

184
2ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Ciencias

**"ACTUALIZACION Y ANALISIS CARTOGRAFICO
SOBRE USOS DEL SUELO Y VEGETACION DEL
PARQUE NACIONAL NEVADO DE TOLUCA,
ESTADO DE MEXICO".**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
ALVARO JOSE SANDOVAL BASSO

México, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E.

	Págs.
I.- INTRODUCCION	2
1.- CONCEPTO Y OBJETIVO DE LOS PARQUES NACIONALES	2
2.- BREVE DESCRIPCION DEL SISTEMA ACTUAL DE LOS PARQUES NACIONALES MEXICANOS	3
3.- IMPORTANCIA DEL ANALISIS CARTOGRAFICO ACTUALIZADO SOBRE USOS DEL SUELO EN LA CONSERVACION DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS	4
II.- ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO	8
1.- ANTECEDENTES GENERALES	8
2.- TRABAJOS E INVESTIGACIONES REALIZADAS SOBRE ESTÁ AREA ECOLOGICA PROTEGIDA HASTA EL MOMENTO.	10
3.- IMPORTANCIA ECOLOGICA, SOCIAL Y CULTURAL DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA"	13
III.- OBJETIVOS.	15
IV.- METODO DE TRABAJO	16
V.- ASPECTOS BASICOS, ECOLOGICOS, CULTURALES, SOCIOECONOMICOS Y JURIDICOS DEL AREA DE ESTUDIO.	23
1.- ASPECTOS BASICOS	23
2.- ASPECTOS ECOLOGICOS	24
3.- ASPECTOS CULTURALES	36
4.- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS	38
5.- ASPECTOS JURIDICOS	42
VI.- PROBLEMÁTICA	46
1.- TENENCIA DE LA TIERRA	46
2.- MODIFICACION DE LA VEGETACION NATIVA	47
3.- EROSION	52
VII.- RESULTADOS	54
1.- DESCRIPCION Y ANALISIS SOBRE LA CARTA ACTUALIZADA DE USOS DEL SUELO Y VEGETACION DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO	54

	Págs.
2.- ESTADO DE CONSERVACION DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO	58
VIII.- PROPUESTAS Y CONCLUSIONES	62
1.- ZONIFICACION	63
2.- PROGRAMAS A IMPLEMENTAR EN LA CONSERVACION DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA"	71
3.- CONCLUSIONES	78
IX.- RESUMEN Y COROLARIO	80
X.- LITERATURA CONSULTADA	84
ANEXO No. 1. LISTA DE VEGETACION	91
ANEXO No. 2. LISTA FAUNISTICA	97
ANEXO No. 3. FOTOGRAFIAS DEL AREA DE ESTUDIO	101
ANEXO No. 4. DOCUMENTOS LEGISLATIVOS REFERENTES A PARQUES NACIONALES EN MEXICO Y CON RESPECTO A LA SITUACION JURIDICA DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA"	107

I.- INTRODUCCION

La conservación de áreas naturales protegidas, entre las que se incluyen los Parques Nacionales, es importante para una nación no sólo por la preservación de su patrimonio natural de especies de flora y fauna, sino además para ayuda a mantener varios factores del medio ambiente tales como, clima, hidrología, calidad atmosférica, entre otros, en una región de esa nación. Sin embargo, en muchos países a pesar de haber decretado numerosas áreas como Parques Nacionales o de otro tipo, poco es lo que se ha hecho en bien de su conservación y estudio, aspecto que es preocupante no sólo por el deterioro de dichas áreas protegidas, y el ambiente sino porque es importante garantizar, considerando el crecimiento de las poblaciones humanas, por un lado, el mantenimiento de los factores de medio ambiente necesarios para la fertilidad y dinámica de suelos que influye en la producción de alimentos y por otro, la existencia de estas áreas, como amortiguadores del ambiente que repercuten en una mejor salud colectiva (2).

México al igual que otros países latinoamericanos, carece de estudios sobre recursos y conservación de la mayoría de sus áreas naturales protegidas decretadas en diferentes categorías. Particularmente, en el caso del Parque Nacional "Nevado de Toluca", que es un importante regulador de las características climáticas, hidrológicas y edafológicas de gran parte del SO del Estado de México. Esta área protegida presenta varios problemas de erosión y uso potencial de sus suelos que impide, sea conservada adecuadamente, lo que puede desembocar en poco tiempo, en desequilibrios ecológicos para toda esa región del Estado, razón, por la que se consideró la necesidad de este estudio, que consistió en el diagnóstico de su estado ac

tual de conservación, a partir de la actualización dentro de su superficie, sobre los usos del suelo y vegetación existentes; todo ésto con el propósito de establecer propuestas para el manejo adecuado que este Parque Nacional debe recibir, para que cumpla con los objetivos con que fue decretado.

Para actualizar esta información en el área de estudio, fue necesario, elaborar una carta que explicara esta situación. Por lo tanto, para esta sección se consideró, importante, exponer el concepto y sistema de Parques Nacionales Mexicanos, así como también la utilidad de la carta actualizada de Usos del Suelo y Vegetación en Materia de Conservación de Areas Protegidas.

1.- CONCEPTO Y OBJETIVOS DE LOS PARQUES NACIONALES.

Los principios que aún imperan en la denominación de los Parques Nacionales en México y otros países, emanaron de dos reuniones que celebró el organismo denominado U.I.C.N.*, una de ellas en Nueva Dehli, India en 1969 y otra en Yellowstone, U.S.A., en 1972 (2) (34).

Según dichos principios, se considera como Parque Nacional, un área natural protegida con una superficie mínima de 1 000 has., en la que hay uno o varios ecosistemas que no están esencialmente alterados por el hombre, en donde las especies de plantas y animales, sitios geomorfológicos y arqueológicos e históricos son de especial interés científico, educativo y recreativo o que contienen un paisaje natural de gran belleza. Se deben implementar en esas áreas, las medidas para prevenir o eliminar tan pronto como sea posible, la explotación y ocupación humana dentro de sus límites. Debido a sus características, los Parques Nacionales pueden ser visitados principalmente con propósitos de recreación, educación e investigación cien

*U.I.C.N. Con estas siglas se conoce a la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza, organismo al que están afiliados México y varios países de América y Europa principalmente.

tífica (Beltrán, 1973 y SEDUE, 1984).

Por lo tanto los objetivos de una área natural protegida de esta categoría son los siguientes (2):

- a) Proporcionar los servicios de recreación, educación e investigación científica mediante la implementación de instalaciones, infraestructura y personal adecuado.
- b) Proteger las áreas naturales, escénicas y culturales ónias o representativas del patrimonio natural del país para las futuras generaciones.
- c) Preservar el germoplasma y patrimonio del ambiente natural, para el mantenimiento del equilibrio ecológico.
- d) Promover prioritariamente, acciones de educación, cultura e investigación ecológicas.

2.- BREVE DESCRIPCION DEL SISTEMA ACTUAL DE LOS PARQUES NACIONALES MEXICANOS.

En México los Parques Nacionales y otras áreas naturales protegidas, son administradas y organizadas actualmente por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), lo cual está asentado en el artículo 37 fracción IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (45).

La SEDUE mediante la Subsecretaría de Ecología (SSE) y la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales (DGCERN; antes Dirección General de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas) es la que directamente opera y administra las áreas naturales protegidas mediante el Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas (SINAP), en el que además de los Parques Nacionales, se consideran también las Reservas Ecológicas y

Reservas de la Biósfera. Para tales efectos la SEDUE deberá coordinarse con otras instituciones, tales como las Secretarías de Estado, relacionadas con estos aspectos, Gobiernos Estatales y otras de Educación e Investigación Científica (45).

3.- IMPORTANCIA DEL ANALISIS CARTOGRAFICO ACTUALIZADO SOBRE
LOS USOS DEL SUELO EN LA CONSERVACION DE AREAS
NATURALES PROTEGIDAS.

A) CONTENIDO Y OBJETIVOS DE LA CARTA DE USOS DEL SUELO.

En una superficie determinada, la Carta de Usos del Suelo indica las modalidades en que han sido utilizados sus suelos, dentro de las que se pueden considerar, las destinadas a la vivienda, zonas industriales, agricultura y ganadería entre otras, así como los tipos de vegetación natural o inducida existente, por lo que también se le considera como Carta de Usos del Suelo y Vegetación (48).

Es gracias a este tipo de carta que se puede conocer el uso actual que tienen los suelos de un territorio, lo que hace factible planificar, el aprovechamiento y manejo adecuados de sus recursos naturales, que dependen o son indicados en gran medida por el suelo y vegetación existentes. Por lo tanto, los objetivos principales de esta carta son (48):

- A.1. Conocer la localización de áreas dedicadas a la agricultura en sus diferentes modalidades, así como de las destinadas a la ganadería.

- A.2. Determinar los tipos de vegetación existente y su estado actual de conservación.
- A.3. Proporcionar información básica sobre porciones dedicadas al desarrollo industrial, de vivienda u otros servicios.
- A.4. Determinar los grados de afectación que han tenido los recursos naturales, originados por los usos del suelo presentes.
- A.5. Que la información obtenida de esta carta, sirva como marco general para implementar políticas científicas, educativas y técnicas en el mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales existentes.

B) ELABORACION DE LA CARTOGRAFIA ACTUALIZADA SOBRE USOS DEL SUELO Y VEGETACION.

Las Cartas de Usos del Suelo y Vegetación de una área determinada, se elaboran a partir de la información existente en fotografías aéreas de colores y escalas diversas o de imágenes de satélite (LANDSAT, p. ej.) lo más recientes posible. Las etapas en general, comprendidas para elaborar dicha cartografía de una superficie determinada son las siguientes (48).

i) Antecedentes.

En esta fase se revisa y analiza la bibliografía existente en usos del suelo que hay sobre el área de estudio, ya sea en forma de documentos, artículos o cartografía. Dicho material sirve como auxiliar en la elaboración de estas cartas.

Por otro lado en esta fase, se realiza una inspección preliminar del área a tratar, para relacionar las imágenes de las fotografías aéreas o de

satélite con las de campo (48).

ii) Fotointerpretación.

Para fotografías aéreas en particular, es la etapa en la que son observadas en aparatos que resalten la tercera dimensión de sus detalles tales como el estereoscópico de espejos. En cada fotografía se determinan las áreas fotointerpretables, que son en las que pueden realizarse la fotointerpretación (48).

Conforme se observan las fotografías aéreas en el estereoscopio de espejos, se delimitan los diferentes detalles de sus usos del suelo (tipos de vegetación, zonas erosionadas, zonas agrícolas, pastoreo y de asentamientos humanos, principalmente) y se nombran con una serie de claves ya establecidas previamente, por el mismo investigador o por alguna institución que trabaje esos aspectos en especial (CETENAL o INEGI p. ej.) (48).

Terminado el trabajo de fotointerpretación, se verifican en el campo, los manchones delimitados en los que se tenga duda sobre la clave asentada en cada uno y se corrige en el material fotográfico. Es conveniente, para apoyo de esta etapa, la colecta e identificación de material vegetal, para tener más conocimiento sobre la flora del área fotointerpretada (48).

iii) Transferencia de la información.

Consiste en vaciar la información de las fotografías aéreas a una Carta Patrón de la región fotointerpretada, en la cual deberán destacarse principalmente, las curvas de nivel (por lo menos a cada 100 m), poblaciones y accesos (terracerías o carreteras) existentes (48).

Para transferir la información del material fotográfico a la Carta Patrón se utilizan aparatos que ajusten las escalas de las fotografías aéreas con la de la carta, como el "stereosketch". De tal manera, que al terminar la transferencia, se considera terminada la Carta de Usos del Suelo y Vegetación, la cual, según lo extenso del área y la escala de la carta podrá dividirse en tantas hojas o planos como se necesite (48).

C) IMPLICACIONES DE LA CARTA DE USOS DEL SUELO Y VEGETACION EN LA CONSERVACION DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.

Cuando no ha sido establecida oficialmente una área de este tipo, el análisis de esta carta puede ayudar a la evaluación sobre las características ecológicas que presenta y decidir si es conveniente protegerla y decretarla ya sea Parque Nacional, Reserva Ecológica o de la Biósfera, que son las categorías manejadas en México (48).

En los casos de áreas naturales protegidas ya decretadas, en las cuales no ha existido un estudio sobre el estado de su conservación, la Carta de Usos del Suelo y Vegetación, ayuda en la localización y distribución de las comunidades vegetales que presenta, así como su grado de conservación, además de proporcionar información acerca de los usos potenciales del suelo y sus zonas erosionadas. Esto aspectos permitirán establecer criterios que permitan al área natural protegida a tratar, seguirla considerando como tal o destinarla a otros usos, según el caso (48).

Para el caso de Parques Nacionales ya decretados, cuyos objetivos principales son: la conservación de sus recursos naturales y culturales, recreación, educación e investigación científica, es necesario planificar las zonas que puedan servir para el cumplimiento de dichos objetivos. Por lo tan

to, el análisis de la Carta de Usos del Suelo y Vegetación actualizada, ayuda en el diagnóstico de su conservación para implementar una estrategia de manejo que permita a un Parque Nacional cumplir con sus objetivos y en concordancia con normas establecidas por las autoridades nacionales e internacionales en materia de conservación de recursos naturales para una área natural protegida en este tipo (48) (45).

II.- ANTECEDENTES E IMPORTANCIA DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO.

1.- ANTECEDENTES GENERALES.

El parque Nacional "Nevado de Toluca" fue declarado por decreto presidencial el 15 de Enero de 1936 el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de Febrero del mismo año. En este decreto se declara que esta área, deberá tratarse, en adelante como Parque Nacional, se fija como límite inferior, la cota de los 3 000 msnm. y se declara un radio de protección de 100 m., a la redonda a las porciones de terrenos agrícolas y poblados que se encuentran sobre dicha cota.

Posteriormente el decreto anterior; fue modificado por otro con fecha 10 de Febrero de 1937 y publicado el 19 de los mismos en el cual, la superficie de este Parque Nacional es de 51 000 Has., y por este segundo decreto, se declara también una parte dentro del Parque Nacional, para destinarlo como Reserva Forestal Nacional (5) (6).

Hasta 1982, este Parque Nacional era administrado y manejado por la Di

rección General de Reservas y Areas de Recreación de la SFF-SARH*. A finales de 1984 fue transcurrido a la DGCERN de la SEDUE, situación que aún prevalece (Julio de 1987).

En Febrero de 1974, la SAG concesionó al Gobierno del Estado de México, la administración y manejo de 2560 Has., de este Parque Nacional. Sin embargo, por el incumplimiento de algunas clausulas de la concesión, la SAG la canceló a finales del mismo (4).

El 9 de Noviembre de 1976, la SAG establece un nuevo convenio con el Gobierno del Estado de México de carácter genérico, para que en coordinación operen en algunos Parques Nacionales de ese Estado, entre los que figura el del "Nevado de Toluca". En este convenio, el Gobierno Estatal y sus dependencias anexas (entre ellas, la Protectora e Industrializadora de Bosques o PROTINBOS), tienen un plazo de 180 días para presentar a la SAG estudios y planos para obras de infraestructura y análisis del régimen de propiedad de la Tierra dentro de cada Parque Nacional a tratar. Al cabo de ese plazo, la SAG dió su aprobación al Gobierno del Estado de México para tener las atribuciones que se convinieron en esta concesión dentro de los parques estipulados, comprometiéndolo para que contribuya en conjunto a coordinar y cooperar en la conservación, vigilancia y debido aprovechamiento de cada área, de acuerdo a lo que disponga la Autoridad Forestal (véase Secc. Anexos).

En consideración a que el último convenio le es válido aún al Gobierno del Estado de México hasta el año 2000, el Ejecutivo del Estado realizó entre Agosto y Noviembre de 1984, una serie de gestiones ante SARH y SEDUE para SFF., Subsecretaría Forestal y de la Fauna, adscrita hasta 1982 a la SARH.

ra que estas dependencias le transfieran el control de esta área protegida en su administración y planeación para manejarla ya no a nivel de "Parque Nacional" sino de "Parque Estatal" mediante el denominado "Programa de Desarrollo Múltiple del Parque Nacional "Nevado de Toluca", el cual contenía li neamientos de manejo diferentes a los que se sigue en una área protegida de esta categoría en muchos de sus puntos según normas reconocidas a nivel na cional e internacional. Sin embargo estas gestiones al no haber conseguido un acuerdo entre las partes (Gov. del Edo. de Méx. y SARH-SEDUE), así como por no haberse hecho oficial el asunto de transferencia ante las oficinas centrales correspondientes dependientes de SARH y SEDUE, éstas gestiones han sido detenidas y la transferencia no se realizó en favor del Gobierno del Estado de México (41).

Recientemente en Julio de 1987, la SEDUE y el Gobierno del Estado de México, firmaron un convenio en el cual se comprometen a coordinarse para realizar los programas tendientes a la Operación y Conservación de 9 de los Parques Nacionales de dicho Estado, entre los que se incluye, el del "Nevado de Toluca".

2.- TRABAJOS E INVESTIGACIONES REALIZADOS SOBRE EL AREA DE ESTUDIO.

A continuación se citan a manera de referencia, los trabajos e investi gaciones realizadas hasta el momento en este Parque Nacional en lo que se refiere a aspectos de ecología y conservación:

- a) Los problemas de erosión del suelo en este Parque Nacional se suci taron a partir de la segunda década de este siglo, de ahí que en

1955, el Gobierno Federal a través de la Comisión del Lerma-Chapala-Santiago, tuvo a su cargo las obras tendientes a la conservación del suelo y corrección de márgenes de agua en barrancos en la parte E del Xinantécatl o Volcán Nevado de Toluca. La Comisión construyó terrazas y presas en diferentes barrancas de la ladera E del volcán, con el fin de amortiguar el arrastre de arena y otros materiales del suelo; dicha situación se consideró ocasionada por la desforestación y erosión propiciada por el desarrollo de actividades agrícolas en las laderas N y E del Xinantécatl, por lo que la solución ofrecida para las zonas agrícolas de estas partes, fue cambiarlas a otros lugares del Parque Nacional y áreas aledañas con pendientes más suaves. Sin embargo, los trabajos de este proyecto no tuvieron éxito para el problema de erosión y regulación de corrientes de agua, porque fueron suspendidos, tampoco se dió solución al cambio de sitios agrícolas (40).

- b) En 1957 fueron de atención especial las lagunas del cráter del Xinantécatl para proyectar su aprovechamiento, lo cual fue sometido a la consideración del Geólogo Consultor de la entonces, Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH), Dr. Paul Waitz quién consideró más prudente que el área siguiera tratada como Parque Nacional en beneficio de su conservación ecológica y paisajística (Waitz, P., 1957).
- c) Posteriormente en 1968, destaca la tesis de Villalpando que tuvo como objetivo diagnosticar los recursos de vegetación y fauna en las zonas alpinas del Xinantécatl (52).
- d) Mitzuko en 1971, realiza otra tesis acerca del estudio de suelos de Ando en la zona del cráter del Nevado de Toluca en el cual se evalúa

- luaron sus características química y físicas para compararlos con suelos de Ando japoneses (36).
- e) El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF) dependiente de la SFF de la SARH en 1976, realizó estudios sobre recursos naturales y problemática de este parque para proponer un plan de manejo. Sin embargo al parecer, dichos trabajos no fructificaron ya que hasta la fecha no se ha publicado nada referente a esos aspectos (26).
 - f) El Gobierno del Estado de México en colaboración con la SARH propuso poner en marcha la reforestación de algunas zonas erosionadas del Parque Nacional, sin embargo no se conocen las partes a reforestar, ni resultados de ese proyecto que al parecer no se llevó a cabo (10).
 - g) Otra tesis realizada en 1976 por Navarro, trata sobre las características físicas, químicas y problemática de zonas con suelos derivados de cenizas volcánicas y andosoles de las regiones S y SE del Volcán Nevado de Toluca (37).
 - h) En 1984 Medina hace una tesis, en la que se analiza el potencial recreativo actualizado que tiene el Parque Nacional "Nevado de Toluca". En este estudio se consideraron las características naturales, socioeconómicas y jurídicas para hacer un análisis de la situación que en materia de turismo presentaba esta área protegida y proponer medidas tendientes a mejorar dicha situación (32).
 - i) También hay otra tesis que fue la realizada por Mejía en 1985, en la que se propone un diseño arquitectónico para establecer una Sede de Investigación Científica en este Parque Nacional, que por su

- gran extensión y abundancia de bosques, lo consideró un lugar ideal para la Investigación Científica sobre Recursos Naturales (33).
- j) Cabe mencionar como acciones de reforestación dentro de este Parque Nacional, a las realizadas por PROTINBOS que ha reforestado desde la década pasada hasta 1985 en diversas temporadas, sitios dentro de la cota de los 3 000 msnm para su recuperación. Los programas de reforestación de PROTINBOS dentro del área se han proyectado en su mayor parte con especies nativas.
- k) Por último Ortiz (1981), así como Palacio y Vázquez (1985) se han dedicado a la problemática de arrastre de materiales por erosión pluvial en el arroyo "Santiaguito" o "El Zaguán", localizado en la pendiente E del Xinantécatl (38).
- l) Durante 1986, Palacio y Vázquez realizaron el estudio geomorfológico sobre la cuenca y 10 kms. del cauce de dicho arroyo con el fin de establecer técnicas para el control de arrastre de materiales de las zonas más altas, que es donde se encuentra la cuenca de dicho arroyo, hacia los pisos altitudinales más bajos (39) (38).

3.- IMPORTANCIA ECOLOGICA, SOCIAL Y CULTURAL DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA".

Cuando esta área protegida fue decretada en 1936 por el Presidente Gral. Lázaro Cárdenas se hizo en atención a la conservación de sus recursos naturales con fines ecológicos y de recreación.

Lo anterior se basa en que el decreto de este Parque Nacional se considera que es una fuente de abastecimiento de agua a los ríos, lagunas y arroyos de las cuencas hidrológicas del Lerma y del Balsas de las cuales forma

un parteaguas que sostiene el nivel hidráulico de parte importante de bosques de estas cuencas. Se considera a su vez, que dichas condiciones se conservan si el suelo presenta una cubierta vegetal como la que constituyen sus Bosques de Coníferas y Pastizales que sirven también como agentes reguladores de condiciones climáticas y de las poblaciones biológicas de estas comunidades. De aquí que se establece en el decreto la importancia que atañe a esta área para evitar ahí la deforestación de sus bosques que repercutirá en desequilibrios ecológicos (4).

Por otro lado también en el sentido ecológico, esta área protegida presenta especies de flora y fauna características de las zonas nevadas de la Provincia Biótica denominada por Goldman y Moore (1946) como "Volcánica Transversal" que por sus condiciones físicas y ubicación, han permitido el desarrollo de especies endémicas, de las que se desconoce bastante sobre su Biología, de ahí la importancia acerca de su estudio y conservación (20).

La conservación de los suelos y vegetación de esta área constituyen en el ámbito social una necesidad vital, porque al evitar y controlar procesos de deforestación y erosión masiva por utilización agrícola y explotación forestal, sobre todo en zonas de altas pendientes se evitará que en época de lluvias se inunden poblados y rancherías que se ubican en las partes bajas ya sea fuera o dentro del área protegida. Sin embargo si se considera con lo ya expuesto en el punto anterior dentro de este capítulo, que en este Parque Nacional existen problemas fuertes de erosión y cauces incontrolados de agua por deforestación en zonas de grandes pendientes, puede llegar el momento en que se modifiquen las condiciones climáticas y de fertilidad de suelos en toda esa región del Estado de México. De aquí su importancia social como patrimonio nacional para las futuras generaciones.

Además al considerar que esta zona fue escenario de una de las culturas prehispánicas menores, la matlalzinca y que por sus características naturales que le confieren elementos paisajísticos y escénicos de gran belleza que hoy son visitados por habitantes de los poblados y ciudades cercanas, tales como las de México y Toluca principalmente debe tomarse en consideración su importancia como parte presente y futura del patrimonio cultural.

III.- OBJETIVOS

Los objetivos de este trabajo de tesis, fueron los siguientes:

1. Elaborar una carta actualizada sobre Usos, del Suelo y Vegetación del Parque Nacional "Nevado de Toluca" mediante la fotointerpretación de fotografías aéreas recientes. Esta carta ayudará a realizar un diagnóstico sobre el estado de conservación del área de estudio.
2. Contar con información de campo y documental sobre aspectos ecológicos socioeconómicos, jurídicos y culturales de este Parque Nacional.
3. Con base en lo obtenido y analizado en los dos objetivos anteriores, establecer propuestas para el manejo adecuado de esta área protegida, con un enfoque principalmente ecológico, considerando su estado actual de conservación, mismo que está determinado por los Usos del Suelo que se paractiquen.
4. Que las autoridades e instituciones competentes, que trabajan en bien de la Conservación de esta área protegida, consideren ampliamente este trabajo para implementar, en élla en un futuro muy cercano, medidas tendientes a su planificación y manejo adecuados.

IV.- METODO DE TRABAJO

El método de esta investigación, se dividió en 4 etapas de trabajo, de las cuales, las 3 primeras se desarrollaron simultáneamente. A continuación se describe el trabajo efectuado en cada una de ellas:

ETAPA I. OBTENCION Y ANALISIS DE LA INFORMACION DOCUMENTAL.

Esta etapa se realizó en bibliotecas y oficinas de diversas instituciones tales como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Instituto Nacional de Investigaciones Forestales (INIF), Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMRNR), Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM) y del Gobierno del Estado de México (Gov. Edo. Méx.).

La investigación documental, se centró en aspectos de localización, recursos naturales, socioeconómicos, culturales, jurídicos y de problemática inherentes al área de estudio.

La información así obtenida, fue leída y analizada para complementar la con la de cartografía y salidas de campo, con lo que fue posible la elaboración de los siguientes apartados de este trabajo:

- a) ASPECTOS BASICOS DEL AREA.
- b) RECURSOS NATURALES (BIOTICOS Y ABIOTICOS).
- c) ASPECTOS CULTURALES, SOCIOECONOMICOS Y JURIDICOS.
- d) PROBLEMATICA.

ETAPA II. CARTOGRAFIA, FOTOINTERPRETACION Y PLANIMETRIA.

Esta etapa contempló los siguientes aspectos:

1) ELABORACION DE UNA CARTA BASE O PATRON.

Este tipo de cartas, son mapas geográficos en los que se vacía in formación sobre diferentes recursos (clima, topografía, edafología, o vege tación entre otros).

Una carta patrón contiene los siguientes:

- Nombre de algunos cerros, ciudades o poblados de referencia (si hay).
- Carreteras u otros caminos de referencia circundantes.
- Curvas de nivel, con una equidistancia específica.

En el caso particular de esta tesis, la Carta Patrón se elaboró a par tir de Cartas Topográficas a escala de 1:50 000 de las siguientes hojas de CETENAL (hoy INEGI):

- Hoja E-14 A-37; "Zinacantepec"
- Hoja E-14 A-48; "Volcán Nevado de Toluca".
- Hoja E-14 A-48; "Tenango".

El mapa patrón se elaboró a la misma escala de las hojas citadas, con un trazo de curvas de nivel a una equidistancia de 100 m., a partir de la costa de los 3 000 msnm que por decreto, conforma el límite de este Parque Nacional. Se trazaron como otras referencias; veredas, carreteras, pobla dos, pueblos y ciudades.

1) ELABORACION DE CARTOGRAFIA SOBRE RECURSOS NATURALES ABIOTICOS.

En el mapa patrón se procedió a transferir sobre copias con reducción a la mitad de su escala (o sea a 1: 100 000) la información de recursos na turales abióticos del área de estudio, que se encuentra en hojas elaboradas

de 1970 a 1976 del INEGI a escala 1: 50 000. La información así transferida en cada copia sirvió para elaborar las cartas sobre Fisiografía, Geología, Hidrología e Edafología como apoyo a la información sobre dichos aspectos de esta área protegida.

3) FOTOINTERPRETACION.

Las fotografías aéreas dentro de las que se incluye el área de estudio se adquirieron en el INEGI sobre vuelos realizados de Diciembre de 1983 a Junio de 1984 en el sistema de vuelos SINFA del estado de México, con una escala de vuelo de 1: 37 000 aproximadamente.

Una vez adquiridas las fotografías se les procedió a marcar con la ayuda del estereoscopio de espejos los siguientes elementos:

- a) Puntos medios y áreas de fotointerpretación. Los puntos medios, constituyen el centro de cada fotografía aérea, siendo la parte en donde la imagen es más clara. Por lo tanto, si las fotografías están ordenadas en una dirección (N a S p. ej:), entonces las áreas fotointerpretables que son las que tienen la mejor imagen, se determinan por el traslape de los puntos medios de cada fotografía.
- b) Delimitación de los diferentes tipos de vegetación y en cada fotografía aérea, es necesario relacionar la imagen de proyección de cada forma con la vista en el campo. Por otro lado, la cobertura vegetal, se refiere al aclaramiento que proyecta cada tipo de vegetación forestal que en el caso del área de estudio son los bosques (de coníferas y latifoliadas).
- c) Zonas de erosión y usos potenciales del suelo.

Se recurrió como auxiliar en la fotointerpretación, las hojas edita

das por C.E.T.E.N.A.L., en 1973 sobre Usos del Suelo a escala 1: 50 000, elaboradas a partir de fotografías aéreas de 1970.

4) ELABORACION DE LA CARTA ACTUALIZADA SOBRE USOS DEL SUELO Y VEGETACION, DE ESTE PARQUE NACIONAL.

Una vez que se realizó la fotointerpretación, se procedió a transferir la información de las 50 fotografías aéreas a una copia ya amplificada de las hojas de CETENAL, que se utilizaron en la elaboración de la Carta Patrón, con lo que la escala de esas cartas ya amplificada, pasó de 1: 50 000 a 1: 34 400.

Para transferir la información de las fotografías aéreas a la Carta Topográfica ya amplificada de CETENAL, se procedió a igualar las escalas de ambos materiales en un aparato denominado "Stereozoom" para así poder hacer el proceso de transferencia o restitución.

Hecha ya la restitución, se elaboró la carta actualizada sobre Usos del Suelo y Vegetación del área de estudio, a una escala original de 1: 34 400, la cual después fue reducida a 1: 58 500 (véase Cartas de Usos del Suelo y Vegetación).

5) PLANIMETRIA.

Una vez hecha la carta actualizada sobre Usos del Suelo y Vegetación, se procedió a determinar en una copia, la superficie en hectáreas de cada unidad ahí marcada en la escala original de 1: 34 400, con lo que se pudo obtener la información sobre el porcentaje que ocupan dentro del Parque Nacional los diferentes tipos de Vegetación y Usos del Suelo. Con los datos así obtenidos, se pudo realizar el diagnóstico sobre conservación.

6) ELABORACION DE LAS CARTAS DE CONSERVACION Y ZONIFICACION.

A) CARTA DE CONSERVACION.

En una copia de la carta de Usos del Suelo y Vegetación, con base en las coberturas de Vegetación, Usos del Suelo e Infraestructura existentes dentro del Parque Nacional, se pudo subdividir éste en áreas de conservación, divididas en 3 categorías que se detallan en la sección correspondiente y su determinación se basó en las claves utilizadas por Melo en 1977 para el Parque Nacional "Desierto de los Leones" (35).

Ya hecho el trabajo anterior, se transfirió la información de esa Carta de Conservación a una copia de la Carta Patrón elaborada en un principio. Lo anterior se explica porque era necesario para explicar con más claridad el estado actual de Conservación del área de estudio, no sólo por la Vegetación o Usos del Suelo existentes, sino también por el relieve, detalle que no contenía la Carta de Usos del Suelo y Vegetación actualizada. Por lo tanto se hicieron dos Cartas de Conservación (8A y 8B).

B) CARTA DE ZONIFICACION.

Después de que se hicieron las dos cartas de Conservación, éstas sirvieron como base para elaborar la de Zonificación.

Cabe mencionar que no existe en la actualidad una clasificación aprobada para la Zonificación, porque es un tema de discusión todavía. En la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales de la SEDUE (6), se maneja un criterio a este respecto que ha resultado de varias discusiones y que se basa principalmente en el sistema de la FAO para la Zonificación de áreas naturales protegidas (31), por lo que dicho criterio fue utilizado en la elaboración de la Carta de Zonificación del Parque Na

cional "Nevado de Toluca". Los detalles de esta carta se explican en la sección correspondiente (Capítulo IX).

ETAPA III. TRABAJO DE CAMPO.

Se realizaron 25 salidas de campo que abarcaron los siguientes aspectos:

1) CONOCIMIENTO DEL AREA DE ESTUDIO.

Se realizaron, al principio de este trabajo, visitas a diferentes puntos de este parque, con el fin de hacer observaciones sobre tipos de Vegetación, color y textura de Suelos, Erosión y de la Infraestructura existente.

Este aspecto tuvo como propósito, el de relacionar los Usos del Suelo y tipos de Vegetación en el campo con el del material impreso en las fotografías aéreas para ayudar así a la fotointerpretación del Parque Nacional, y otro lado, complementar en la descripción de Vegetación y Problemática.

2) VERIFICACIONES DE CAMPO.

Debido a que en las fotografías aéreas, existen puntos poco claros al ser vistos en el estereoscopio sobre algunos manchones de Vegetación, así como de algunos detalles de Usos Potenciales del Suelo, Hidrología y Caminos, las salidas de campo ayudaron a la verificación de esos puntos.

3) COLECTA DE EJEMPLARES VEGETALES.

En el período comprendido de Noviembre de 1984 a Abril de 1986, se colectaron ejemplares botánicos de Angiospermas y Gimnospermas en diferentes estaciones del año. Los ejemplares colectados fueron llevados al Herbario Nacional (MEXU) del Instituto de Biología de la UNAM, para su posterior identificación y clasificación. Actualmente se encuentran en dicha institución, copias de esos ejemplares, que fueron depositados ahí para enriquecer

su acervo de ejemplares.

Esta colecta tuvo dos finalidades, por un lado, elaborar una lista florística completa del Parque Nacional y por otro, explicar aspectos de localización de algunas de las especies colectadas en la descripción de Vegetación y Problemática del área de estudio.

ETAPA IV. ANALISIS DE LA SITUACION DE USOS DEL SUELO Y VEGETACION DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO.

Con base en el trabajo realizado en las 3 etapas anteriores, se procedió a proponer medidas relacionadas con el adecuado Uso de los Suelos y el cuidado de la Vegetación que repercutan en un manejo adecuado de este Parque Nacional. Estas medidas se basaron en acuerdos y normas que debe seguir una área natural protegida de esta categoría en materia de Conservación, según autoridades nacionales (SEDUE, SARH) e internacionales (UICN-CIPN) reconocidas. Las medidas propuestas se dividieron en dos partes:

1) ZONIFICACION.

En esta sección, aparte de elaborar la Carta de Zonificación, que contempló una división del Parque Nacional en Zonas de Manejo según los criterios utilizados por la SEDUE, se propusieron para cada zona, las actividades, infraestructura e instalaciones que deberá fomentarse.

2) PROPUESTA DE PROGRAMAS EN FAVOR DE LA CONSERVACION DEL AREA DE ESTUDIO.

En esta sección, se propusieron los programas más prioritarios para la Conservación de este Parque Nacional y que deberán ser considerados en las Zonas de Manejo propuestas; se marcaron para cada programa, los objetivos y acciones a nivel general de cada uno.

De esta manera, la Zonificación y los Programas propuestos, pretenden dar las bases para la planificación adecuada de este Parque Nacional.

V.- ASPECTOS BASICOS, ECOLOGICOS, CULTURALES, SOCIOECONOMICOS Y JURIDICOS DEL AREA DE ESTUDIO.

1.- ASPECTOS BASICOS.

A) UBICACION Y LOCALIZACION GEOGRAFICA.

El Parque Nacional "Nevado de Toluca", se ubica en la región SO del Estado de México, a 18 kms. de la Ciudad de Toluca y 85 kms. de la Ciudad de México.

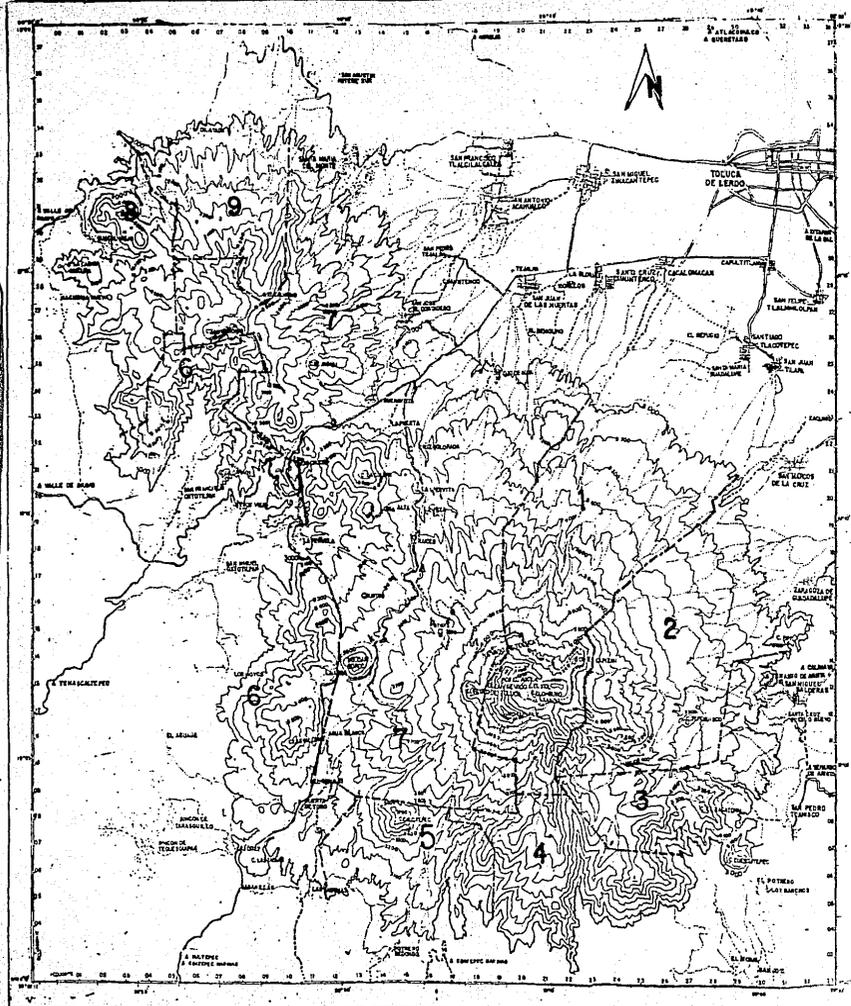
Sus coordenadas geográficas están comprendidas entre los 19°00' y 19°20' latitud norte y los 99°38' y 99°57' longitud oeste (véase Carta de Información Básica e Infraestructura).

B) MUNICIPIOS QUE COMPRENDE.

Se encuentra bajo la jurisdicción de los municipios de Toluca, Zinacantan, Almolaya de Juárez, Almanalco de Becerra, Temascaltepec, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Tenango del Valle y Calimaya, todos ellos dentro del Estado de México (véase Carta de Información Básica e Infraestructura).

C) VIAS DE ACCESO.

El principal acceso a este Parque Nacional a partir de la Ciudad de México, es por la Carretera México-Morelia-Guadalajara (ruta 15) sobre la cual, a 67 kms. en dirección SO, se ubica la Ciudad de Toluca, de la que se toma la Carretera Toluca-Temascaltepec (ruta 130); que a la altura del km. 18 (poblado La Puerta) se sigue por la Carretera que conduce al pueblo de Sultepec (ruta 10) que a los 8 kms. aproximadamente, al pasar el poblado de Raíces, está la desviación que conduce a la parte más alta de Xinantécatl en



**PARQUE NACIONAL
NEVADO DE TOLUCA**

I.- MUNICIPIOS:

1. TOLUCA DE LEADO.
2. CALIMAYA.
3. TETLAHCO DEL VALLE.
4. VILLA GUERRERO.
5. COATEPEC HERRILAS.
6. TETLAHCO DE TEREC.
7. ZIMICATEPEC.
8. AMALULCO DE BARRAGÁN.
9. ALONDROYA DE JUÁREZ.

II.- INFRAESTRUCTURA:

- a. CARRETERA FEDERAL No. 130.
- b. CARRETERA ESTATAL, RUTA 1.
- c. CARRETERA ESTATAL, RUTA 10.
- d. TERRACERAS DE APICEA AL CRATER DEL XIMICATEPEC.

FUENTE: I.N.E.G.I. ; 1981.

III.- ZONAS DE INTERÉS:

- a. RESERVA ECOSISTEMAL "SAN JUAN DE LOS RINEROS".
- b. POSTO CARRETERO "PARQUE DE LOS VENADOS".
- c. RESERVA DE VENADOS.
- d. MESA REDONDA Y MONTAÑA DEL TORRE DE COMARCAS COQUEL.
- e. CASERIO FORESTAL "PROTECTOR".
- f. CASERIO FORESTAL "SEREN".
- g. CASERIO DE MISIONEROS "RINEROS".
- h. CASERIO DE MISIONEROS "SANTO DOMINGO".
- i. CASERIO "LUZ DE FÉ" EN EL CERRO.

ESCALA ORIGINAL 1: 100 000



1

INFORMACIÓN BÁSICA
E INFRAESTRUCTURA.

el interior de su cráter; la desviación es una terracería de 18 kms. (véase Carta de Información Básica e Infraestructura).

Ambas carreteras, tanto la que conduce a Temascaltepec (ruta 130) como la que conduce a Sultepec (ruta 10) atraviesan el Parque Nacional de E a O y de NE a SO respectivamente, en tanto, la carretera Toluca-Valle de Bravo (ruta 1), recorre el área protegida junto a sus límites N y NO, (véase Carta de Información Básica e Infraestructura).

Otros accesos menos conocidos hacia este parque son los que llegan a las laderas orientales del Volcán Nevado de Toluca y que parten de los pue blos de Zaragoza de Guadalupe, San Miguel Balderas y San Pedro Tlanixco, es tos accesos son terracerías, a esos pueblos se puede llegar en desviaciones que se encuentran sobre la carretera Toluca-Ixtapan de la Sal (ruta 55).

Otras brechas son como la que parte del pueblo de Santiago Tlacotepec y que llega a la ladera N del Xinantécatl y las que llegan al S del mismo voi cán, que en su mayoría parten del pueblo de Coatepec Harinas. Existen otras terracerías que parten de las ya mencionadas rutas 130, 1 y 10 que se inter nan a poblados y rancherías que se localizan sobre la cota de los 3 000 msnm., (véase Carta de Información Básica e Infraestructura).

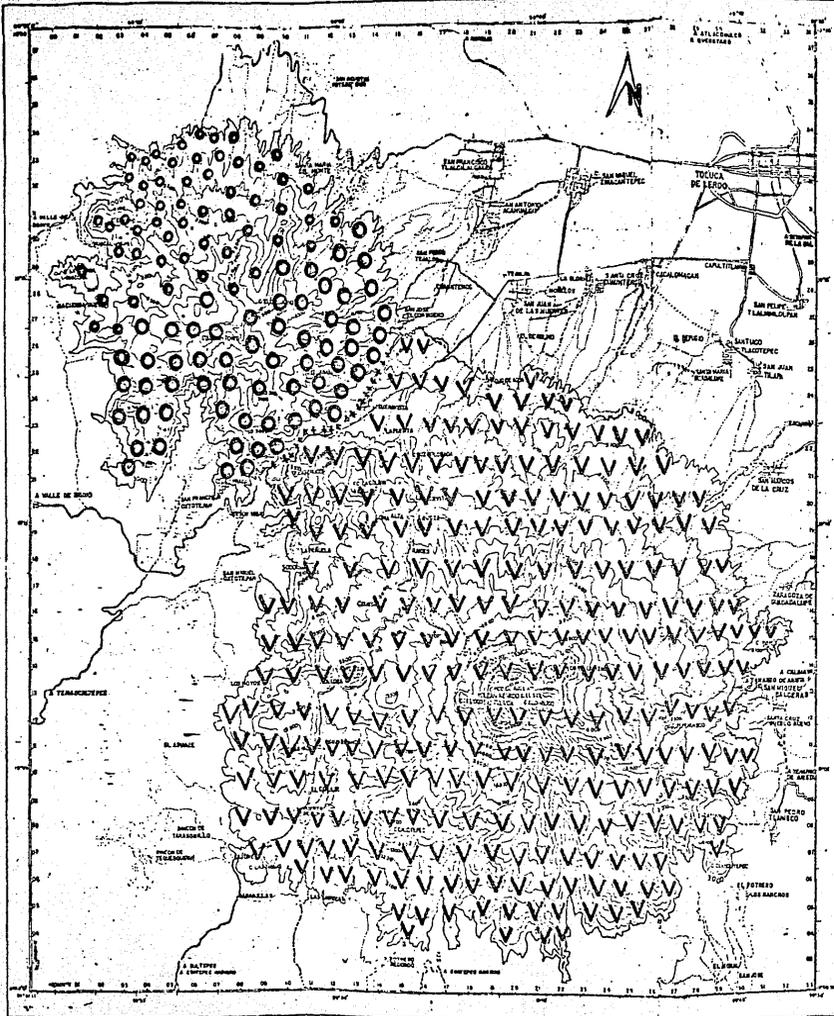
2.- ASPECTOS ECOLOGICOS.

A) RECURSOS NATURALES ABIOTICOS

En esta sección se exponen los aspectos más importantes y cartografía sobre los recursos del Parque Nacional tales como Fisiografía, Hidrología, Geología, Edafología y Clima.

A.1. FISIOGRAFIA.

El Parque Nacional "Nevado de Toluca", pertenece a la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico la cual incluye, los volcanes más altos de la



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

PARQUE NACIONAL NEVADO DE TOLUCA

SINBOLOGÍA:



Curva de Nivel



.....
Límite entre las unidades
fisiográficas, dentro del
área.



UNIDAD FISIOGRAFICA
"VOLCÁN NEVADO DE TOLUCA"



UNIDAD FISIOGRAFICA
"SIERRA DE LOS MONTES
DE LA GAVIA"

Equidistancia de las curvas
de nivel: cada 100 m.

FUENTE: C.E.T.E.N.A.L., 1970

ELABORO: ALVARO JOSÉ SANDO
VAL BASSO.

ESCALA ORIGINAL 1: 120 000



2 FISIOGRAFIA

República Mexicana, así como varias sierras que cruzan el Océano Pacífico al Golfo de México junto al paralelo 19 N. El Eje Neovolcánico se divide en varias subprovincias y es en la de los Lagos y Volcanes del Anáhuac, a la que está circunscrita al área de estudio (49) (51).

Esta área natural protegida, presenta una orientación NO-SE en la cual, las pendientes S, SE y E (en parte), descienden abruptamente hacia la cuenca del Río Balsas en tanto que en forma suave las de los perfiles por un lado, N E (en su gran parte) y NE descienden hacia la cuenca del Río Balsas y las del NO y O lo hacen hacia la cuenca del Río de la Comunidad, que es gran afluente del Balsas (36).

Según la Carta Topográfica de C.E.T.E.N.A.L., sobre el piso el piso altitudinal de los 3 000 msnm alrededor del Xinantécatl, cota límite decretada para este Parque Nacional, hay dos unidades fisiográficas incluidas: una que es la que constituye el Volcán Nevado de Toluca y al NO de éste, la de la Sierra de los Montes de la Gavia.

Con respecto al Volcán Nevado de Toluca o "Xinantécatl", es un cono casi perfecto en cuyas cúspides se encuentran como los picos más prominentes*: "Pico del Frayle" y "Pico del Aguila", que alcanzan altitudes máximas de 4 545 y 4 495 msnm., respectivamente. Por otro lado, en el interior de su cráter existen dos lagunas formadas por los deshielos del volcán y que son las del Sol y la Luna, separadas por una elevación denominada Cerro "El Ombligo" (véase Carta Fisiográfica) (27) (36). Según la Carta Topográfica de CETENAL. 1: 50 000, esta unidad fisiográfica incluye elevaciones que están dentro del área de estudio, entre las que se pueden citar al "Volcán Gordo" y los cerros "El Zacatonal", "Las Palomas" y "El Oso" (véase Carta Fisiográfica).

*Datos de 1985, obtenidos de un trabajo realizado por la U.A.E.M. en coordinación con el grupo alpinista Club Toluca Xinantécatl (27).



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE CIENCIAS

PARQUE NACIONAL NEVADO DE TOLUCA

SIMBOLOGÍA:

==== CARRETERA PAVIMENTADA

----- CAMINO DE TERRACERA

----- VEREDA

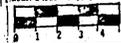
~~~~~ ARROYO PERENE

FUENTE: CENEVAL, 1970.

ELABORO:

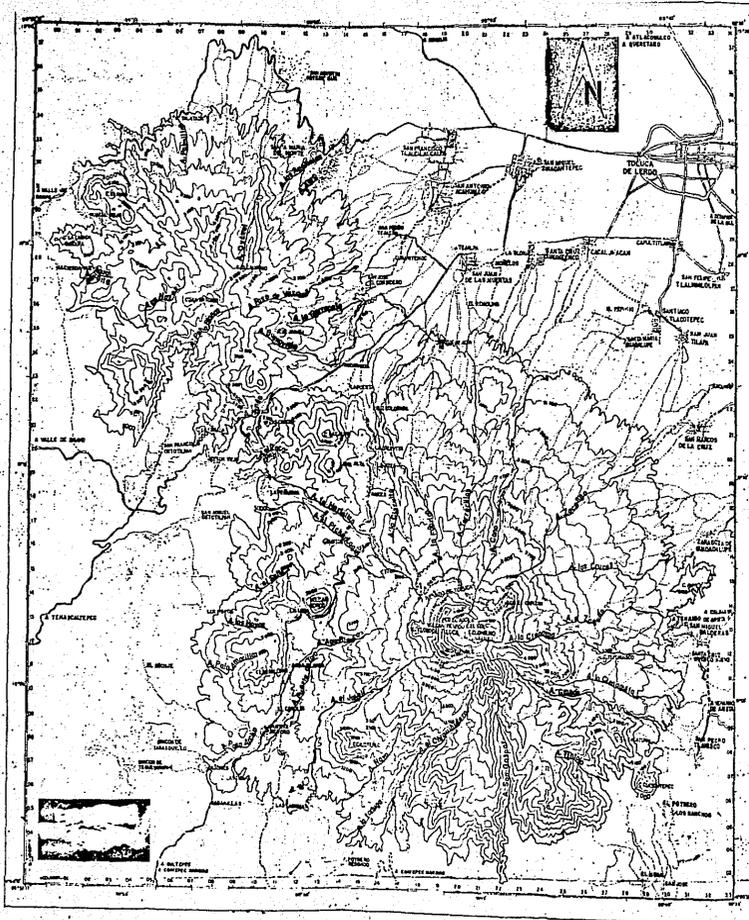
ALVARO JOSE SANJOVAL BASSO.

ESCALA ORIGINAL 1: 100 000



3

HIROLOGIA



Por otra parte, con respecto a la Sierra de los Montes de la Gavia, se incluyen dentro de los cerros que están dentro del área: "El Faro", San Antonio y "Las Cruces (véase Carta Fisiográfica).

#### A.2. HIDROLOGIA.

El Parque Nacional "Nevado de Toluca" es un elemento hidrológico importante, que surge mediante los arroyos que de él se forman, grandes extensiones de los ríos afluentes de las cuencas del Balsas y Lerma, a los cuales sirve de parteaguas (37).

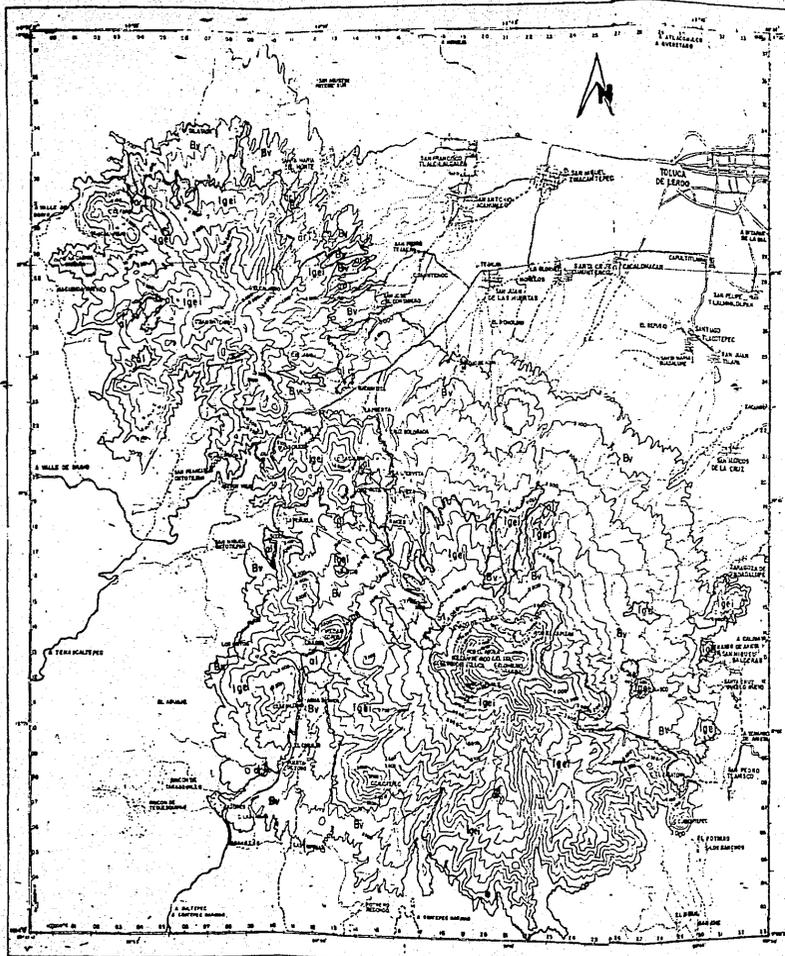
En los que se refiere al Xinántécatl, algunos arroyos\* que surten a la cuenca del Río Lerma son "Ojo de Agua", "Zacango", "Cano" y "La Ciervita", en tanto que los que surten a la cuenca del Balsas por parte de este volcán son: "Grande", "San Gaspar", "Agua Blanca" y "Los Hoyos" entre otros (véase Carta Hidrológica).

Por otro lado, de los Montes de la Gavia, los arroyos\* que surten a la cuenca del Lerma son: "Buenavista", "La Ciervita" y "Oyamel" entre otros; en tanto que los dirigidos a la cuenca del Balsas son: "La Hortaliza", "Agua Bendita" y "Los Hoyos" principalmente (véase Carta Hidrológica).

#### A.3. GEOLOGIA.

Toda el área de estudio, constituye un aparato volcánico, formado por conos y derrames de lava derivadas de cenizas volcánicas, que en la actualidad constituyen las rocas ígneas tipo andesitas, riolitas y basalto, que se originaron en el Terciario y Cuaternario; dichas estructuras volcánicas, para el caso del Nevado de Toluca y serranías continuas, descansan sobre rocas calizas clásticas del Mesozoico. Es por esta razón que se considera que el

\*La información fue obtenida de C.E.T.N.A.L., Carta Topográfica 1: 50 000 y de la Carta Turística del Estado de México, editada por la Dirección de Turismo de dicho Estado.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS

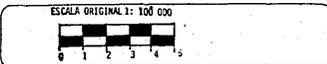
PARQUE NACIONAL  
NEVADO DE TOLUCA

SUBSUELO:

-  ACUÍFEROS CON RESERVAS ESTRATÉGICAS
-  INTERMEDIOS
-  SEDIMENTOS RECENTES
-  ARENISCAS
-  CENIZAS
-  ALUVIONES

FUENTE ORIGINAL:

ELABORÓ:  
ALVARO JOSÉ SANDOVAL BARRÓN



4. GEOLOGIA

origen geológico de esta área protegida es poligenético (37) (49) (39).

Por lo tanto y según la Carta Geológica de CETENAL, 1: 50 000, pueden observarse dentro del Parque Nacional, rocas ígneas que son las que predominan y que están representadas por dos variedades que son: Extrusivas Intermedias, localizadas en zonas de grandes altitudes del Xinantécatl y Montes de la Gavia, así como también hay las de Brecha Volcánica distribuidas en terrenos de relieve poco abrupto de ambas unidades fisiográficas del área de estudio. Sin embargo existen también en algunas porciones del N y NE de los Montes de la Gavia, rocas sedimentarias, tipo areniscas que se combinan con algunas ígneas ya sean Basálticas, Riolíticas o Andesíticas (véase Carta Geológica) (47).

Además de los elementos geológicos citados, hay principalmente en zonas de fajas al pie de los cerros incluidos en el Parque Nacional Aluviones que son depósitos que se han formado por el acarreo de corrientes superficiales de arenas o gravas derivadas de rocas preexistentes (véase Carta Geológica) (47).

#### A.4. EDAFOLOGIA.

La mayor parte de suelos del área natural protegida, son andosoles derivados de cenizas volcánicas arrojadas recientemente, que han conformado sustratos geológicos provenientes de las rocas ígneas que ahí se encuentran (andesitas, basalto y riolitas); de aquí que los suelos presenten texturas arenosas y arcillosas; así como materiales de baja densidad y colores variados. Los andosoles del parque, se localizan principalmente en porciones de



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

PARQUE NACIONAL  
NEVADO DE TOLUCA

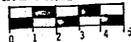
LEYENDA:

- ANTRÓPOLO GÉNICOS
- ANTRÓPOLO MÉTODOS
- ANTRÓPOLO SOCIALES
- PÉDREGOS SANEADOS
- SUELOS SANEADOS
- TERRENIOS SANEADOS
- ZONAS
- ZONAS
- ZONAS
- ZONAS

ESTADO DE MÉXICO

ESTADO DE MÉXICO

ESCALA ORIGINAL: 100 000



5 EDAFOLOGIA

TESIS CON FALLAS DE ORIGEN

gran cubierta forestal diversa; su suministro continuo por lo tanto, de materia orgánica; pH ácido; son ricos en minerales tales como el Aluminio (Al), Calcio (Ca), Fósforo (P) y Magnesio (Mg) y debido a su textura tan fina, son suelos altamente susceptibles a la erosión, más aún en relieves abruptos (37) (46).

En el parque, los andosoles pueden ser de tipo Húmico, Mólico y Ocríco, los cuales pueden estar puros o combinados entre ellos mismos o con otro tipo de suelos diferentes a los andosoles como son los feozems y litosoles (véase Carta Edafológica) (46).

Otros suelos de menor reelevancia en el área de estudio, son los feozems en dos variedades que son Hálpico y Lúvico, los cuales están solos o combinados, presentan texturas arenosas o arcillosas; pH más ácido que los andosoles, a los que están asociados, así como también pueden hacerlo con los litosoles; los feozems del parque están en zonas que han sido utilizadas en la agricultura. Por otro lado existen franjas de suelos en zonas bajas de E del Xinantécatl, formadas por material acarreado de pisos más altos de naturaleza diversa, y que son los fluvisoles tipo Eútricos, los cuales son arenosos o arcillosos y no se mezclan con otros suelos. Existen además suelos denominados litosoles presentes en donde hay ecotonos de bosques de pinos y oyameles que hay dentro del área de estudio, en la que siempre presentan profundidades de 10 cm. y están asociados a andosoles o regosoles en laderas, barrancas y lomeríos de gran parte del parque. Por último, en los picos más altos y el cráter del Xinantécatl hay regosoles, que son suelos someros que existen donde hay afloramiento de roca y tepetate; en el área de estudio pueden asociarse a litosoles y tienen solamente textura arenosa (véase Carta Edafológica) (46).

#### A.5. CLIMA.

El Estado de México presenta una gran variedad de climas entre los que predominan los templados, que presentan temperaturas medias anuales de 20°C y precipitaciones anuales entre los 600 y 1 800 mm., así como heladas con una frecuencia de 20 a 120 días del año. Estos climas se distribuyen en valles altos y sierras del N, O,S y centro del Estado, como las que son circundantes a la Ciudad de Toluca. El clima frío solo es característica de las partes más altas, tales como el Nevado de Toluca, Iztaccíhuatl y Popocatepetl, que como características particulares, presentan temperaturas promedio anual de -3 a 4°C y precipitaciones anuales oscilantes entre los 1 000 y 1 5000 mm. con heladas más de 180 días del año (49) (28).

Para la clasificación climática de este Parque Nacional, se utilizó el sistema de clasificación de Köepen, modificado por García (9); en tanto los climogramas, se elaboraron con datos de Temperatura o I (°C) y de Precipitación Pluvial o pp. (mm.) obtenidos de 9 estaciones, de los cuales, 3 son registradas por García (1973) y el resto por Sierra (1980) (9) (50).

Los climogramas (Figs. 1-9) y tipos de climas (incisos a-e) obtenidos para este Parque Nacional, se describen a continuación:

Figs. 1 - 9. Se muestran los climogramas elaborados con base en los datos de Temperatura (T) y Precipitación Pluvial (pp.) obtenidos de García (1973 y Sierra (1980).



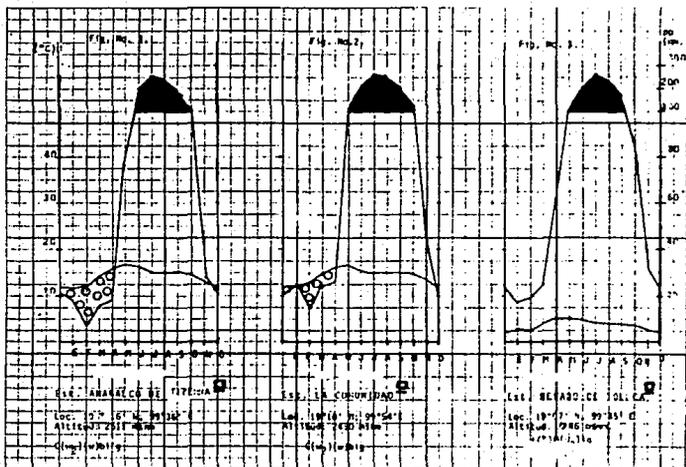
SIMBOLOGIA:

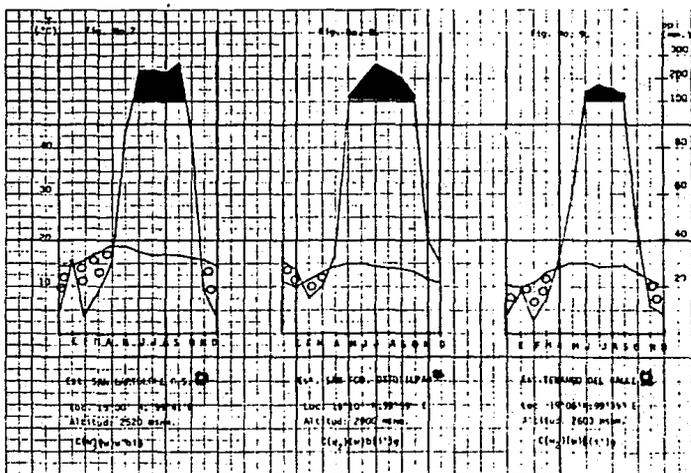
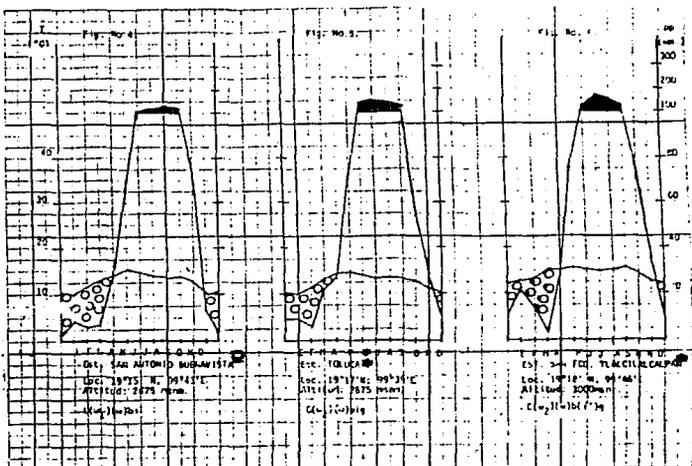
- EPOCA DE LLUVIAS.

- EPOCA DE SECAS.

- CLIMOGRAMA ELABORADOS CON BASE EN DATOS DE GARCIA (1973).

- CLIMOGRAMAS ELABORADOS CON BASE EN DATOS DE SIERRA (1980).





a)  $C(w_2) (w) b (i) g$ . Este tipo de clima fue registrado en las estaciones de San Francisco Tlalcalcalpan Amanalco de Becerra, San Francisco Oxotitlan y Tenango del Valle (véase figs. 1, 6, 8 y 9) corresponden a un clima templado subhúmedo, el más húmedo de los templados subhúmedos con verano largo y lluvioso; poca oscilación térmica anual de temperaturas que va de 5 a 7°C, con distribución anual de temperaturas tipo Ganges.

b)  $C(w_2) (w) b i g$ . Este tipo de clima fue registrado en las estaciones de Toluca y La Comunidad (véase figs. 2 y 5). Es como el anterior solo que con oscilación isotermal de temperaturas menor a los 5°C.

c)  $C(w_2) (w) w b i g$ . Fue registrado en las estaciones de San Bartolomé D.S. (véase fig. 7). Es un clima como el anterior solo que además con la presencia de canícula, o sea un descenso moderado de lluvias en un mes de verano, seguido de un aumento moderado al siguiente mes.

d)  $C(w_1) (w) b i$ . Este clima solo se registró en la estación de San Antonio Buenavista (véase fig. 4) y corresponde a un templado subhúmedo, el menos húmedo de los templados subhúmedos, verano fresco y largo; oscilación isotermal de temperaturas menor a los 5°C y sin seguir una distribución anual tipo Ganges.

e)  $E(T) H(w_2) i g$ . Es el que se encuentra confinado sobre los 4 000 msnm del Xinántecatl y fue registrado en la estación Nevado de Toluca (véase fig. 3) y corresponde a un clima frío con temperatura media anual entre los -2 y 5°C y un porcentaje de lluvias invernales entre los 5 y 10.2%; oscilación isotermal de temperatura anual menor de los 5°C y una distribución anual de temperatura tipo Ganges. En este clima por su altitud y condiciones de temperatura, puede presentar un mes o menos, con nieve en el año durante los meses de invierno que generalmente en el Nevado de Toluca, ocurre entre

Diciembre y Enero.

## B) RECURSOS NATURALES BIOTICOS.

Al igual que en la sección anterior, se expondrán aspectos más importantes y la cartografía\* de Vegetación y Fauna existente en el Parque Nacional.

### B.1) VEGETACION.

El área a tratar según Rzedowsky (1978), pertenece a la Provincia Florística de las Serranías Meridionales que conforman las comunidades vegetales del Eje Neovolcánico, la cual por incluir las elevaciones más altas de México y regiones montañosas aisladas, ha dado lugar a numerosos endemismos (44).

La vegetación del Parque Nacional, depende para su distribución de factores tales como altitud, clima y topografía, sin embargo, las características naturales de esta flora han sido modificadas por la acción del hombre en el área. Según la clasificación de Rzedowsky (1978), los tipos de comunidades vegetales del parque, pueden agruparse en las siguientes categorías:

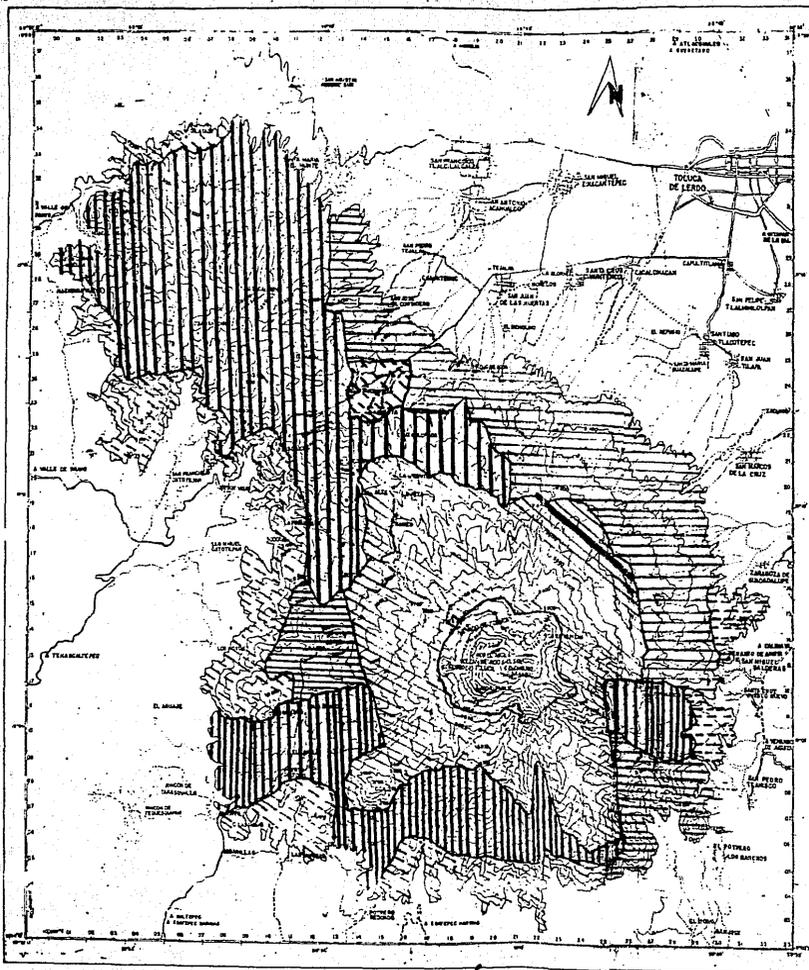
#### a) Bosques de Coníferas.

Dentro del Parque Nacional "Nevado de Toluca", son los bosques más abundantes y que están representados por las siguientes subunidades:

##### i.- Bosque de "pinos" (Pinus sp.).

Por un lado, solamente en el Xinantécatl entre las cotas de 3 400 y 4 000 m., está el bosque de Pinus hartwegii, el cual en su estrato arbustivo destacan Lupinus montanus, el "jarrito", Penstemon gentianoides, compuestas tales como Senecio angulifolius y S. sinatus; en su estrato herbáceo predominan las gramíneas "amacolladas" como Festuca toluencensis, Calamagrostis toluencensis, varias del género Muhlenbergia, M. affinis, M. nigra y M. dubia.

\*Sólo para la vegetación.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

## PARQUE NACIONAL NEVADO DE TOLUCA

### SIMBOLOGÍA:

#### TIPOS DE VEGETACIÓN:

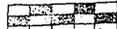
-  BOSQUES DE *Pinus hartwegii*.
-  BOSQUES MIXTOS DE *Pinus* sp.  
(*P. montezumae*, *P. latrans*,  
*P. mueli* y *P. avicarpa*).
-  BOSQUES DE *Abies religiosa*.
-  BOSQUES DE *Alnus acuminata*.
-  BOSQUES DE *Quercus laevis*.
-  PARAMOS DE ALTOS.

Esta carta describe la distribución de la vegetación en el Parque Nacional. Para el caso de las áreas que ocupan los cerros, se describen solamente las especies dominantes, sin frontiera aérea, el grado de conservación que tienen, ni los usos que ahí se practican.

FUENTE: C.E.T.E.S.A., 1973;  
Y FOTOGRAFÍAS AERIAS DEL SIGLO  
DEL ESTADO DE MÉXICO, 1953-54.

ELABORÓ: ALVARO JOSE SANDOVAL  
-BACÉS-

ESCALA GRÁFICA 1:100,000



El bosque de Pinus hartwegii puede formar ecotonos entre los 3 400 y 3 500 msnm. con Abies religiosa y Alnus acuminata, entanto de los 3 900 a 4 000 msnm. con los pastizales alpinos, en cuyos pisos sus individuos alcanzan tamaños arbustivos (véase Cartas de Vegetación y Usos del Suelo y Vegetación) (26).

Por otro lado hay otras especies de pinos en el Parque Nacional que forman bosques mixtos en el Xinantécatl y los Montes de la Gavia. Así entre los 3 000 y 3 400 msnm. existe el bosque de Pinus montezumae y de los 2 800 a 3 200 msnm, está el de P. pseudostrobus, que puede contener a otros pinos tales como P. ayacahuite y P. rudis. En dichas altitudes pueden haber ecotonos con Abies religiosa en barrancos o laderas muy abruptas y con Alnus acuminata en porciones de pendientes más suaves. Los estratos arbustivo y herbáceo de estos posques, están ocupados por especies que acompañan el de Pinus hartwegii (véase Cartas de Vegetación y Usos del Suelo y Vegetación) (26).

ii. Bosques de "oyameles" o "abetos" (Abies religiosa).

Esta comunidad de coníferas, se distribuye en toda el área natural protegida entre los 3 000 y 3 500 msnm. principalmente. En su estrato arbustivo destacan varias compuestas tales como Senecio cinerarioides, el "Yoyochul", Eupatorium petiolare y el "cardo santo" Cirsium jorullense; en el estrato herbáceo pueden presentarse Alchemilla hirsuta y Piqueria pilosa entre otras; destaca más en estas comunidades, el estrato rasante formado por "musgos" y "hongos" (solo en época de lluvias). Pueden existir entre los 3 000 y 3 300 msnm, ecotonos, principalmente con las especies de Pinus que ahí existen, así como en menor grado con Alnus acuminata (véase Carta de Vegetación y Usos del Suelo y Vegetación) (26).

b) Bosque de "aile" y "encinos".

Son también conocidos como bosques de "latifoliadas" y para el caso del de "aile", Alnus acuminata, se distribuye entre los 3 000 y 3 300 msnm. de varias porciones del E del Parque Nacional principalmente. Puede presentar en su estrato arbóreo superior, al "cedro blanco", Cupressus lindleyi; en el estrato arbustivo a Senecio cinerarioides u otros senecios, el "cardo santo", Cirsium jorullense y "gordolobos" del género Gnaphalium, como G. americanum y G. viscosum; por último en el estrato herbáceo puede haber las gramíneas "amacolladas", Muhlenbergia ramulosa y Calamagrostis toluensis. En estas cotas altitudinales, puede haber ecotonos de este bosque con los de Abies religiosa y los de Pinus sp. que ahí existen (véase Cartas de Vegetación y Usos del Suelo y Vegetación).

Por otro lado, el bosque de "encino", Quercus barbinervis del área, está restringido a pequeñas porciones del E y SE del Nevado de Toluca entre los 3 000 y 3 100 msnm., generalmente forma ecotonos con "pinos" tales como P. ayacahite y P. leiophylla.

c) Páramos de Altura.

Son comunidades formadas por herbáceas conocidas también como Pastizales Alpinos y que dentro del Parque Nacional, están confinados a los picos y cráter del Xinantécatl entre los 4 000 y 4 300 msnm. Son especies dominantes de estos pastizales, los "zacates amacollados", Festuca toluensis, Festuca heptaestophila y Calamagrostis toluensis, aunque pueden haber tales como Draba jorullensis, Phacelia pimpinelloides, (véase Cartas de Vegetación y Usos del Suelo y Vegetación). (44).

## B. 2. FAUNA.

El Parque Nacional "Nevado de Toluca", está localizado según Goldman y Moore (1946), en la Provincia Biótica "Volcánica Transversal", que es donde se incluyen los volcanes más altos de México, en los que se presentan una gran variedad de climas, fisiografía y comunidades vegetales que han permitido el desarrollo de especies de fauna silvestre endémicas, principalmente de aves y mamíferos (20).

Dentro del área natural protegida, no se han realizado estudios concretos sobre la fauna silvestre que presenta y solo se dispone de información sobre algunas especies en la SEDUE y la Dirección del Zoológico de Zacango, Méx., adscrito al CEPANAF\*.

Según dicha información existen dentro de los mamíferos, especies de "conejos", "roedores", "carnívoros", "tlacuache" y "venado cola blanca". Por parte de las aves, se consideran especies de "aguilillas", "tecolotes", "búhos", "lechuzas", "codornices", "cuervos", "colibríes", "pájaros carpinteros" y "huitlacoques". Por último dentro de los reptiles existen varias "lagartijas" y algunas especies de "víboras de cascabel". de estos grupos de vertebrados en el ANEXO No. 2, hay una lista de la mayoría de especies consideradas para este parque.

Según Villalpando (1966), en las lagunas del cráter del Nevado de Toluca, hay crustáceos y formas larvarias de insectos, en tanto que en la zona alpina existen coleópteros de las familias Carabidae, Coccinellidae y Curculionidae. Destaca asimismo, la introducción en dichas lagunas de la "trucha", Salmo iridens que actualmente puede observarse (52).

\*CEPANAF. Es la dependencia conocida como la Comisión Estatal de los Parques Naturales y de la Fauna, perteneciente al Gobierno del Estado de México.

### 3.- ASPECTOS CULTURALES.

Se explican en esta sección, generalidades sobre Toponimia, Historia y Arqueología.

#### A) TOPONIMIA.

Con base en lo que cita Guzmán (1972 y 1984), el nombre del volcán que caracteriza a este Parque Nacional, o sea el "Xinantécatl", ha sido motivo de varias discusiones ya que se han sugerido diferentes explicaciones en su etimología y significado (23) (24). Se cita por Guzmán (1972) que inicialmente Olaguíbel considera que Xinantécatl significa "señor desnudo" que provendría de "xiptestic" o "cosa desnuda" y de "tecatl" o "señor", sin embargo ésto fue refutado por Robelo, que considera que de tener esta aceptación, se llamaría "xipetztecatl" (23).

Francisco del Paso y Troncoso menciona por descripción que le hace Gaspar Covarrubias que era alcalde mayor de las minas de Temascaltepec que los nativos de ahí lo denominan "chichahuitecatl" y que según esto, proviene de "chichahui" o "nueve" y que según él los nativos lo denominarían como "nueve cerros" que al parecer rodearían al volcán (23).

Guzmán por último cita las investigaciones del historiador Romero Quiroz (1959) que llega a la conclusión de que Xinantécatl no significaría "nueve cerros", ya que por un lado no son los que rodean al volcán, ni "tecatl" quiere decir "cerros" y más bien se atribuye sus raíces a "tzinacan, "que en náhuatl es "muerciélago", símbolo maya de la fertilidad de la tierra y "tecatl", que es desinencia de un nombre o gentilicio, con lo que quedaría, como al "señor de la fertilidad". Hay que considerar que el nombre correcto sería "Tzinactécatl", pero como la "Tz" ha cambiado por "X", de ahí la actual designación de "Xinantecatl".

## B) HISTORIA.

Poco se sabe acerca del pasado prehispánico de las zonas que abarca el área de estudio. Como registro más antiguo, Hernández (1954), considera que fue poblada desde la Epoca Arcaica por naturales de origen desconocido, que no guardan relación cultural con los Matlalzincas, que a partir de los años 600 y 700 D.C. habitaron el Valle de Toluca y zonas aledañas (1) (25).

Los Matlalzincas o Toluca, se consideran descendientes de otomíes surianos e instalaron varios centros cívico-religiosos entre los que destacan Calixtlahuaca y Teotenango (al E del Xinantécatl), los cuales ejercían poder sobre las actividades sociales, políticas, económicas y militares de los poblados que dominaban en todo el Valle de Toluca. Poco se conoce sobre el desarrollo de la Cultura Matlalzinca, la que más bien es considerada como un híbrido de otras, porque además de los otomíes que le dieron origen, se cree que recibieron la influencia de otras culturas tales como la tolteca, chichimeca y purépecha (1).

Como aspecto más importante de los Toltecas, se considera el hecho, de que realizaban cultos en varias zonas a diferentes deidades como Ehecatl-Quetzacóatl, Mixóatl y Tláloc, al parecer a éste último, eran dedicadas las ceremonias que se celebraban en las Lagunas del Sol y La Luna a las que en dichos actos, se arrojaban distintas ofrendas (1).

Al igual que otros grupos prehispánicos, los Matlalzincas fueron dominados primero por los aztecas y después de la Conquista, por los españoles (1).

Durante la Epoca Colonial, esta zona fue de gran interés por su fertilidad, perteneciente entonces al Marquesado de Hernán Cortés (1). En épocas posteriores, la zona del Valle de Toluca y el Xinantécatl, fueron escenarios

de algunos hechos armados de la Guerra de Independencia y la Revolución Mexicana (42).

### C) ARQUEOLOGIA.

No existen dentro de este Parque Nacional zonas arqueológicas, sin embargo en las Lagunas del Cráter, del Xinantécatl, principalmente, se han encontrado objetos depositados tales como ofrendas comales, recipientes y artefactos en forma de rayos ceremoniales, hechos a base de cerámica, copal y madera en su mayoría (23) (42).

Por otro lado, se cita el hallazgo de una estela mutilada en la que solo se conservan las piernas de un personaje y un diseño sobre su torso (Schondubeen citado por Quezada) (42).

Es por esta razón que el área de estudio, puede servir como zona de estudio acerca del pasado prehispánico principalmente de los Matlalzincas que poblaron toda esa región del Estado de México (1).

### 4. - ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.

En esta sección se expondrán y analizarán algunos datos socioeconómicos de las poblaciones humanas de influencia al Parque Nacional "Nevado de Toluca", con el fin de ayudar a explicar más adelante, el efecto de estas poblaciones sobre Usos del Suelo y Vegetación del área de estudio. Los datos que se muestran en esta sección, fueron tomados de los censos de 1982, de los llamados "Plan Municipal de Desarrollo", que corresponden cada uno, a un municipio del Estado de México y se consultaron sólo los que corresponden a los de los municipios a que están adscritas dichas poblaciones (12-19).

A) DENSIDAD, VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA DE LAS LOCALIDADES DE INFLUENCIA AL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA".

La tabla No. 1 relaciona los datos sobre Número de Habitantes, Vivienda (características y tipos) y la infraestructura con que cuenta las localidades a tratar en esta sección según su municipio.

Como puede observarse, las localidades que aquí se tratan no rebasan los 10 000 habitantes y pocas hay que rebasan los 5 000, ya que la mayoría fluctúa entre los 500 y 1 500 por lo que se les consideraría dentro de la categoría de Poblados y Rancherías, lo que repercute según los datos obtenidos, en una calidad de vivienda deficiente e infraestructura con poca urbanización, porque además hay que considerar que en ninguna localidad existe pavimentación y en muchos casos, ni carreteras de acceso. Por lo tanto, puede considerarse que la calidad de vida de estas poblaciones humanas, es de regular a mala.

B) MEDIOS DE TRANSPORTE.

Para llegar a cualquier punto del área protegida, hay que considerar los medios de transporte público, que llegan a las localidades de influencia y algunos puntos del Parque Nacional a tratar, de lo cual en esta sección se hará una breve descripción.

A las localidades de influencia citadas, se puede llegar solamente en autobuses foráneos y taxis colectivos.

Hacia las localidades y puntos del área protegida ubicadas en los municipios de Zinacantepec, Temascaltepec, Amanalco de Becerra y Almolya de Juárez, el servicio de autobuses foráneos es realizado por la línea de segunda clase "México-Toluca-Zinacantepec y Ramales", en recorridos ya sean locales a partir de las Ciudades de México y Toluca hacia Temascaltepec, Sultepec, Coatepec Harinas, Valle de Bravo y a algunos de los pueblos de estos municipios

TABLE No. 1. Se muestran aquí las características de densidad, tipos de vivienda, e Infraestructura de las localidades de influencia al Parque Nacional "Nevado de Toluca", Méx.

| ASPECTOS A TRATAR                                                     | M U N I C I P I O S                                                                        |                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                       | 1. TOLUCA DE LERDO.                                                                        | 2. CALIMAYA.                                                        | 3. TENANGO DEL VALLE                                                                                                                     | 4. VILLA GUERRERO                                                                                         | 5. COATEPEC HARINAS                                                    | 6. TEMASCALTEPEC.                                                                                                                                                                                                   | 7. ZINACANTEPEC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8. AMANALCO DE REZERVA.                                                                               | 9. ALMELOVA DE JUAREZ.                          |
| I.- LOCALIDADES DE INFLUENCIA AL PARQUE NACIONAL Y HABITANTES (1980). | a) Santiago Tlanotepec ( 8534 ).<br>b) San Juan Tilapa (3755).<br>c) Cacaloxcación (6589). | a) San Marcos de la Cruz (641).<br>b) Zaragoza de Guadalupe (3514). | a) San Francisco Puebla (1804).<br>b) San Miguel Balderas (5000).<br>c) Santa Cruz Pueblo Nuevo (1500).<br>d) San Pedro Tlanisco (2975). | a) Potrero Nuevo (211).<br>b) El Moral (500).<br>c) San José (1200).<br>d) Los Ranchos de San José (280). | a) Potrero Redondo (152).<br>b) Huayanalco (75).<br>c) El Telar (264). | a) La Comunidad (991).<br>b) La Guacamaya (426).<br>c) La Labor (217).<br>d) Rincon de Ataramquillo (701).<br>e) San Fco. Oxcotilpan (1521).<br>f) Rincon de Teguasquipan (534).<br>g) San Miguel Oxcotilpan (818). | a) Buenavista (350).<br>b) Loma Alta (847).<br>c) Ojo de Agua (1062).<br>d) La Pañuela (407).<br>e) San Antonio Acahualco (7395).<br>f) San José El Contadero (991).<br>g) San Juan de las Huertas (6796).<br>h) Sta. Ma. del Monte (4933).<br>i) Loma San Fco. -- (386).<br>j) San Pedro Tlalpa (358).<br>k) Naicón (357).<br>l) Cuauhtémoc (475).<br>m) La Puerta (221).<br>n) Sta. Cruz Cuauhtémoc (3581).<br>o) San Cristóbal T. (5426). | a) Hacienda Nueva (168).<br>b) Rucael Viejo (114).<br>c) El Capulín (1453).<br>d) Agua Bendita (563). | a) Dilatada Sur (1186).<br>b) El Estanco (864). |
| II.- TIPO DE VIVIENDA                                                 |                                                                                            |                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                 |
| a) Calidad:                                                           |                                                                                            |                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                 |
| - Aceptable                                                           | Del 7 al 37%.                                                                              | Del 4 al 7.5%                                                       | No Existe.                                                                                                                               | El 76%.                                                                                                   | El 14%.                                                                | Del 35 al 60%.                                                                                                                                                                                                      | Del 5 al 36%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | El 71%.                                                                                               | No se registra.                                 |
| - Requiere Reparación o Frecuencia                                    | Del 37 al 63%.                                                                             | Del 92.5 al 96%.                                                    | El 100%.                                                                                                                                 | El 24%.                                                                                                   | El 86%.                                                                | Del 40 al 65%.                                                                                                                                                                                                      | Del 64 al 95%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | El 29%.                                                                                               | No se registra.                                 |
| b) Tenencia:                                                          |                                                                                            |                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                 |
| - Propia.                                                             | Del 90 al 94%.                                                                             | Del 83 al 96.5%.                                                    | Del 91 al 95%.                                                                                                                           | El 93%.                                                                                                   | El 95%.                                                                | El 100%.                                                                                                                                                                                                            | Del 88 al 94%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | El 91%.                                                                                               | No se registra.                                 |
| - Rentada.                                                            | Del 6 al 10%.                                                                              | Del 3.5 al 17%.                                                     | Del 5 al 9%.                                                                                                                             | El 7%.                                                                                                    | El 5%.                                                                 | No existe.                                                                                                                                                                                                          | Del 6 al 12%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | El 9%.                                                                                                | No se registra.                                 |
| III.- INFRAESTRUCTURA                                                 |                                                                                            |                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                       |                                                 |
| i) Agua.                                                              | Del 25 al 50%.                                                                             | El 100%.                                                            | El 100%.                                                                                                                                 | El 68%.                                                                                                   | El 40%.                                                                | El 40%.                                                                                                                                                                                                             | Del 20 al 50%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | El 60%.                                                                                               | El 33%.                                         |
| ii) Drenaje.                                                          | Del 5 al 20%.                                                                              | Del 7 al 8.5%.                                                      | Del 7 al 8.5%.                                                                                                                           | El 15%.                                                                                                   | No existe.                                                             | No existe.                                                                                                                                                                                                          | Del 0 al 25%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | El 50%.                                                                                               | No existe.                                      |
| iii) Alcantarillado.                                                  | Del 1 al 5%.                                                                               | No existe.                                                          | No existe.                                                                                                                               | No existe.                                                                                                | No existe.                                                             | No existe.                                                                                                                                                                                                          | Del 0 al 5%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | El 10%.                                                                                               | No existe.                                      |
| iv) Electricidad.                                                     | Del 40 al 70%.                                                                             | Del 90 al 100%.                                                     | Del 95 al 100%.                                                                                                                          | El 40%.                                                                                                   | El 100%.                                                               | El 100%.                                                                                                                                                                                                            | Del 40 al 70%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | El 74%.                                                                                               | El 75%.                                         |
| v) Alumbrado Público                                                  | Del 1 al 30%.                                                                              | No existe.                                                          | No existe.                                                                                                                               | No existe.                                                                                                | No existe.                                                             | No existe.                                                                                                                                                                                                          | Del 1 al 30%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | El 10%.                                                                                               | El 10%.                                         |

tales como San Antonio Acahualco y San Juan de las Huertas entre otros. Hay servicios de taxi colectivo a cualquier localidad que parten de Toluca o del Pueblo San Miguel Zinacantepec principalmente en esa región.

En localidades de influencia y zonas del Parque Nacional ubicadas en los municipios de Toluca, Calimaya y Tenango del Valle, el servicio de autobuses foráneos se realiza a partir de Toluca y de Tenango de Arista por la línea de segunda clase Triángulo Rojo, S.A. de C.V., en tanto que el servicio de taxis colectivos se puede realizar a partir de la Ciudad de Toluca o de los pueblos de Calimaya de Díaz González y Tenango de Arista.

Sin embargo, en áreas ubicadas dentro de los municipios de Villa Guerrero y Coatepec Harinas, el servicio de autobuses es nulo y si acaso puede haber servicio de taxis colectivos, según la demanda en los pueblos de Tenango de Arista, Villa Guerrero y Coatepec Harinas.

La situación anteriormente expuesta en esta sección, se debe principalmente a las siguientes causas:

- a) Poca infraestructura en carreteras, ya sean federales o estatales el predominio de terracerías transitables parcial o totalmente en el año.
- b) La baja densidad poblacional de las localidades de influencia principalmente en el del Parque Nacional, aunado a que por sus actividades agrícolas y forestales, pueden valerse en muchos casos de vehículos propios.
- c) Que la mayor parte de visitantes que utilizan transporte público, llegan a zonas llana ubicadas junto a las carreteras de Temascaltepec y Sultepec, en especial hacia la terracería de subida al Cráter del Nevado de Toluca y a unidades de hospedaje tales como la Posada Familiar del Parque de los Venados, el Albergue Ejidal y el Refugio de Montaña.

C) ACTIVIDADES ECONOMICAS DE LOS HABITANTES DE LAS LOCALIDADES  
DE INFLUENCIA AL AREA DE ESTUDIO.

En esta sección se resume y analiza la información sobre las actividades económicas que realizan los habitantes de las localidades de influencia al parque, según el municipio a que pertenecen con base en datos obtenidos también de los documentos denominados "Plán Municipal de Desarrollo", para la mayoría de los aspectos, y para el caso de Actividades Agrícolas, se consideran los que se tomaron en la dependencia adscrita al Gobierno del Estado de México, SECTE\* en lo referente a las cosechas agrícolas del ciclo primavera-verano pasado (1985).

El cuadro sinóptico que aquí se expone (tabla No. 2), muestra la información sintetizada en conjunto sobre las diferentes Actividades Económicas por Municipio.

Como puede observarse en esta tabla, la economía de estas localidades se basa principalmente en las actividades primarias tales como las agropecuarias y forestales, ya que las demás actividades económicas apenas pueden tener importancia, lo cual es debido, a que no existen alrededor de estos Parque Nacional zonas industriales (solo hasta el corredor Lerma-Toluca o la de Tenango del Valle), así como poblaciones que presenten, importancia comercial o para establecer oficinas de Gobierno y Privadas y si acaso, por necesidad de los habitantes de las localidades de influencia, la única actividad que puede seguir en importancia a las ya mencionadas sería el transporte.

\*SECTE. Es la dependencia estatal denominada "Subdirección de Estudios de la Comisión del Territorio Estatal.

TABLA No. 2. Se muestran las actividades socioeconómicas que realizan los habitantes de las localidades de influencia de este Parque Nacional.

| M U N I C I P I O S A T R A T A R                 |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ACTIVIDADES ECONOMICAS.                           | TOLUCA DE LERDO.                                 | CALIMAYA                                                    | TENANGO DEL VALLE.                       | VILLA GUERRERO                                   | COATEPEC HARINAS                    | ZINACANTEPEC                                | AMANALCO DE BECERRA                | TEMSCALTEPEC                                                          | ALMOLOYA DE JUAREZ      |
| <b>1) PRIMARIAS.</b>                              |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| <b>a) AGROPECUARIAS.</b>                          |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| - Cultivos de temporal.                           | - Maíz, cebada, avena, papa y zana horia.        | - Maíz, ave na, papa, nabo y flores.                        | - Maíz, frutales (manzanos y perales).   | - Maíz, frutales, (aguacate y durazno) y flores. | - Maíz, papa, flores.               | - Maíz, haba, avena, cebada y papa.         | - Maíz, haba y avena.              | - Maíz, papa, avena cebada y frutales (aguacate, durazno y cítricos). | - Maíz y haba.          |
| - Ganados.                                        | - Lanar (no se registra pero se vio en el campo. | - Vacuno, lanar, porcino, caprino, equino y aves de corral. | - Bovino, porcino.                       | - Bovino, porcino y equino.                      | - Bovino, ovino, porcino y caprino. | - Bovino, ovino, porcino y equino.          | - Bovino, ovino, porcino y equino. | - No se registra.                                                     | - No se registra.       |
| <b>b) FORESTALES.</b>                             |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| - Especies.                                       | - Pino, oyamel, aile, encino y enebro.           | - Pino, encino y aile.                                      | - Pino, encino, aile y oyamel.           | - Encino, fresno y pino.                         | - Pino, encino y fresno.            | - Pino, cedro, encino y oyamel.             | - Pino, encino, oyamel y fresno.   | - Pino y oyamel.                                                      | - Pino, oyamel, encino. |
| <b>c) PESCA.</b>                                  |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| - Especies                                        |                                                  |                                                             |                                          |                                                  | Trucha.                             |                                             |                                    | Trucha.                                                               |                         |
| <b>2) SECUNDARIAS.</b>                            |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| <b>a) EXTRACCION.</b>                             |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     | X                                           |                                    |                                                                       |                         |
| <b>b) TRANSFORMACION.</b>                         |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    | X                                                                     |                         |
| <b>c) MANUFACTURA.</b>                            |                                                  |                                                             |                                          |                                                  | X                                   |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| <b>d) CONSTRUCCION.</b>                           |                                                  |                                                             | X                                        |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| <b>3) TERCIARIAS.</b>                             |                                                  |                                                             |                                          |                                                  |                                     |                                             |                                    |                                                                       |                         |
| TURISMO, GOBIERNO, BANCA, COMERCIO Y TRANSPORTES. | - Todas las actividades citadas.                 | - Comercio y transporte.                                    | - Turismo, gobierno, banca y transporte. | - Gobierno comercio, y transporte.               | - Turismo, comercio y transporte.   | - Turismo, gobierno, comercio y transporte. | - Gobierno y transporte.           | - Gobierno comercio y transporte.                                     | Ninguna.                |

Como se verá adelante, al centrar la economía de toda esta región en la agricultura, ganadería y explotación forestal, ésto ha generado una gran influencia en el uso del suelo y modificación de la vegetación, tanto dentro de los límites del parque, como en zonas circunvecinas en su mayoría, lo cual junto a la situación actual de la tenencia de la Tierra, promueve que ésta no sea tratada como una verdadera área natural protegida.

#### 5.- ASPECTOS JURIDICOS.

En esta parte se hará referencia a las instituciones que tienen atribuciones para actuar dentro de los Parques Nacionales o bien concretamente, en el del "Nevado de Toluca" y como aspecto jurídico de gran importancia, se tratará el de la situación actual hasta donde se conoce, sobre la Tenencia de la Tierra dentro del área protegida, ya que es un aspecto importante dentro de la problemática de la misma.

#### A) ATRIBUCIONES DE INSTITUCIONES EN EL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO.

En México actualmente quién administra y organiza los Parques Nacionales es la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), con base en el Diario Oficial de la Federación del 29 de Diciembre de 1982, sin embargo estas funciones debe realizarlas en conjunto con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), la cual recientemente en Abril de 1986, en su modificación a la Ley Forestal, expresa todas las atribuciones que tiene en materia de áreas protegidas como lo son, los Parques Nacionales (véase Anexo No. 4).

Tal como se ha expuesto en la sección de Antecedentes, el Gobierno del Estado de México, tiene vigente aún un permiso de concesión para realizar

ciertas obras de infraestructura en todos los Parques Nacionales del mismo estado, el cual dura hasta el año 2 000. Estas atribuciones además incluyen obras de reforestación y la de colaborar, en catastros sobre la Tenencia de la Tierra de dichas áreas, lo cual es llevado a cabo por las instituciones estatales, de la Comisión Forestal del Estado de México y de la Protectora e industrializadora de Bosques (PROTINBOS). Por otro lado el Gob. Edo. Méx., recientemente en Julio de 1987 firmó un convenio con la SEDUE para operar en conjunto 9 de los Parques Nacionales del Estado de México.

La Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), tiene como atribución también en coordinación con las otras dependencias ya citadas, dirigir los estudios de castro sobre la tenencia de la Tierra en todas las áreas naturales protegidas.

El contenido de los documentos de cada dependencia se expone en la sección de anexos.

#### B) TENENCIA DE LA TIERRA.

La situación actual sobre la Tenencia de la Tierra dentro de este Parque Nacional es aún confusa, ya que hasta el momento (Julio de 1987), no se ha determinado un catastro de manera organizada, lo que ha motivado diferencias en esta información por parte de dependencias que hasta la fecha lo han realizado.

Por un lado la información de este aspecto que maneja actualmente la Delegación Estatal de la Secretaría de la Reforma Agraria, se considera inadecuada porque por un lado, no coincide su plano con el de la delimitación de esta área protegida y además las cifras de los diferentes tipos de propiedad en su extensión, no presentan una concordancia o en algunos casos, no se citan todas las propiedades con su extensión.

Por otro lado, se tiene la información provisional que PROTINBOS registró en el documento denominado "Plan Múltiple de Desarrollo del Parque Nacional "Nevado de Toluca" presentado en 1984, en el que si se presenta un plano mejor trazado, así como una mejor descripción de las superficies que integran a las diferentes propiedades dentro del Parque Nacional, por lo que se tomará como referencia esta información (41).

A continuación se detalla la extensión de las diferentes propiedades, según el régimen de Tenencia de la Tierra y Municipio a que pertenecen (tablas No. 3 y 4).

Tabla No. 3. Se muestra la relación entre nombre y superficie de cada Ejido y Comunidad, localizadas dentro del Parque Nacional "Nevado de Toluca", (según PROTINBOS, 1984).

| I.- Propiedad Ejidal            |                                    |                   |
|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| MUNICIPIO                       | NOMBRE DEL EJIDO                   | SUPERFICIE (HAS.) |
| A) TOLUCA                       | -Ejido de Santiago Tlacotepec      | 279               |
| B) CALIMAYA                     | -Ejido de Zaragoza                 | 1 081             |
|                                 | -Ejido El Veladero                 | 439               |
| C) TENANGO                      | -Ejido de San Miguel Balderas      | 842               |
|                                 | -Ejido de Pueblo Nuevo             | 206               |
|                                 | -Ejido de San Francisco Putla      | 434               |
|                                 | -Ejido de San Pedro Tlanixco       | 579               |
| D) VILLA GUERRERO               | -Ejido de Pueblo Nuevo             | 825               |
|                                 | -Ejido de Zacango                  | 687               |
| E) COATEPEC HARINAS             | -Ejido de Coatepec Harinas         | 2 254             |
|                                 | -Ejido de Palo Seco                | 225               |
|                                 | -Ejido de Palo Seco                | 594               |
| F) TEMASCALTEPEC                | -Ejido de Las Lagrimas             | 817               |
|                                 | -Ejido de Altarásquillo            | 460               |
|                                 | -Ejido El Varal                    | 304               |
|                                 | -Ejido de Albarranes               | 1 086             |
|                                 | -Ejido de San Miguel Oxtotilpan    | 893               |
|                                 | -Ejido de San Francisco Oxtotilpan | 1 664             |
|                                 | -Ejido de Mesón Viejo              | 342               |
| -Ejido Los Indios, La Hortaliza | 218                                |                   |

I.- Propiedad Ejidal

| MUNICIPIO                          | NOMBRE                                  | SUPERFICIE<br>(HAS.) |
|------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------|
| G) ZINACANTEPEC                    | -Ejido de Santa María del Monte         | 2 800                |
|                                    | -Ejido El Contadero                     | 1 152                |
|                                    | -Ejido San Juan de las Huertas          | 761                  |
|                                    | -Ejido Loma Alta                        | 1 976                |
|                                    | -Ejido La Puerta                        | 509                  |
|                                    | -Ejido San Cristobal Tecoliti           | 971                  |
|                                    | -Ejido de Buenavista                    | 974                  |
|                                    | -Ejido de la Ranchería de Ojo de Agua   | 159                  |
|                                    | -Ejido El Contadero                     | 25                   |
|                                    | -Ejido Santa María del Monte            | 174                  |
|                                    | -Ejido San Pedro Tejalpa                | 486                  |
|                                    | -Ampliación Ejido San Antonio Acahualco | 747                  |
|                                    | -Ejido La Peñuela                       | 740                  |
| -Ejido San Francisco Tlalcilacapan | 1 116                                   |                      |
| H) AMANALCO DE BECERRA             | -Ejido de San Bartolo Amanalco          | 751                  |
|                                    | -Ejido Agua Bendita                     | 779                  |
|                                    | -Ejido Ojo de Agua                      | 293                  |
|                                    | -Ejido Santiago del Monte               | 129                  |
|                                    | -Ejido El Capulín                       | 282                  |
| I) ALMOLOYA DE JUAREZ              | -Ejido de Arroyo Zarco                  | 1 501                |
|                                    | -Ejido de San Nicolás Amealco           | 430                  |
|                                    | -Ejido El Tullilo                       | 59                   |
|                                    | -Ejido San Agustín Potege               | 788                  |
|                                    | TOTAL PROPIEDAD EJIDAL                  | 31 879 HAS.          |

Tabla No. 3. Se muestra la relación entre nombre y superficie de cada Ejido y Comunidad, localizadas dentro del Parque Nacional "Nevado de Toluca", (según PROTINBOS, 1984).

| II.- Propiedad Comunal. |                                       |                   |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| MUNICIPIO               | NOMBRE DE LA PROPIEDAD                | SUPERFICIE (HAS.) |
| A) TOLUCA DE LERDO      | -Comunidad de Santiago Tlacotepec     | 4 652             |
|                         | -Ampliación Santa Cruz Cuauhtenco     | 110               |
|                         | -Ampliación Pueblo de Cacalomacán     | 279               |
| B) CALIMAYA             | -Comunidad de Calimaya                | 2 191             |
|                         | -Litigio entre El Veladero y Calimaya | 290               |
| C) TENANGO DEL VALLE    | -Comunidad de San Pedro Tianixco      | 806               |
|                         | -Pueblo de San Miguel Balderas        | 424               |
| D) COATEPEC HARINAS     | -Comunidad de Coatepec Harinas        | 594               |
| E) VILLA GUERRERO       | -Comunidad de San José                | 52                |
|                         | -Comunidad de San Bartolo             | 425               |
|                         | -Comunidad de Comunidad               | 70                |
|                         | -Comunidad de Santiago Oxtotitlán     | 24                |
|                         | -Comunidad de Zacango                 | 930               |
| F) TEMASCALTEPEC        | -Pueblo de San Francisco Oxtotilpan   | 112               |
| G) ZINACANTEPEC         | -Comunidad de La Puerta               | 47                |
|                         | -Comunidad Santa María del Monte      | 719               |
|                         | -Ampliación San Juan de las Huertas   | 636               |
| H) AMANALCO DE BECERRA  | -Ampliación El Capulín                | 683               |
| I) ALMOLOYA DE JUAREZ.  | -Ampliación El Estanco                | 788               |
|                         | -Ampliación San Luis                  | 201               |
|                         | TOTAL PROPIEDAD COMUNAL               | 14 033 HAS.       |

Tabla No. 4. Se muestra la relación entre nombre (solo para Propiedad Privada) y Federal, localizadas dentro del Parque Nacional "Nevado de Toluca", Méx. (Según PROTIÑBOS, 1984).

| III.- Propiedad Privada. |                                                                                                |                         |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| MUNICIPIO                | NOMBRE DE LA PROPIEDAD                                                                         | SUPERFICIE<br>(Has.)    |
| A) TOLUCA DE LERDO       | -Pequeña Propiedad Agua Limpia                                                                 | 107                     |
| B) COATEPEC HARINAS      | -Propiedad Privada Evangeline Izquierdo                                                        | 198                     |
| C) ZINACANTEPEC          | -Hacienda de La Huerta<br>-Hacienda de La Huerta<br>-Propiedad Privada<br>-Hacienda de Tejalpa | 482<br>480<br>64<br>288 |
| D) ALMOLOYA DE JUAREZ    | -Propiedad Privada La Joya                                                                     | 99                      |
|                          | TOTAL PROPIEDAD PRIVADA                                                                        | 2 225 HAS.              |

| IV.- PROPIEDAD FEDERAL (PATRIMONIO NACIONAL) |                   |  |
|----------------------------------------------|-------------------|--|
| MUNICIPIO                                    | SUPERFICIE (HAS.) |  |
| A) TOLUCA DE LERDO                           | 2 170             |  |
| B) VILLA GUERRERO                            | 218               |  |
| TOTAL PROPIEDAD FEDERAL                      | 2 388 HAS.        |  |

La información anterior puede resumirse en el siguiente cuadro:

| TIPO DE PROPIEDAD | SUPERFICIE (HAS.) | (%)     |
|-------------------|-------------------|---------|
| I.- EJIDAL        | 31 879            | 63.1    |
| II.- COMUNAL      | 14 033            | 27.8    |
| III.- PRIVADA     | 2 225             | 4.4     |
| IV.- FEDERAL      | 2 388             | 4.7     |
| TOTALES:          | 50 525 HAS.       | 100.00% |

Aún cuando la cifra de 50.525 has., no coincide del todo con la superficie oficial establecida de este Parque Nacional que es de 51 000 has., sí se aproxima, los cuales son datos, que proporcionan un panorama sobre la situación actual de la Tenencia de la Tierra dentro del área de estudio y como puede observarse, solo el 4.7% es de Pro

propiedad Federal, ya que la mayor parte es de Propiedad Ejidal y Comunal, por que hasta la fecha no se ha realizado la indemnización a los propietarios para expropiar, tal como se establece en los decretos que declaran como Parque Nacional a esta área, lo cual además está aunado, a las diferencias de información sobre este aspecto por parte de las dependencias que lo llevan a su cargo.

## VI.- PROBLEMÁTICA.

Este Parque Nacional desde su decreto ha presentado la misma problemática, que en los últimos años se ha agudizado cada vez más. Esto se debe principalmente a la existencia de poblaciones humanas que se mantienen de las actividades agropecuarias y forestales. La falta de una expropiación adecuada de las distintas formas de la propiedad de la Tierra ya expuestas, para convertir en propiedad federal, ha generado que las localidades tengan influencia en dos aspectos primordiales en la conservación del suelo y vegetación de esta área natural protegida y que son: la Erosión y Modificación de la Vegetación Nativa.

En esta sección se abordará y explicará la problemática actual sobre usos del suelo de este parque, dividiéndola en tres aspectos que son: Tenencia de la Tierra, Erosión y Modificación de la Vegetación Nativa.

### 1.- TENENCIA DE LA TIERRA.

Como se expuso en la sección correspondiente a este tema, no existe a la fecha (Julio de 1987) un estudio completo de catastro sobre los diferentes tipos de régimen de propiedad de la Tierra dentro de esta área natural protegida, ya que la información que ha sido recabada por la Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), presenta anomalías en sus plano de catastro y las superficies de los ejidos, comunidades y propiedades privadas. En la revisión que

hizo PROTINBOS en este aspecto, es más completo por ser provisional, existe aún la ambigüedad referente en la delimitación y superficie de cada propiedad. Todo ello ha llevado a que hay litigios entre los distintos propietarios y municipios, retrasando así entre otras cosas la indemnización correspondiente.

## 2.- MODIFICACION DE LA VEGETACION NATIVA.

Aunque la fisonomía general de este parque conserva rasgos propios de su vegetación nativa, ésta ha sido sometida a modificaciones dentro de sus límites principalmente por 3 factores que son: el establecimiento de zonas agrícolas y de pastoreo, la tala inmoderada y la permanencia de pequeños núcleos de población humana. La influencia de estos factores se puede abordar en los siguientes puntos:

### A) TALA INMODERADA.

Esta actividad en la zona del parque, se realizó a principios de siglo con fines de explotación forestal y para la instalación de zonas agrícolas. Dentro de la vegetación nativa del área de estudio, son los bosques de Pinus hartwegii y Abies religiosa los que mayor alteración han tenido por esta tala, debido a que por sus atributos son objeto de explotación para fines comerciales tales como la utilización de maderas, ornamentación, extracción de resinas entre otros.

La tala inmoderada a estos bosques, ha dado lugar a que haya una gran extensión de especies de pastizales ya sean de zacatón amacollado a de pastos secundarios y de arbustos pertenecientes a los géneros Senecio, Lupinus y Baccharis.

Tanto los pastos como arbustos en bosques desforestados por la tala, han desarrollado una competencia por el suelo hacia el Pinus hartwegii y

otras de las especies de pinos, más que al Abies religiosa. Debido a esta situación, existen en el Parque Nacional grandes extensiones de Pastizales y Matorrales de naturaleza oportunista o secundaria en las comunidades de coníferas principalmente, (véase Carta de Usos del Suelo y Vegetación).

Pero lo más grave de la tala inmoderada, es que acelera la pérdida de suelos que, al quedar desprotegidos de porciones forestales que los sostienen, son más susceptibles al arrastre por el agua o el viento, más aún en zonas con pendientes abruptas (véase Cartas de Conservación).

#### B) PASTOREO Y FUEGO.

Según lo visto, la actividad agropecuaria es una de las más importantes en la economía de los poblados y rancherías de influencia al área de estudio, registrándose que existen distintos tipos de ganado tales como el bovino, ovino, porcino y equino en mayor escala y un poco de caprino y aves de corral, situación que es favorecida por el amplio estrato herbáceo de pastizales o hierbas que presentan las comunidades vegetales de este parque.

El pastoreo no solo influye en el sentido, de que acaba rápidamente con los pastizales naturales del área, sino que impide los procesos de crecimiento de plántulas de especies arbóreas o arbustivas propias de estas comunidades; razón por la cual, existe competencia de espacio por parte de gramíneas y arbustos secundarios que sustituyen así, a arbustos y árboles de la flora nativa, lo cual repercute también en la disminución de endemismos.

Por otro lado, los suelos al quedar cubiertos por la delgada capa de pastizales, pueden ser más susceptibles a procesos erosivos, lo cual está en función además de las condiciones de relieve y meteorológicas a que estén sometidos éstos.

Otro problema relacionado con el pastoreo y que se observa en el Parque

Nacional, es la quema de pastos para obtener renuevos tiernos, los que son más palatables al ganado. Esta situación es muy clara en el bosque de Alnus que está al SO de Santiago Tlacotepec y varias porciones de bosques de Abies religiosa que están antes del poblado de Raíces, sobre la carretera a Sultepec.

Las quemas de pasto repercuten en el desarrollo desproporcionado de varias especies herbáceas o arbustivas (44) y en el fomento de parásitos de árboles, cuando éstos salen perjudicados con el fuego continuo. Un ejemplo de lo anterior ocurrió en una zona de Loma Alta de 1 000 Has. de bosque de oymel, donde el fuego agrietó sus fustes, lo que permitió que por ahí penetraran esporas del hongo Fomes pinicola que tuvo efectos fatales en individuos de A. religiosa de 60 a 70 años de edad, los cuales murieron ya que el hongo debilita el interior de los troncos con la consecuente caída de los árboles. Dicho problema fue registrado y controlado por la Coordinación del Programa de Sanidad Forestal del Estado de México\* a principios de 1986 quién considera, que este problema puede presentarse de nuevo si el fuego es constante en los bosques del área de estudio.

### C) PLAGAS FORESTALES.

La información sobre problemas más recientes de plagas forestales en el área de estudio, han sido consultados en la Coordinación del Programa de Sanidad Forestal del Estado de México.

En 1984 se presentó una plaga ocasionada por el "gusano barrenador", Dentroctonus adjunctus, que afectó a 2 300 Has. de diversas especies de Pinus en Santa María del Monte y otro caso similar se registró en 2 Has. de Pinus hartwegii durante 1985 con el mismo parásito. Ambas situaciones fueron

\*Este Programa está dirigido por la SARH.

controladas.

Según la SARH, la presencia de este gusano barrenador es natural en la región, sin embargo su densidad aumenta en época de calor o si existen fustes dañados derivados de la acción del fuego y ocoteo.

Se registran 3 especies de "muérdago": Arceuthobium abietis que parasita a Abies religiosa, Arceuthobium globosum y Arceuthobium vaginatum, que atacan a Pinus hartwegii y Pinus montezumae respectivamente. La SARH afirma que esta plaga se encuentra muy distribuida en áreas forestales del parque y alrededores, lo cual puede observarse en varios individuos de pinos y oyameles de este Parque Nacional.

Poco es lo que se sabe acerca de estas especies de muérdago, porque por un lado Rzedowsky, (1978) consideró que su presencia en estos bosques, es natural debido a que están muy distribuidas en las coníferas del Eje Neovolcánico y en general de toda la República Mexicana. Por otra parte Gutiérrez-Rodríguez (1970) explicó que el éxito de estos parásitos puede verse favorecido por factores climáticos y genéticos de los individuos a los que atacan, aspectos que esta autora encontró en las mismas especies de muérdago que están presentes en el área de estudio y que atacan a Pinus hartwegii y P. montezumae. Gutiérrez-Rodríguez cita que los efectos más importantes en los efectos más importantes en los huéspedes por estos parásitos, que son necrosamiento de nuevas ramas y la pérdida de vigor que los hace blanco ideal del ataque de otras plagas tales como los gusanos barrenadores y hongos procesos que aunque son a largo plazo, deben controlarse. La diseminación del muérdago en los bosques, si bien no acaba con la vida de los árboles que ataca, inhibe gran parte de su crecimiento (22) (44).

Las 2 plagas forestales que se han mencionado pueden por tanto, presen

tarse en forma natural, sin embargo las actividades de las poblaciones humanas favorecen ampliamente su acción, lo que ocasionará para el caso de este parque, una disminución en la superficie forestal y con éllo, una alteración en las condiciones faunísticas, climáticas y edafológicas locales que necesita este Parque Nacional.

#### D) AGRICULTURA.

La problemática ocasionada por la agricultura en el área de estudio, está vinculada al de la tala y su papel con respecto a la vegetación nativa dentro del parque, es que al ser de temporal requiere de gran espacio restando así, las superficies boscosas o bién, si éstas son rodeadas por las zonas agrícolas, van quedando ralos y su ecología ya no es la misma debido a que se fomenta una gran competencia de la flora natural con plantas secundarias o arvenzes que se establecen junto con los cultivos agrícolas por los minerales del suelo, entre ellos el Fósforo (P) que entonces, no puede ser absorbido fácilmente por la vegetación nativa del bosque. Lo cual puede repercutir en un debilitamiento del mismo y contribuir así a la erosión (137).

El crecimiento de la agricultura ha sido palpable en varias zonas del E y N del Xinantécatl en los últimos 14 años, problema que es doble ya que debilita el suelo que como se verá, ha tenido gran arrastre en esa parte. Por otro lado, cuando las zonas agrícolas del área protegida han dejado de ser productivas, se abandonan y quedan a merced más fácil de la erosión eólica o en el mejor de los casos, a una mayor extensión de los pastizales inducidos, que se han dado en varias de las porciones del N y E del Xinantécatl y de los Montes de la Gavia (véase Cartas de Usos del Suelo y Vegetación).

### 3.- EROSION.

Los problemas de erosión del suelo del parque han alcanzado gran importancia en su conservación, ya que cada vez van desarrollando en diversas partes del mismo, problemática que aunque se ha abordado en algunas de las obras citadas (26) (37) (39) (52), poco es lo que se ha hecho en el área para su control y mucho menos para su prevención, además de que la erosión, no solo afecta dentro de sus límites, sino en varias partes del Valle de Toluca principalmente, donde la influencia de cauces provenientes del Xinantécatl y de los Montes de Gavia repercuten en la dinámica de suelos y su productividad agrícola, que muchos materiales acarreados de las partes más altas de ambas unidades fisiográficas del Parque Nacional influyen en esos dos aspectos.

Patiño (1955) y Palacio (1985) coinciden en que si bien los procesos erosivos de los barrancos del Xinantécatl pueden ser naturales, éstos han sido ampliados por las acciones de la tala inmoderada de la vegetación forestal que se ha realiado durante mucho tiempo con fines de explotación, y como puede observarse dentro del área, por la instalación de zonas agrícolas en terrenos poco apropiados. Patiño consideró que el hombre ha tenido influencia, en que muchos arroyos y barrancos de flanco E que al no quedar retenido por la vegetación forestal original, han sido susceptibles del arrastre debido, a los materiales ligeros y la baja densidad de los mismos.

Palacio (1985) planteó que los fenómenos de erosión hídrica se suceden en época de lluvias, donde el agua al descender de pendientes muy elevadas en una lluvia muy intensa, desprende fácilmente los materiales originando torrenteras que al ir corrientes de agua hacia pisos más bajos, van incrementando su poder abrasivo lo que ha dado lugar en el Arroyo Santiaguito a mayo

res ensanchamientos de las paredes de sus barrancos, con la respectiva pérdida del suelo, situación que puede observarse en otros arroyos de las porciones E y N del Parque Nacional "Nevado de Toluca".

Sin embargo la erosión del área protegida es también eólica, ya que en época de secas, se ha observado en varias de las partes desforestadas o con agricultura de temporal (p. ej. al N del Xinantécatl) que al carecer de cubierta vegetal el suelo y si mucho material suelto, éste es arrastrado por el aire en forma de tolvaneras o remolinos, erosión que aunque es menos drástica que la hídrica en el parque es de considerarse.

Además el problema se agudiza, con la realización de un evento deportivo de motociclismo en el mes de Julio, que se lleva a cabo en varias porciones del Xinantécatl. Los motociclistas al pasar sobre suelos con una débil capa de pastizales y con gran frecuencia, desprenden los pastos, lo que origina mientras no haya lluvia y sí, corrientes de viento, el arrastre de suelos. La situación se ve favorecida porque los ensayos previos al evento, se realizan antes del verano, una vez que terminan las nevadas de invierno, que son las más intensas.

En este Parque Nacional, al igual que otros con la misma problemática, la SARH y sus equivalentes anteriores han realizado obras de retención de suelos tales como Terraceos, Reforestaciones y Construcción de Gabiones. Las cuales en muchos casos, han fracasado. Un ejemplo de lo anterior, en el área, es el de la barranca del Arroyo "Santiaguito" donde, se instalaron dichas obras las cuales no tuvieron éxito, debido a que fueron realizadas en porciones donde la erosión hídrica tiene sus mayores efectos, sin hacerlo en la cuenca que es donde se origina el problema; hay que agregar a éllo, la falta de un estudio geomorfológico de ese arroyo (40).

Otra anomalía en el control de la erosión, consiste en el abandono de los trabajos de reforestación que se han realizado en diversos períodos por causas principalmente burocráticas o administrativas. Un ejemplo constituye las obras de reforestación que se comenzaron en varias superficies ubicadas en la terracería al cráter y en la denominada El Calvarito (Km. 10; Ruta 10). En ambas zonas, el abandono de estas obras ha repercutido en el avance de la erosión hídrica y la invasión de especies secundarias.

### VIII.- RESULTADOS

En la presente sección, se analiza y describe la información resultante del trabajo de fotointerpretación que se transfirió a la Carta de Usos del Suelo y Vegetación actualizada.

#### 1.- DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS SOBRE LA CARTA ACTUALIZADA DE USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO.

##### A) SIMBOLOGÍA DE LA CARTA.

A continuación se expone (tabla No. 4) la serie de claves que se utilizaron para esta Carta y que se apega a las de INEGI, adaptadas a la vegetación existente en el área de estudio:

|                                               |                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>P.</u> ( <u>Pinus</u> )                    | - Presencia de las especies del género <u>Pinus</u> .                                                                                                               |
| <u>A.</u> ( <u>Abies</u> )                    | - Presencia de "oyamel", en este caso <u>Abies religiosa</u> .                                                                                                      |
| <u>Al</u> ( <u>Alnus</u> )                    | - Presencia del "aile", <u>Alnus accuminata</u> .                                                                                                                   |
| <u>Q.</u> ( <u>Quercus</u> )                  | - Presencia de "encino", en este caso <u>Quercus barvinervis</u> .                                                                                                  |
| <u>Pn</u> ( <u>Pastizal Natural</u> )         | - Presencia de especies diversas de pastizales amacollados en la región subalpina de los géneros <u>Muhlenbergia</u> , <u>Festuca</u> , <u>Calamagrostis</u> , etc. |
| <u>Pa</u> ( <u>Pastizal</u> )                 | - Se refiere a las especies existentes en la región alpina de Xinantécatl.                                                                                          |
| <u>Pi</u> ( <u>Pastizal</u> )                 | - Presencia de especies diversas de hierbas y pastos resultantes de condiciones de perturbación, que no son amacollados.                                            |
| <u>Mi</u> ( <u>Matorral</u> )                 | - Se indican así las unidades que presentan arbutos indicadores de condiciones de perturbación. Para este parque, incluyen principalmente especies de Compuestas.   |
| <u>At.</u> ( <u>Agricultura de temporal</u> ) | - Son las unidades con cultivos agrícolas de temporal.                                                                                                              |
| <u>Er.</u> ( <u>Erosión</u> )                 | - Unidades con suelos erosionados.                                                                                                                                  |
| <u>Ref.</u> ( <u>Reforestación</u> ).         | - Son las unidades en proceso de reforestación.                                                                                                                     |

Tabla No. 5.- Relación de claves para las diferentes Unidades que presenta la Carta de Usos del Suelo y Vegetación actualizada del Parque Nacional "Nevado de Toluca", México.









A TEMASCALTEPEC

SAN MIGUEL  
OXTOTILPAN

LOS HAYOS

CIUDAD

LAS TABLAS

A SULTEPEC  
A COATEPEC HARNAS

4





## B) ANALISIS DE LA CARTA ACTUALIZADA SOBRE USOS DEL SUELO Y VEGETACION.

Como puede observarse, la Carta No. 7 que corresponde a la de Usos del Suelo y Vegetación actualizada para este Parque Nacional, está integrada por diferentes manchones que le fueron transferidos de las fotografías aéreas fotointerpretadas en el estereoscopio. Estos manchones están delimitados por los usos que presenta el suelo de este parque, y que se agruparon según su estado de conservación en 3 categorías que son:

a) Grupo I. Son todos los manchones en los que la vegetación, suelos y en general los demás recursos naturales, no han sido prácticamente alterados

b) Grupo II. Se consideraron en esta categoría, los manchones cuyos suelos han sido sometidos a una explotación forestal o uso potencial regular, por lo tanto presentan elementos de vegetación nativa que predominan en general sobre los de la inducida o secundaria.

c) Grupo III. Son los manchones de suelo que han sido sometidos a un gran uso potencial ya sea por explotación forestal o agricultura de temporal, por lo que es muy notoria la predominancia de estos usos y de pastos o matorrales secundarios sobre la vegetación nativa, la cual está ausente en la mayoría de los casos o muy reducida en cuanto a cobertura vegetal.

A continuación, se describen en el siguiente cuadro (tabla No. 6) los manchones que integran a cada uno de los tres grupos de suelos, así como también, la superficie en Has. que cada uno ocupa dentro del área de estudio.

Tabla No. 6. Se muestra en este cuadro la superficie en Has. de cada grupo de Usos del Suelo según su estado de Conservación de la Carta de Usos del Suelo y Vegetación actualizada de este Parque Nacional.

| DESCRIPCION DE CADA GRUPO                                                                                                                                                                                                                                                                                              | SUPERFICIE (Has). | PORCENTAJE % |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| <b>GRUPO I.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |              |
| 1.- Bosques con cobertura arbórea y que incluye a las claves: P, A, Al, Q, P-A, P-Al, P-Q, A-P, A-Al, Al-P, A-l-A, Q-P, P-A-Al, P-A-Q, P-Al-Q, A-P-Al, A-Al-P y Al-P-A.                                                                                                                                                | 21 703.15         | 44.81        |
| 2.- Pastizales alpinos y subalpinos (Pa y Pn respectivamente).                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 159.35          | 2.39         |
| 3.- Porciones erosionadas de los Picos del Xinantécatl derivados de cenizas volcánicas (Er).                                                                                                                                                                                                                           | 610.9             | 1.26         |
| 4.- Lagunas del cráter del Xinantécatl (El Sol y La Luna).                                                                                                                                                                                                                                                             | 41.3              | 0.09         |
| <b>TOTAL SUPERFICIE DEL GRUPO I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>23 514.7</b>   | <b>48.54</b> |
| <b>GRUPO II.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |              |
| 5.- Bosques con cobertura arbórea del 50% al 80% y que abarca los manchones: P-Pi, P-Pn, P-Mi, P-Mi-Pi, P-A-Pi, P-A-Mi, P-A-Pn, P-Al-Pn, P-Al-Pi, P-Al-Mi, P-Er-Pi, A-Pi, A-Mi, A-P-Mi, A-P-Pi, A-Al-Mi, A-Al-Pi, A-Mi-Pi, A-Pi-Mi, Al-Pi, Al-Mi, Al-A-Pi, Al-P-Mi, Al-Mi-Pi, Al-Pi-Mi, Q-Pi, Q-P-Mi, Q-P-Pi y Q-Mi-Pi | 7 085.55          | 14.63        |
| 6.- Bosques con cobertura arbórea del 20% al 40% y que incluye a las claves: Pi-P, Pi-A, Pi-Al, Pi-P-A, Pi-A-P, Pi-Mi-A, Mi-P, Mi-A, Mi-Al, Mi-A-P, Mi-P-A, Mi-Al-A, Mi-Pi-Q, Mi-Pi-P y Mi-Pi-Al.                                                                                                                      | 3 448.55          | 7.12         |

| DESCRIPCION DE CADA GRUPO                                                                                                                                            | SUPERFICIE<br>(Has.) | PORCENTAJE<br>(%) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| TOTAL SUPERFICIE DEL GRUPO II                                                                                                                                        | 10 534.10            | 21.80             |
| GRUPO III.                                                                                                                                                           |                      |                   |
| 7.- Vegetación sin cobertura arbórea o si ésta existe, no excede al 10% y que incluye a las claves: Pi, Mi, Pi-Mi y Mi-Pi.                                           | 5 175.2              | 10.68             |
| 8.- Areas dedicadas a la Agricultura de temporal (At.)                                                                                                               | 8 643.5              | 17.84             |
| 9.- Areas en procesos de Reforestación; Ref ( ), Ref (P) y Ref (Q), las 2 últimas indican las que se reforestan con <u>Pinus</u> y <u>Cupressus</u> respectivamente. |                      |                   |
| 10.- Superficies erosionadas por agua y viento (con excepción de las de los Picos del Volcán Nevado de Toluca) Er                                                    |                      |                   |
| TOTAL SUPERFICIE DEL GRUPO III                                                                                                                                       | 14 378.95            | 29.70             |

TOTAL SUPERFICIE DEL PARQUE NACIONAL

"NEVADO DE TOLUCA", MEX.

48 427.75 HAS 100.00%

Puede decirse con base en los datos de esta tabla, que los suelos del Grupo I son los mejor conservados, abarcando el 48.5% con 23 514 Has., los del grupo II cuya superficie es de 10 534.1 Has., y que ocupan el 21.8% son los de mediana conservación y por último, los suelos con mayor perturbación y por consiguiente, mal estado de conservación, son los del Grupo III que con 14 378.75 Has., constituyen el 29.7% de la superficie total de 48 427.75 Has., que con base en la planimetría de la Carta de Usos del Suelo actualizada se obtuvo. Dicha cantidad difiere de la cifra oficial que se considera como la que ocupa la superficie total de este Parque Nacional (51 000 Has.) en 2 572.25 Has.

Por lo tanto, si menos del 50% de este Parque Nacional está bien conservado en sus bosques y suelos, puede afirmarse que esta situación de seguir en progreso, puede conducir no solamente el deterioro ecológico del área, sino a desequilibrios más severos a nivel regional.

## 2.- ESTADO DE CONSERVACION DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO.

Una vez realizada y analizada la Carta de Usos del Suelo y Vegetación actualizada para el área de estudio, se procedió a elaborar la de Conservación (véase Método de Trabajo) en la que se tomaron en cuenta, las distribuciones de los manchones de uso de uso del suelo y asociaciones vegetales dentro del Parque Nacional. La cartografía de Conservación (Cartas No. 8A y 8B), se elaboró primero en una copia de las de Usos del Suelo y Vegetación en la que se determinaron áreas de conservación, las cuales fueron transferidas a una copia de la Carta Patrón original que es la que contiene las curvas de nivel a cada 100 m del área natural protegida, aspecto que no contenía la de Usos del Suelo y Vegetación actualizada (véase Método de Trabajo).

## A) INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES.

Antes de analizar el estado de conservación de este parque, es importante conocer sus instalaciones e infraestructura actualizada, debido a que tienen relación con la conservación y usos del suelo que hay dentro del área de estudio (véase Carta de Información Básica e Infraestructura).

### A.1. INFRAESTRUCTURA.

a) Carretera pavimentada ruta 10 que atraviesa al parque de la Carretera No. 130 en La Puerta hacia Cajones y que comunica con Sultepec.

b) Carretera pavimentada No. 130, que atraviesa al área de estudio de E a O entre los Montes de la Gavia y el Nevado de Toluca, la cual conduce a Temascaltepec.

c) Carretera pavimentada ruta 1 que atraviesa una pequeña porción de los Montes de la Gavia, en el límite N del Parque Nacional y que comunica con Valle de Bravo.

d) Camino de terracería que parte del Poblado de Raíces hacia el Cráter del Nevado de Toluca.

e) Camino de terracería que comunica al Parque de los Venados con el límite S del área protegida y Coatepec Harinas, el cual se considera es utilizado como vía de saca de material forestal (32); cabe aclarar que esta terracería no está indicada en la Carta de Información Básica e Infraestructura debido a que su construcción data de 1981 aproximadamente.

f) Terracería que comunica a la ruta 10 en el paraje Puerta de Toro con el Poblado Las Lágrimas.

g) Terracería que comunica a la Carretera 130 con el Poblado La Peñuela.

h) Otras veredas de poca longitud que en época de secas son transitadas por vehículos diversos.

i) Servicio de luz a varios de los poblados que están dentro de los límites del área de estudio.

j) Red telefónica sobre la Carretera No. 130.

#### A. 2: INSTALACIONES.

k) Albergue Ejidal "San Juan de las Huertas".

l) Mesabancos y hornillas del Parque de los Venados (km. 3.5 de la terracería Raíces-Cráter del Xinantécatl).

m) Posada Familiar "Nevado de Toluca".

n) Área cercada para "venados cola blanca", Odocoileus virginianus.

o) Caseta forestal PROTINBOS en el km. 18 de la carretera Toluca-Temascaltepec.

p) Caseta forestal SARH junto a Volcán Gordo.

q) Caseta de vigilancia en el poblado de Raíces.

r) Caseta de vigilancia en el pueblo de San Miguel Balderas.

s) Torre de comunicaciones en el km. 13 de la terracería al Cráter.

En esta área natural protegida, la infraestructura de servicios al público es poca y nula la de vigilancia, control de incendios y para actividades científicas y educativas. Esta situación origina, que no exista un control sobre las actividades que realizan tanto los visitantes como los habitantes de las localidades de influencia, que están relacionadas con el saqueo forestal y de suelos, así como de las actividades que dentro del parque se realizan y que son ajenas a los objetivos con los que se decretó, tales como agricultura y pastoreo.



## B) ESTADO DE CONSERVACION.

En la carta de conservación se han dividido las áreas de conservación en las categorías siguientes;

### I. Area Bién Conservada (A.B.C.).

Son superficies cuya degradación y accesos son mínimos o lejanos. Comprenden generalmente las partes más altas y de mayor pendiente de este parque, con bosques puros o mixtos de coníferas en los que predomina una cobertura arbórea del 100% o bién, como en el caso del cráter y picos más altos del Xinantécatl, con pastizal alpino bién conservado y regiones privadas de cenizas volcánicas con poco acceso de montañistas y público en general. Estas superficies predominan al S del Nevado de Toluca (véase Cartas de Conservación) y contienen en abundancia, suelos del Grupo I.

### II. Area de Regular Conservación (A.R.C.)

Son superficies en las que la degradación es mediana relativamente y con cierta cercanía a las carreteras que cruzan el Parque Nacional o a las localidades de influencia.

Comprenden tanto partes muy altas como área montañas, cañadas o barran cos con pendientes suaves o abruptas, así como también llanos y valles secundarios. En su vegetación presentan bosques puros o mixtos de coníferas o latifoliadas en los que predominan, coberturas arbóreas que fluctúan entre el 40% y 80%, debido a que están combinados con pastizales y arbustos de natura leza secunaria o inducida. Incluyen en algunos casos porciones agrícolas y aquí ocupan el primer lugar las superficies en proceso de reforestación. El A.R.C. se localiza casi a todo lo largo del área de estudio (véase Cartas de Conservación) y comprende la myor parte de suelos del Grupo II.



### III. Area Mal Conservada (A.M.G.).

Son las que presentan como estado predominante un alto grado de degradación y accesos principales ya sean carreteras o terracerías incluidos, así como una gran contigüedad con localidades de influencia, o en algunos casos, se incluyen aquí.

Comprenden áreas de fisiografía variable y pendientes diversas pero en donde la geomorfología las hace susceptibles de fácil a regular erosión. En la vegetación presentan más comunmente, bosques muy degradados con coberturas arbóreas que van del 20 al 40% y lo que sí en cambio predominan, son los pastizales y matorrales inducidos con cobertura del 60 al 100% principalmente, que han resultado del efecto hecho por el hombre en esas partes, ya sea en forma de prácticas agrícolas que aquí tienen su mayor extensión de tal la inmoderada con distintos propósitos. Por lo tanto, predominan aquí suelos del Grupo III.

Incluye las partes donde se brinda servicio al público para fines de recreación como por ejemplo, el Parque de los Venados (véase Cartas de Conservación y de Información Básica e Infraestructura).

Se les encuentra casi a todo lo largo de la porción E del Parque Nacional y las contiguas a las carreteras, terracerías y localidades que se encuentran dentro del mismo.

### VIII. PROPUESTAS Y CONCLUSIONES.

Una vez que se han considerado, la problemática y la situación actual de los Usos del Suelo y Conservación del Parque Nacional "Nevado de Toluca", se formularon propuestas tendientes a su manejo y Usos adecuados.

Estas propuestas, se dividieron en dos partes, por un lado se consideró

la división de toda la superficie del Parque Nacional en zonas de manejo que por sus características naturales y Usos del Suelo actuales presenta, realizando de esta manera la Zonificación y por otro lado se propusieron los Programas de mayor prioridad para la conservación adecuada del área natural protegida y que deberán aplicarse en las zonas de manejo propuestas.

#### 1.- ZONIFICACION.

Se denomina así la división de una área natural protegida en zonas de manejo que viene determinada por sus características naturales y estado de conservación que presente. Debido a que en este trabajo, el aspecto principal que se consideró fue el de los Usos del Suelo que existen en este Parque Nacional, la Zonificación que aquí se propone, fue resultado principalmente del análisis de las Cartas de Conservación y Usos del Suelo elaboradas en esta tesis, aunque también se consideraron aspectos tales como recursos naturales, vías de acceso, infraestructura, instalaciones y localidades de influencia existentes en el área de estudio.

De acuerdo a lo planteado en el Método de Trabajo (Cap. IV), no existe en la actualidad una sistemática aprobada de zonificación para los Parques Nacionales de México, por lo tanto en este trabajo, se utilizó el criterio propuesto por la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales (DGCERN) de la SEDUE para la zonificación de las áreas de las áreas protegidas, dicho criterio contiene lineamientos de la FAO modificados para México . (6) (35).

Según el criterio de la DGCERN, la superficie de un Parque Nacional, puede dividirse en las siguientes zonas de Manejo:

a) Zona de Usos Restringido (Z.U.R.).

Es la zona que presenta áreas naturales con pocas alteraciones causa

das por el hombre, con terrenos de relieves generalmente abruptos, susceptibles a la erosión; presentan especies de flora y fauna silvestres que pueden ser endémicas y en esas áreas, los fenómenos naturales no han sido modificados esencialmente por el hombre.

En la ZUR., debido a su buen estado de conservación, puede realizarse ampliamente la investigación científica y es donde además, deben implementarse ampliamente las acciones de vigilancia y protección (ambiente y de los recursos naturales). No deben admitirse en estas superficies, instalaciones e infraestructura permanentes y el acceso de personas deberá ser controlado y restringidos solamente a las de funciones administrativas, de vigilancia e investigación.

b) Zona de Uso Extensivo (Z.U.E.).

La Z.U.E. , está integrada por áreas en las que predominan un buen o regular estado de conservación y donde a la vez existen, pocas perturbaciones de origen antrópico. Pueden presentar relieve variables con diversos grados de fragilidad erosiva; aquí pueden existir especies de flora y fauna silvestres no necesariamente endémicas, además de que los fenómenos naturales se presentan bajo condiciones de mediana alteración.

Es en esta zona en la que además de conservar los recursos de una área natural protegida, se pueden implementar actividades educativas o recreativas en concentración moderada. Podrán existir instalaciones, infraestructura y vías de acceso mínimas para el uso del público. La Z.U.E., tiende a ser la región intermedia entre las otras dos zonas (Z.U.I. y Z.U.R.), de aquí la importancia del buen cuidado en su manejo y conservación, procurando a la vez una mayor interacción del hombre con el medio natural que en la Z.U.R. Pueden establecerse en esta zona las instalaciones para actividades científicas.



c) Zonas de Uso Intensivo (Z.U.I.).

Es la zona en la que pueden existir alteraciones humanas variables, que contienen relieves diversos, donde los elementos de flora, fauna y paisaje están representados aunque sea mínimamente.

En las superficies que integran la Z.U.I. pueden incluirse vías de acceso variable, así como mayor infraestructura e instalaciones para actividades educativas, deportivas y administrativas que en la Z.U.E. y Z.U.R. Por lo tanto aquí pueden implementarse con amplitud las actividades ya mencionadas, procurando no causar un gran impacto al ambiente y paisajes naturales.

Cualquiera de estas zonas de manejo pueden incluir a los siguientes sectores de uso especial:

i) Sector Agropecuario (.S.A.).

Son las porciones en las que se trabajan cultivos agrícolas y el pastoreo de diversos ganados, así como también puede incluir poblados o rancherías dedicadas a estas actividades.

ii) Sector de Recuperación (S.R.).

Son las superficies donde se efectúan trabajos tendientes a la recuperación de suelos y bosques, tales como terraceos y reforestación.

iii) Sector Concesionado (S.C.).

Está integrado por áreas concesionadas a diversas instituciones independientes de las que administren el Parque Nacional, en las que se llevan a cabo usos variados.

Considerando lo anterior, la distribución y características de cada zona de manejo propuesta en este trabajo, se describen a continuación:

Con respecto a la Z.U.R., está repartida en 3 áreas, 2 de ellas alrededor del Xinantécatl, en sus porciones S y N respectivamente y la otra, es

la que incluye las porciones centro y SO de los Montes de la Gavia (véase Carta de Zonificación).

Las superficies que integran la Z.U.R. propuesta, incluyen relieves muy abruptos tales como barrancos y laderas de algunos cerros y del mismo Nevado de Toluca en sus pisos altos. Aquí se forman la mayoría de los arroyos ocasionados por los deshielos del Xinantécatl. Debido a sus condiciones fisiográficas, los suelos de esta zona, presentan alta susceptibilidad a la erosión. Con respecto a la flora, se compone principalmente de bosques de pinos y oyameles y un poco al S del Xinantécatl, de páramos d altura; ambos tipos de vegetación cumplen con el papel de retener los suelos y mantener las condiciones climáticas locales. Por último es donde hay la mayor parte de fauna endémica, debido a que se mantienen las condiciones más propicias para su desarrollo.

En la Z.U.R. no se incluye ningún sector de uso especial.

Si se observa bien, esta es la zona más importante en el mantenimiento de equilibrio ecológico de este Parque Nacional y alrededores, de aquí que es primordial la conservación de sus recursos, principalmente de suelos y vegetación que son los que determinan otros tales como clima, fauna e hidrología, por lo tanto, es en esta zona donde debe realizarse más la actividad científica, para ayudar al manejo adecuado de esta área protegida. Con base en lo anterior, para que en esta zona se cumplan los objetivos para los que debe servir, es importante que se sigan los siguientes lineamientos:

-Que el uso del público se restrinja y controle considerablemente y se limite su acceso en caminatas por sendas con señales rústicas.

-Prohibir dentro de sus límites usos especiales e infraestructura que no este destinada a la conservación de sus recursos naturales.

-Fomentar con prioridad, actividades de investigación y educación ambiental debidamente autorizados y estudiados por la SEDUE y otras autoridades competentes que estén involucradas.

-Clausurar todas las vías de comunicación de vehículos motorizados que se encuentren en esta zona para así impedir el tránsito al público por este medio.

-De ser necesaria la apertura de sendas para uso oficial, éstas deben realizarse en partes donde su construcción no lesione gravemente el suelo y la vegetación.

La Z.U.E., de este Parque Nacional, se le subdivide en 4 áreas, una al O de la ruta 10, que incluye el C. de las Palomas, otras 2 que rodean las Z.U.R. del Volcán Nevado de Toluca y la última, que rodea la Z.U.R. propuesta para los Montes de la Gavia (véase Carta de Zonificación).

La Z.U.E. presenta áreas naturales con fisiografía de regular a abrupta en sus terrenos. En donde están la mayoría de las cuencas de los arroyos que parten de este Parque Nacional. En cuanto a la susceptibilidad a la erosión, sus suelos la presentan de regular a alta, según el relieve en que están. Existen bosques puros o mixtos de pinos, oyameles y latifoliadas, alternadas con porciones inducidas de matorrales y pastizales; en las cotas más altas de esta zona hay páramos de altura. La fauna endémica no está tan representada como en la Z.U.R., pero en general puede haber una mayor diversidad de especies faunísticas.

La Z.U.E. incluye un poco de los sectores S.A., S.R. y S.C., en tanto que sí incluye una de las superficies dedicadas a actividades recreativas, que menciona Medina (1984) y que es el Cráter del Xinantécatl (32) (véase Carta de Infraestructura e Información Básica).

Esta zona presenta un regular impacto humano, así como elementos paisajísticos muy significativos propios para el usos recreativos y educativos en concentración moderada. Debido a que la Z.U.E. es una transición entre las otras dos, el cuidado de suelos y vegetación es importante para la protección de todos los demás recursos naturales que presenta el Parque Nacional pero a la vez, donde puede haber un contacto más amplio que en la Z.U.R. del hombre con dichos recursos. Para la Z.U.E. cumpla con estas o metas se requiere de seguir los siguientes lineamientos:

-Restringir y controlar el tránsito de vehículos motorizados en las terracerías que aquí existen y prohibirlo hacia otras áreas.

-No construir en esta zona más instalaciones de hospedaje o albergue y mejorar las ya existentes.

-En áreas estratégicas deberán ir acondicionamientos especiales de servicio al público tales como basureros, sanitarios y casetas para fines administrativos o de información.

-Para fines educativos, es donde se pueden aprovechar a o acondicionar senderos rústicos, en donde haya una señalización mínima, pero que sea clara y visible que explique algunas restricciones para el cuidado de la zona y sobre sus recursos.

-Los trabajos científicos y tecnológicos con fines de conservación y educación, deberán realizarse sin causar impacto sobre los recursos del área protegida.

-Definitivamente clausurar en esta zona, las prácticas agrícolas, de pastoreo y desforestación, que han provocado graves problemas de erosión sobre todo en el E del Nevado de Toluca y otras partes del Parque Nacional, ya que por otro lado, dichos usos son ajenos a los objetivos de una área así.

Por último la Z.U.I. propuesta para esta área, presenta superficies en forma de franjas divididas en 3, una la más extensa y continua es la que abarca las carreteras que cruzan el Parque Nacional (No. 130, rutas 1 y 10), así como gran parte de los límites N y E, otra que incluye al Cerro Tepehuico al E del Xinantécatl y al NO del mismo, la última que contiene a la rancharía La Peñuela (véase Carta de Zonificación).

El relieve de la Z.U.I. de este Parque Nacional es variable, porque incluye llanos, así como laderas de cerros con pendientes suaves y abruptas. Es en esta zona donde el arrastre de materiales del suelo es amplio. La vegetación nativa está muy reducida en espacio, debido a que el suelo ha sido utilizado en actividades agropecuarias, por lo que está ampliamente representado el S.A., razón por la que existen amplias extensiones de pastizales y matorrales inducidos no solo por la agricultura y pastoreo, sino además por la tala inmoderada. Por ser esta la zona donde existe mayor alteración humana, la fauna endémica es escasa.

La Z.U.I. es en la que se han presentado los problemas de plagas forestales ya descritos (véase secc. de Problemática).

Aquí se incluyen las otras superficies restantes de importancia dedicadas a actividades recreativas, las cuales menciona Medina y que son las siguientes (véase Carta de Información Básica e Infraestructura):

- La Puerta; entronque ruta 10 y Carretera Federal No. 130.
- Parque de los Venados; km. 3.5. Terracería Raíces-Cráter.
- Albergue Ejidal "San Juan de las Huertas"; km. 5 Terracería Raíces-Cráter.

Siendo escasas las instalaciones y servicios en dichas superficies para los visitantes.

Es en esta zona donde existen varias porciones dedicadas a la recuperación S.R.) y la mayoría de las concesionadas (S.C.).

También es donde facilita la instalación de infraestructura para educación, recreativa, administración y actividades culturales.

Para que esta zona cumpla con los objetivos en su manejo se proponen los siguientes lineamientos:

-Con respecto a las vías de acceso, aprovechar al máximo las existentes y de ser necesario la construcción de otras, deberá tomarse en cuenta su utilidad en el manejo del área y su conservación. Se sugiere asimismo clausurar entre otras, la terracería que comunica al Parque de los Venados con Potrero Redondo y Coatepec Harinas, ya sólo sirve como camino de saca de materiales, forestales, edafológicos y quizás hasta de fauna silvestre (véase secc. de Infraestructura e Instalaciones).

-Incrementar en lugares estratégicos la infraestructura de vigilancia, información y control sobre incendios y perturbación forestal.

-Aumentar los servicios recreativos, deportivos y turísticos al público mediante el incremento y mejoramiento de infraestructura, instalaciones y señalamientos claros en las 4 regiones en las que se realizan estas actividades. Además en un plan de manejo para este Parque Nacional, puede evaluarse la posibilidad de implementar otras zonas de desarrollo para estos fines, sin descuidar bajo ningún concepto la conservación; lo cual se facilitaría gracias a la gran extensión que ocupa esta área protegida.

En especial con respecto al Sector Agropecuario que está dentro del Parque Nacional, se consideran las siguientes recomendaciones:

-Restringir a cierta superficie las localidades de influencia que están

dentro del Parque Nacional, de tal manera que solo ocupen porciones determinadas de la Z.U.I., evitando así que invadan la Z.U.E., o la Z.U.R.

-Debido a condiciones topográficas, edáficas y climáticas, esta área protegida presenta potencial forestal y no agrícola, por lo que las actividades de agricultura deberán desarrollarse en pequeñas parcelas en forma de huertos familiares sobre partes de la Z.U.I. exclusivamente. Asimismo es importante eliminar el uso agrícola en suelos con alta susceptibilidad a la erosión de cualquiera de las zonas de manejo propuestas.

-Considerando la situación actual de la tenencia de la Tierra, restringir a pequeñas porciones de la Z.U.I. las actividades de pastoreo. Eliminar el uso del fuego, para renovación de pastos.

## 2.- PROGRAMA A IMPLEMENTAR EN LA CONSERVACION DEL SUELO Y VEGETACION DEL PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA", ESTADO DE MEXICO.

Los programas propuestos en esta sección, contemplan en un futuro muy cercano, la conservación y manejo adecuado del área de estudio, debido a que desde su decreto no se han tomado medidas tendientes para manejarla según los objetivos con que fue decretada en 1936 (4).

### A) PROGRAMA DE COORDINACION INTERINSTITUCIONAL.

De acuerdo a la actual situación jurídica del área de estudio (Julio de 1987), las instituciones que llevan la responsabilidad principal de su manejo son la SEDUE, SARH y el Gobierno del Estado de México, por lo que este programa consistiría en que dichas instituciones se coordinen para el manejo, conservación y administración de este Parque Nacional.

De lograrse con efectividad, este programa, abarcaría las siguientes puntos:

a) Proyectar y realizar los estudios tendientes al manejo y conservación adecuada de este Parque Nacional.

b) Delimitar responsabilidades de cada institución en esos estudios.

c) Planificar en conjunto, los recursos financieros, materiales y humanos que necesiten.

d) De ser posible, permitir la intervención de otras instituciones educativas o de investigación mediante convenios establecidos.

e) Vigilar por el cumplimiento y seguimiento de los proyectos que se implementan en bién de la conservación de esta área natural protegida.

La utilidad de este programa sería el de lograr un manejo y control sobre las actividades que se realicen en este Parque Nacional y atender así la problemática actual de su conservación. Sin embargo, es necesario que las instituciones que tienen el control de su manejo (SEDUE, SÁRH y GOB. EDO., MEX.), no antepongan intereses particulares, debido a que los usos que en adelante se le den a esta área no sólo repercutirán a nivel local, sino de gran parte del Estado de México y es aconsejable que los proyectos que para estos propósitos se realicen, no sean detenidos o atrasados por trabas burocráticas como ha ocurrido por ejemplo, en los trabajos de reforestación de este Parque Nacional (véase secc. Problemática).

#### B) PROGRAMA DE CONTROL DE EROSION DE SUELOS.

Este programa consistirá, en que se realicen los estudios y acciones tendientes para el control de la erosión de suelos, con prioridad en zonas donde estos procesos tienen sus mayores efectos tales como varios barrancos del N y E del área de estudio. Sus objetivos serían:

a) Realizar un estudio de los fenómenos meteorológicos que ocurren a lo largo del año en zonas de erosión elevada.

b) Complementar el estudio anterior, con un análisis geomorfológico de las laderas erosionadas.

c) Con base en los objetivos anteriores, aplicar las técnicas adecuadas que se necesiten en cada ladera erosionada y más aún en zonas clave donde la erosión tenga sus mayores efectos.

La utilidad de un programa así, sería el detectar el avance de la erosión dentro del parque y que repercute, no solamente en el aumento de porciones erosionadas, sino además en la productividad y dinámica de los suelo de gran parte del S del Valle de Toluca, a los que les son acarreados materiales provenientes de la erosión de las laderas N y E del Xinantécatl y Montes de la Gavia. Para que este programa tenga una mayor efectividad, deberán atenderse primero las zonas críticas con erosión y complementarse además con el programa de recuperación de suelos.

#### C) PROGRAMA DE RECUPERACION DE SUELOS.

Este programa trataría de la recuperación de suelos en que el uso agrícola y la tala, los ha transformado en sus características estructurales y deberá abarcar los siguientes puntos:

a) Un análisis físico-químico de los suelos desforestados y erosionados para aplicar los minerales fundamentales que han perdido, como consecuencia de los usos inadecuados.

b) De acuerdo a lo anterior, realizar las técnicas de reforestación con las especies adecuadas que para esta zona se necesiten.

Este programa además de ayudar al control de la erosión, tendría la ventaja en que la reforestación no se realice sin bases profundas. Por otro lado, independientemente de las técnicas de reforestación que se utilicen, es importante que se consideren especies nativas para estos trabajos, porque

así se aseguraría el éxito del programa y son esas las especies que mantie  
nen las condiciones climáticas, edafológicas y faunísticas del Parque Nacional.

Al igual que para el programa anterior de control de la erosión, es im  
portante el seguimiento y eficacia con que se realicen, ya que ayudarán en  
mucho a la recuperación y conservación de suelos de esta área protegida.

#### D) PROGRAMA DE ACTIVIDADES TURISTICAS, RECREATIVAS Y DEPORTIVAS.

En un Parque Nacional, otro de los propósitos con que son decretados  
además de la conservación, sería el del esparcimiento en todas sus formas  
por lo que un programa así abarcaría esos aspectos. Los subprogramas en que  
se podría dividirlo, deberá ser de acuerdo a los siguientes objetivos:

a) Considerar la Zonificación definitiva del Parque Nacional, para deli  
mitar áreas especiales destinadas a los usos recreativos, turísticos y depor  
tivos.

b) Que los subprogramas que se apliquen para esos usos, consideren las  
características naturales del área de estudio y evitar así, un gran impacto  
en la conservación de sus recursos naturales, principalmente de vegetación  
y suelos.

La extensión, el relieve y la belleza de sus recursos naturales, permi  
ten hacer de esta área natural protegida un lugar ideal para un programa  
así, siempre y cuando sea acorde con la conservación. Es importante conside  
rar el aumento de instalaciones, personal y zonas para estas actividades,  
que serían una buena fuente de ingresos en la administración del Parque Na  
cional, porque como menciona Medina (1984), los servicios e instalaciones  
que para estos aspectos hay en el área, son escasos e ineficientes.

#### E) PROGRAMA DE VIGILANCIA.

Gran parte de la problemática de esta área natural protegida en su con  
servación, se debe a una falta de vigilancia que controle las actividades hu  
manas que en ella se realicen.

Los objetivos de un programa así serían los siguientes:

a) Fomentar la infraestructura e instalaciones necesarias para extender  
la vigilancia a todo el Parque Nacional.

b) Que la vigilancia que se realice, trate como problemas principales  
los de la tala inmoderada, incendios forestales, saqueo clandestino de sue  
los, material forestal y fauna silvestre.

c) Que se ponga especial atención en las vías de acceso al área de es  
tudio y clausurar de acuerdo a la Zonificación, varios de los caminos de sa  
ca, por los que se realiza el saqueo clandestino principalmente de material  
forestal y edáfico.

d) Que con base en las leyes constitucionales y reglamentos a este res  
pecto, se apliquen rigurosamente las sanciones a personas e instituciones  
involucradas en acciones que pongan en peligro la conservación de los recu  
rsos naturales del Parque Nacional "Nevado de Toluca".

La utilidad que reportaría la implementación correcta de un programa  
así en el área de estudio, sería en el sentido de que podrían en gran par  
te los objetivos con que fue decretada, así como con el cumplimiento de  
otros programas de operación y conservación que se apliquen.

#### F) PROGRAMA DE ACTUALIZACION DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.

Este programa consistiría en actualizar el catastro sobre los diferen  
tes tipos de propiedad de la tierra que hay dentro de los límites de este  
Parque Nacional. Sus objetivos serían:

a) Considerar estudios de catastro anteriores en los que se delimiten las extensiones de las diferentes propiedades y modalidades de la tenencia de la tierra para actualizar esta información, mediante el análisis de la que se revise en este aspecto.

b) Con la actualización del catastro, elaborar una carta definitiva y clara sobre la tenencia de la tierra en el área natural protegida.

c) Con la carta actualizada y definitiva, así como la implementación de las medidas legales pertinentes, realizar la indemnización de los diversos propietarios para que toda la superficie del Parque Nacional "Nevado de Toluca", pase a ser de Propiedad Nacional.

Con el desarrollo de este programa, se puede asegurar legalmente, la perpetuidad de este parque como parte del patrimonio natural, nacional y cultural para las futuras generaciones.

Por las condiciones de conservación del área de estudio que existen, debido en gran parte a la presencia de comunidades y ejidos, es imperativo para que este programa sea aplicado, una gran agilización en los trámites que se tengan que realizar, para la indemnización a los propietarios, así como para actualizar el catastro, ya que al dejar de existir propiedades que no sean federales en los terrenos del área de estudio, las autoridades competentes podrán actuar en ésta para realizar sin ningún problema legal, los programas tendientes en bien de los Usos del Suelo y la Conservación de este Parque Nacional.

#### G) PROGRAMA DE DESARROLLO E INTEGRACION SOCIAL.

Es el programa que contemplaría la integración y desarrollo de los habitantes de las localidades de influencia al área de estudio para contribuir a las acciones que en ella se practiquen en materia de operación y protec

ción.

Las finalidades de un programa así serían:

a) Que los habitantes de las localidades de influencia, se integren junto con las instituciones competentes para implementar los proyectos de conservación y manejo que en este Parque Nacional se practiquen.

b) Aplicar programas educativos y de capacitación que permitan a los habitantes de las localidades de influencia a contribuir en la conservación del área natural protegida.

c) Aplicar un subprograma que incluya estímulos económicos y sociales positivos para los habitantes de dichas localidades, como resultado de su participación.

Este sería uno de los programas más importantes en el Manejo y Usos adecuados del suelo que se practiquen en esta área, porque los habitantes de los poblados y rancherías que influyen en la conservación del parque, podrán desarrollarse en actividades socioeconómicas diferentes a las de explotación forestal immoderada y agropecuarias extensivas que son las que más repercsión han tenido en los Usos del Suelo que hay actualmente en los terrenos del área protegida, así como en la erosión de suelos y pérdida de porciones boscosas.

Por otro lado, son a estos habitantes a los que repercutirá en lo económico y social el manejo adecuado y conservación que a estos recursos naturales del parque se den en adelante; aunque también el desequilibrio ecológico que como consecuencia de usos inadecuados se provocan en área de estudio, repercute fuera de sus límites en aspectos tales como el clima, dinámica de suelo y calidad atmosférica, principalmente, por lo que el cuidado del Parque Nacional es a la vez importante a nivel regional en el O del Estado de

México, donde se ubica, ya que comprende una importante porción comprendida entre el Valle de Toluca y las sierras S y SO del mismo Estado.

#### H) PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS FORESTALES.

Este programa consistiría en llevar a cabo las acciones tendientes a la prevención y control de plagas forestales, tales como "gusano barrenado", "hongos" y "muérdago" principalmente.

Los objetivos a seguir en un programa así serían:

- a) Implementar las técnicas e instalaciones para el control de plagas existentes en este Parque Nacional.
- b) Realizar un programa de acciones para la prevención de plagas forestales a todo lo largo del área.

Ya se ha planteado lo que hasta el momento se conoce sobre las plagas forestales que se han presentado en el parque, así como de las que existen actualmente como el "muérdago".

Debido a la importancia que tiene para el Parque Nacional la preservación de su vegetación nativa es importante implementar este programa, por que de no hacerlo, puede correrse el riesgo de que puede haber una gran pérdida de material forestal que influye en aspectos de otros recursos naturales como son el clima, suelos y fauna.

El segumineto y eficacia con que se aplique este programa podrá prevenir y controlar las plagas forestales que pueden existir tanto a nivel local, como regional.

#### 3.- CONCLUSIONES.

Con base en todos los aspectos trabajados para esta área natural protegida, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

3.1. El Parque Nacional "Nevado de Toluca" según el análisis actualizado de sus Usos del Suelo y Vegetación, tiene un estado de Conservación que no es el ideal para un área de esta categoría, pero en la que todavía es posible proteger, para evitar desequilibrios ecológicos regionales de gran magnitud.

3.2 Por lo tanto, a pesar de que este Parque Nacional no ha sido conservado y manejado, según los fines para los que se decretó, es factible todavía planificar su gran superficie para fines tales como la investigación científica, educación y recreación que consideren a la vez su conservación, de acuerdo a programas coordinados, considerados y analizados por las instituciones que estén a cargo de la protección, administración y operación del área de estudio; dichos programas deberán tener como criterio principal, una política ecológica objetiva.

3.3. Además de dicha política ecológica objetiva, es importante considerar, el beneficio e integración social de los habitantes de las localidades de influencia que hasta el momento, han utilizado indebidamente este Parque Nacional, motivados principalmente por la necesidad de mantenerse.

3.4. La conservación adecuada del área de estudio, dependerá del buen cuidado que en adelante se proporcione a sus suelos y vegetación, recursos naturales que son importantes en la regulación de otros tales como clima, hidrología y fauna silvestre.

3.5. Todos los recursos naturales en conjunto, no solo determinan el equilibrio ecológico del Parque Nacional, sino de gran parte de esa región del Estado de México y de una gran parte de las cuencas del Lerma y del Balsas.

3.6. Si se considera la estrecha cercanía de toda esta área natural protegida con la Zona Metropolitana e Industrial de la Ciudad de Toluca, la conservación de este Parque Nacional es primordial porque aparte de servirle como un amortiguador en la calidad del ambiente, podrá garantizar un mejor aporte de acuíferos requeridos por dicha ciudad, que en los últimos 6 años ha registrado un crecimiento acelerado, situación que tiende a seguir en forma ascendente en futuros años.

## IX.- RESUMEN Y COROLARIO.

### 1.- RESUMEN

En el presente trabajo de tesis, se realizó la actualización cartográfica sobre los Usos del Suelo y Vegetación del Parque Nacional "Nevado de Toluca", con la finalidad de hacer un diagnóstico de su estado de conservación. Lo anterior fue útil para establecer propuestas tendientes al manejo adecuado de los suelos de esta área natural protegida.

Para alcanzar estos objetivos, fue importante la labor de fotointerpretación del área de estudio, basado en el análisis de fotografías aéreas recientes que permitieron, actualizar la Carta sobre las diferentes formas de Uso del Suelo en este Parque Nacional. Fue necesario al exponer el estado de conservación y las propuestas para el manejo adecuado del área de estudio, complementar el trabajo de fotointerpretación con los siguientes aspectos: información documental (sobre aspectos ecológicos, socioeconómico, culturales, jurídicos y problemática inherentes del área), trabajo de campo y de cartografía adicional sobre recursos naturales.

Con base en el análisis de la carta actualizada sobre Usos del Suelo y Vegetación de este Parque Nacional, puede decirse que de sus 48 427 Has.,

el 48.5% (23 514.7 Has.) presenta un buen estado de conservación, debido a que es donde existen bosques de pinos y oyameles, como pastizales alpinos con coberturas cercanas al 100%, además de los elementos naturales de los picos y cráter del Nevado de Toluca que le imprimen una gran belleza. En tanto que el 21.8% (10 534 Has.) presenta una alteración regular ocasionada por la mano del hombre, porque es donde los bosques de coníferas y latifoliadas ahí presentes, se encuentran con coberturas entre el 20 y 80%, en tanto los usos potenciales del suelo son bajos en general. Por último, se obtuvo que el 29.7% (14 378.95 Has.) de la superficie de este Parque Nacional, no presenta vegetación nativa, porque ésta ha sido sustituida por vegetación secundaria; además es donde los usos potenciales del suelo tienen su mayor efecto de bido a las actividades agrícolas, ganaderas y de tala inmoderada que se realizan en esa superficie, ya que constituyen el sostén económico de los habitantes de las localidades de influencia a este Parque Nacional.

Si bien el estado de conservación de esta área natural protegida no es aún caótico, las medidas tendientes al manejo adecuado de sus suelos es urgente, ya que a corto plazo puede desembocar en desequilibrios ecológicos regionales principalmente en el SO del Estado de México, debido a que la edafología de este Parque Nacional por sus características naturales (minerales, relieve y factores climáticos), es muy sensible a la Erosión si los suelos no son manejados adecuadamente.

De continuar los procesos de tala de bosques que son los que también ayudan a retener los suelos se podrá no solo erosionar el área de estudio, sino además la modificación del clima e hidrología que son importantes en la fertilidad de esa zona del Estado de México.

Se consideró que el área de estudio al presentar elementos naturales y paisajísticos representativos, así como por su gran extensión, es importante para manejarlo como Parque Nacional, de ahí que las medidas de conservación y operación que se realicen, consideren una coordinación entre las instituciones involucradas para su cuidado y administración y que oficialmente son: SEDUE, SARH y el Gobierno del Estado de México.

Es por ello que se hace un llamado serio y urgente a las autoridades para que fomenten el manejo y conservación de suelos y vegetación de este Parque Nacional, ya que son éstos los recursos que mantienen las condiciones naturales locales y regionales.

Los programas que para conservación y manejo del Parque Nacional se implementen por parte de las autoridades competentes, deberán ser por medio de proyectos basados en estudios serios que tengan como punto central una política ecológica objetiva, que es importante para la preservación de esta área que representa parte importante del patrimonio natural y cultural del país. Sin embargo esa política ecológica objetiva no tendrá éxito si no se toma en cuenta la participación y mejoramiento (social y económico) de los habitantes de las localidades de influencia, que por falta de otras opciones, han explotado los recursos naturales de Suelo y Vegetación de este Parque Nacional para su mantenimiento, lo cual a su vez está, aunado a la anomalía que presenta la situación actual de tenencia de la tierra dentro del área.

Es por lo tanto tiempo aún, de poder preservar esta área, ya que de no hacerlo será una más de las que pasen a formar parte del patrimonio natural que pierda la Nación, con las consecuencias ya expuestas.

## 2. COROLARIO.

Deseo sinceramente que el esfuerzo realizado para este trabajo, tenga efectos positivos inmediatos en la preservación del Parque Nacional "Nevado de Toluca", que no solamente es un área protegida más, sino que tiene gran importancia ecológica, a nivel de esa región productiva del Estado de México. Es por ello que me permito someter a la consideración de las autoridades a cargo de la conservación y planificación de esta área natural este trabajo, así como de aquellas instituciones que deseen participar, ya que nada sería más lamentable que este trabajo pasara a ingresar solamente al acervo de las bibliotecas u oficinas que tengan ejemplares del mismo como ya ha ocurrido en trabajos similares realizados para otros Parques Nacionales y áreas naturales protegidas en general.

X.- LITERATURA CONSULTADA.

- 1.- ALVAREZ, A.C., 1978. Pteroglifos y esculturas de Teotenango, México. Tesis. Escuela Nacional de Antropología e Historia. Instituto Nacional de Antropología e Historia (S.E.P.) México, D.F. 148 pp.
- 2.- BELTRAN, E. 1971. El concepto de Parques Nacionales, su definición en documentos internacionales y la situación en México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Folleto No. 51: 9-44 pp.
- 3.- BELTRAN, E. 1974. Parques Nacionales y Reservas Naturales en América Latina. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables Folleto No. 51: 48 pp.
- 4.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. Decreto que declara Parque Nacional el "Nevado de Toluca". México, D.F. a 25 de Enero de 1936.
- 5.- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION. Decreto por el cual se modifica el del 15 de Enero de 1936, que declara Parque Nacional el "Nevado de Toluca". México, D.F., a 19 de Febrero de 1937.
- 6.- DIRECCION GENERAL DE PARQUES, RESERVAS Y AREAS ECOLOGICAS PROTEGIDAS (DIPARES). 1983. Anteproyecto de reglamento de Areas Naturales Protegidas. Subsecretaría de Ecología. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. México, D.F.
- 7.- DIRECCION GENERAL DE TURISMO. 1984. Nevado de Toluca o Xinantécatl., Tríptico de divulgación. Toluca, Méx. Secretaría de Desarrrollo Económico. Gobierno del Estado de México.

- 8.- FERNANDEZ, R.G. 1984. La desconocida flora de nuestras montañas. Rev. México Desconocido No. 91: 29-32 pp. México, D.F. Ed. Novaro.
- 9.- GARCIA, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de Koepen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 2<sup>o</sup> Edición. 246 pp.
- 10.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. 1972. Inician la reforestación en el Nevado de Toluca. Rev. México Forestal. 46 (6): 19-20 pp.
- 11.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. 1971. Municipio de Tenango del Valle: Monografía. Toluca, Méx.
- 12.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Amanalco de Becerra. Toluca, Méx. 1982. México.
- 13.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Calimaya. Toluca, Méx. 1982. México.
- 14.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Coatepec Harinas. Toluca, Méx. 1982. México.
- 15.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Almolaya de Juárez. Toluca, Méx. 1982. México.
- 16.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Temascaltepec, Méx. 1982. México.
- 17.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Tenango de Arista. Toluca, Méx. 1982. México.
- 18.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Toluca de Lerdo. Toluca, Méx. 1982. México.
- 19.- GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO. Plan Municipal de Desarrollo Urbano: Zinacantepec. Toluca, Méx. 1982. México.

- 20.- GOLDMAN, E.A. & MOORE, R.T. 1945. The Biotic provinces of Mexico. Journ Mamal 26: 347-360.
- 21.- GONZALEZ, A. & SANCHEZ, V.M. 1961. Los Parques Nacionales de México: Situación actual y problemas. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- 22.- GUTIERREZ-RODRIGUEZ, R.M. 1970. Efecto del parasitismo del muérdago enano (Arceuthobium spp.) sobre el desarrollo del grosor del fuste de Pinus montezumae Lamb. y P. hartwegii Lindl. en el Cerro "Telapón", Estado de México. Rev. Boletín Técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales No. 34: 1-15 pp. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. (S.A.G.). México, D.F.
- 23.- GUZMAN, P.M. 1972. Los lagos del Nevado de Toluca. Rev. Artes de México No. 152: 49-68 pp. México. Ed. Comercial Nadrosa, S.A.
- 24.- GUZMAN, P.M. 1984. El Nevado de Toluca. Rev. La Revista Internacional de Aeroméxico. Julio de 1984: 26-30 pp. Ed. Internacional de Revistas, S.A. de C.V.
- 25.- HERNANDEZ, R.R. 1954. El Valle de Toluca: Su historia (época prehispánica y siglo XVI). Tesis Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 124 pp.
- 26.- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES. 1976. El Nevado de Toluca. México, D.F. 9 pp. Subsecretaría Forestal y de la Fauna de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

- 27.- ITURBE P., V. 1985. Monografía del Volcán Xinantécatl "Nevado de Toluca". Escuela Preparatoria No. 1 "Lic. Adolfo López Mateos". (U.A.E.M.) 35 pp. Toluca, Méx. Ed. del Grupo Toluca "Xinantécatl".
- 28.- JAUREGUI O., E. y VIDAL B., J. 1981. Aspectos de la climatología del Estado de México. Rev. Boletín del Instituto de Geografía No. 11: 21-54 pp. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- 29.- MARTINEZ, M. 1956-60. Flora del Estado de México. (2<sup>o</sup> Parte) México, Comisión Exploradora del Estado de México.
- 30.- MARTINEZ, M. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Toluca, Méx. 1979. Ed. F.C.E.
- 31.- MARTINEZ, M. 1941. Los pinos mexicanos. 2<sup>o</sup> Ed. México. Ed. Botas.
- 32.- MEDINA C., J.L. 1984. Análisis del potencial recreativo del Parque Nacional Nevado de Toluca. Tesis. Facultad de Humanidades. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Méx.
- 33.- MEJIA L., M. 1985. Desarrollo del Parque Nacional Nevado de Toluca, Sede de Investigación Científica. Tesis. Facultad de Arquitectura y Arte. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Méx.
- 34.- MELO G., C. 1977. Desarrollo de los Parques Nacionales Mexicanos. México . Serie Varia, Vol. I No. 3: 58-154 pp. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- 35.- MELO G., C. 1977. Ensayo metodológico para la planificación del Parque Nacional "Desierto de los Leones. Tesis Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional Autónoma de Méxi

- co. México, D.F.
- 36.- MITZUKO, H.M.L. 1971. Estudios de suelos derivados de cenizas volcánicas del Nevado de Toluca, Estado de México. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- 37.- NAVARRO, G., J. 1976. Algunos estudios del suelo derivados de cenizas volcánicas y andosoles del Nevado de Toluca (regiones este y sur). Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- 38.- ORTIZ P., M.A. 1981. Aspectos de erosión fluvial (barranco del Arroyo "Santiaguito"). Congreso Nacional de Geografía VII: Documento Final, 93-95 pp. Toluca, Méx.
- 39.- PALACIO P., J.L. y VAZQUEZ., L. 1985. La cuenca del arroyo "El Zaguan": un caso de modelado por torrentes en la vertiente oriental del Nevado de Toluca. Congreso Nacional de Geografía: Memoria, 47-58 pp. México. Comisión. Editorial para la memoria del X Congreso Nacional de Geografía.
- 40.- PATIÑO, L.R. 1955. Corrección de las barrancas del Nevado de Toluca para evitar el arrastre de arena. Rev. Ingeniería Hidráulica en México. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D.F. Vol. 9 No. 1: 62-79 pp.
- 41.- PROTECTORA E INDUSTRIALIZADORA DE BOSQUES. 1984. Programa de Desarrollo Múltiple del Parque Nacional "Nevado de Toluca". Toluca, Méx. Gobierno del Estado de México.
- 42.- QUEZADA R., M.N. 1972. Los Matlalzacas: Epoca Prehispánica y Colonial hasta 1650. Depto. de Investigaciones Históricas. Serie de

Investigaciones No. 22. Instituto Nacional de Antropología e Historia (S.E.P.). México.

- 43.- RAMIREZ P., J. 1980. Fauna silvestre del Valle de México, nombres comunes y científicos. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F.
- 44.- RZEDOWSKY, J. 1978. La Vegetación de México. 1<sup>o</sup> Ed. 432 pp. Ed. Limusa.
- 45.- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. 1984. Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas. Subsecretaría de Ecología. México, D.F. 24 pp.
- 46.- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1981. Guías para la interpretación de cartografía: Edafología. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. Ed. Compañía Litográfica Rendón, S.A.
- 47.- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1981. Guías para la interpretación de cartografía: Geología. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística. Geografía e Informática. México, D.F. Ed. Compañía Litográfica Rendón, S.A.
- 48.- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1981. Guías para la interpretación de cartografía: Usos del Suelo. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. Ed. Compañía Litográfica Rendón, S.A.
- 49.- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. 1981. Síntesis Geográfica del Estado de México. Coordinación General de los Servicios

Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. Ed. Compañía Litográfica, Rendón, S.A.

- 50.- SIERRA M., R. et al. 1980. Los climas del Estado de México. Rev. Anuario de Geografía. Facultad de Filosofía y Letras. Vol. 20: 11-22 pp. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- 51.- TAMAYO, J.L. 1981. Geografía Moderna de México. 9<sup>o</sup> Ed. México. Ed. Trillas.
- 52.- VILLALPANDO B., O. R. 1968. Algunos aspectos ecológicos del volcán Nevado de Toluca. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- 53.- WAITZ, P. 1957. Las lagunas en el cráter del Nevado de Toluca. Rev. Ingeniería Hidráulica en México, Vol. 11 No. 2: 9-19 pp. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D.F.

## ANEXO No. 1.

## LISTA DE VEGETACION.

La lista florística que aquí se expone con nombres científicos y comunes (8) (30) está obtenida en su mayor parte por ejemplares colectados en las salidas de campo a este Parque Nacional y que se identificaron en el herbario del Instituto de Biología de la UNAM y los que están marcados con (\*) son especies que otros autores registran para la zona del Nevado de Io luca.

| FAMILIA            | NOMBRE COMUN                         | NOMBRE CIENTIFICO.                              |
|--------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1) BETULACEAE      | "aile"                               | <u>Alnus acuminata</u><br>HBK                   |
| 2) CARYOPHYLLACEAE | -                                    | <u>Arenaria lanuginosa</u><br>(Michx.) Romb.    |
|                    | -                                    | <u>Arenaria lycopodioides</u><br>Willd.         |
|                    | -                                    | <u>Arenaria trifolium</u>                       |
|                    | -                                    | <u>Cerastium brachypodium</u><br>Röhl.          |
|                    | -                                    | <u>Cerastium lithophyllum</u><br>Greem.         |
|                    | -                                    | <u>Drymaria arenarioides</u>                    |
| 3) COMMELINACEAE   | "hierba del pollo"<br>o "quesadilla" | <u>Commelina coelestis</u><br>Willd.            |
| 4) COMPOSITAE      | "ciento en rama"                     | <u>Achillea millefolium</u>                     |
|                    | "escobilla" o<br>"tepopote"          | <u>Baccharis conferta</u>                       |
|                    | "jara"                               | <u>Bidens ostruthioides</u><br>(D.C.) Sch. Bip. |

## FAMILIA

## NOMBRE COMUN

## NOMBRE CIENTIFICO

|                    |                    |                                                    |
|--------------------|--------------------|----------------------------------------------------|
| -                  | -                  | <u>Bidens tripinervia</u><br>HBK.                  |
| "cardo santo"      | "cardo santo"      | <u>Cirsium jorullense</u><br>(HBK.)                |
| -                  | "cardo santo"      | <u>Cirsium pinetorum</u><br>Grenm.                 |
| -                  | -                  | <u>Coreopsis lucida</u><br>Paray                   |
| -                  | -                  | <u>Erigenum galeotti</u><br>Gray ex Hemsl.) Greene |
| "hierba del golpe" | "hierba del golpe" | <u>Eupatorium glabratum</u><br>HBK.                |
| "chichitlaco"      | "chichitlaco"      | <u>Eupatorium ligustrinum</u><br>D.C.              |
| "hierba del ángel" | "hierba del ángel" | <u>Eupatorium pazcuarensis</u><br>HBK.             |
| "yoyochul"         | "yoyochul"         | <u>Eupatorium petiolare</u><br>Moc.                |
| -                  | -                  | <u>Eupatorium prunellifolium</u><br>HBK.           |
| "gordolobo"        | "gordolobo"        | <u>Gnaphalium americanum</u><br>Mill.              |
| "gordolobo"        | "gordolobo"        | <u>Gnaphalium liebmannii</u>                       |
| "gordolobo"        | "gordolobo"        | <u>Gnaphalium oxyphyllum</u><br>DC.                |
| "gordolobo"        | "gordolobo"        | <u>Gnaphalium viscosum</u><br>HBK.                 |
| -                  | -                  | <u>Haplopappus stoloneferus</u><br>DC.             |
| -                  | -                  | <u>Piqueria pilosa</u><br>HBK.                     |
| -                  | -                  | <u>Piqueia trinervia</u><br>Cav.                   |

| FAMILIA             | NOMBRE COMUN        | NOMBRE CIENTIFICO                           |
|---------------------|---------------------|---------------------------------------------|
|                     | "catiricua"         | <u>Rumfordia floribunda</u><br>DC.          |
|                     | "jara"              | <u>Senecio af. angulifolius</u><br>DC.      |
|                     | "jarrilla blanca"   | <u>Senecio cinerarioides</u><br>HBK.        |
|                     | "jara"              | <u>Senecio salignus</u><br>DC.              |
|                     | -                   | <u>Senecio sinuatus</u><br>HBK.             |
|                     | "hierba de la mula" | <u>Stevia berlandieri</u><br>Gray           |
| 5) CRUCIFERAE       |                     |                                             |
|                     | "flor de nabo"      | <u>Bassica campestris</u><br>L.             |
|                     | "nabo"              | <u>Brassica napus</u><br>L.                 |
|                     | -                   | <u>Draba jorullensis</u><br>Hunt. ex. H.    |
|                     | -                   | <u>Draba navicula</u>                       |
|                     | -                   | <u>Ervinum macrodenium</u><br>Gray.         |
| 6) ERICACEAE        |                     |                                             |
|                     | "madroño"           | <u>Arctostaphylos arguta</u><br>Zucc        |
| 7) ESCROFULARIACEAE |                     |                                             |
|                     | "jarrito"           | <u>Penstemon gentianoides</u><br>(HBK) Poir |
|                     | "jarrito"           | <u>Penstemon campanulatus</u>               |

| FAMILIA          | NOMBRE COMUN                 | NOMBRE CIENTIFICO                               |
|------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 8) FAGACEAE      | "encino"                     | <u>Quercus barbinervis</u><br>Benth.            |
| 9) FITOLACEAE    | "quelite" o<br>"mazorquilla" | <u>Phytolacca icosandra</u><br>L.               |
|                  | "coral"                      | <u>Rivina humillis</u><br>L.                    |
| 10) GENTIANACEAE | -                            | <u>Halenia plantaginea</u><br>Griseb.           |
| 11) GERANIACEAE  | "pata de león"               | <u>Geranium potentillaefolium</u><br>DC.        |
| 12) GRAMINAE     | "zacatón"                    | * <u>Calamagrostis tolucensis</u><br>HBK.       |
|                  | "zacatón"                    | * <u>Festuca amplissima</u>                     |
|                  | "zacatón"                    | * <u>Festuca heprestophila</u>                  |
|                  | "zacatón"                    | * <u>Festuca tolucensis</u>                     |
|                  | "zacatón"                    | * <u>Muhlenbergia affinis</u><br>Trin.          |
|                  | "zacatón"                    | <u>Muhlenbergia dubia</u><br>Fourn.             |
|                  | "zacatón"                    | * <u>Muhlenbergia nigra</u><br>Hitch.           |
|                  | "zacatón"                    | * <u>Muhlenbergia ramulosa</u><br>(HBK) Swallen |

| FAMILIA            | NOMBRE COMUN                       | NOMBRE CIENTIFICO                          |
|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|
| 13) HYDROFILIACEAE | "tomasita"                         | <u>Phacelia platycarpa</u><br>(Cav) Sreng. |
| 14) LABIATAE       | "tepechia"                         | <u>Salvia cannabarina</u><br>Mart & Gal.   |
|                    | "tepechia"                         | <u>Salvia lavanduloides</u><br>Benth.      |
|                    | "tepechia"                         | <u>Salvia prunelloides</u><br>HBK.         |
| 15) LEGUMINOSAE    | "almatruz silvestre"               | <u>Lupinus montanus</u><br>HBK.            |
| 16) LOGANIACEAE    | -                                  | <u>Buddleia cordata</u><br>HBK.            |
| 17) PAPANERACEAE   | "cardo santo"<br>o chicalote"      | <u>Argemone mexicana</u><br>L.             |
| 18) PINACEAE       | "oyamel o "abeto"                  | <u>Abies religiosa</u><br>HBK.             |
|                    | "cedro"                            | <u>Cupressus benthami</u><br>Emdl.         |
|                    | "cedro blanco"                     | <u>Cupressus lyndleii</u>                  |
|                    | "pino"                             | * <u>Pinus ayacahuites</u>                 |
|                    | "pino"                             | <u>Pinus hartwegii</u><br>Lindl.           |
|                    | "ocote chino"                      | <u>Pinus leiophylla</u>                    |
|                    | "pino lasio" o<br>"pino Moctezuma" | <u>Pinus montezumae</u>                    |

| FAMILIA           | NOMBRE COMUN       | NOMBRE CIENTIFICO                               |
|-------------------|--------------------|-------------------------------------------------|
|                   | "pino"             | <u>*Pinus pseudostrobus</u><br>Lindl.           |
|                   | "pino"             | <u>*Pinus rudis</u>                             |
| 19) PORTULACACEAE | -                  | <u>Calandrinia acaule</u><br>HBK                |
| 20) SOLANACEAE    | -                  | <u>Cestrum dumetorum</u><br>Schlt.              |
|                   | "hierba del perro" | <u>Solanum cervantesii</u><br>Lag.              |
|                   | "tepa" *           | <u>Solanum tuberosum</u><br>L.                  |
| 21) UMBELLIFERAE  | "comino"           | <u>Arracacia af. rigida</u><br>Coultr. et. Rose |
|                   | -                  | <u>Erygium cardinae</u>                         |
|                   | -                  | <u>Erygium mocephalum</u><br>Cav.               |
| 22) VERBENACEAE   | "verbena"          | <u>Verbena recta</u><br>HBK.                    |

## ANEXO No. 2

## LISTA FAUNISTICA.

Esta lista con nombres científicos y comunes (43), se elaboró con base en la información verbal de la Delegación SEDUE del Estado de México y de la Dirección del Zoológico de Zacango, Estado de México adscrita al CEPANAF (ver sección de Fauna).

## A) CLASE MAMIFEROS.

## I.- ORDEN ARTIODACTYLA.

## 1) Familia Cervidae

## \*Subfamilia Odocoileinae

-Odocoileus virginianus o "venado cola blanca"

## II.- ORDEN CARNIVORA

## 1) Familia Canidae

## \*Subfamilia Caninae

-Canis latrans o "coyote"

-Urocyon cinereoargenteus o "zorra gris"

## 2) Familia Felidae

## \*Subfamilia Felinae

-Felis concolor (Felis puma) o "puma"

-Lynx ruffus o "lince"

## 3) Familia Procyonidae

## \*Subfamilia Procyoninae

-Bassariscus astutus o "cacomixtle"

-Nasua narica o "tejón"

-Procyon lotor o "mapache"

III.- ORDEN EDENTATA

1) Familia Myrmecophagidae

\*Subfamilia Myrmecophaginae

-Dasypus novemcinctus

IV.- ORDEN LAGOMORPHA

1) Familia Leporidae

\*Subfamilia Leporinae

-Sylvilagus cunicularis o "conejo de monte"

-Sylvilagus floridanus o Conejo castellano"

\*Subfamilia Paleolaginae

-Romerolagus diazi o "teporingo"

V.- ORDEN MARSUPIALIA

1) Familia Didelphidae

\*Subfamilia Didelphinae

-Didelphis marsupialis o "tlacuache"

VI.- ORDEN RODENTIA

1) Familia Cricetidae

\*Subfamilia Cricetinae

-Peromyscus maniculatus o "ratón de monte"

-Peromyscus novemcinctus o "ratón de monte"

-Peromyscus truey

2) Familia Sciuridae

\*Subfamilia Sciurinae

- Spermophilus mexicanus o "ardilla de tierra mexicana"
- Spermophilus variegatus o "ardilla terrestre"

B) CLASE AVES.

I.- ORDEN FALCONIFORMES.

1) Familia Accipitridae

- Buteo sp. o "aguililla"

II.- ORDEN GALLIFORMES.

1) Familia Phasianidae

- Cyrtonyx montezumae o "codorniz"

III.- ORDEN PASSERIFORMES

1) Familia Corvidae

- Corvus corax o "cuervo"
- Cyanocitta stelleri o "azulejo ocotero"

2) Familia Fringillidae

- Guiraca caerulea o "azulejo maicero"

3) Familia Mimidae

- Mimus polyglotus o "cenzontle"

IV.- ORDEN STRIGIFORMES

1) Familia Strigidae

- Aegolius ridweyl o "tecolote"
- Buho virginianus o "buho virginiano"

2) Familia Tytonidae

-Tito alva

o "lechuza de campanario"

V.- ORDEN TINAMIFORMES

1) Familia Tinamidae

-Tinamus sp.

o "gallina de monte"

ANEXO No. 3.  
FOTOGRAFÍAS DEL AREA DE ESTUDIO.



1. Vista panorámica de la subprovincia fisiográfica "Volcán Nevado de Toluca", desde la cercana Ciudad de Toluca.



2. Vista panorámica de la subprovincia fisiográfica "Montes de la Gavia", desde el Pueblo de San Juan de las Huertas.



3. Bosque de Pinus hartwegii, sobre el km. 2 de la terrace  
Raíces-Cráter del Xinantécatl.



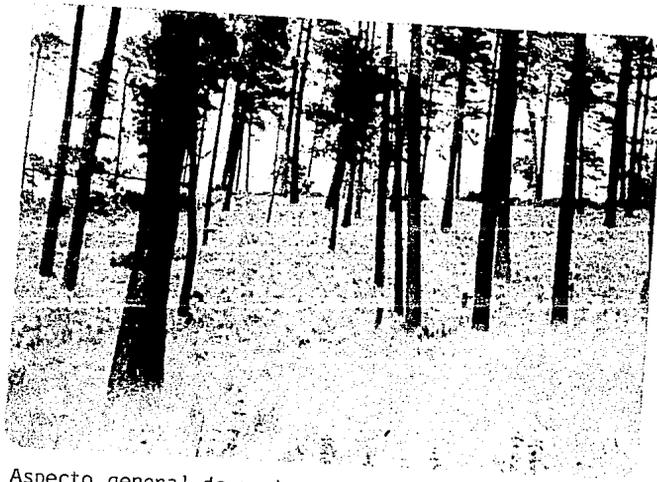
4. Bosque de Abies religiosa, al SO del Poblado de  
Buenavista.



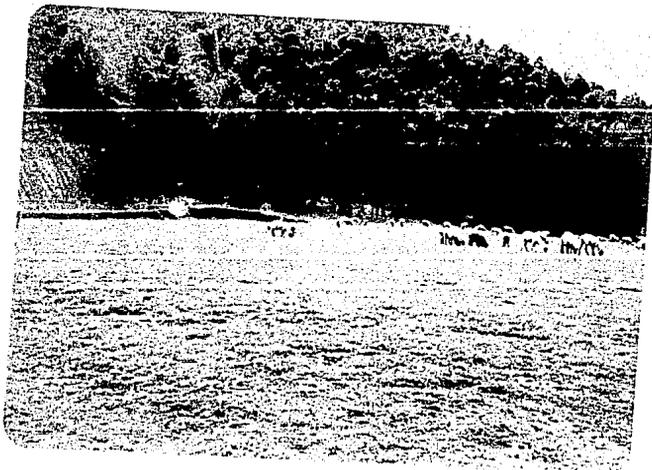
5. Bosque de Alnus acuminata, al SO del Pueblo de Santiago Tlacotepec.



6. Páramo de altura junto al Pico del Aguila.



7. Aspecto general de un bosque talado de Pinus hartwegii.  
Nótese la amplia proliferación de "zacatones amacollados".



8. Pastoreo de borregos en una porción al NO del  
Cerro Putla.



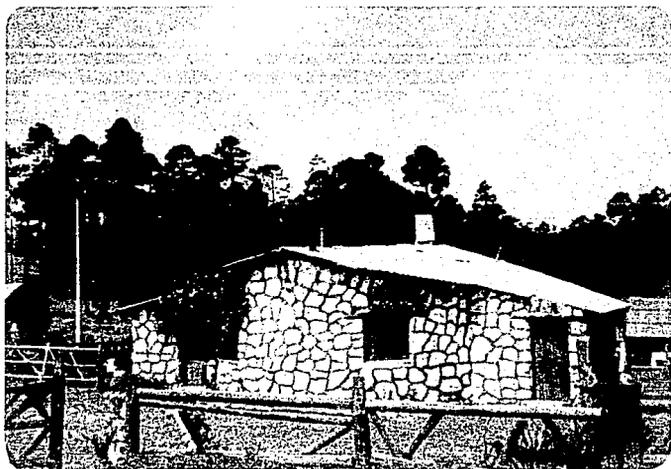
9. Aspecto general de un área de bosque de Alnus acuminata, en el que se ha realizado la quema para renovación de pastos, ubicado al SO de Pueblo de Santiago Tlacotepec.



10. Terreno con cultivo de papa junto al Poblado de Raíces.



1. Proliferación de Matorral Secundario de Penstemon gentianoides en una porción talada del bosque de Pinus hartwegii, sobre el km. 7 de la terracería Raíces-Cráter del Xinantécatl.



12. Caseta de Administración ubicada en el Poblado de Raíces.

ANEXO No. 4. DOCUMENTOS LEGISLATIVOS REFERENTES A  
PARQUES NACIONALES Y AREAS ECOLOGICAS PROTEGIDAS Y CON  
RESPECTO A LA SITUACION JURIDICA DEL PARQUE NACIONAL  
"NEVADO DE TOLUCA".

- I.- Síntesis de las atribuciones de la SEDUE en materia de áreas ecológicas protegidas a nivel federal, tomado del folleto elaborado por dicha Secretaría en 1984 titulado "SISTEMA NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS".
- II.- Artículos y fracciones concernientes a conservación y áreas protegidas a nivel federal, contenidos en la nueva "LEY FORESTAL" expedida por la SARH el 28 de Mayo de 1986.
- III.- Decreto y facultades a nivel estatal en organización y aprovechamiento forestal de la COMISION FORESTAL DEL ESTADO DE MEXICO (resumen).
- IV.- Copia del decreto que declara al área como PARQUE NACIONAL "NEVADO DE TOLUCA" expedido el 15 de Enero de 1936.
- V.- Copia del decreto que modifica al del 15 de Enero de 1936 con respecto al área de estudio.
- VI.- Copia del documento en el que se concesiona a nivel estatal, la intervención del GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO en la operación de algunos Parques Nacionales de dicho Estado. Dicha concesión fue otorgada en 1976 por la SAG.

### III ATRIBUCIONES DE LA SEDUE EN MATERIA DE AREAS ECOLOGICAS PROTEGIDAS

El artículo 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, da atribuciones a la SEDUE, para:

**FRACCION IX** Organizar y administrar los Parques Nacionales.

**FRACCION XXI** Organizar y administrar las Reservas de Flora y Fauna Terrestres, Parques, Zoológicos, Jardines Botánicos y Colecciones Forestales.

**FRACCION XXIV** Cuidar de las arboledas y demás vegetación con la cooperación de las autoridades forestales y locales competentes, así como llevar el registro y cuidar la conservación de los árboles históricos y notables del país.

El artículo 30 del Reglamento Interior de la SEDUE le faculta para el despacho de los siguientes asuntos:

**FRACCION I** Formular y proponer los lineamientos de las políticas y normas para la conservación y desarrollo de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas y vigilar su cumplimiento.

**FRACCION II.** Integrar, organizar, coordinar y administrar el Sistema Nacional de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION III.** Elaborar los estudios de factibilidad de proyectos ejecutivos, obras y acciones para la conservación y desarrollo de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION IV.** Llevar el registro de los árboles históricos y notables del país y conservarlos.

**FRACCION V.** Llevar el inventario y registro de los Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION VI.** Formular y mantener actualizado el diagnóstico sobre la situación general y de la tenencia de la tierra en los Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas, en coordinación con las autoridades correspondientes.

**FRACCION VII.** Estudiar, desarrollar, sistematizar y promover tecnologías para la conservación, preservación y gestión de los recursos naturales.

**FRACCION VIII.** Promover la participación de los organismos y entidades de la Administración Pública Federal, de las autoridades estatales y municipales centros de educación e investigación y

de la comunidad en general, en la conservación y desarrollo de los Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas; vigilar su cumplimiento y, proponer su revisión y actualización.

**FRACCION IX.** Fomentar la investigación científica, tecnológica y de uso de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas, para determinar y desarrollar los recursos de los ecosistemas.

**FRACCION XIV.** Proponer los Reglamentos Internos de Organización y Funcionamiento de los Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION X.** Promover ante las autoridades competentes el incremento de parques y áreas verdes en zonas urbanas y cuidar de las arboladas y demás vegetación con la cooperación de las autoridades federales y locales competentes.

**FRACCION XV.** Fomentar, establecer y, en su caso, administrar las reservas de flora y fauna terrestres, parques zoológicos, jardines botánicos y colecciones forestales.

**FRACCION XI.** Intervenir en el otorgamiento y revocación de convenios, concesiones y permisos, así como determinar el monto de los derechos, cuotas o tarifas para la construcción, operación y uso de instalaciones de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION XVI.** Diseñar y promover elementos técnicos y de difusión para orientar a las autoridades federales, estatales y municipales, así como a los sectores social y privado, sobre la conservación y desarrollo de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION XII.** Determinar la creación e incorporación de nuevas áreas al Sistema Nacional de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION XVII.** Establecer y aplicar métodos operativos para atender las sugerencias y denuncias de los habitantes, en lo referente a la conservación y desarrollo de Parques, Reservas y Areas Ecológicas Protegidas.

**FRACCION XIII.** Aplicar la legislación en materia de

**FRACCION XVIII.** Los demás que le señalen el titular de la Secretaría.

# SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

## LEY Forestal

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

MIGUEL DE LA MADRID H., Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

Que el II Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

## DECRETO

“El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, decreta:

## LEY FORESTAL

ARTICULO 3o.—Atendiendo el objeto de esta Ley, se declara de utilidad pública:

I. El cumplimiento de los programas forestales y las declaratorias a los que se refiere esta Ley;

II. La conservación, protección, preservación, mejoramiento y restauración de los ecosistemas forestales;

III. Evitar la pérdida del coeficiente forestal, mediante la prevención y combate de los incendios, del control de plagas y enfermedades forestales, de la regulación del uso de las tierras, del control del pastoreo y, en general, evitar el daño, el deterioro o la destrucción de los ecosistemas forestales;

IV. Establecer plantaciones para fines de protección de cuencas, producción silvícola y apoyo a la agricultura y a la ganadería;

V. Crear, establecer y conservar reservas y zonas protectoras forestales;

VI. Proteger las cuencas y cauces de los ríos y sistemas de drenaje; prevenir y controlar las erosiones de los suelos y procurar su restauración; reducir los azolves que llegan a las obras de almacenamiento, lagos, lagunas o corrientes de agua; y mantener la recarga de los acuíferos;

VII. Desarrollar la infraestructura vial en las zonas forestales.

ARTICULO 4o.—Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todos los terrenos forestales, cualquiera que sea su régimen de propiedad, sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables.

## TITULO SEGUNDO

De la Planeación y Administración de los Recursos Forestales

## CAPITULO PRIMERO

De la Administración Nacional Forestal

ARTICULO 5o.—Corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, la administración forestal, la que se ejercerá sobre todas las áreas del territorio nacional ocupadas por bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas y demás cubiertas forestal, suelos forestales, terrenos deforestados con capacidad de uso forestal y los si-

tios en donde se aprovechen y almacenen las materias primas forestales.

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos queda facultada para interpretar las disposiciones de esta Ley para efectos administrativos y expedirá, oyendo a las Dependencias que en razón a su competencia tengan injerencia en la materia, las disposiciones administrativas que en aplicación de la presente Ley deberán observarse.

El Ejecutivo Federal dispondrá las medidas necesarias para que las dependencias a su cargo, que tengan injerencia en la materia forestal, actúen de manera coordinada para el cumplimiento de esta Ley.

ARTICULO 8o.—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en los términos de la Ley de Planeación, podrá celebrar con el Gobierno del Distrito Federal, los Gobiernos de los Estados y Municipios, así como con los sectores social y privado, los acuerdos de coordinación y concertación que tengan por objeto conservar, proteger, fomentar y aprovechar los recursos forestales, de conformidad con los programas que para el efecto se elaboren.

ARTICULO 18.—El Ejecutivo Federal, a pro-

puesta de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos en coordinación con la de Desarrollo Urbano y Ecología y, en su caso, con la participación de las autoridades locales o municipales, estas últimas en los términos del Artículo 115 Constitucional, por medio de las declaratorias a que se refiere esta Ley, ordenará y delimitará los terrenos forestales que deban

permanecer como tales, los que puedan reincorporarse al uso forestal, los que sean susceptibles de ser utilizados en actividades agropecuarias y aquellos que deban mantenerse inalterables. En cada caso las declaratorias correspondientes determinarán las modalidades y limitaciones a que se sujete la utilización de los terrenos delimitados.

Estas declaratorias se ajustarán a las previsiones y objetivos del Plan Nacional de Desarrollo y para su expedición deberán basarse en el Programa Sectorial Forestal, debiendo ser publicadas en el Diario Oficial de la Federación a más tardar a los 20 días de su expedición, debiendo inscribirse en los registros públicos correspondientes.

El territorio nacional se dividirá en regiones de acuerdo con la naturaleza peculiar de sus recursos, comprendiendo las cuencas hidrográficas con objeto de propiciar y asegurar una mejor administración forestal y contribuir al desarrollo rural integral.

**ARTICULO 21.**—Cuando se estén llevando a cabo construcciones, cambios de uso del suelo y otros aprovechamientos que contravengan esta Ley, sus reglamentos, programas o declaratorias aplicables y originen un deterioro en los recursos forestales, los residentes de los municipios donde esté el área afectada tendrán derecho a solicitar que se lleven a cabo las suspensiones que sean necesarias para cumplir con los citados programas.

Este derecho se ejercerá ante las autoridades competentes o sus superiores inmediatos quienes oírán previamente a los interesados y en su caso a los afectados y deberán resolver en un término no mayor de 30 días contados a partir de la fecha de recepción del escrito correspondiente.

**ARTICULO 22.**—Para los efectos de esta Ley, se podrán declarar:

- I. Losos, en aquellas áreas que podrán dedicarse, primordialmente, a actividades forestales productivas;
- II. Reservas, en aquellas áreas que podrán dedicarse, primordialmente, a actividades de cultivo integral, reforestación y conservación de los recursos forestales;
- III. Destinos, en aquellas áreas que podrán dedicarse, primordialmente a actividades de protección y restauración forestales.

La reglamentación respectiva dispondrá los requisitos, procedimientos y contenidos de las declaratorias a que se refiere este Artículo.

**ARTICULO 25.**—Los permisos que expida la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos para cambio de uso de las tierras forestales con fines agrícolas, ganaderos, urbanos, recreativos y otros usos, estarán invariablemente fundamentados en estudios técnicos y socioeconómicos que garanticen una mejor utilización de los recursos naturales y eviten la erosión del suelo, de conformidad con lo establecido en el Artículo 23 de esta Ley.

Una vez que se elaboren los estudios técnicos y socioeconómicos que procedan y se determine que el valor social y ecológico de los recursos forestales existentes sea igual o superior al de cualquier otro uso alternativo, deberá conservarse la vegetación y no se autorizará el cambio de uso de las tierras forestales.

Los permisos para el cambio de uso de las tierras forestales, se expedirá únicamente a los solicitantes que otorguen las garantías y cumplan los requisitos que establezca esta Ley, su reglamento y los permisos de referencia.

**ARTICULO 26.**—En ningún caso se autorizará el cambio de uso del suelo para fines agropecuarios o de cualquiera otra naturaleza en las tierras forestales que integran las partes altas de las cuencas hidrográficas, las reservas nacionales forestales, las zonas protectoras forestales, los parques nacionales y otras áreas sujetas a preservación ecológica.

**ARTICULO 27.**—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en los términos del Artículo 18, oyendo la opinión de los interesados y como parte del estudio técnico necesario para el manejo integral de los recursos forestales, delimitará dentro de los terrenos forestales las áreas susceptibles para su utilización en actividades agropecuarias y determinará las condiciones en que deban llevarse a cabo tales tareas.

El estudio en las áreas de reforestación se sujetará a las disposiciones reglamentarias.

**ARTICULO 28.**—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, dentro de los programas de manejo integral de los recursos forestales, promoverá y señalará las áreas que pueden utilizarse para actividades de recreación.

**ARTICULO 29.**—El Ejecutivo Federal, con fundamento en los estudios técnicos socioeconómicos realizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, podrá decretar el establecimiento de las zonas protectoras forestales que sean necesarias para asegurar eficazmente la protección de los suelos, las cuencas de captación, los regímenes hidroclógicos, la vegetación y en general, la conservación de los recursos naturales.

Los terrenos comprendidos en estas zonas, así como los señalados en el Artículo 33, quedarán sujetos a las modalidades que se establezcan en los Decretos que las constituyan y en las declaratorias correspondientes.

**ARTICULO 32.**—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, establecerá las normas técnicas de conservación y aprovechamiento del habitat de la fauna silvestre dentro de los programas y proyectos de manejo integral.

**ARTICULO 33.**—El ejecutivo Federal podrá decretar, dentro de los terrenos forestales, el establecimiento de reservas de la biósfera, monumentos naturales, parques nacionales y otras áreas naturales protegidas, para asegurar la conservación de sus ecosistemas. Las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Desarrollo Urbano y Ecología, elaborarán coordinadamente los estudios que den fundamento al Decreto correspondiente.

**ARTICULO 44.**—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por su cuenta o con otras autoridades federales, estatales o municipales, y con la participación convenida y colaboración de ejidatarios, comuneros, propietarios particulares y, en general de la población interesada, promoverá el establecimiento de viveros forestales y dictará las normas para su operación.

**ARTICULO 45.**—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y con otras dependencias federales, con los Gobiernos del Distrito Federal, de los Estados y de los municipios y con los sectores privado y social, promoverá y realizará programas de forestación y reforestación, con objeto de:

I. Conservar y fomentar los recursos forestales en todo el territorio nacional;

II. Contribuir a la satisfacción de las necesidades futuras de productos forestales de diversas especies aprovechables;

III. Coadyuvar a la productividad alimentaria;

IV. Conservar los regímenes hídricos, y

V. Todos aquéllos que contribuyan al fomento forestal.

**ARTICULO 46.**—La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos promoverá con la coordinación de las autoridades que correspondan, la creación de sociedades silvícolas reforestadoras, cuando se trate de plantaciones para fines industriales, para leña combustible, para coadyuvar en las actividades agropecuarias o para cualquier otro fin.

## **ARTICULO 47.**—Los propietarios y posee-

dores de predios forestales y titulares de aprovechamientos, de conformidad con los programas y estudios de reforestación que formulen coordinadamente con la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, estarán obligados a:

I. La regeneración de la vegetación en las áreas sujetas a aprovechamientos;

II. Reforestar los terrenos que hayan perdido su cubierta vegetal por incendios, plagas, enfermedades, fenómenos meteorológicos o cortas ilícitas; y

III. Reforestar las áreas cuyas condiciones muestren degradación o insuficiencia de renovación natural.

En caso de incumplimiento, la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos hará efectivas las responsabilidades que procedan y realizará los trabajos exigiendo el pago de los correspondientes gastos o erogaciones que haya hecho.

**ARTICULO 74.**—El Ejecutivo Federal, en el Reglamento de esta Ley, establecerá y organizará los servicios de inspección y vigilancia.

La inspección y vigilancia de la regulación técnica y operativa en materia forestal corresponde a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y la vigilancia de la aplicación de las normas ecológicas forestales será competencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

**ARTICULO 75.**—Los servicios de inspección y vigilancia deberán proveer para que:

I. Se dé cumplimiento a las disposiciones contenidas en los programas, declaratorias y permisos de usos de terrenos forestales, actividades agropecuarias en regiones forestales, actividades de recreación, manejo del habitat natural y extracción de materiales;

II. El manejo integral de los recursos forestales y sus asociados se ejecuten de conformidad con los programas aprobados;

III. Se dé cabal cumplimiento a las disposiciones que establezcan usos, destinos y reservas de áreas forestales; que crean zonas de protección forestal; reservas nacionales forestales, monumentos naturales, reservas de la biósfera, parques nacionales y otras áreas naturales protegidas, así como vedas forestales;

IV. En los terrenos forestales se tomen las medidas y se cumplan las disposiciones para prevenir y combatir incendios, plagas y enfermedades;

V. La conservación, protección, fomento, certificación, recolección, reproducción y distribución de semillas y material vegetativo forestal se haga conforme a las disposiciones que se expidan;

VI. La regeneración forestal, forestación, reforestación y la instalación y funcionamiento de viveros forestales se hagan de acuerdo con las disposiciones, programas y convenios que se aprueben;

### III.

#### DECRETO QUE CREA LA COMISION FORESTAL DEL ESTADO DE MEXICO

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 10. de marzo de 1961.

**Características las Comisiones Forestales serán presididas por el Gobernador del Estado o su Representante.- Habrá un Secretario que será el Representante de la Secretaría, un Tesorero elegido por la asunción de titulares de aprovechamientos forestales. Tres Vocales que serán el Delegado Forestal en la Entidad; el electo por los propietarios de bosques por conducto de la Asociación; el que designen los ejidatarios y comuneros poseedores de bosques.**

#### FACULTADES DE LA COMISION

**Emitir opinión sobre solicitudes y aprovechamientos industriales, comerciales o forestales que se pretendan realizar.**

**Promover la cancelación, suspensión o modificación de los aprovechamientos forestales autorizados.**

**Participar en la vigilancia, prevención y combate de incendios; control del pastoreo en las zonas boscosas.**

**Realización de todas las labores de investigación, protección y repoblación que estimen convenientes necesarias para la conservación de los recursos forestales, así como supervisar las que ejecuten los particulares.**

**Participar en el levantamiento del inventario forestal.**

**En cada región existirá un Jefe de la propia Comisión que será ingeniero agrónomo especialista en bosques o ingeniero forestal.**

**Se hace notar que las Comisiones se establecen por Decreto del Ejecutivo Federal a solicitud del Gobernador del Estado.**

### III.

#### **ORGANIZACIONES HONORARIAS DE VIGILANCIA**

La Ley prevee la creación o establecimiento de organizaciones horarias donde se requiera.

se integran por Presidentes Municipales, Síndicos, Comisarios, Jueces y miembros de la Policía Municipal que proponga el Gobernador.

#### **ATRIBUCIONES**

Vigilar que las explotaciones forestales se hagan al amparo de los permisos.

Denunciar ante la Autoridad forestal e impedir la explotación fraudulenta.

#### **CORPORACION DE DEFENSA CONTRA INCENDIO DE MONTES**

En los Parques Nacionales se formará por los vecinos de los pueblos de la zona respectiva.

En los Parques concesionados también por el personal especial sostenido por el permisionario.

Se designan Directivos por los Presidentes Municipales, ejidatarios y vecinos del pueblo.

Su función fundamental es prevenir y combatir los incendios.

DECRETO que Declara Parque Nacional el "NEVADO DE TOLUCA"

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice: Estados Unidos Mexicanos - Presidencia de la República.

LAZARO CARDENAS, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que en uso de las facultades que me confieren los artículos 22 al 41 de la Ley Forestal de 5 de abril de 1926 y atendiendo a lo dispuesto en los artículos 39, 47 y 48 del Reglamento de dicha Ley, y

CONSIDERANDO que las montañas culminantes del Territorio Nacional que forman la división de sus principales valles ocupados por ciudades populosas y que a la vez, constituyen la división de las cuencas hidrográficas que por su extensión contribuyen de manera considerable a la alimentación de las aguas de los ríos, formación de manantiales y lagunas de los propios valles, sosteniendo su régimen hidráulico si están cubiertos de bosques, como deben estarlo para evitar la erosión de sus terrenos en declive y para mantener el equilibrio climático de las comarcas vecinas; siendo necesario, para conseguir tales finalidades, que esas montañas culminantes sean protegidas de manera eficaz en sus bosques, pastos y yerbales, cuyo papel es formar una capa protectora del suelo y como agentes reguladores para sostener las buenas condiciones climáticas y biológicas; conservación forestal que no puede obtenerse de una manera eficaz si prevalecen los intereses privados vinculados en la propiedad comunal o ejidal o de las particulares que tienden a la excesiva explotación de los elementos forestales; siendo por tanto indispensable que tales montañas culminantes se constituyan con el carácter de Reservas Forestales de la Nación, como es el caso de la montaña denominada "NEVADO DE TOLUCA", cuyas cumbres, coronadas de nieve imprimen al panorama un bello contraste con el territorio intertropical que se extiende en sus faldas y que por su vegetación boscosa y la fauna de animales silvestres constituyen sin duda alguna, un verdadero museo vivo de la flora y la fauna comarcanas, llenando el carácter especial que deben tener los Parques Nacionales que por acuerdo colectivo de las Naciones civilizadas se ha convenido en proteger, cuidándolos y haciéndolos

los accesibles para solaz de los visitantes que estudian en el amplio campo que ofrece la Naturaleza en tales sitios;

CONSIDERANDO que entre las montañas más bellas que forman el relieve del Territorio Nacional, el "NEVADO DE TOLUCA" es uno de los más significativos por encontrarse en las inmediaciones de la Capital del Estado de México, y cuyas faldas es necesario proteger contra la degradación manteniéndolos o restaurando los bosques en perfecto estado y sus praderas de bello contraste para garantía del buen clima que disfrutan los poblados comarcanos; para los cuales es necesario, además, el abastecimiento constante de leña y carbón para la agricultura y la industria;

CONSIDERANDO finalmente, que la misma belleza natural de esa montaña, y la de su flora y fauna forman un atractivo poderoso para el desarrollo del turismo, ya que se cuenta con una carretera inmejorable y un sin número de caminos de segundo orden que la hacen ser accesible por cualquier lugar, lo que al mismo tiempo constituye gran ventaja económica para los pueblos comarcanos; por todo ello, el Ejecutivo de mi cargo ha tenido a bien expedir el siguiente

#### DECRETO:

**ARTICULO PRIMERO.**— Se declara Parque Nacional la montaña denominada "NEVADO DE TOLUCA", que se destina a la conservación perenne de la flora y la fauna comarcanas.

**ARTICULO SEGUNDO.**— El límite inferior de este Parque Nacional será trazado por el Departamento Forestal, siguiendo una curva de 3,000 ms. de altitud sobre el nivel del mar, salvando las porciones de terrenos agrícolas en el cultivo y poblados que se encuentran dentro de la misma curva, a los que se les dará un radio de protección de 100 metros.

**ARTICULO TERCERO.**— El propio Departamento Forestal y de Caza y Pesca, tendrá bajo su dominio la administración y gobierno de dicho Parque Nacional de "NEVADO DE TOLUCA", con la intervención de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, respecto a los gastos y productos que el mencionado gobierno y administración ocasionen.

**ARTICULO CUARTO.**— La Secretaría de Hacienda y Crédito Público procederá conforme a la Ley, a la indemnización correspondiente a la expropiación de los terrenos de la serranía de que se trata, que queda comprendida en el perímetro que señala el artículo segundo.

#### TRANSITORIOS:

**ARTICULO 1o.**— El presente Decreto empezará a surtir sus efectos a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

**ARTICULO 2o.**— Los pueblos y propietarios particulares que se consideren afectados, se les concede un plazo de seis meses para presentar ante el Depto. Forestal y de Caza y Pesca, sus planos, escrituras y demás documentos que comprueben su derecho y valor catastral de los terrenos comprendidos en el Parque Nacional de "NEVADO DE TOLUCA".

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y para su publicación y observancia, promulgo el presente Decreto en la residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la

IV.

ciudad de México, a los quince días del mes de enero de mil novecientos treinta y seis.—Lázaro Cárdenas.—Rúbrica.—El Jefe del Depto. Forestal y de Caza y Pesca.—Miguel Angel de Quevedo.— Al C. Lic. Silvano Barba González, Secretario de Gobernación.— Presente.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de enero de 1936.

DECRETO por el cual se modifica el de 15 de enero de 1936 que declara Parque Nacional el "NEVADO DE TOLUCA".

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.—Presidencia de la República.

LAZARO CARDENAS, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabed:

Que en uso de las facultades que me conceden los artículos 22 y 41 de la Ley Forestal de 5 de abril de 1926, y

CONSIDERANDO, que la creación del Parque Nacional "Nevado de Toluca" a que se refiere el Decreto de 15 de enero de 1936, tiene por objeto conservar las condiciones naturales existentes en las partes altas de las faldas y cumbres de la citada montaña, estableciéndose en él las condiciones más esenciales para hacerlo accesible al gran turismo, sin perjuicio de que con los bosques situados dentro del mismo Parque Nacional, cuyas condiciones silvícolas lo permitan, se constituyan, las Reservas Forestales de la Nación, destinadas a llenar las necesidades de explotación inmediata e indispensable para los núcleos de trabajadores de la comarca para su subsistencia:

CONSIDERANDO, que de los estudios verificados dentro de los límites del Parque Nacional "NEVADO DE TOLUCA", se ha determinado la conveniencia de destinar una porción de terrenos para construir con ellos una RESERVA FORESTAL NACIONAL, cuyos productos maderables, trabajados en forma racional y bajo la inmediata atención del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, presten los beneficios de orden económico indispensables a los grupos de trabajadores de la comarca que habitualmente viven de la explotación de los bosques, sin que con ellos se perjudique la finalidad principal que se tuvo en cuenta para la expedición del Decreto que establece el citado Parque Nacional; he tenido a bien dictar el siguiente

#### DECRETO:

ARTICULO PRIMERO.— Se modifica el artículo primero del Decreto de 15 de enero de 1936 que declara Parque Nacional la montaña denominada "Nevado de Toluca" en los términos siguientes:

"...Artículo Primero: Se declara Parque Nacional la montaña denominada "Nevado de Toluca" que se destina a la conservación y fomento de la flora y fauna comarcanas, incluyendo en dicho Parque una porción de terrenos destinada a constituir la RESERVA FORESTAL NACIONAL cuyos límites se fijan en el Artículo siguiente..."

**ARTICULO SEGUNDO.**— Se modifica el artículo segundo del propio Decreto, en la forma siguiente:

"...Artículo Segundo.— El límite inferior general para el Parque Nacional, será trazado por el Departamento Forestal y de Caza y Pesca, siguiendo la curva de 3,000 (tres mil) metros sobre el nivel del mar, y dentro del cual quedará comprendida la Reserva Forestal Nacional, limitada por el Norte, del cerro de las Palomas a la rancharía de Agua Blanca; por el Este, de la rancharía de Agua Blanca a la Cruz del Escapulario; por el Sur, de la Cruz de Escapulario el Arenal y de allí al Llano del Tejón; por el Oeste, del Llano del Tejón al cerro de Las Palomas que se tomó como punto de partida..."

#### TRANSITORIO:

**ARTICULO UNICO.**— El presente Decreto entrará en vigor tres días después de su publicación en el "Diario Oficial" de la Federación.

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y para su debida publicación y observancia, promulgo el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los diez días del mes de febrero de mil novecientos treinta y siete.—Lázaro Cárdenas.—Rúbrica.—El Jefe del Departamento Forestal y de Caza y Pesca, Miguel A. de Quevedo.—Rúbrica.—Al C. Lic. Silvestre Guerrero, Secretario de Gobernación.—Presente.

Decreto publicado en el "Diario Oficial" de la Federación el 19 de febrero de 1937.

#### NEVADO DE TOLUCA.—1936.—51 000 Ha.

Se localiza en las proximidades de la Ciudad de Toluca, llegando por la carretera Toluca-Sultepec, adelante del poblado de Paicós, desviación al volcán 18 Km, hasta la cima.

Forma parte del eje volcánico con una altura de 4555 metros sobre el nivel del mar y constituye la cuarta montaña más alta en el país.

Hace miles de años, cesó su actividad inundándose los cráteres y dando lugar a dos lagunas de aguas cristalinas, llamadas del "Sol" y de la "Luna", que fueron durante la época prehispánica lugar al que acudían los indígenas con fines religiosos.

Distancian alrededor del cráter de forma elíptica varios picachos como el del Aguila y el del Fraile, éste último el más alto con 4555 metros sobre el nivel del mar.

Entre las montañas más altas de México, se encuentra por lo que de...  
...las grandes y el punto más...  
...  
0

México, D. F., a 9 de noviembre de 1953.

C. Gobernador Constitucional del  
Estado de México  
Palacio de Gobierno  
Toluca, Mex.

De conformidad con las gestiones que ha hecho el Gobierno a su digno cargo ante la Secretaría de Agricultura y Ganadería, manifiesto a usted que con apoyo en lo que disponen los Artículos 90, Fracciones XVII, XVIII, XIX, XXVII de la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado; 60., 90., 29, 21 Fracción VII, 22, 54, 68, 69, 70 y 71 de la Ley Forestal y 157, 159, 1 y 12) del Reglamento.

**PRIMERO.** - Se otorga al Gobierno del Estado de México por un lapso de 25 años prorrogables, contados a partir de esta fecha, un centro para operar dentro de los Parques Nacionales localizados en el Territorio de los Parques Nacionales, y que a continuación se enuncian:

Navajo de Toluca, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, Zapotlán y Atoyac, Sacromonte, Bosconovoc, Desierto del Carmen, Los Rios Molles de Flores Nezahualcóyotl y Lagunas de Zenepala.

**SEGUNDO.** - El Gobierno del Estado de México cooperará y colaborará en actividades con la Secretaría de Agricultura y Ganadería, y para la conservación, fomento y debido aprovechamiento de los Parques Nacionales mencionados, se apoyará a los planes y programas que en adelante se establezcan por la autoridad forestal.

**TERCERO.** - El Gobierno del Estado de México queda facultado para llevar a cabo dentro de los parques nacionales enunciadados, la construcción de centros de recreo, centros de recreo, albergues, servicios, centros comerciales o de cualquier otra índole que sean compatibles con la naturaleza de dichos parques.

Para llevar a cabo lo anterior, previamente el Gobierno del Estado de México deberá presentar a la Secretaría de Agricultura y Ganadería, y su correspondientes estudios que en cada caso deberán hacerse, en lo que

entre otras cosas, se incluirá, un análisis del régimen de propiedad de los terrenos que se encuadraran en el Parque Nacional y el tipo de explotación que se proponga llevar a cabo, con sus correspondientes planes, programas de ejecución y presupuestos.

El permisionario deberá iniciar los trabajos a que se dio origen en el párrafo precedente, dentro de los 180 días siguientes en que la Secretaría de Agricultura y Ganadería haya dado su aprobación a los estudios correspondientes.

CUARTO.- El servicio de vigilancia dentro de los parques nacionales objeto de este permiso, queda sujeto al control y a las disposiciones que dicte la Secretaría de Agricultura y Ganadería a través de la Secretaría Forestal y de la Fauna, en cada permiso especial, colaborando el Gobierno del Estado, con esta fecha, en esta labor.

QUINTO.- La Secretaría de Agricultura y Ganadería es responsable de toda responsabilidad en que se incurra por el Gobierno del Estado de México por la ejecución y funcionamiento de los servicios que se otorgan con cargo a este permiso general y a los específicos que en su caso se otorgan. Igualmente, dicha Secretaría, quedará exenta de cualquier responsabilidad que pudiera causarse por el Gobierno del Estado de México a terceras personas por el uso o el funcionamiento de las instalaciones que se le hayan autorizado.

SEXTO.- El Gobierno del Estado de México, causará a favor del Gobierno Federal, los productos que se obtengan por el Titular del Poder Ejecutivo Federal de que procedan y se originen en favor del Gobierno Federal, los productos que se obtengan por el Titular del Poder Ejecutivo Federal.

SEPTIENO.- Al terminar la vigencia de este permiso, las instalaciones, servicios y mejoras construídas por el Gobierno del Estado de México en los Parques Nacionales, quedarán en propiedad y posesión de los propietarios y poseedores de los terrenos en donde se encuentran pudiendo el Gobierno de esa Entidad aprovecharlos mientras dure el permiso.

OCTAVO.- Este permiso general y los específicos que se otorgan a él se otorgan se cancelarán administrativamente por la Secretaría de Agricultura y Ganadería no sin antes escuchar y evaluar las razones del permisionario, y siguiendo el procedimiento que establece el Reglamento de la Ley Forestal, por violación a esas disposiciones por parte del permisionario, las condiciones y obligaciones que se consiguieren.

VI.

EL SECRETARIO,

*O. Brauer*

~~Dr. Oscar Brauer Herrera.~~ -----