especies del PECM registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
ANFIBIOS	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea leprosa</i>	Tlaconete leproso	A
REPTILES	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Falso escorpión	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña	A
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinoza de mezquite	Pr
	Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	Culebra terrestre dos líneas	A
		<i>Pituophis deppei</i>	Culebra sorda mexicana	A
		<i>Salvadora bairdi*</i>	Culebra parchada de Bairdi	Pr
	Viperidae	<i>Crotalus molussus</i>	Cascabel de cola negra	Pr
		<i>Sistrurus ravus</i>	Cascabel pigmea mexicana	Pr
AVES	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
		<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
	Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz-coluda neovolcanico	Pr
	Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i>	Vencejo nuca blanca	Pr
	Picidae	<i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero de Strickand	Pr
	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	Pr
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr

	Parulidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de tolmie	A
MAMIFEROS	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	P

Simbología: P= en peligro de extinción; A=Amenazada; Pr=sujeta a protección especial; \*= Endémico.

El grupo de las aves es el más abundante, representado con 32 familias, seguido en importancia los mamíferos con 13, los reptiles con 4 y al final los anfibios con 1 familia (CORENA, 2003).

**Anfibios.-** En la zona del Parque se registra la distribución de *Pseudoeurycea leprosa* (tlaconete leproso), según la NOM-059 SEMARNAT, 2001, esta especie se encuentra en algún estatus de protección (Tabla 1).

**Reptiles.-** En la zona se distribuyen al menos 10 especies de reptiles: *Barisia imbricata* (falso escorpión), *Sceloporus aeneus* (lagartija), *Sceloporus graminicus* (lagartija de mezquite), *Sceloporus torcuatus* (lagartija del Pedregal) y *Phrynosoma orbiculare* (lagartija cornuda de montaña), de las familias Anguidae y Phrynosomatidae; *Conopsis biserialis* (culebra terrestre dos líneas), *Pithuophis deppei* (culebra sorda mexicana), *Salvadora bairdi* (culebra parchada de Bairdi) de la familia Colubridae, mientras que la familia Viperidae se encuentra representada por: *Crotalus molussus* (cascabel de cola negra) y *Sistrurus ravus* (cascabel pigmea mexicana). En la NOM-059-SEMARNAT, 2001, con algún estatus de protección se encuentran 8 de las especies reportadas (Tabla 1).

**Mamíferos.-** En el PECM se estima un distribución de 22 especies de mamíferos, con dominancia de las siguientes familias, en orden descendiente por el número de especies con el que están registradas cada una de ellas: Muridae (7 especies), Mustelidae (3 especies), Sciuridae (2 especies), mientras que las familias de Didelphidae, Soricidae, Dasypodidae, Vespertilionidae, Canidae, Felidae, Geomyidae, Hetetromyidae y Leporidae se encuentran representadas por solo una especie. Solo una de estas especies se encuentra registrada en la NOM-059-SEMARNAT, 2001 (Tabla 1).

**Aves.-** Entre las 139 especies de aves que se distribuyen en la zona del PECM, se agrupan residentes y migratorias, con dominancia de las familias Passeridae (30 especies), Parulidae (17), Emberizidae (11), Tyrannidae y Trochilidae (10 especies), Turdidae (6 especies), Picidae y Icteridae (5 especies), Accipitridae, Vireonidae, Troglodytidae y Fringillidae (4 especies), Columbidae, Mimidae, Corvidae, Hirundanidae, Regulidae, Thraupidae y Cardinalidae (2 especies) y por ultimo las familias de Falconidae, Odontophoridae, Strigidae, Craprimulgidae, Apodidae, Trogonidae, Laniidae, Paridae, Aegithalidae, Sittidae, Certhidae, Ptilogonatidae y

Peucedramidae representadas con solo una especie. De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT, 2001, ocho de las especies reportadas para la zona se encuentran en algún estatus de protección (Tabla 1).

#### **4.3.3 Características Socioeconómicas**

Hasta finales de los años 60, la Delegación de Tlalpan, considerada dentro de las denominadas periféricas semi-rurales junto con Magdalena Contreras, Tláhuac y Milpa Alta, presentaba procesos poco significativos de inmigración. Es en la década de los 70, con las grandes obras de infraestructura vial (Periférico), que comienza a constituirse como una de las principales delegaciones con mayor crecimiento poblacional, después de Coyoacán e Iztapalapa.

Tlalpan es una de las delegaciones que recibe población inmigrante, tanto de las delegaciones que presentan expulsión de población como de otras entidades del país (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

Esto ha traído como consecuencia que sea una de las delegaciones donde el fenómeno de construcción y desarrollo inmobiliario se presente con mayor dinamismo, sobre todo a partir de la segunda mitad de la década de los 80's, destacando los desarrollos de vivienda, centros comerciales, equipamientos, oficinas privadas e instalaciones turísticas (*op. Cit.*).

#### **Educación**

La Delegación cuenta con suficiente equipamiento para la población en edad de acudir a la Primaria y Centros de Desarrollo Infantil (CENDI), pero el equipamiento para dar servicios a los habitantes en edad de ingresar a los Jardines de Niños y a las Secundarias, observan un déficit en aulas para atender a 8,651 y 9,818 alumnos respectivamente (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

En Tlalpan, cuenta con 3 Preparatorias públicas, 2 CONALEP, 1 CBTIS, la Escuela Superior de Comercio y Administración (ESCA) y la Escuela Nacional de Antropología e Historia (ENAH).

Por otra parte, esta Delegación concentra importantes equipamientos de carácter regional. En el subsistema de educación a nivel superior (pública y privada) en los que destacan:

- \* Universidad Pedagógica Nacional
- \* El Colegio de México

- \* El Colegio Militar
- \* Escuela Superior de Comercio y Administración del IPN
- \* Universidad Latinoamericana de Ciencias Sociales
- \* Universidad del Valle de México
- \* Escuela de Medicina de la Universidad La Salle
- \* Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
- \* La Rectoría de la Universidad Autónoma Metropolitana
- \* Universidad Intercontinental
- \* y la Universidad Pontificia de México.

### **Salud**

En el sector salud presenta una importante planta de instalaciones públicas y privadas constituida por 9 Hospitales de Especialidades: Instituto Nacional de Cancerología, Instituto Nacional de Cardiología, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Hospital Psiquiátrico "Fray Bernardino Álvarez", Hospital Psiquiátrico "Dr. Juan N. Navarro", Hospital de Medicina Física y Rehabilitación y el Hospital Materno Infantil Topilejo, 1 Hospital General (GEA González), así como Médica Sur (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

### **Vivienda**

De acuerdo con las cifras del INEGI la Delegación de Tlalpan contaba hasta 1990 con una población de 481,438 habitantes y 576,172 para el año 2000. (INEGI, 2000)

Actualmente el 94% de los pobladores en Tlalpan habitan en tan sólo el 20% del territorio, esto debido a su carácter de Conservación Ecológica de suelo, lo cual se considera fundamental para la calidad ambiental en la Delegación y el Distrito Federal. Sin embargo, cálculos aproximados basados en el Censo del 2000 arrojan que en el Suelo de Conservación habitaban aproximadamente 107,309 personas; 21% del total de la Delegación (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

Mientras tanto las según el censo del año 2000, en 140,148 viviendas ocupadas, 98.57% del total, en el 80.62% de éstas el material predominante en techos era losa o ladrillo, en 15,687 viviendas lámina de asbesto o metálica y en 362, el 0.25%, palma, tejamanil o madera. En cuanto a los muros, el 95.67% de las viviendas ocupadas observa en su construcción tabique o ladrillo. Así mismo, 85,040 viviendas, el 59.81%, cuentan con

piso de cemento o firme, 51,656 viviendas, 36.33%, cuentan con piso de madera, mosaico u otros recubrimientos y sólo el 1.94% tienen piso de tierra (INEGI, 2000).

Analizando las condiciones de la vivienda en Suelo Urbano y de Conservación, destacan las condiciones de mayor precariedad en las viviendas establecidas en Suelo de Conservación (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

### **Servicios Públicos**

#### ➤ Infraestructura Hidráulica

En el área urbana consolidada y los pueblos ubicados dentro de la zona de Suelo de Conservación de la Delegación Tlalpan, se cuenta con un nivel de cobertura del servicio de agua potable del 95%, el 91% del servicio se da a través de tomas domiciliarias y el 4% restante por medio de pipas o carros tanque (INEGI, 2000).

Las principales fuentes de abastecimiento se constituyen principalmente por 8 manantiales localizados en el cerro del Ajusco y 93 pozos profundos ubicados al norte y centro de la Delegación, así como 4 pozos de uso particular (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

#### ➤ Infraestructura Sanitaria

De acuerdo al Sistema de Aguas de la Ciudad de México, la cobertura del servicio de drenaje en la Delegación Tlalpan es del 77%, considerando únicamente el área urbana y los Poblados Rurales ubicados en Suelo de Conservación. De este total, el 52% cuenta con descarga domiciliar a la red mientras que el 48% restante realiza sus descargas a fosas sépticas, que no necesariamente cumplen con las normas de calidad adecuadas, y resumideros (*op. Cit.*).

#### ➤ Alumbrado Público

A fines del año 1993, en Tlalpan se reconocieron 22,650 luminarias dentro del ámbito de atención de la Dirección General de Servicios Urbanos, que para 1999 se incrementaron en un 10%, es decir para el año referido existían 24,917 luminarias, mientras que en el total del territorio del Distrito Federal, este incremento fue de tan solo el 1.24% (*op. Cit.*).

#### ➤ Salud

La Delegación cuenta con suficientes Unidades Básicas de Servicio (UBS) como lo son: los Centros de Salud Urbanos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, el Hospital

General de la misma dependencia, Unidades de Medicina Familiar del IMSS, Clínicas de Medicina Familiar del ISSSTE y las Casas de Salud y Consultorios Delegacionales de la SSA (*op. Cit.*).

De igual forma se ubican 9 Hospitales de Especialidades, los cuales dan servicio a nivel metropolitano.

### **Vías de comunicación**

La red vial dentro de la Delegación de Tlalpan está configurada principalmente por las avenidas y calles que conectan a la Delegación con el resto del Distrito Federal.

El Periférico sur es la principal avenida que recorre el Delegación en la parte norte, en dirección oriente-poniente, esta vialidad, de acceso controlado, liga a la Delegación con el resto del Área Metropolitana de la Ciudad de México.

Tlalpan se relaciona con el resto de las delegaciones del Distrito Federal por medio de las vialidades primarias que la atraviesan, además también de que sirven como vialidades receptoras del flujo vehicular de los barrios o colonias para desembocarlas en las vialidades metropolitanas o en su caso trasladar el flujo a través de ellas, estas vialidades primarias dentro de la Delegación son: Av. Insurgentes Sur; Calzada de Tlalpan; Viaducto Tlalpan; Ejes 1 y 2 Oriente, Canal de Miramontes; y, Eje 3 Oriente, Cafetales (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

### **Turismo y Zonas de Conservación**

La Delegación cuenta con instalaciones para la recreación, el deporte y el turismo, como son el Bosque de Tlalpan, el Centro de Diversiones Six Flags, la zona del Ajusco y el Centro Histórico de Tlalpan (*op. Cit.*).

Finalmente, uno de los elementos más importantes lo constituye la zona de Conservación Ecológica, en la cual se localizan: Siete Poblados Rurales; 6 Programas Parciales de Desarrollo Urbano; y Asentamientos Humanos Irregulares (INEGI, 2000). En esta zona se cuenta con cinco Áreas Naturales Protegidas y ocupan una superficie de 2,220.29 ha., lo que representa el 8.73% de la superficie de la entidad, están distribuidas en dos parques nacionales, una zona sujeta a conservación ecológica, y una fracción de superficie decretada como Corredor Biológico Ajusco Chichinautzin con la

categoría de área de protección de flora y fauna silvestre. De ellas, únicamente dos se encuentran en Suelo Urbano: Bosque Urbano de Tlalpan y Parque Nacional Fuentes Brotantes de Tlalpan (Proyecto de PDDU para Tlalpan 2008-2012).

### **Agricultura**

Los principales cultivos que se practicaron en la Delegación según la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en 1999/2000, fueron los de Avena Forrajera, Elote, Maíz Grano, Papa, Rye grass, Chicharo, Rosa, Peral, Higo, Manzano, Ciruelo y Durazno (*op. Cit.*).

## CAPITULO V

### **METODOLOGÍA**

Se realizó una recopilación bibliográfica del Área de Estudio, así como de listados florísticos y faunísticos, además de la recopilación cartográfica para la obtención de información física y biológica del área, las cartas que se revisaron son: topográficas, edafológicas, geológicas, hidrológicas y uso de suelo y vegetación.

En el Polígono 1-H, se realizó un registro florístico, con la colecta de ejemplares obtenidos a través de transectos geo-referenciados, los transectos se ubicaron en los tipos representativos de vegetación existente en el área; el material biológico se premo en el momento de la colecta, siguiendo la técnica de Gaviño, *et. al.*, (1972) y Bennett y Humphrieu, (1978); posteriormente se herborizo y se traslado al laboratorio para su determinación taxonómica con ayuda de las claves y descripciones elaboradas para la flora del Estado de México de Rzedowski y Rzedowski (1979, 1985).

Se realizó un registro faunístico, a través de recorridos al azar y la identificación se hizo a nivel de especie.

La colecta de anfibios y reptiles se realizó con ganchos herpetológicos y una red de cuchara, mientras que su identificación se realizó con ayuda de First Guide to Reptiles and Amphibians, (1992).

Para aves, se hicieron recorridos por brechas y observaciones con ayuda de binoculares, su identificación se realizó con ayuda de A field guide to the birds of eastern and central north America, (2002).

En el caso de mamíferos se elaboró la lista basándose en la captura de ejemplares con trampas, y registro con métodos indirectos (huellas, excretas, pelo, fotografías, etc), y con ayuda de Aranda, (2000) y A field guide to the mammals, (1976) se hizo su identificación.

Se revisó el programa de manejo del PECM, para conocer las actividades que se realizan dentro del Parque al igual que para identificar con que servicios cuenta. Se recopilaron estadísticas de datos socio-económicos de la delegación, así como zonas aledañas de la zona de estudio.

Se realizaron encuestas (Anexo 3, 4 y 5) a las comunidades aledañas, a los visitantes y al personal del PECM, para conocer las principales actividades socio-económicas al igual que identificar los principales problemas sociales y ambientales del área.

La información obtenida se utilizó para la elaboración de la matriz tipo Leopold (1971) modificada, con la finalidad de calificar las afectaciones más representativas en el área, posteriormente los datos más significativos se analizaron con Mc Harg (1969), para poder integrar esta información se elaboraron las Redes de Sorensen (1969), las cuales introducen el concepto causa-condición-efecto y donde sus ramas involucran las principales causas que deterioran el ambiente y sus proyecciones respecto a las consecuencias vinculadas con cada una de las causas de deterioro ambiental.

Por último se aplicó la metodología Presión-Estado-Respuesta (P-E-R) propuesta por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE, 1993), sobre cada una de las acciones generadoras de deterioro ambiental con el fin de proponer acciones y estrategias que contribuyan a reducir las afectaciones identificadas.

CAPITULO VI

**RESULTADOS Y ANÁLISIS**

**6.1 Flora**

Para la zona del PECM se tiene un registro total de 611 especies repartidas en 95 familias, siendo la familia Asteraceae la más representativa con 142 especies.

De acuerdo con los resultados de la identificación de la vegetación colectada, se registraron e identificaron un total de 17 especies, pertenecientes a 7 familias, entre las que destacan Cactaceae (5 especies), Fagaceae (4 especies), se identificaron 3 especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Tabla 2).

Tabla 2. Especies registradas en el PECM y especies en algún estatus de riesgo.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
Agavaceae	<i>Agave inaequidens</i>	Magüey bruto	
	<i>Furcraea bedinghausii</i> *	Palmita	A
Cactaceae	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaguita de chilito	
	<i>Mammillaria san-angelensis</i> *	Biznaga de San Ángel	p
	<i>Opuntia heliabravoana</i>	Nopal, duraznillo blanco	
	<i>Opuntia</i>	Nopal	
Crassulaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal	
	<i>Sedum oxypetalum</i>	Siempreviva	
	<i>Echeverria gibbiflora</i>	Oreja de burro	
Compositae/ Asterácea	<i>Senecio praecox</i>	Palo loco	
	<i>Quercus mexicana</i>	Encino	
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	
	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	
Loganiaceae	<i>Buddleia cordata</i>	Tepoztzán	
Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	
	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Pr

Simbología: P= en peligro de extinción; A=Amenazada; Pr=sujeta a protección especial; \*= Endémica.

Una especie en Peligro de Extinción en la zona es *Mammillaria san-angelensis*, su conservación es de gran importancia, debido a que solo existe en pedregales con una vegetación semejante en otros cuatro estados del País (Tlaxcala, Puebla, Oaxaca e Hidalgo) (Argüero, *et al.* 2004).

Por otro lado *Furcraea bedinghausii*, es una Agavaceae endémica de la zona y que se encuentra según la NOM-059-SEMARNAT-2001 como Amenazada, debido a la reducción de su hábitat y fragmentación del mismo.

En el área de estudio se pueden observar la presencia de especies exóticas o introducidas tales como *Eucalyptus spp.* (eucalipto), *Pinus spp.* (pino), *Cupressus sp.* (cedro blanco), *Lingustrum spp.* (trueno), *Persea americana* (aguacate), *Eriobotrya japonica* (níspero) y *Prunus pérsica* (durazno) principalmente.

Por otro lado dentro del PECM encontramos sembradíos de maíz y se realizan actividades de pastoreo extensivo, lo cuál a influido en cambios importantes en la zona, como la exterminación de plantas nativas y facilitando el crecimiento de otras, particularmente de gramíneas, mismas que se han establecido en pequeñas planicies o pendientes poco profundas, donde cubren el suelo totalmente.

## 6.2 Fauna

De las 172 especies reportadas para el PECM por CORENA, 2003 y Arenas, 2004, durante las salidas a campo se registró un total de 161 especies, repartidas en 44 familias (Anexo 2), de las cuales 10 especies no estaban registradas para la zona como se puede ver en la tabla 3, las especies que se encuentran dentro de alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2001, se muestran en la tabla 4.

Tabla 3. Especies encontradas no registradas para el Parque.

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<b>REPTILES</b>	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus*</i>	Lagartija espinosa
	Colubridae	<i>Rhadinaea laureata</i>	Culebra
<b>AVES</b>	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental
	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibi occidental
		<i>Toxostoma sp.</i>	Cuitlacoche
	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito
	Fringillidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido
<b>MAMIFEROS</b>	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
		<i>Nasua narica</i>	Coatí

Simbología: \*= especie Endémica.

La falta de estudios en que actualicen los listados faunísticos del Parque, propicia que mucha de la fauna existente en la zona aún se desconozca y por tal motivo no se tomen las medidas necesarias para su conservación, como es el caso de *Sceloporus mucronatus*, siendo una especie Endémica según la NOM-059-SEMARNAT-2001 y la cual no se encontraba registrada para el Parque, lo mismo ocurre en el caso de las Aves y mamíferos, los cuales se ven afectados con la disminución de su hábitat natural, en algunos casos su comportamiento se ve modificado como ha sucedido con *Canis latrans*, el cual se ha adaptado al consumo de basura y de animales domésticos.

Tabla 4. Especies dentro de alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001.

	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
<b>REPTILES</b>	Anguidae	<i>Barisia imbricata</i> *	Falso escorpión	Pr
	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña	A
<b>AVES</b>	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
		<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
	Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i> *	Codorniz-coluda neovolcanica	Pr
		Apodidae	<i>Streptoprocne semicollaris</i> *	Vencejo nuca blanca
	Picidae	<i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero de Strickand	Pr
	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	Pr
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr
	Parulidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de tolmie	A

Simbología: P= en peligro de extinción; A=Amenazada; Pr=sujeta a protección especial; \*= Endémica.

Estudios realizados en la zona han mostrado que existe una alta biodiversidad que incluye a más del 50% de mariposas diurnas y alrededor del 30% de las especies de aves de la Cuenca de México (Bonfil, *et al.*, 1997 en Argüero, *et al.* 2004).

Las aves son un componente muy importante de la fauna de la Cuenca del Valle de México, se estima para la zona la existencia de aproximadamente 200 especies de aves de las cuales 20 son endémicas y otras 20 se encuentran en algún estatus de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/c-19.html>).

Dado la importancia de la zona como área de alimentación, reproducción y refugio para las aves, esta se encuentra dentro de la AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves) C-19.

### **6.3 Encuestas**

Después de la creación del PECM, se creó un consejo para la Administración y Manejo Integral de los Recursos de la Zona Prioritaria de Preservación y Conservación del Equilibrio Ecológico, integrada por 13 miembros. Estos miembros son representantes de la Coordinación General de Reordenación Urbana y Protección Ecológica (hoy SEDUVI), de la UNAM, de la Delegación de Tlalpan, del Consejo Nacional de la Fauna y de la Comisión Coordinadora del Desarrollo Rural (antes COCODER, hoy CORENA). Actualmente la Delegación es la responsable de la Administración del ANP.

En la actualidad existe la presencia en el PECM de la Asociación Civil (PRONATURA) que se encarga de las principales actividades de Educación Ambiental que se realizan en el mismo (recorridos por senderos interpretativos, talleres, etc), sin embargo, estas actividades están dirigidas al sector educativo del Distrito Federal y Estado de México, que incluyen al nivel preescolar, primaria, secundaria, medio superior y superior. Por lo que las comunidades aledañas quedan relegadas de estas actividades. Los visitantes que participan en las actividades de Educación Ambiental son poco recurrentes, mientras que los principales usuarios del PECM son los habitantes de las colonias aledañas; considerando lo antes mencionado las encuestas se realizaron a empleados, visitantes y los pobladores de las colonias aledañas del PECM (Anexo 3, 4 y 5), para observar como se distribuye la información.

Se realizaron un total de 209 encuestas. Dentro de los datos más significativos se encontraron que el 52% de los encuestados fueron hombres y el 48% fueron mujeres (Fig. 7).

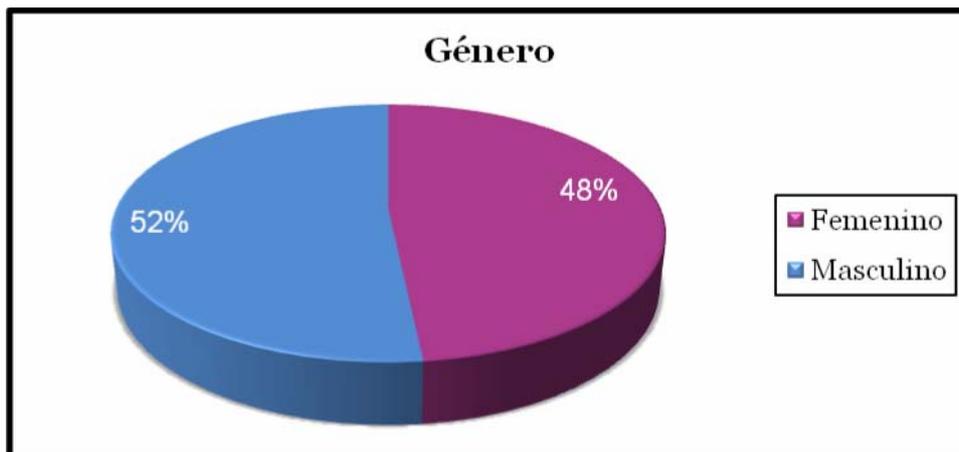


Figura 7. Distribución de géneros de los encuestados.

La composición de edades, muestra que la población más representativa con el 48%, oscilan entre los 21 y 40 años de edad. Seguidos del grupo entre 41 a 60 años con un 35%, los que se encuentran entre 15 a 20 años de edad con un 9% y finalmente con un 8% los correspondientes a personas mayores de los 81 años de edad (Fig. 8).

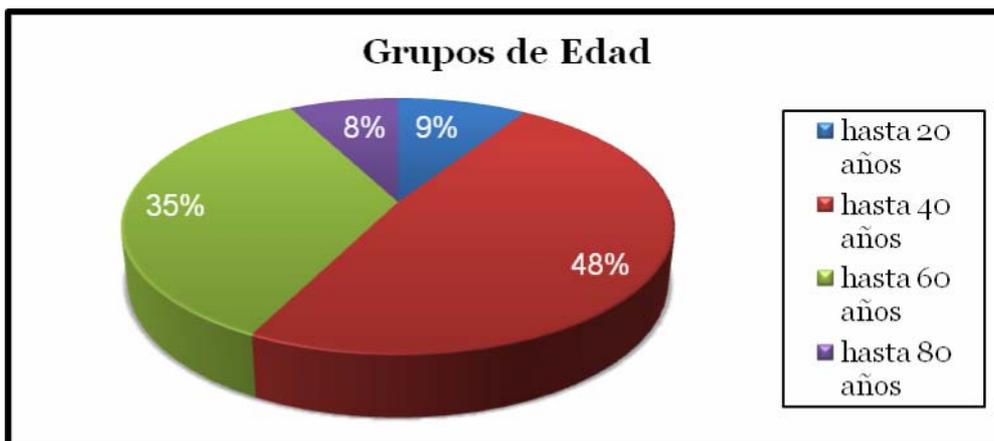


Figura 8. Grupos de edades de los encuestados.

### Empleados

En la tabla 5 se observa que la mayor proporción de los trabajadores encuestados pertenecen a los Educadores Ambientales (41%) seguidos por los vigilantes (28%) y en menor proporción los combatidores de incendios (3%) del PECM.

Tabla. 5. Puestos desempeñados por los encuestados.

PUESTO	% DE PERSONAS
Educador Ambiental	41.4 %
Vigilante	27.6 %
Ayudante Gral.	10.4 %
Chofer	6.9 %
Mantenimiento	3.4 %
Auxiliar operativo de Servicios Urbanos	3.4 %
Técnico	3.4 %
Combatiente de incendios	3.4 %

En la figura 9, se observa la antigüedad de los trabajadores del PECM, destacando el grupo que oscila de 1 a 5 años, cabe mencionar que los trabajadores más antiguos solo representan el 10% de los encuestados.



Figura 9. Antigüedad de los trabajadores del PECM.

La mayoría de los empleados del PECM solo cuentan con nivel Secundaria (Tabla 6) como nivel máximo de Estudios, los cuales se desempeñan principalmente como vigilantes, ejerciendo labores de mantenimiento o ayudantes en general. El 38% de los empleados alcanzan un nivel Superior de Estudios, desempeñándose principalmente como Educadores Ambientales, Técnicos o Auxiliares Operativos.

Tabla. 6. Nivel de Estudios entre los Trabajadores.

NIVEL DE ESTUDIOS	% DE PERSONAS
Primaria	14 %

Secundaria	41 %
Bachillerato	7 %
Técnico	0 %
Superior	38 %

El conocimiento de las problemáticas del PECM se observa en la figura 10, destacando que los tiraderos clandestinos son los más mencionados por los trabajadores, sin embargo el 10% menciona que no existe alguna problemática en el Parque.

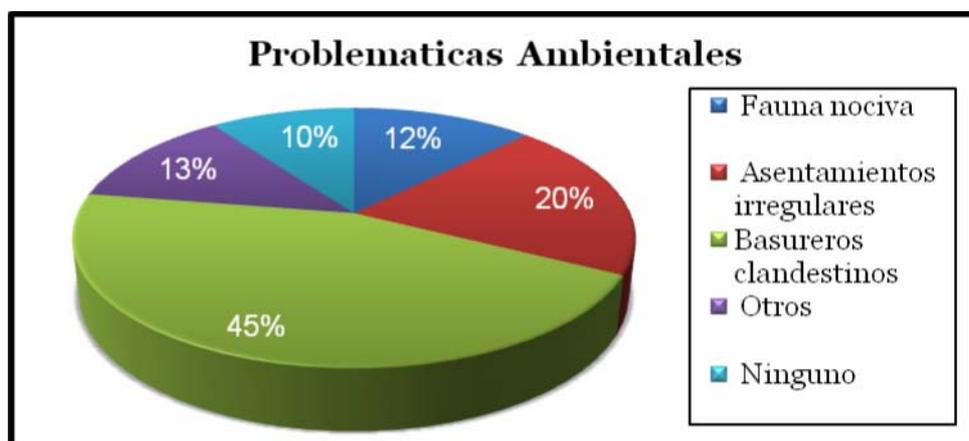


Figura 10. Problemáticas Ambientales en el PECM.

La seguridad dentro del PECM, es considerada regular por la mayoría de los encuestados 52%, un sector importante de los encuestados 24% la mencionan como buena (Fig. 11), sin embargo resulta contradictorio ya que la principal problemática mencionada para el PECM son los tiraderos clandestinos.

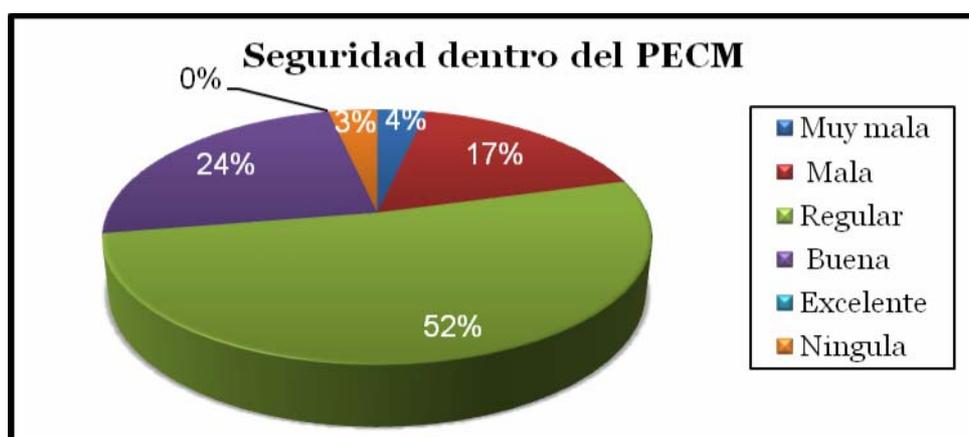


Figura 11. Seguridad dentro del PECM.

La falta de personal en el PECM, se ve reflejado en una insuficiente vigilancia del mismo, así como ser más vulnerable ante acciones que favorezcan su deterioro, como son los tiraderos clandestinos, la extracción de roca para construcción, las nivaciones al parque y la fragmentación del mismo.

### Visitantes

Los visitantes encuestados en su mayoría (71%) son recurrentes ya que visitan el PECM más de tres veces por mes (Fig. 12).

Debido a la falta de infraestructura y actividades recreativas en el Parque, los visitantes hacen mención del tipo de actividades que les gustaría se realizaran en el ANP, siendo las actividades deportivas y pláticas de conservación las que dominan.



Figura 12. Número de veces que los visitantes frecuentan el PECM.

Por la poca difusión de los servicios y beneficios con los que cuenta el PECM, muchos de sus usuarios hicieron mención que el principal beneficio que otorga esta ANP es la recreación, dejando en segundo plano la recarga de matos freáticos, la producción de oxígeno, refugio de flora y fauna, etc. (Fig. 13).



Figura 13. Beneficios mencionados por los visitantes del PECM.

El conocimiento de las problemáticas Ambientales del PECM, es escaso al igual que sus beneficios, esto se ve reflejado en que la mayoría de los visitantes desconocen o mencionan que no existen problemáticas en el área (Fig. 14). Mientras que el otro grupo de visitantes que hacen mención de algunas problemáticas sobresalen la tala de árboles, el vandalismo e inseguridad.

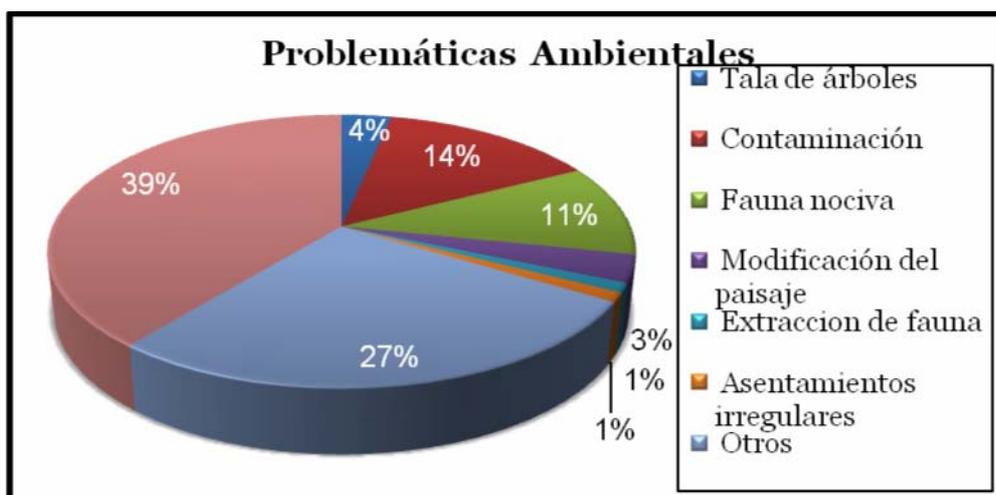


Figura 14. Problemáticas Ambientales detectadas por los visitantes del PECM.

### Pobladores

El 51% de las familias asentadas en las zonas aledañas al PECM, son numerosas ya que cuentan con más de cinco integrantes (Fig. 15). Esto probablemente se deba a la antigüedad promedio de vivir en la zona, siendo el 88% de población la que tiene más de 8 años de antigüedad. Sin embargo el conocimiento del PECM así como de los

servicios y beneficios que brinda, es poco dentro de la población, ya que tan solo es conocido por el 52% de los habitantes.



Figura 15. Número de personas por vivienda en las zonas aledañas al PECM.

La producción de oxígeno fue de los principales servicios ambientales mencionados por los pobladores de la zona como el beneficio que aporta el PECM al valle de México, seguido de la recreación a visitantes (Fig. 16). Sin embargo un cuarta parte de los habitantes de la zona desconoce que beneficios brinda el PECM.

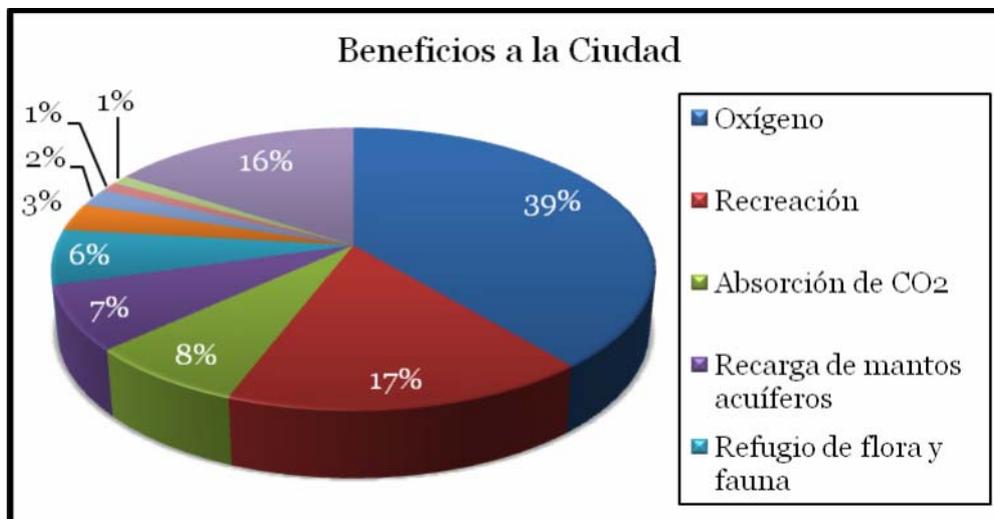


Figura 16. Beneficios del PECM a la Ciudad de México según los pobladores.

Debido a las incomodidades que generó la creación del ANP a los pobladores, el valor ambiental del mismo se ha visto opacado, siendo así un ejemplo que los vecinos del mismo hacen énfasis en como esa área los ha afectado negativamente, ya sea por la pérdida de sus tierras que fueron expropiadas o que no se ha permitido hasta ahora su

utilización para actividades recreativas por parte de los vecinos (Schteingart y Salazar, 2003).

#### **6.4 Matrices de Evaluación de Interacciones**

Las matrices son arreglos tubulares en donde se distinguen dos tipos de datos que se ingresan a las columnas y los renglones, que identifican diversos tipos de acciones del proyecto y su potencial de afectación sobre los componentes del ambiente. Habitualmente en las columnas se colocan los componentes del proyecto, sean acciones o actividades y sobre los renglones los factores ambientales, desagregándolos según los elementos del ambiente natural o cultural que incluyan.

Los métodos utilizados se adecuaron para poder ser aplicados a las actividades que se realizan en el Parque y los efectos que estas provocan sobre los componentes del ambiente y otros factores vinculados.

##### **6.4.1 Matriz Tipo Leopold**

En el uso de la matriz tipo Leopold, debe considerarse cada acción y su potencial para crear afectación sobre cada elemento del ambiente. Cuando una afectación se anticipe, la celda de interacción de la matriz se marca con una línea diagonal. Posteriormente la interacción se describe en términos de su magnitud e importancia.

La magnitud de una interacción es la extensión o escala y se describe asignando un valor numérico que varía de 1 a 10, con el 10 representando la magnitud mayor y el 1 la menor. Los valores cercanos a 5 indican un valor medio. La asignación de un valor numérico para la magnitud de una interacción deberá basarse sobre una valoración objetiva de los hechos. La importancia de una interacción se relaciona con la significancia o valoración de las consecuencias de una interacción anticipada. La escala también varía de 1 a 10.

Las afectaciones resultantes sobre cada componente ambiental no pueden ser sumados para dar un carácter acumulativo. Algunos autores sugieren elaborar promedios aritméticos (numerador/denominador) y sumar algebraicamente.

Posteriormente se obtiene un promedio aritmético (suma algebraica/numero de celdas con interacción) este promedio expresa la intensidad de la afectación sobre el elemento o la intensidad de la afectación de la actividad considerada. Cada uno de los eventos

considerados es independiente y aislado y corresponde a un aspecto puntual de interacción específica (Franco, 2008).

ELEMENTOS DEL AMBIENTE				Actividades generadoras de deterioro															
				ACTIVIDADES DE USO DE ALTO IMPACTO										ACTIVIDADES DE BAJO IMPACTO			MANEJO DEL PARQUE ESTATAL		
				VANDALISMO	ZONA URBANA	INVASIONES	COMPACTACIÓN DE SUELO	GENERACIÓN DE RESIDUOS	FAUNA EN EXTINCIÓN	FAUNA NOCIVA	FLORA INTRODUCIDA	AGRICULTURA	PASTOREO	RECREACIÓN	CAMINATAS	OCCUPISTA	REFORESTACION	VIGILANCIA	VISTA SGUIJADAS
ELEMENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS	AGUA	SUBTERRANEA	ALTERACION DEL FLUJO			-2		-1						0.5	-1	1			
			CAMBIO DE CALIDAD			-2		-0.6							-1	2			
			VOLUMEN			-0.5										3			
	SUELO		EROSION			-1	-0.5					-0.5	-2	-1	1.5	-1			
			USO ADECUADO DEL SUELO			-1	-0.5	-0.5			-0.6	-0.6	-0.6		3				
			CARACTERISTICAS FISICAS			-1		-1	-0.5			-1	-1	-1				-1	
			ASENTAMIENTOS Y COMPACTACION			-1	-1	-0.5	-2	-1			-0.5	-1	-1	1.5	-1	-1	
			ESTABILIDAD			-1										2			
	RUIDO		DERRUMBES												-1	1			
			INTENSIDAD			-1							-1		-1	1	-1	-1	
DURACION					-1							-1		-1					
MICROCLIMA															3				
ELEMENTOS BIOLÓGICOS	ESPECIES Y POBLACIONES	TERRESTRES	FLORA	ENDEMICA			-0.5	-1	-1.5		-0.6	-0.7	-1	-0.6	1	-1			
				INDUCIDA			1		1	1						-1			
				SIVESTRE			-1	-0.6	-1		-0.6	-2	-1	-0.6	1		-0.5		-1
		FAUNA	NOSVA							1									
			ENDEMICA O EN PELIGRO			-1	-1	-0.6	-1		-0.6	-0.7	-1	-2	1	-1	-1	2	-1
			MAMIFEROS, REPTILES, AVES			-2	-1	-0.5	-1		-0.6	-0.7	-1	-0.5	1	-1	-1	2	-1
EFECTOS ESTÉTICOS	TERRESTRES	CUENCA VISUAL			-2	-0.5		-1.5			-0.5				-1	1			
		ACUÁTICOS	OLORES			-2		-1		-1						1			
	BIOTA	PAISAJE			-0.5	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6		-0.5	-0.5				2			
		EFECTOS VISUALES			-1		-1		-1			-0.6				2			
	CLIMA			-1											0.5				
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS	DEMOGRAFIA					1			-1										
	EMPLEO			1							0.6	0.5				1	1		
	CALIDAD DE VIDA			-1.5	-1			-1			0.6	0.5	2	-1	1		1		
	ECONOMIA			-0.6	-1						1	1							
<b>PROMEDIO ARITMÉTICO</b>				-2.6	-10.6	-16	-4.7	-13.7	-1.4	-3.4	-5.2	-4.4	-3.9	0.5	-6	-9.5	29.5	-2	-5

Figura 17. Promedios de la Matriz tipo Leopold.

De acuerdo a los resultados obtenidos con la Matriz tipo Leopold (Fig. 17), se obtuvieron 5 actividades que muestran mayor afectación tanto positivas como negativas sobre el PECM (Tabla 7).

Tabla 7. Resultados de las afectaciones más significativos de la matriz tipo Leopold.

ACTIVIDADES QUE GENERAN DETERIORO	INTENSIDAD DE LA AFECTACIÓN
Zona Urbana	-10.6
Invasiones	-16.0
Generación Residuos Sólidos	-13.7
Ciclopista	-9.5
Reforestación	29.5

Dentro de las afectaciones negativas, la actividad con mayor calificación para el PECM fueron las Invasiones ocurridas dentro del mismo, ya que generan una afectación directa a los elementos de medio físico, biológico y estético del Parque. Así como fragmentación del área, pérdida de suelo, de captación de agua y de captura de CO<sub>2</sub>.

Por otro lado las invasiones, al igual que los visitantes o habitantes de las zonas aledañas al Parque, son los principales participantes en la generación de Residuos Sólidos que es la actividad con un segundo lugar por su magnitud de afectación que provoca en el Parque. Sus efectos se ven reflejados, en primer instancia con una degradada calidad estética, sin embargo las consecuencias van encaminadas a una contaminación sobre el suelo, el agua y una alteración a las poblaciones de flora y fauna, ya que esta actividad propicia la llegada de especies nocivas, las cuales compiten por los recursos de la zona.

La Zona Urbana es la siguiente actividad en escala de importancia por las afectaciones que genera al Parque, ya que esta comienza a aislar a las comunidades del Parque, reduciendo cada vez más su hábitat y en algunas especies que no son capaces de adaptarse a este tipo de cambios, propicia su extinción.

La Ciclopista además de ser un elemento que favorece la recreación en los habitantes, también genera afectaciones significativas en el Parque, como lo son la fragmentación de la zona, el desplazamiento de fauna nativa, la introducción de fauna feral, al igual que un cambio en la composición de los elementos del medio físicos del área.

La actividad que provee de beneficios al Parque, son las campañas de Reforestación, con lo cual se recargan los mantos acuíferos, se favorece la generación de suelo y conservación del mismo, la captación de gases de efecto invernadero y genera belleza estética.

#### 6.4.2 Matriz Mc Harg

La Matriz de Mc Harg 1969, se considera como un método para la evaluación de inventarios. Considera las resistencias ecológicas para cada uno de los elementos impactables; se considero tanto el nivel de impacto como el valor del elemento impactado.

El conjunto de estos criterios, sirvió para identificar el *grado de resistencia* del elemento al ser alterado, considerando 6 niveles de evaluación que van desde la Obstrucción; que se considera cuando el elemento esta protegido por una Ley y debe por lo tanto debe ser eludido o inalterado. Hasta la resistencia muy débil; que se considera cuando la perturbación del elemento no supone ningún problema o inconveniente significativo. Después se continuó con la evaluación para calificar la *importancia del impacto*; esta evaluación considero cuatro niveles que van desde una importancia mayor, que es cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o cuando el elemento presenta resistencia grande. Hasta importancia mínima de impacto, que es cuando se presenta una alteración mínima en la naturaleza o el elemento presenta una resistencia muy débil.

Con los criterios anteriores se obtuvo la *perturbación del elemento* que puede tener el elemento impactable, e incluye tres niveles; perturbación alta, media y baja. Considerando los niveles de perturbación se asigna un valor de *amplitud espacial del impacto* en el área de influencia que puede ser; regional, local y puntual. Finalmente se asigna la *característica del impacto* es decir, si el daño es reversible o irreversible.

APLICACIÓN DEL MODELO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA PARQUE ECOLÓGICO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

ETAPA		A.C. GEN. IMP.	ELEMENTO AFECTADO	MATRIZ CAUSA - EFECTO																			
				GRADO DE RESISTENCIA					PERTURBACION DEL ELEMENTO			AMPLITUD DEL IMPACTO			IMPORTANCIA DEL IMPACTO			CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO					
				OBSTRUCCIÓN	MUY GRANDE	GRANDE	MEDIO	DEBIL	MUY DEBIL	ALTA	MEDIA	BAJA	REGIONAL	LOCAL	PUNTAVAL	MAYOR	MEDIO	MINOR	NULLO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE		
ACTIVIDADES DE USO DE ALTO IMPACTO	ZONA URBANA		ASENTAMIENTO Y COMPACTACIÓN	⊙					■					♫				∅					
			EN DEMICA O EN PELIGRO	⊙															∅				
			MAMIFEROS, REPTILES Y AVES			⊙				■						♫				∅			
			CUENCA VISUAL						⊙		■					♫				∅			
			OLORES						⊙							♫				∅			
			PAISAJE						⊙			■				♫				∅			
			CLIMA						⊙											∅			
			EMPLEO						⊙											∅			
			CALIDAD DE VIDA						⊙											∅/			
	ECONOMIA						⊙											∅/					
	INVASIONES			ALTERACION DEL FLUJO			⊙			■						♫			∅				
				CAMBIO DE CALIDAD			⊙										♫			∅			
				VOLUMEN			⊙										♫			∅			
				EROSIÓN	⊙																∅		
				USO ADECUADO DEL SUELO	⊙																∅		
				CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			⊙														∅		
				ASENTAMIENTO Y COMPACTACIÓN			⊙										♫				∅		
				DERRUMBES																	∅		
				INTENSIDAD																	∅		
				DURACIÓN																	∅		
				ENDEMICIA	⊙																∅		
				INDUCIDA	⊙																∅		
				SILVESTRE		⊙															∅		
				EN DEMICA O EN PELIGRO	⊙																∅		
MAMIFEROS, REPTILES Y AVES					⊙															∅			
CUENCA VISUAL																	∅						
OLORES																	∅						
PAISAJE																	∅						
DEMOGRAFIA	⊙																	∅					
GENERACIÓN DE RESIDUOS			ALTERACION DEL FLUJO			⊙												∅					
			CAMBIO DE CALIDAD				⊙												∅				
			USO ADECUADO DEL SUELO	⊙																∅			
			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS																	∅			
			ASENTAMIENTO Y COMPACTACIÓN	⊙	⊙															∅			
			ENDEMICIA	⊙																∅			
			INDUCIDA	⊙																∅			
			SILVESTRE	⊙	⊙															∅			
			EN DEMICA O EN PELIGRO	⊙	⊙															∅			
			MAMIFEROS, REPTILES Y AVES		⊙															∅			
			CUENCA VISUAL																	∅			
			OLORES																	∅			
			PAISAJE																	∅			
			EFFECTOS VISUALES																	∅			
			CALIDAD DE VIDA																	∅			
ACTIVIDADES DE BAJO IMPACTO	CICLOPISTA		ALTERACION DEL FLUJO			⊙												∅					
			CAMBIO DE CALIDAD				⊙												∅				
			DERRUMBES																∅				
			INTENSIDAD																∅				
			DURACIÓN																∅				
			ENDEMICIA	⊙																∅			
			INDUCIDA	⊙															∅				
			SILVESTRE	⊙	⊙															∅			
			EN DEMICA O EN PELIGRO	⊙	⊙															∅			
			MAMIFEROS, REPTILES Y AVES		⊙															∅			
			CUENCA VISUAL																	∅			
			CALIDAD DE VIDA																	∅			
			MANEJO DEL PARQUE ESTATAL	REFORESTACIÓN		ALTERACION DEL FLUJO			⊙												∅/		
						CAMBIO DE CALIDAD				⊙												∅/	
						VOLUMEN																∅/	
EROSIÓN	⊙	⊙																		∅/			
USO ADECUADO DEL SUELO	⊙																			∅/			
ASENTAMIENTO Y COMPACTACIÓN							⊙													∅/			
ESTABILIDAD																				∅/			
DERRUMBES																				∅/			
INTENSIDAD																				∅/			
MICROCLIMA																				∅/			
ENDEMICIA O EN PELIGRO	⊙																			∅/			
MAMIFEROS, REPTILES Y AVES		⊙																		∅/			
CUENCA VISUAL																				∅/			
OLORES																				∅/			
PAISAJE																				∅/			
EFFECTOS VISUALES																	∅/						
CLIMA																	∅/						

Figura. 18 Matriz de Mc Harg.

Dentro de las Actividades de uso de alto impacto del PECM (Fig. 18), las invasiones son las que presenta en los elementos afectados un mayor número de calificaciones con grados de resistencia grandes, muy grandes y obstrucción.

Presentan un grado de Obstrucción; la erosión y el uso adecuado del suelo junto con la demografía, ya que por ser un zona declarada como ANP, se debe de mantener la vocación del suelo; la flora y fauna también presentan este grado de resistencia, siendo varias de ellas especies endémicas o en algún estatus de protección por parte de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Por otro lado las perturbaciones que este tipo de actividad genera en otros elementos del ambiente como son en la intensidad y duración del ruido, no constantes y no presenta un deterioro considerable en el medio, al igual que la afectación a la cuenca visual, los olores y afectaciones sobre el paisaje.

Sin embargo aunque la flora inducida presenta un grado de resistencia muy bajo, su importancia del impacto es medio, debido al desplazamiento de flora nativa.

La Generación de Residuos Sólidos es una actividad que presenta un grado de resistencia de Obstrucción en elementos como: uso de suelo, flora y fauna endémica, por la fragilidad que presentan estos elementos y su gran importancia, se encuentran protegidos ante la Ley para garantizar un uso adecuado y evitar su alteración.

La afectación por la generación de Residuos Sólidos, presenta un deterioro a nivel local en elementos como lo son: la intensidad y duración de ruido, la cuenca visual, la generación de olores, efectos visuales y la calidad de vida de los pobladores, de igual forma propicia la población de fauna nociva.

La Ciclopista, por su parte muestra un grado de Obstrucción representado en la flora y fauna endémica del Parque.

Con un grado de resistencia encontramos otras alteraciones que pueden ser propiciadas por esta actividad como lo son; la introducción de flora y fauna nociva, la duración e intensidad de ruido, efectos visuales y afectaciones en la calidad de vida de los habitantes.

La Zona Urbana, al afectar el hábitat de las especies de la zona, presenta un grado de resistencia de Obstrucción, con lo cual es necesario mantener los elementos inalterados para garantizar la existencia de las especies nativas al igual que las endémicas.

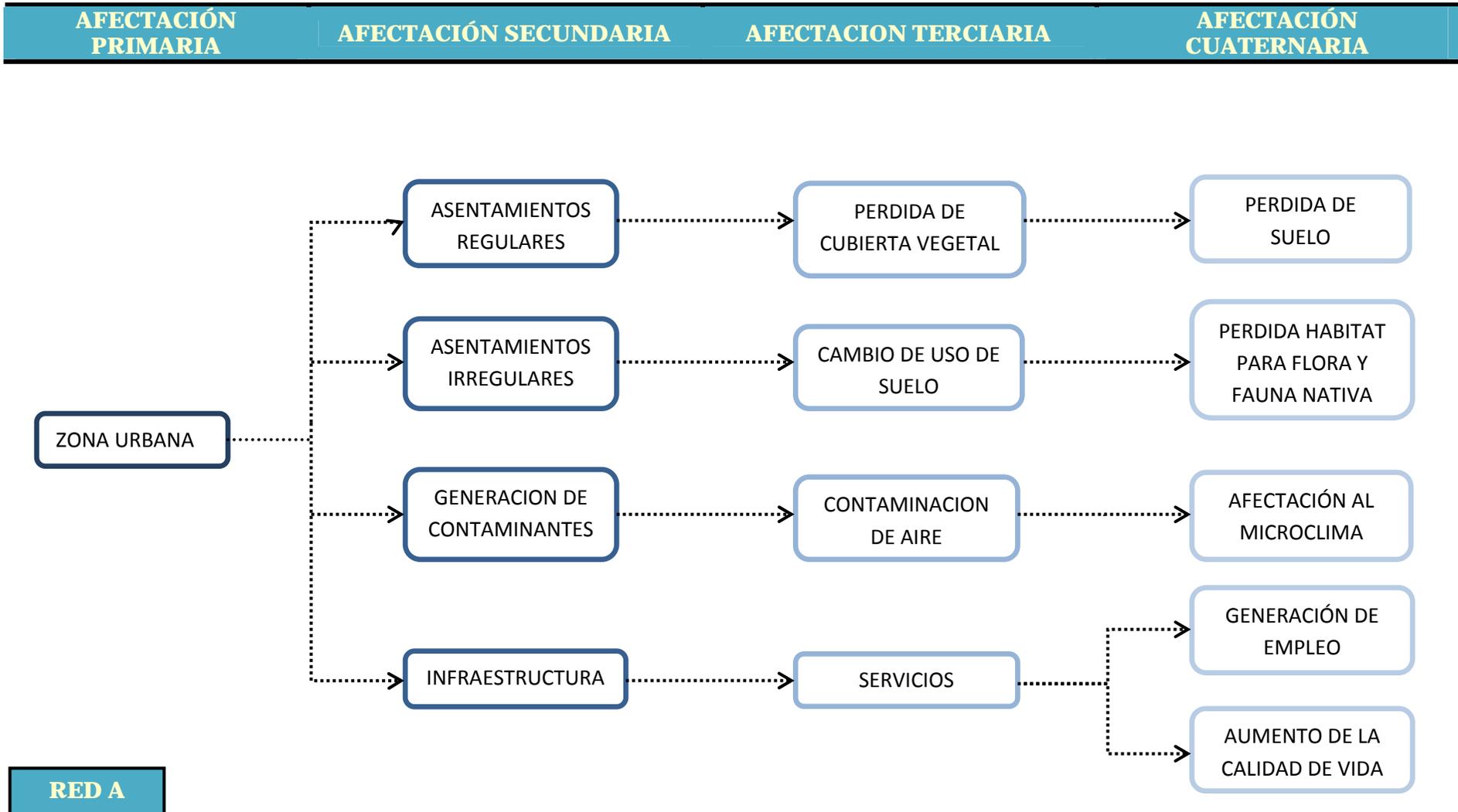
Dentro de los deterioros con menor grado de residencia provocados por la Zona Urbana, tenemos la generación de olores, afectación a la cuenca visual, en el paisaje, en el clima, el empleo, calidad de vida y en la economía de la zona.

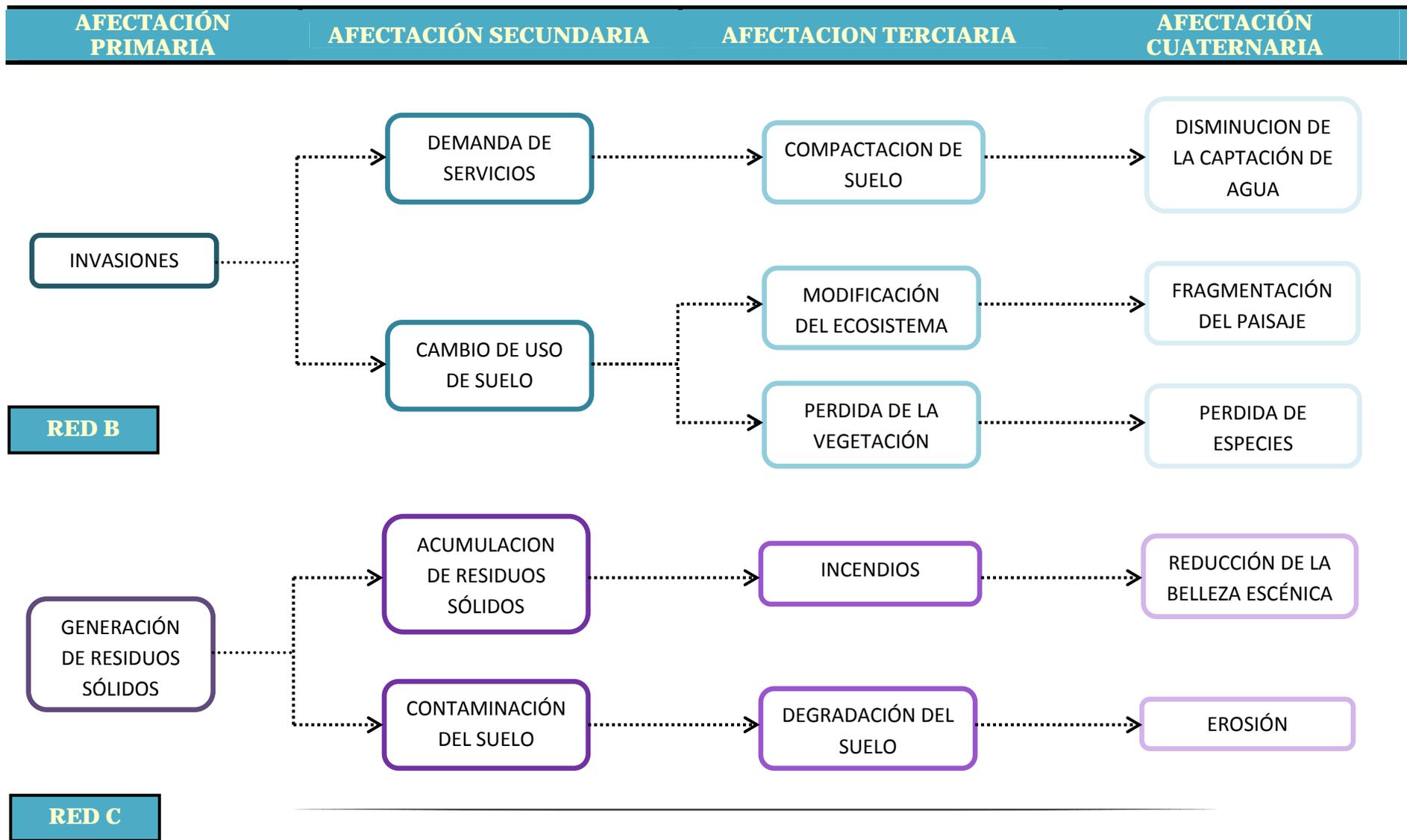
### 6.4.3 Redes de Sorensen

La aproximación de redes amplia el alcance de las matrices al introducir la red de causa-condición-efecto que permite identificar efectos acumulativos o indirectos. Se muestra en forma de árbol, conocida como árbol de relevancias o de afectaciones y se emplea para relacionar y registrar efectos secundarios, terciarios y de orden superior. En la construcción de una red de afectaciones es preciso responder una serie de preguntas relacionadas con cada una de las actividades del proyecto que incluyen la definición de cuales son las afectaciones primarias, secundarias y terciarias sobre el área.

Posteriormente se estima la *probabilidad de ocurrencia*, asignando un valor de 0 a 1, donde 0 indica que no es probable que el evento ocurra, y 1 indica que es 100% probable de que ocurra. Se asigna una *magnitud* de -10 a +10, y se incorpora un criterio de *importancia* de 0 a 10, donde 0 indica que la importancia es irrelevante o la acción generada de la afectación es no significativa y 10 que la importancia es alta o la acción que provoca la afectación es altamente significativa.

Después, de cada rama, se registra el impacto pesado que se obtiene de la multiplicación de la ocurrencia de la afectación por la afectación total de la rama, la cual puede ser positiva o negativa.





**AFECTACIÓN PRIMARIA**      **AFECTACIÓN SECUNDARIA**      **AFECTACION TERCIARIA**      **AFECTACIÓN CUATERNARIA**



**RED D**



Tabla 8. Probabilidad, Magnitud e Importancia de las afectaciones resultantes en las Redes de Sorensen.

CLAVE	ACCIONES	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD	IMPORTANCIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO TOTAL	IMPACTO PESADO
<b>A</b>	<b>ZONA URBANA</b>	<b>1</b>	<b>-4</b>	<b>3</b>			
A,1	A SENTAMIENTOS REGULARES	0.7	-1	1			
A,1,1	PERDIDA DE CUBIERTA VEGETAL	0.5	-2	3			
A,1,1,1	PERDIDA DE SUELO	0.1	-3	3	0.035	-28	-0.98
A,2	A SENTAMIENTOS IRREGULARES	0.8	-4	6			
A,2,1	CAMBIO DE USO DE SUELO	0.6	-3	4			
A,2,1,1	PERDIDA DE HABITAT PARA FLORA Y FAUNA	0.3	-2	5	0.144	-58	-8.35
A,3	GENERACION DE CONTAMINANTES	0.6	-4	3			
A,3,1	CONTAMINACION DEL AIRE	0.4	-3	3			
A,3,1,1	AFECTACIÓN AL MICROCLIMA	0.2	-5	4	0.048	-53	-2.54
A,4	INFRAESTRUCTURA	0.8	-4	1			
A,4,1	SERVICIOS	0.6	-3	1			
A,4,1,1	GENERACIÓN DE EMPLEO	0.4	4	5	0.192	-39	-7.48
A,4,2,1	AUMENTO DE LA CALIDAD DE VIDA	0.2	4	4	0.096	-35	-3.36
<b>B</b>	<b>INVASIONES</b>	<b>1</b>	<b>-6</b>	<b>7</b>			
B,1	DEMANDA DE SERVICIOS	0.8	-4	5			
B,1,1	COMPACTACIÓN DEL SUELO	0.6	-3	4			
B,1,1,1	DISMINUCIÓN DE LA CAPTACIÓN DEL AGUA	0.1	-3	3	0.048	-91	-4.36
B,2	CAMBIO DE USO DE SUELO	0.7	-4	3			
B,2,1	MODIFICACION DEL ECOSISTEMA	0.6	-3	4			
B,2,1,1	FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE	0.3	-4	4	0.126	-82	-10.33
B,2,2	PERDIDA DE VEGETACIÓN	0.5	-3	5			
B,2,2,1	PERDIDA DE ESPECIES	0.2	-3	5	0.07	-84	-5.88
<b>C</b>	<b>GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>	<b>1</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>			
C,1	A CUMULACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	0.7	-3	4			
C,1,1	INCENDIOS	0.4	-4	5			
C,1,1,1	REDUCCIÓN DE LA BELLEZA ESCÉNICA	0.3	-5	3	0.084	-59	-4.95
C,2	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	0.8	-4	3			
C,2,1	DEGRADACIÓN DEL SUELO	0.4	-3	3			
C,2,1,1	EROSIÓN	0.2	-2	2	0.064	-37	-2.36
<b>D</b>	<b>CICLOPISTA</b>	<b>1</b>	<b>-3</b>	<b>4</b>			
D,1	FRAGMENTACIÓN DEL PAISAJE	0.7	-3	6			
D,1,1	REDUCCION DEL HABITAT PARA LA FLORA Y FAUNA	0.4	-2	4			
D,1,1,1	DESPLAZAMIENTO DE ESPECIES NATIVAS	0.2	-3	4	0.056	-50	-2.8
D,2	VERTIMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS	0.8	-4	2			
D,2,1	AMPLIACIÓN DEL ÁREA DE FRAGMENTACIÓN	0.6	-3	3			
D,2,1,1	AFECTACION DE CALIDAD DEL PAISAJE	0.2	-2	2	0.096	-37	-3.55
D,3	RECREACIÓN	0.8	-1	3			
D,3,1	CONOCIMIENTO DEL ENTORNO	0.4	3	3			
D,3,1,1	VALORACION DE LAS ESPECIES	0.1	4	3	0.032	6	0.196
<b>E</b>	<b>REFORESTACIÓN</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>7</b>			
E,1	RECUPERACION DE CUBIERTA VEGETAL	0.7	6	7			
E,1,1	PROTECCIÓN CONTRA LA EROSIÓN	0.6	5	5			
E,1,1,1	AUMENTO EN LA INFILTRACIÓN DEL AGUA	0.3	5	6	0.126	146	18.39
E,2	FORMACION DE SUELO	0.6	4	4			
E,2,1	ENRIQUESIMIENTO DEL SUELO	0.4	3	4			
E,2,1,1	RECUPERACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL ECOSISTEMA	0.2	5	6	0.048	107	5.13
E,3	AUMENTO EN LA CAPTACIÓN DE CO2	0.8	6	5			
E,3,1	MAYOR PRODUCCIÓN DE OXIGENO	0.6	4	5			
E,3,1,1	MEJOR CALIDAD DEL AIRE	0.2	5	4	0.096	119	11.42
					IMPACTO PESADO TOTAL		-21.804

En la Tabla 8, se enlistan cada uno de las acciones generadoras de afectaciones y beneficios presentados en las redes y su respectivo valor de Probabilidad de Ocurrencia, Magnitud e Importancia, al igual que el resultado del Impacto Pesado Total detectado en el PECM.

Dentro de las acciones que representan una afectación directa para el Parque tenemos a la Zona Urbana, como referencia se tiene que Tlalpan es una de las Delegaciones con mayor superficie del Distrito Federal (30 500 ha.), es también una de las que enfrenta mayor crecimiento Urbano.

Como muestra de ello, basta mencionar que su población pasó de alrededor de 33 000 a más de 350 000 habitantes en tan solo 30 años (1950-1980). La mayor tasa de crecimiento que se registro en 1970 y 1980, lo que se reflejo directamente en el incremento de la deforestación en el Ajusco medio (Aragón-Durand, 1993 en Argüero, *et al*, 2004).

En los últimos años las delegaciones del sur de la Ciudad han tenido un crecimiento desproporcionado, ya que la gente que habitaba tradicionalmente en el centro y norte del Distrito Federal, ha cambiado su residencia hacia el sur. Asimismo se presencia un fenómeno migratorio importante proveniente del interior de la República. Adicionalmente el crecimiento natural de los habitantes tlalpenses se traduce en una demanda de servicios que no corresponden a los limitados recursos humanos y financieros con los que cuenta el gobierno de la demarcación territorial (Aguilar, 2002).

Dado lo anterior es evidente el grado de presión que ejerce esta actividad propiciando la pérdida de cubierta vegetal y por consecuencia pérdida de suelo, por otro lado los asentamientos irregulares establecidos sobre suelo de conservación favorecen la pérdida de hábitat para la flora y fauna nativa.

La demanda de infraestructura y servicios que demanda esta actividad, además de generar empleo y aumentar la calidad de vida de los habitantes, trae consigo afectaciones considerables como son: la generación de contaminantes, contaminación del aire y afectación al microclima.

Cabe mencionar que el poblamiento desorganizado, ha provocado la perdida de valiosos recursos naturales y la reducción de espacios para la infiltración de agua de lluvia a los mantos acuíferos subterráneos, así como el incremento del número de

familias que viven en condiciones precarias al estar ubicadas en asentamientos irregulares cuya zonificación no permite el uso habitacional (Aguilar, 2002).

Es evidente que el acelerado crecimiento poblacional demanda espacios para su establecimiento, este incremento ha provocado que el PECM se vea afectado por las invasiones, propiciando una compactación del suelo donde se establecen los asentamientos irregulares, al realizar un cambio de uso de suelo también se ven modificados los ecosistemas, hay una fragmentación del paisaje y por consiguiente una pérdida de especies.

La fragmentación y la destrucción de los hábitats naturales tienen serios efectos en la conservación de la biodiversidad.

Dentro del Parque existen 5 asentamientos irregulares que han generado una serie de afectaciones a los ecosistemas, dentro de estos tenemos a las colonias de Primavera, Verano y Tlalmille que son asentamientos que están en proceso de ser regularizados debido a su consolidación y a que ya existían cuando el Parque fue decretado como Zona Sujeta a Conservación Ecológica. (Aguilar, 2002).

Por otra parte la producción de basura y desechos sólidos, así como la falta de drenaje, ha convertido a esta ANP en una zona insalubre y un foco de posibles emisiones infecciosas (op. Cit.).

La acumulación de los residuos sólidos, es un factor muy importante para la generación de incendios los cuales pueden ser devastadores para la Diversidad en el área y reducir la belleza escénica del Parque. La contaminación al suelo que se genera por esta actividad, a parte de degradar el suelo y propiciar la erosión del mismo, puede traer consigo la atracción de fauna nociva, provocando un desplazamiento de la fauna silvestre.

La Ciclopista representa un punto de atracción para los visitantes, la cual favorece en la recreación del visitante y propicia la convivencia familiar, sin embargo esta vía ha provocado una fragmentación en el paisaje, una reducción en el hábitat de las especies y el desplazamiento de las mismas; por otro lado la falta de conciencia de los visitantes que dejan su basura en la zona y la falta de infraestructura adecuada para el manejo de la misma a generado el esparcimiento de estos residuos sólidos en la zona y afectación en la calidad del paisaje, al igual que la contaminación del suelo y del agua que se infiltra a través del mismo.

Después de analizar la probabilidad, magnitud e importancia de las afectaciones resultantes en las Redes de Sorensen se obtuvo un Impacto Pesado Total de -21.804, lo que muestra las afectaciones negativas de dichas actividades.

CAPITULO VII

**MODELO PRESIÓN-ESTADO-RESPUESTA**

La metodología desarrollada por el grupo de Evaluación Ambiental de la OCDE (1993), conocida como indicadores ambientales con un esquema de Presión-Estado-Respuesta (Fig. 19), el cual se basa en la lógica que propone relaciones de acción y respuesta entre la actividad económica y el ambiente, y se origina de planteamientos simples:

- Presión: ¿Qué está afectando al ambiente? Cuantifican la presión que generan las actividades humanas sobre el ambiente;
- Estado: ¿Qué está pasando con el estado del ambiente? Cuantifican la cantidad ambiental y la calidad de los recursos naturales, e incluyen los efectos a la salud causados por el deterioro del ambiente a la población en general y a los ecosistemas.
- Respuesta: ¿Qué se hace para abatir la problemática? Cuantifican los esfuerzos realizados para responder a los cambios y problemas del ambiente.

Con la finalidad de brindar una posible respuesta a las afectaciones que se generan a causa de las actividades llevadas a cabo en el área de estudio se elaboró y utilizó esta metodología.

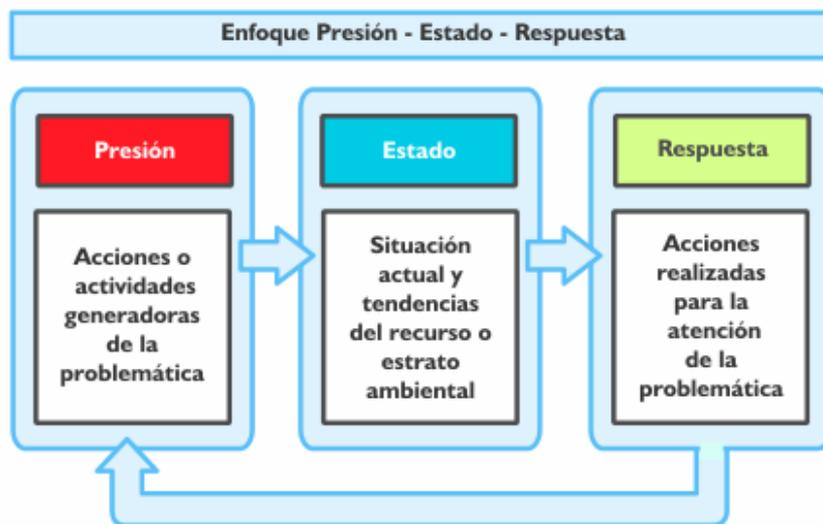


Figura 19. Diagrama del Modelo P-E-R.

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p><b>CRECIMIENTO DE LA ZONA URBANA</b></p>	<p>La invasión de la mancha urbana ha transformado el paisaje de manera drástica.</p> <p>Dentro del ANP se encuentran colonias ya consolidadas, las cuales abarcan un 6% (41.41 ha.) del total del área (CORENA, 2003).</p> <p>El crecimiento acelerado de la población ejerce gran presión en el parque.</p> <p>Al crecer la zona urbana, existe una mayor demanda de servicios.</p> <p>La existencia de una brecha en el Parque que conecta la carretera Picacho Ajusco con la carretera libre a Cuernavaca, genera el constante flujo vehicular a través del mismo.</p>	<p>Aplicación de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>Aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Aplicación del Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOE-DF).</p> <p>Aplicación del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, 2007-2012.</p> <p>Vigilar el cumplimiento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.</p> <p>Aplicación del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.</p> <p>Emplear Ley Ambiental para el Distrito Federal.</p> <p>Usar el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan.</p> <p>Necesario actuar para la contención de la mancha urbana sobre suelos de</p>

		<p>Conservación.</p> <p>Es necesario crear una cultura sobre la importancia del mantener y cuidar esta área.</p> <p>Se debe fomentar la educación ambiental, en las comunidades aledañas.</p>
--	--	---

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<b>INVASIONES</b>	<p>Demanda por espacios para vivienda.</p> <p>En el PECM el 4% (27.5 ha.) de la superficie total esta ocupada por asentamientos irregulares (Schteingart y Salazar, 2003).</p> <p>Más de 100 ha del ANP fueron ganadas bajo un amparo por parte de un particular.</p> <p>Los asentamientos irregulares han provocado que el área se vea alterada y contaminada por falta de servicios.</p> <p>Cambio en el uso del suelo.</p> <p>Pérdida de valiosos recursos naturales y la educción del espacio para la infiltración del agua de lluvia a los acuíferos</p>	<p>Vigilar el cumplimiento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).</p> <p>Aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Aplicar el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOE-DF).</p> <p>Asegurar el cumplimiento del Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, 2007-2012.</p> <p>Aplicación de la Ley de</p>

	<p>subterráneos.</p>	<p>Desarrollo Urbano del Distrito Federal.</p> <p>Aplicación de la Ley Ambiental para el Distrito Federal.</p> <p>Aplicación del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal.</p> <p>Llevar a cabo el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan.</p> <p>Realización de un estudio adecuado para la delimitación del área, y de esta forma garantizar la inexistencia de asentamientos humanos al interior del PECM.</p> <p>Reubicación de las familias asentadas en área perteneciente al PECM, por parte de la Delegación de Tlalpan.</p> <p>Regularización de las viviendas ya establecidas como Colonias.</p> <p>Solución de los predios que en la actualidad aun se encuentran en Litigio.</p> <p>Pago de total de los predios que fueron expropiados por parte de la Delegación de</p>
--	----------------------	--

		Tlalpan.
--	--	----------

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p><b>GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS</b></p>	<p>Vertimiento de Residuos sólidos en el Parque.</p> <p>Manejo inadecuado de los Residuos Sólidos</p> <p>Generación de malos olores, gases tóxicos por su descomposición.</p> <p>Afectación de Flora y Fauna.</p> <p>Vertimiento de Desechos de construcción.</p>	<p>Vigilar el cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p> <p>Aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.</p> <p>Aplicación de la Ley General de Vida Silvestre.</p> <p>Ejecución de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Cumplimiento del Reglamento de la Ley General para prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.</p> <p>Aplicar la Ley Ambiental para el Distrito Federal.</p> <p>Crear acuerdos con la</p>

Delegación de Tlalpan para la recolección de la Basura.

Mejorar el sistema de recolecta de basura y limpia de los alrededores.

Aumentar la vigilancia para evitar la descarga de residuos de construcción en la zona.

Colocar contenedores de basura visibles para los visitantes.

Evitar la acumulación de residuos sólidos.

Evitar que las comunidades aledañas viertan sus residuos dentro del área.

Sanción a los infractores y multas.

Fomentar la Educación Ambiental en los Pobladores como en los Visitantes.

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<p><b>FUNCIONAMIENTO DE LA CICLOPISTA</b></p>	<p>Esta atraviesa el parque, proporcionándole a la población en general un lugar para recrearse.</p>	<p>Vigilar el cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.</p>
	<p>Falta de infraestructura adecuada para atender las necesidades de los visitantes y evitar la contaminación.</p>	<p>Aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.</p>
		<p>Aplicar de la Ley General de Vida Silvestre.</p>
		<p>Ejecución de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>
		<p>Cumplimiento del Reglamento de la Ley General para prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos.</p>
	<p>En la Ciclopista se deben colocar contenedores de basura y señalamientos para evitar que los visitantes viertan la basura dentro del parque.</p>	

PRESIÓN	ESTADO	RESPUESTA
<b>REFORESTACIÓN</b>	La reforestación evita la compactación del suelo.	Cumplimiento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
	Favorece la captación de agua y la producción de oxígeno	Aplicación del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
	Aumenta el hábitat para diferentes especies.	Cumplimiento del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
	Recuperar la cubierta vegetal, al igual que restablece los elementos característicos de la zona.	Aplicación de la Ley General de Vida Silvestre.
	Favorece la estética paisajística del lugar.	Aplicación de la Ley Ambiental del Distrito Federal.
	Existe un programa de reforestación con <i>Quercus</i> que se realiza cada año en la zona.	Reforestar con especies nativas, realizar estudios de acuerdo al tipo de vegetación la más adecuada para la reforestación.
		Darle seguimiento a las plantaciones.
		Mejorar el programa de detección y combate oportuno de incendios.
		Hacer participes a los

habitantes de las colonias  
aledañas en los programas de  
reforestación.

## CAPITULO VIII

### CONCLUSIONES

El Parque Ecológico de la Ciudad de México, con más de 600 ha. es un Área Natural Protegida con la superficie más diversa en cuanto a ecosistemas naturales del Ajusco Medio, ya que se pueden observar los diferentes tipos de vegetación: bosque de *Pinus-Quercus* y matorral Xerófilo.

Con base a lo establecido por la NOM-059-SEMARNAT-2001, para flora se encontró una especie en Peligro de Extinción (P), una especie Amenazada (A) y una especie sujeta a Protección Especial (Pr); mientras que para fauna se encontraron 2 especies Amenazadas y 8 especies sujetas a Protección Especial.

Los servicios y actividades recreativas que se llevan a cabo en el Parque son: Educación Ambiental, la Ciclopista, la Reforestación y cada año cuenta con un concurso de recolección de bellotas.

De acuerdo con lo obtenido con la realización de este estudio las principales actividades generadoras de deterioro tanto negativo como positivo en el Parque son: La zona Urbana, las Invasiones, los Residuos Sólidos, la Ciclopista y la Reforestación.

Las actividades que están deteriorando la zona pueden solucionarse o disminuirse con la aplicación correcta de medidas de mitigación y la aplicación de la legislación vigente, así como la participación de la Delegación y los habitantes.

## CAPITULO IX

### **RECOMENDACIONES**

Elaboración de el Plan de Manejo del Área Natural Protegida, conforme lo establecido pro el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas.

Elaboración de un Reglamento operativo adecuado.

Regularización de la zona y pago de los litigios pendientes.

Realización de un estudio topográfico adecuado para la delimitación del Parque y de esta forma garantizar la inexistencia de asentamientos humanos al interior del ANP.

Sanción y multas a quien infrinja el reglamento del PECM.

Establecimiento de límites claros y precisos de las propiedades sociales y privadas, como de los usos del suelo establecidos en el Programa General de Ordenamiento Ecológico del Distrito Federal (PGOE-DF) para el ordenamiento comunitario, mediante la definición de opciones alternativas de vivienda en Tlalpan y en otras Delegaciones.

Es necesario priorizar la Educación Ambiental que no solo promueva la concientización en el público, sino que este forme parte activa de la Conservación. Impulsando su difusión principalmente en los niños de las escuelas de la zona y población aledaña, al igual que para las autoridades encargadas de la administración del Parque y su personal.

Realización de campañas de reforestación bien planeadas, en las cuales las especies a reintroducir sean endémicas o amenazadas.

Llevar a cabo un monitoreo continuo para garantizar la recuperación natural del sistema.

Realizar campañas para la eliminación de fauna feral dentro del PECM; y realizar talleres donde se busque concientizar a las comunidades aledañas de los problemas y afectaciones que esta genera.

Implementar programas de capacitación para el personal que labora en el PECM, en materia de educación y legislación ambiental.

CAPITULO X

**LITERATURA CITADA**

- Aguilar, M. A. T. (2002). Proyecto: LATAUTONOMY, Autonomía Multicultural: Una condición para el Desarrollo Sustentable. Caso: Pueblos originarios del Sur del Distrito Federal, demarcación Territorial: Tlalpan. pp. 1-13.
- Álvarez, C. E. (1992). Condiciones de temperatura y precipitación en el Suroeste del Distrito Federal. Tesis de Licenciatura. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
- Aranda, M. (2000). Huellas y otros rastros de los Mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. México. 212pp.
- Arenas, C. S. (2004). Distribución y Fenología de la Avifauna del Ajusco medio y del Pedregal de San Ángel. Distrito Federal. México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Argüero, C. S., Montes, C. G., Romero, R. M. A., Martínez, O. Y., Guadarrama, C. P., Sánchez, G. I. y Núñez, C. O. (2004). Dinámica y Conservación de la Flora del Matorral Xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel D. F. México). Boletín de la Sociedad Botánica de México. Junio. Número 074. Sociedad Botánica de México, A. C.. Distrito Federal, México. pp. 51-75.
- Bennett, D. P. y Humphries, D. A. (1978). Ecología de Campo. Herman-Blume. España. 366 pp.
- Burt, W. H. y Grossenheider, R. P. (1976). A field guide to the mammals. 3era. ed. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 289 pp.
- Calderón, G. y Rzedowsky, J. (2001). Flora fanerogámica del Valle de México. segunda edición. CONABIO. Instituto de Ecología, A.C. México. D.F.
- Castillo-Argüero S., Montes-Cartas G., Romero-Romero M.A., Martínez-Orea Y., Guadarrama-Chávez P., Sánchez-Gallén I. y Núñez-Castillo O. (2004). Dinámica y conservación de la flora del matorral xerófilo de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (D.F., México). Boletín de la Sociedad Botánica de México (74):51-75.
- Castillo, L. J. L. (1996). Ecología de la relación entre *Lophoceramica pyrrha* (Lepidoptera: Noctuidae) y *Wigandia urens* (Hydrophyllaceae) en la Reserva del Pedregal de San Ángel. México. D.F. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Ceballos, G. y Galindo, C. (1984). Los mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Instituto de Ecología y Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, Ed. Limusa. 299 pp.

- Centro de Ecología, UNAM y COCODER. (1991). Restauración Ecológica de Lomas del Seminario. Reporte Técnico Final del 1er. Año. COCODER. 85 pp.
- Conant, R., R. C. Stebbins y J. T. Collins. Peterson. (1992). First Guide to Reptiles and Amphibians. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 128 pp.
- Departamento del Distrito Federal (D. D. F.). (1989). Decreto por el que se establece como zona prioritaria de preservación y conservación del equilibrio ecológico y se declara zona sujeta a conservación ecológica, como área natural protegida. Diario Oficial de la Federación: 28 de Junio de 1989: 31-39.
- Dirzo, R. (1990). La biodiversidad como crisis ecológica actual ¿Qué somos?. Ciencias. Número especial 4:48-55.
- Ecología y Ambientes Naturales (ECOLAN). Empresa de asesores y consultores.
- Ehrlich, A.H. y P.R. Ehrlich. (1992). Causes and consequences of the disappearance of biodiversity. En Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México.
- Flores, V. J. C. (2004). Estudio Demográfico del Tepozán (*Buddleia cordata* Kunth) en el Ajusco medio. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Franco, L. J. (2008). Material didáctico del Diplomado en Auditoría Ambiental. Extensión Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gaviño, G. C., Juárez, H. H. y Figueroa. (1972). Técnicas Biológicas selectas de Laboratorio y de Campo. Ed. Limusa. México. 251pp.
- González-Hidalgo, B., S. Orozco y N. Diego. (2001). La Vegetación de la Reserva Ecológica Lomas del Seminario, Ajusco. México. Bol. Soc. Bote. México. 69:77-99.
- INE. (2000). Indicadores del Desarrollo Sustentable en México. 204 pp.
- INEGI. (1997). Anuario Estadístico del Distrito Federal. INEGI. México. 372
- INEGI. (1998). Anuario Estadístico del Distrito Federal. INEGI. México. 372
- INEGI. (2000). Censo de Población y Vivienda.
- Martínez, R.E. (1996). La restauración Ecológica. Ciencias. (43): 56-61.
- Mendoza, H. P. E. (2002). Sobrevivencia y crecimiento de los estadios iniciales de *Buddleia cordata* (Tepozán) en ambientes contrastantes del Ajusco medio, D. F. México. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Mittermeier, R. A. y Goettsch de Mittermeier, C. (1992). La importancia de la diversidad biológica de México. Medio Ambiente: Biodiversidad. 3-6 p.
- OCDE. (1991). Environmental Indicators. A Preliminary Set. OCDE. Paris.
- OCDE. (1993). Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews. OCDE Environment Monographs. No.83. Paris.

- Peterson, R. T. y V. M. Peterson. (2002). A field guide to the birds of Eastern and central north america. 5ta ed. Houghton Mifflin Company. Boston, New York. 427 pp.
- Proyecto del Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para Tlalpan (2008-2009). Delegación de Tlalpan. Distrito Federal, México. 171 pp.
- Robledo, L. C. (2007). Diagnostico Ambiental de la mina El Cascabel sección I, del municipio de Tepotzotlan, Estado de México. Tesis de Licenciatura. FES-Iztacala. UNAM.
- Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- Rzedowski, J y Rzedowski, CD. G. (1979). Flora fanerogámica del Estado de México. CECSA. México, D.F. 403 pp.
- Rzedowsky, J y Rzedowsky, CD. G. (1985). Flora fanerogámica del Estado de México. Vol. II. ENCB. Instituto de Ecología. México, D.F. 674 pp.
- Schteingart, M. y Salazar, C. (2003). Expansión urbana, protección ambiental y actores sociales en la Ciudad de México. Estudios Demográficos y Urbanos. (64):433-460.
- Secretaria del Medio Ambiente – CORENA. (2003). Programa de Manejo “Zona Sujeta a Conservación Ecológica” Parque Ecológico de la Ciudad de México. Gobierno del Distrito Federal. México. D.F. 90 pp.
- Secretaria del Medio Ambiente. (2009). Programa de Manejo del Área Natural Protegida “Bosques de Tlalpan”. Gobierno del Distrito Federal. México. D.F. 99 pp.
- Toledo, M. V. (1994). La Diversidad Biológica de México. Ciencias. México. (34): 43-59.
- UNEP-DPCSD. (1995). The Role of indication and control of resource Degradation and Conflic in the multiple use of the Coastal Zone. University of California. Berkeley.
- Valdez, R. M. E. (2006). Diagnostico Ambiental del Municipio de Jilotzingo Estado de México. Tesis de Licenciatura. FES-Iztacala. UNAM.
- Vizcaino, M. F. (1986). La Contaminación en México. Fondo de Cultura Económica. México. 514 p.
- World Bank. (1995). Monitoring environmental progress: a report on work in progress, ESD Series. The World Bank. Washington. D.C.

#### Páginas Web consultadas

- CONABIO. (2009). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs). <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/c-19.html>

- INEGI. (2009). Regiones y Cuencas Hidrológicas.  
<http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/df/rh.cfm?c=444&e=09>
- SMA. (2008). <http://www.sma.df.gob.mx/sma/index.php?opcion=26&id=99>

ANEXOS

**Anexo 1.** Especies vegetales reconocidas durante el Estudio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059
<b>Agavaceae</b>	<i>Agave inaequidens</i>	Maguey bruto	
	<i>Furcraea bedinghausii*</i>	Palmita	A
<b>Cactaceae</b>	<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaguita de chilito	
	<i>Mammillaria san-angelensis</i>	biznaga de san Ángel	P
	<i>Opuntia heliabravoana</i>	Nopal, duraznillo blanco	
	<i>Opuntia</i>	Nopal	
	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal	
<b>compositae/ asterácea</b>	<i>Senecio praecox</i>	Palo loco	
<b>Crassulaceae</b>	<i>Sedum oxypetalum</i>	Siempreviva	
	<i>Echeverria gibbiflora</i>	Oreja de burro	
<b>Fagaceae</b>	<i>Quercus castanea</i>	Encino	
	<i>Quercus mexicana</i>	Encino	
	<i>Quercus rugosa</i>	Encino	
	<i>Quercus obtusata</i>	Encino	
<b>Loganiaceae</b>	<i>Buddleia cordata</i>	Tepoztzán	
<b>Pinaceae</b>	<i>Pinus hartwegii</i>	Pino	
	<i>Pinus teocote</i>	Pino	Pr

Simbología: P= en peligro de extinción; A=Amenazada; Pr=sujeta a protección especial; \*= Endémica.

**Anexo 2.** Especies de fauna reconocidas durante el Estudio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059
<b>REPTILES</b>			
<b>Squamata</b>			
<b>Subord. Sauria</b>	Anguidae	<i>Baricia imbricata</i>	Falso escorpión Pr
	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija cornuda de montaña A
		<i>Sceloporus mucronatus*</i>	Lagartija espinosa
<b>Subord. Serpentes</b>	Colubridae	<i>Sceloporus torquantus</i>	Tachin
		<i>Rhadinaea Laureata</i>	Culebra

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN	NOM-059		
<b>AVES</b>					
<b>Orden Falconiformes</b>	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero		
		<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo Pr		
		<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper Pr		
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja		
		<i>Chondrohierax uncinatus</i>			
		<i>Parabuteo unicinctus</i>			
		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		
		Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	
		<b>Orden: Galliformes</b>	Odontophoridae	<i>Dendrortyx macroura</i>	Codorniz-coluda neovolcanica Pr
				<i>Columba livia</i>	Paloma domestica
<b>Orden: Colubiformes</b>	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortola cola larga		
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		
		<i>Otus sp.</i>			
<b>Orden: Strigiformes</b>	Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental		
		<i>Craprimulgus vociferus</i>	Tapacamino cuerporryn-norteño		
<b>Orden: Craprimulgiformes</b>	Craprimulgidae				
<b>Orden: Ciconiiformes</b>	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>			
<b>Orden: Apodiformes</b>	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo nuca blanca Pr		
		<i>Cypseloides</i>			

		<i>niger</i>		
		<i>Streptoprocne</i>		
		<i>rutila</i>		
		<i>Streptoprocne</i>		
	Trpochilidae	<i>semicollaris</i>	Colibrí oreja violeta	
		<i>Colibri</i>		
		<i>thalassinus</i>	Colibrí pico ancho	
		<i>Cynanthus</i>		
		<i>latirostris</i>	Zafiro orejas	
		<i>Hylocharis</i>	blancas	
		<i>leucotis</i>	Colibrí berilo	
		<i>Amazilia</i>		
		<i>beryllina</i>	Colibrí garza azul	
		<i>Lampornis</i>		
		<i>clemenciae</i>	Colibrí magnífica	
		<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí garganta	
		<i>Archilochus</i>	rubí	
		<i>colubris</i>	Zumbador cola	
		<i>Selasphorus</i>	ancha	
		<i>platycercus</i>	Zumbador rufo	
		<i>Selasphorus</i>		
		<i>rufus</i>		
		<i>Selasphorus sp.</i>		
<b>Orden:</b>	Trogonidae	<i>Trogon</i>	Vencejo nuca	
<b>Trogoniformes</b>		<i>mexicanus</i>	blanca	
<b>Orden: Piciformes</b>	Picidae	<i>Melanerpes</i>	Carpintero	
		<i>formicivorus</i>	bellotero	
		<i>Picoides</i>	Carpintero	
		<i>sacalaris</i>	mexicano	
		<i>Picoides villosus</i>	Carpintero	
			vellososmayor	
		<i>Picoides</i>	Carpintero de	Pr
		<i>stricklandi</i>	Strickand	
		<i>Colaptes</i>	Carpintero de	
		<i>auratus</i>	pechera	
<b>Orden:</b>	Tyrannidae	<i>Myiopagis</i>	Elaenia verdosa	
<b>Passeriformes</b>		<i>virindicata</i>		
		<i>Contopus</i>	Pibi boreal	
		<i>cooperi</i>		
		<i>Contopus</i>	Pibi	
		<i>pertinax</i>		
		<i>Contopus</i>	Pibi occidental	
		<i>sordidulus</i>		
		<i>Empidonax</i>	Mosquero pinero	
		<i>affinis</i>		
		<i>Empidonax</i>	Mosquero pecho	
		<i>fulvifrons</i>	leonado	
		<i>Empidonax</i>	Mosquero de	
		<i>hammondii</i>	Hammond	
		<i>Empidonax</i>	Mosquero	
		<i>occidentalis</i>	barranqueño	
		<i>Empidonax sp.</i>	Mosquero	
		<i>Myiarchus</i>	Papamoscas triste	
		<i>tuberculifer</i>		
		<i>Tyrannus</i>	Tirano gritón	
		<i>vociferans</i>		
	Laniidae	<i>Lanius</i>	Alcaudón verdugo	
		<i>ludovicianus</i>		
	Vireonidae	<i>Vireo cassini</i>	Vireo de Cassin	

	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	
	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	
	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara crestada	
	<i>Aphelocoma californica</i>	Chara pecho rayado	
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verde mar	
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	
Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	Carbonero mexicano	
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo	
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Sita pecho blanco	
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepador ameriocano	
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirrin barranqueño	
	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirrin cola oscura	
	<i>Troglodytes a. aedon</i>	Chivirrin saltapared	
	<i>Troglodytes a. brunneicollis</i>	Chivirrin garganta café	
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	
	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	
Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	Pr
	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín Jilguero	Pr
	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa	
	<i>Catharus occidentalis</i>	Zorzal mexicano	
	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	
	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo	
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul	
	<i>Toxostoma ocellatum</i>	Cuitlacoche manchado	
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	
	<i>Toxostoma sp.</i>	Cuitlacoche	
Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	
Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulinero gris	
Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero enmascarado	
Parulidae	<i>Vermivora celata</i>	Chipe corona naranja	
	<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla	

	<i>Parula superciliosa</i>	Parula ceja blanca	
	<i>Dendroica coronata auduboni</i>	Chipe coronado	
	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrogris	
	<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	
	<i>Dendroica towsendi</i>	Chipe negroamarillo	
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	
	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de tolmie	A
	<i>Geothlypis nelsoni</i>	Mascarita matorralera	
	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra	
	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	
	<i>Ergaticus ruber</i>	Ruber rojo	
	<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña	
	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca	
	<i>Basileuterus belli</i>	Chipe ceja dorada	
	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	
Thraupidae	<i>Piranga flava</i>	Tángara encinera	
	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	
Emberizidae	<i>Diglossa baritula</i>	Picaflor canelo	
	<i>Atlapetes pileatus</i>	Atlapetes gorra rufa	
	<i>Buarremon virenticeps</i>	Atlapetes rayas verdes	
	<i>Pipilo maculatus</i>	Toquí pinto	
	<i>Pipilo fuscus</i>	Toquí pardo	
	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero cola rufa	
	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	
	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	
	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	
	<i>Oriturus suerciliosus</i>	Zacatonero rayado	
	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco de ojo de lumbre	
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>		
	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	
	<i>Passerina caerulea</i>		
Icteridae	<i>Quiscalus</i>	Zanate mexicano	

	<i>mexicanus</i>	
	<i>Molothrus</i>	Tordo ojo rojo
	<i>aeneus</i>	
	<i>Icterus abeillei</i>	Bolsero de Abeille
	<i>Icterus</i>	Bolsero tunero
	<i>parisorum</i>	
	<i>Icterus sp.</i>	Bolsero
Fringillidae	<i>Carpodacus</i>	Pinzón mexicano
	<i>mexicanus</i>	
	<i>Carduelis pinus</i>	Jilguero pinero
	<i>Carduelis</i>	Jilguero dominico
	<i>psaltria</i>	
	<i>Spizella pallida</i>	
	<i>Coccothraustes</i>	Pico grueso norteño
	<i>vespertinus</i>	
Passeridae	<i>Passer</i>	Gorrión casero
	<i>domesticus</i>	
Tyrannidae	<i>Camptostoma</i>	
	<i>imberbe</i>	
	<i>Contopus</i>	
	<i>sordidulus</i>	
	<i>Pyrocephalus</i>	
	<i>rubinus</i>	
	<i>Tyrannus</i>	
	<i>forficatus</i>	
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	
Corvidae	<i>Calocitta</i>	
	<i>formosa</i>	
	<i>Cyanocorax</i>	
	<i>yncas</i>	
Hirundinidae	<i>Petrochelidon</i>	
	<i>pyrrhonota</i>	
Bombycillidae	<i>Bombycilla</i>	
	<i>cedrorum</i>	
Thraupidae	<i>Piranga</i>	
	<i>ludoviciana</i>	
Emberizidae	<i>Melospiza</i>	
	<i>kieneri</i>	
	<i>Chondestes</i>	
	<i>grammacus</i>	
	<i>Melospiza</i>	
	<i>melodia</i>	
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	
	<i>Icterus bullockii</i>	
	<i>Icterus gularis</i>	
Psittacidae	<i>Amazona</i>	
	<i>viridigenalis</i>	
	<i>Amazona</i>	
	<i>autumnalis</i>	
Trochilidae	<i>Amazilia</i>	
	<i>violiceps</i>	
	<i>Calothorax</i>	
	<i>lucifer</i>	

**Orden:  
Psittaciformes**

FAMILIA		ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	
<b>MAMIFEROS</b>					
Orden: Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		
Orden: Insectivora	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña cola larga		
Orden: Xenarthra	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas		
Orden: Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Murciélago miotis mexicano		
Orden: Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris		
		Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja		
		<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado		
		Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
	Orden: Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	
			<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	
		Geomyidae	<i>Crateogeomys merriami</i>	Tuza	
		Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón de abazones	
	<i>Microtus mexicanus</i>		Metorito		
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo				
<i>Neotomodon aistoni</i>	Ratón de los volcanes				
<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de campo				
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo				
<i>Peromyscus truei</i>	Ratón de campo				
Orden: Lagomorpha	Leporidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón de campo		
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano		

Simbología: P= en peligro de extinción; A=Amenazada; E=Probablemente extinta en el medio silvestre; Pr=sujeta a protección especial; \*= Endémica.

### Anexo 3. Encuestas de Trabajadores

#### TRABAJADORES

**INSTRUCCIONES:** Responda brevemente las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es el nombre del puesto que desempeña?

\_\_\_\_\_

2. ¿En su actual puesto cuanto tiempo tiene de ejercerlo?

a) 1 a 5 años      b) 6 a 10 años      c) 11 a 15 años      d) más de 15 años

3. ¿Cuál es el nivel de estudios con el que cuenta?

a) Primaria    b) Secundaria    c) Bachillerato    d) Técnico    e) Profesional    f) Ninguno

4. ¿En su área de trabajo cuenta con los siguientes servicios?

a) Drenaje      b) Agua potable      c) Luz      d) Gas      e) Teléfono      f) Internet

5. ¿Cuenta con la ayuda de algún programa social?

a) Si    b) No    Cuál: \_\_\_\_\_

6. ¿Considera que existe alguna problemática ambiental en el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Si    b) No    Cuál: \_\_\_\_\_

7. ¿Conoce de alguna fuente de contaminación importante para el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Si    b) No    Cuál: \_\_\_\_\_

8. De basura generada en el Parque Ecológico de la Ciudad de México ¿Cuál es su disposición final?

a) Va al servicio de limpia local    b) Se quema    c) Se entierra    d) Se tira en un baldío

9. ¿Cómo considera la seguridad dentro del Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Muy Mala      b) Mala      c) Regular      d) Buena      e) Excelente

10. ¿Cuáles son los principales beneficios que aporta el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Recreativo    b) Recarga de mantos acuíferos    c) Producción de Oxígeno    d) Captación de contaminantes    e) Refugio de flora y fauna    f) Evita la erosión    g)

Otros: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F M Fecha: / / 2009 Cuestionario # \_\_\_\_\_

ANOTACIONES: \_\_\_\_\_

**AGRADECEMOS SU COPERACION Y FACILIDADES PARA LA  
REALIZACIÓN DE ESTE CUESTIONARIO**

## Anexo 4. Encuestas de Visitantes

### VISITANTES

**INSTRUCCIONES:** Responda brevemente las siguientes preguntas.

2. ¿Cómo se entero de la existencia del Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Televisión b) Radio c) Periódico d) Por la escuela e) Compañeros f) Otros

2. ¿Cuál es la principal actividad que realiza en el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Caminata b) Correr c) Ciclismo d) Día de campo e) otros: \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es el nivel de estudio con el que cuenta?

a) Primaria b) Secundaria c) Bachillerato d) Técnico e) Profesional f) Ninguno

4. ¿Con que regularidad visita el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) 1 a 3 veces al mes b) más de 3 veces al mes c) una vez al año

5. ¿Cuáles son las problemáticas que presenta el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Tala de árboles b) Contaminación c) Fauna nociva d) Modificación del paisaje

e) Extracción de fauna f) Asentamientos irregulares g)

Otros: \_\_\_\_\_

6. Mencione algún beneficio que proporcione el Parque Ecológico de la Ciudad de México a la comunidad en general.

a) Recreativo b) Recarga de mantos acuíferos c) Producción de Oxígeno

d) Captación de contaminantes e) Refugio de flora y fauna f) Evita la erosión

g) Otros: \_\_\_\_\_

7. ¿Cómo considera la calidad del paisaje del Parque Ecológico de la Ciudad de México?

a) Excelente b) Bueno c) Regular d) Malo e) Muy malo

8. ¿Conoce usted las actividades recreativas que da el personal del Parque (PECM)?

a) Si b) No

De ser afirmativo mencione una o alguna de ellas.

9. A usted qué actividad le interesaría se tuviera el Parque Ecológico de la Ciudad de México

10. De tener un costo la actividad que a usted le interesaría que se diera, ¿estaría en disposición a pagar alguna cuota?: Sí \_\_\_\_\_, No \_\_\_\_\_.

De ser afirmativo, ¿hasta qué cantidad?: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: F M Fecha: / / 2009 Cuestionario # \_\_\_\_\_

ANOTACIONES: \_\_\_\_\_

---

**AGRADECEMOS SU COOPERACION Y FACILIDADES PARA LA  
REALIZACIÓN DE ESTE CUESTIONARIO**

## Anexo 5. Encuestas de los Pobladores

### POBLADORES

**INSTRUCCIONES:** Responda brevemente las siguientes preguntas.

1. ¿Cómo le llama usted a esta zona del bosque donde vive?

---

2. ¿En su actual domicilio cuanto tiempo tiene viviendo?

a) menos de 4 años                      b) de 5 a 7 años                      c) de 8 años en adelante

3. ¿Además de usted con cuantas personas más comparte su vivienda?

a) 1                      b) 2                      c) 3                      d) 4                      e) más de 5

4. ¿Cuál es su fuente principal de ingresos económicos?\*

---

5. ¿La colonia en la que usted actualmente vive que tipo de problemáticas presenta?

---

6. ¿Está enterado que este lugar se encuentra el Parque Ecológico de la Ciudad de México (PECM)?

a) Si                      b) No

7. ¿Cuáles son los beneficios que aporta el Bosque a la Ciudad?

---

8. ¿Cuál es el principal beneficio que le proporciona a usted el Parque en que vive o que es cercano a su domicilio?

---

9. ¿Conoce usted las actividades recreativas que da el personal del Parque (PECM)?

a) Si                      b) No

De ser afirmativo mencione una o alguna de ellas.

---

10. A usted ¿Qué actividad le interesaría se tuviera el Parque Ecológico de la Ciudad de México?

---

11. De tener un costo la actividad que a usted le interesaría que se diera, ¿estaría en disposición a pagar alguna cuota?: Sí\_\_\_\_\_, No\_\_\_\_\_.

De ser afirmativo, ¿hasta qué cantidad?: \_\_\_\_\_

Edad:\_\_\_\_\_ Sexo: F M Fecha: / / 2008 Cuestionario #\_\_\_\_\_

ANOTACIONES: \_\_\_\_\_

---

**AGRADECEMOS SU COOPERACION Y FACILIDADES PARA LA  
REALIZACION DE ESTE CUESTIONARIO**