

24/120



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias

Flora y vegetación
de la parte
superior de la
Sierra de Monte Alto
en el
Valle de México

**Tesis profesional para
obtener el título de Biólogo
que presenta:**

María Luisa Osorio Rosales

MEXICO, D.F.
1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



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.

INDICE

	pág.
1 Introducción.....	1
2 Objetivos.....	3
3 Metodología.....	4
4 Caracterización del área de estudio.....	6
4.1 Localización y delimitación.....	6
4.2 Datos geográfico-históricos.....	8
4.3 Fisiografía e hidrografía.....	11
4.4 Geología.....	14
4.5 Edafología.....	16
4.6 Climatología.....	20
4.6.1 Clasificación climática.....	21
4.6.2 Temperatura.....	23
4.6.3 Precipitación.....	25
4.6.4 Otros elementos del clima.....	28
4.7 Actividades humanas.....	29
5 Vegetación.....	30
5.1 Bosque de coníferas.....	38
5.1.1 Asociación de <u>Pinus hartwegii</u>	38

	pág.
5.1.2 Asociación de <u>Abies religiosa</u>	41
5.1.3 Asociación de <u>Pinus montezumae</u>	42
5.1.4 Asociación de <u>Pinus patula</u>	46
5.2 Bosque de <u>Quercus</u>	48
5.2.1 Asociación de <u>Quercus laurina</u>	49
5.2.2 Bosque de <u>Quercus</u> spp.- <u>Pinus leiophylla</u>	51
5.3 Pastizal.....	57
5.4 Otras comunidades vegetales.....	58
5.4.1 Plantas ruderales y arvenses.....	60
5.4.2 Plantas acuáticas y semiacuáticas.....	61
6 Flora.....	62
6.1 Análisis geográfico de la flora.....	62
6.2 Lista florística.....	68
7 Resumen.....	101
8 Literatura citada.....	103
Apéndice 1. Dirección General de Geografía. Oficina de Edafología.	
a. Informe de campo. Hoja Toluca E-14-A38....	107
b. Informe de laboratorio. Hoja Toluca E-14-A-38.....	108
Apéndice 2. Formato de caracterización de la vegetación..	109

1 INTRODUCCION

México, como país en desarrollo, requiere de manera cada vez más apremiante conocer y aprovechar mejor sus recursos naturales.

Dentro de éstos, la flora constituye el conjunto de organismos vegetales que habitan una región, y un estudio florístico consiste en una contribución al conocimiento de la flora o de un segmento de ésta.

Los estudios florísticos como aportaciones al conocimiento de la flora de unidades, ya sea políticas o fisiográficas, como la que aquí se presenta, proporcionan la información básica para iniciar otras investigaciones relacionadas con la Botánica y la Ecología de un lugar. Asimismo, marcan un paso hacia el inventario global de la flora nacional, necesario para planear su explotación racional y conservación.

De la Sierra de Monte Alto, no se tienen colecciones botánicas que daten del siglo pasado y muy contadas son las de la primera mitad de la centuria presente. No es sino hasta el año de 1963 cuando empieza a ser visitada por Jerzy Rzedowski

y colaboradores. Tampoco se encontraron en la literatura trabajos que hablen de su flora o vegetación en particular, a excepción de la carta de uso del suelo de la Dirección General de Geografía. Quizá lo anterior se deba a la proximidad y parecido de ésta con la Sierra de las Cruces ubicada más cerca de la ciudad de México; también, a la falta de medios expeditos de comunicación en otras épocas.

La presente investigación forma parte del proyecto "Flora y Vegetación del Valle de México", a cargo del laboratorio de Botánica Fanerogámica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional y bajo la dirección del Doctor Jerzy Rzedowski y la Bióloga Graciela Calderón.

2 OBJETIVOS

El principal objetivo de este trabajo es la elaboración del inventario florístico de las especies de plantas vasculares que se encuentran entre los 2650 y 3700 m de altitud en la vertiente Este de la Sierra de Monte Alto.

Además se pretende determinar la forma en que estas especies se distribuyen, con relación a los principales tipos de vegetación.

Asimismo, se busca conocer las características generales y cartografiar las comunidades vegetales presentes en la zona.

3 METODOLOGIA

En el desarrollo de este trabajo se procedió de acuerdo a la siguiente metodología :

1. Elección y delimitación del área de estudio.
2. Recopilación de información sobre aspectos relativos al marco geográfico y trabajos previos tanto de vegetación como de otros estudios.
3. Realización de 80 excursiones de un día a diferentes sitios distribuidos en toda la zona, haciendo recorridos a lo largo de las cañadas, o de la cima de los cerros hasta su base, tratando de explorar y coleccionar en los diferentes hábitats reconocidos en el campo.
4. Colecta y determinación de 2387 números de plantas vasculares, cuyo juego principal quedará depositado en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional.
5. Elaboración de los mapas de localización, topogra-

- fía, geología y suelos, con base en las cartas -- E-14-A-28 Villa del Carbón y E-14-A-38 Toluca, producidas por la Dirección General de Geografía (DGG) de la Secretaría de Programación y Presupuesto, a escala de 1:50000.
6. Caracterización de las condiciones climáticas, a partir de datos obtenidos del Departamento de Cálculo Hidrométrico y Climatológico de la Subdirección de Hidrología de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.
 7. Elaboración de un mapa de vegetación, basado en la carta de uso del suelo de la DGG (1977) y en la verificación de la fotointerpretación de los pares estereoscópicos correspondientes, escala 1:25000, tomados en febrero de 1971, así como en recorridos de campo.
 8. Estimación del área total de trabajo y superficie que cada una de las comunidades vegetales estudiadas ocupa, con ayuda de un microprocesador Apple 11 a partir del mapa de vegetación.
 9. Descripción de las diferentes comunidades vegetales, mediante el análisis de la información recabada en el campo, según el formato de caracterización ecológica incluido en el apéndice 2.
 10. Elaboración de 3 transectos de la vegetación, con base en la información contenida en los mapas de topografía, geología, suelos, vegetación y observaciones de campo.

4 CARACTERIZACION DEL AREA DE ESTUDIO

4.1 Localización y delimitación

El área de estudio en cuestión se encuentra a unos 35 km al Noroeste de la ciudad de México y aproximadamente a 40 km al Noreste de la de Toluca. Se ubica entre los paralelos -- 19°20' y 19°40' de latitud Norte, y los meridianos 99°20' y 99°30' de longitud Oeste.

Ocupa una extensión aproximada de 225 km², tiene un eje mayor de 25 km con dirección Noroeste-Sureste, y una anchura máxima de 15 km.

El área descrita anteriormente corresponde al sistema orográfico conocido como Sierra de Monte Alto. Su extremo boreal lo establecen las estribaciones de la Sierra de Monte Bajo; al Oeste limita con el parteaguas que existe entre los - Valles de México y Toluca; al Sur con la Sierra de las Cruces, más exactamente se establece su límite en la carretera que va de Naucalpan a Toluca; y al Este limita con la curva de nivel de los 2650 msnm (figura 1).

La región estudiada políticamente pertenece al Estado -

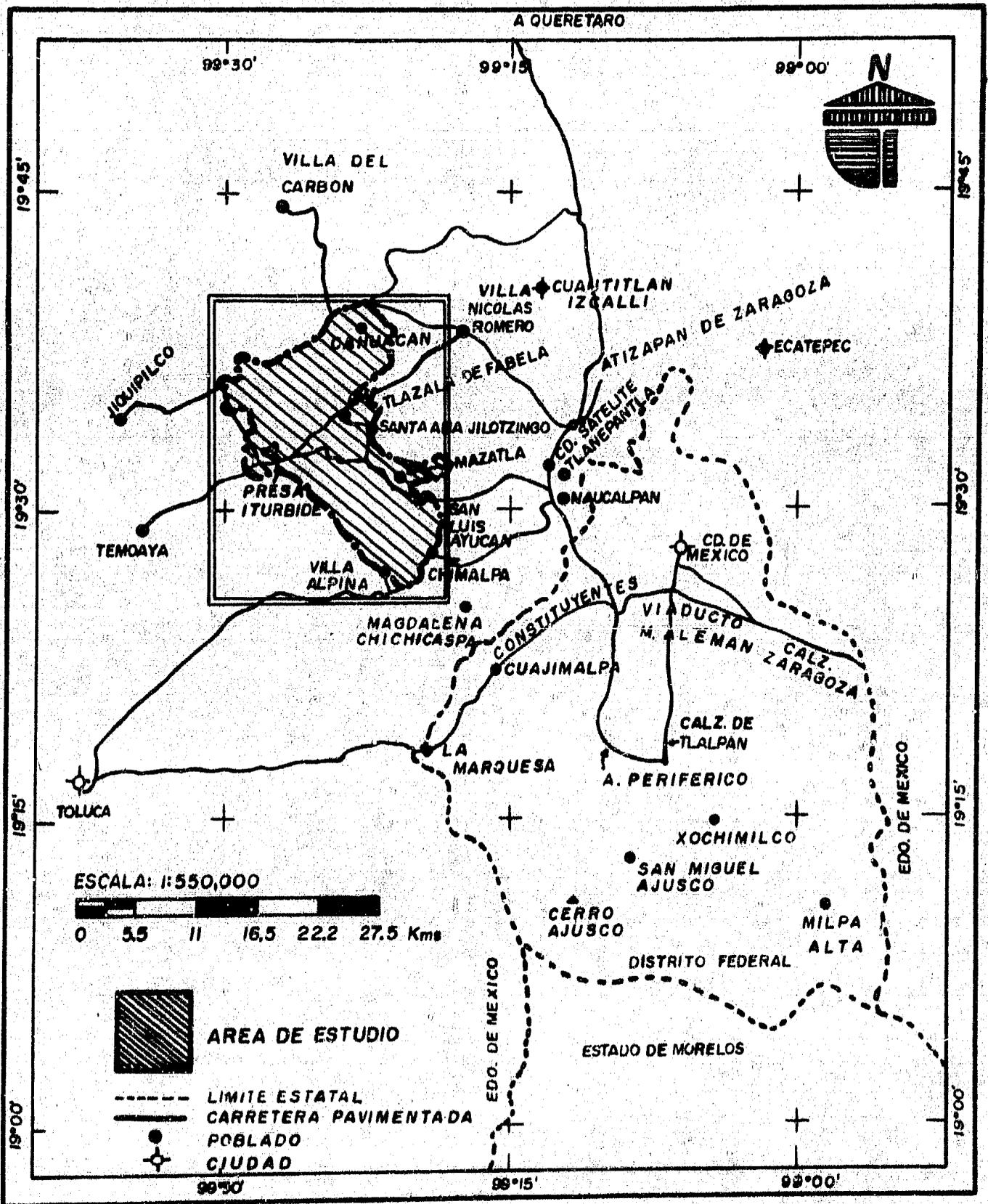


FIGURA 1: MAPA DE LOCALIZACION GEOGRAFICA Y VIAS DE ACCESO

FUENTE: CARTA DE ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MEXICO, SANOP Y GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO

de México y comprende los siguientes municipios con sus localidades principales (cuadro 1).

Cuadro 1. Municipios y Localidades

MUNICIPIO	PRINCIPALES LOCALIDADES
Villa Nicolás Romero	Santa María Magdalena Cahuacán, Transfiguración.
Isidro Fabela	Tlazala de Fabela, Canalejas, Las Palomas, Presa Iturbide, Las Canoas, Llano Teacuane.
Jilotzingo	Santa Ana Jilotzingo, San Miguel Tecpan, Espíritu Santo, Santa María Mazatla, San Luis Ayucan, Las Manzanas.
Naucalpan de Juárez	Villa Alpina, Santiago Tepatlaxco, San Francisco Chimalpa.
Jiquipilco	Llano Laguna Seca, Llano Doña Juana, Cerro la Cruz.
Villa del Carbón	(una pequeña fracción).

4.2 Datos geográfico-históricos

El área de estudio ha estado habitada por uno de los -

grupos humanos de más antiguo arraigo en la zona central del país, los Otomíes, pueblo nómada y cazador que escogió para vivir aquellos parajes que aseguraran su sustento, como lo era la vasta región de lagos que se extendía en lo que hoy día constituye el Valle de México.

Posteriormente, al llegar a esta zona otros grupos con mayor grado de civilización, los Otomíes cedieron su área de influencia y se asentaron en lugares que les permitieran defenderse de sus enemigos y cultivar la tierra.

Por las características de la región que nos ocupa (Sierra de Monte Alto) los Otomíes se implantaron aquí, ya que desde la altura podían otear hacia la profundidad del Valle y prevenir cualquier contratiempo. Sin embargo, fueron varias veces sometidos, hasta que finalmente dependieron administrativamente de la provincia de Tlacopan (hoy Tacuba), en la cual habitaban Tecpanecas, Matlatzincas, Nahuatlacas y Otomíes.

Es de recordar que en la primera época de la conquista, tras de ser derrotado Hernán Cortés por las huestes de Cuauhtémoc e iniciar su éxodo después de la llamada "noche triste", la ayuda que le prestaron los Otomíes contribuyó en gran parte a debilitar al poderío Azteca.

Es sabido que una de las formas persuasivas que el español empleaba para dominar a los nativos, consistía en agregar al nombre original de los pueblos el de algún santo.

Así G. Velázquez (citado en González, 1973) asienta que: "en la parte más elevada del contrafuerte montañoso que separa

los Valles de México y Toluca, se encontraban situados unos pueblecillos de indios Otomíes que durante el período colonial vivieron de hacer carbón y de bajar a las poblaciones cercanas a la Cuenca de México a vender leña. Estos pueblos se llamaban Santiago Tlazala, Santa Ana Jilotzingo, Santa María Mazatla, los ranchos de Espíritu Santo y otros más que en conjunto formaban la región de "Monte Alto" para distinguirse de la otra porción, más al Norte del mismo contrafuerte llamado "Monte Bajo" y que incluía poblaciones como San Pedro Atzacapozaltongo (hoy Villa Nicolás Romero)".

Se carece de información acerca de los orígenes de la propiedad privada dentro de los municipios, pero es sabido que Cortés y el rey, solían hacer merced de tierras en pago de servicios prestados a la corona, que fueron el origen de los mayorazgos y cacicazgos, que con el tiempo sientan las bases del sistema feudal, que se destruye apenas al comenzar el presente siglo (González, op. cit.).

Tanto la Sierra de Monte Alto como el Monte Bajo, durante las guerras de Independencia, Reforma y la Revolución se convirtieron en activa zona de guerrillas, en las que participaron activamente sus habitantes, como el Coronel Eulalio Núñez, General Lorenzo Hernández, Santos de la Rosa, y el guerrillero Nicolás Romero la elige también como centro de sus operaciones contra las fuerzas francesas.

En 1820 San Pedro Atzacapozaltongo fue erigido municipio del mismo nombre y en 1878 se le elevó a la categoría de Villa

y se le denominó con el nombre de Villa Nicolás Romero.

Por otro lado, en 1868 los pueblos de Santa Ana Jilotzingo y Santiago Tlazala que tenían administración conjunta, se dividieron para formar dos municipios, desapareciendo el nombre de Monte Alto como designación oficial y conservándose como nombre de la región, para recibir cada uno de los municipios el nombre de la cabecera que les correspondía, Santiago Tlazala y Santa Ana Jilotzingo, respectivamente.

Posteriormente, en 1874, la legislatura del Estado de México declaró que en lo sucesivo el municipio de Santiago Tlazala se denominaría de Iturbide en honor al licenciado Sabás Iturbide que vivió en el lugar y participó como constituyente en el Congreso de la Unión.

Finalmente en 1970 por gestiones del H. Ayuntamiento, la legislatura local autorizó el nuevo nombre para el municipio de Iturbide que se denomina desde entonces Isidro Fabela y su cabecera municipal Tlazala de Fabela.

4.3 Fisiografía e hidrografía

Las serranías de Monte Alto y Monte Bajo forman parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico Transversal; su topografía es bastante accidentada, alternándose los cerros y lomeríos con cañadas y pequeños llanos (figura 2).

Como se observa en el mapa de la figura antes mencionada, los cerros más altos se localizan al Oeste de la zona y son La Catedral, Las Palomas, Las Navajas y Los Puercos, con

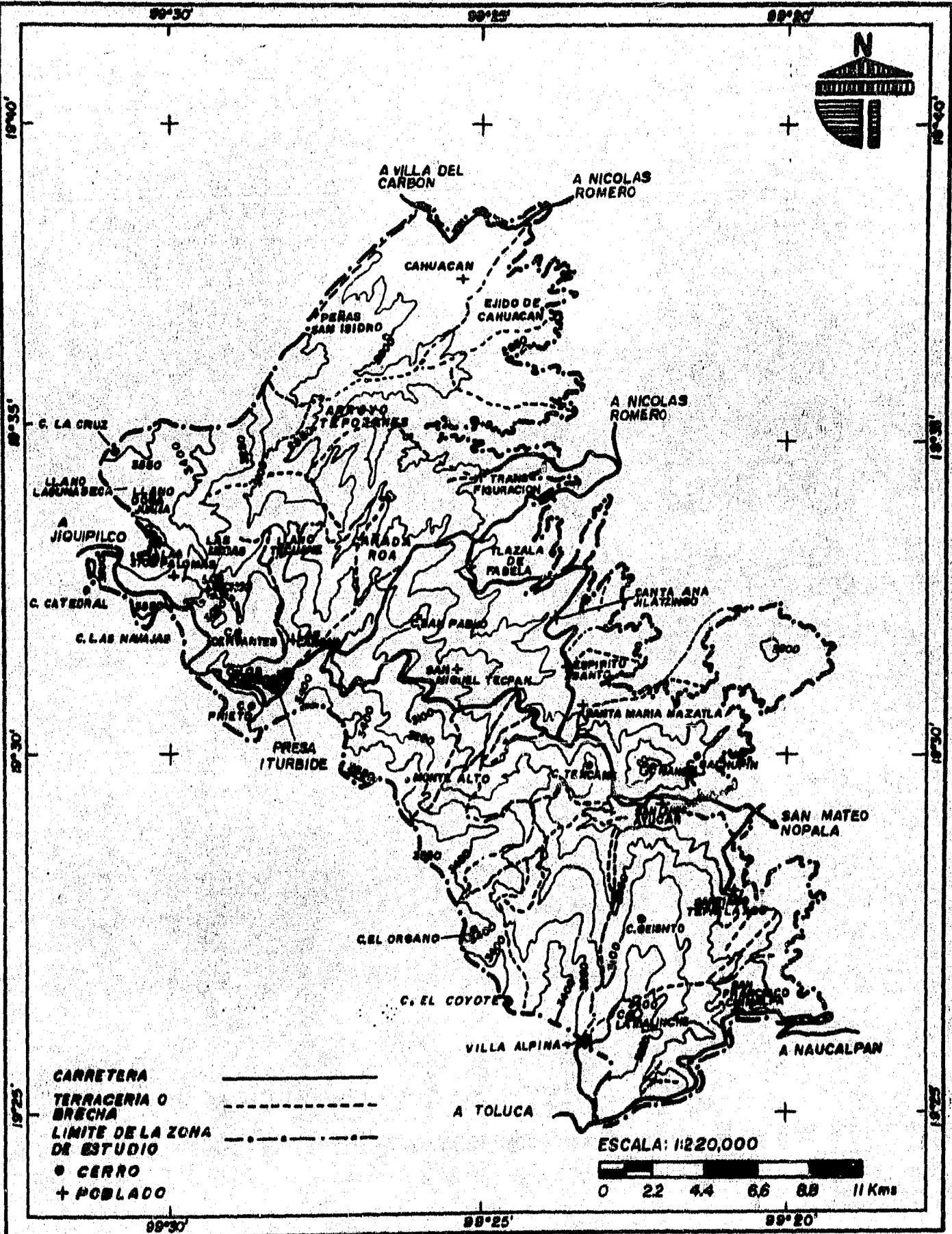


FIGURA 2 MAPA TOPOGRAFICO

FUENTE: Carta Topográfica de Villa del Carbón E-14-A-28 y Toluca E-14-A-38 D.G.G.T.N. 1978

una altura en ocasiones superior a 3700 m; otros también importantes son El Cerro la Cruz, Prieto y Cervantes, que tienen una altura de aproximadamente 3600 m y los cerros El Coyote y El Organo con 3500 m al igual que La Malinche.

Algunas de las cañadas prominentes que se forman son La Cañada del Silencio, que se encuentra entre los poblados de Villa Alpina y San Luis Ayucan, más al Norte destaca La Cañada Roa que se origina en la Presa Iturbide y se dirige hacia los poblados de Transfiguración y el ejido de Cahuacán.

Los llanos principales están situados al Noroeste y son llamados: Llano Laguna Seca, Llano Doña Juana, Llano Las Mesas y Llano Tecuane.

En esta vertiente se presentan muy variadas inclinaciones y exposiciones del terreno; desde planos hasta laderas con más de 100% de pendiente.

Como consecuencia de esta topografía, toda el área forma una red de corrientes superficiales, mayormente activas en la época de lluvias; en tal período con frecuencia ocurre el estancamiento del agua en los llanos.

Algunos arroyos son el San Luis, Navarrete, Córdoba, Tecuané, Las Palomas, Los Quemados; el Arroyo Cuautitlán y el de Los Tepozanes son de los más grandes, tienen caudales hasta de un metro de ancho y agua la mayor parte del año.

También abundan las corrientes subterráneas que dan origen a una gran cantidad de manantiales, suministrando el agua para el consumo de los habitantes de la región.

En Monte Alto existe un cuerpo artificial de agua de - aproximadamente 13 hectáreas de extensión, llamado Presa Itur**u**bide.

4.4 Geología

La cuenca del Valle de México debe su origen a procesos volcánicos y tectónicos que se iniciaron en el Eoceno Supe---rior, en los últimos 50 millones de años. Previo al Eoceno - el espacio en que se sitúa, estuvo inundado por mares tropicales someros (Mooser, 1975), y no se ha encontrado ningún tipo de roca de edad anterior al Cenozoico.

En el área de la Cuenca de México, la actividad volcánica fue especialmente intensa durante todo el Terciario. Analizando esta actividad, Mooser (1963) llega a la conclusión - de que dos grandes fajas de fracturamiento profundo la cortan a través de su extensión. Una menor en el Sur, que forma parte de la Línea de Humboldt, y otra mayor hacia el Norte que - se conoce con el nombre de Alineamiento Chapala-Acambay, que parece representar un ramal del gran fracturamiento del Mar - de Cortés.

La Sierra de Monte Alto se ubica en la zona de fractu---ramiento que primero se formó, es decir el Norte de la Cuenca, ya que la zona de fracturamiento que afectó la parte Sur, es joven geológicamente hablando, pues su edad apenas llega a un millón de años (Mooser, 1963).

En 1975, Mooser describe la secuencia de 7 fases de vull

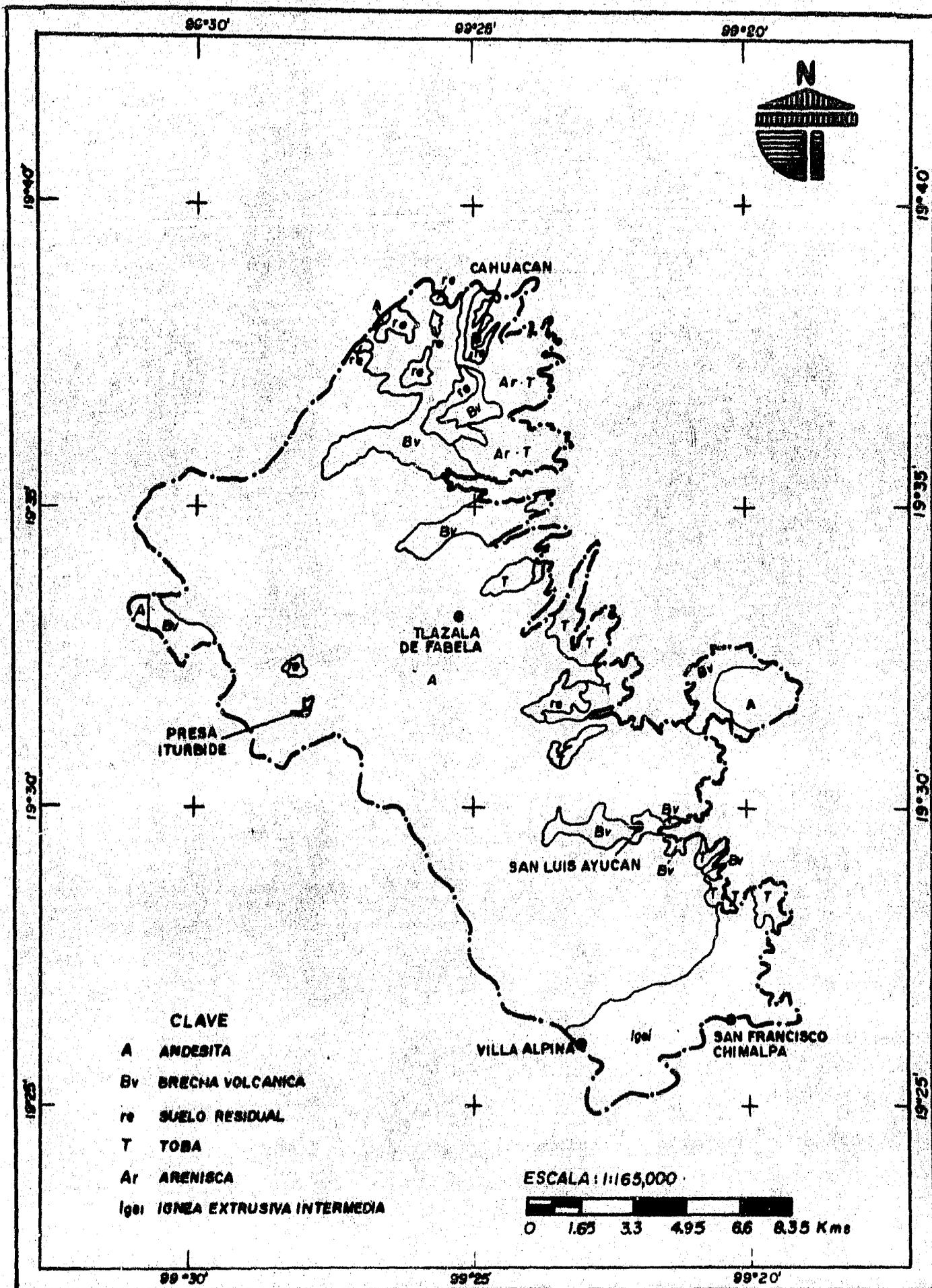


FIGURA 3 MAPA GEOLOGICO

FUENTE: Cartas Geologicas, Villa del Carbón E-14-A-28 y Toluco E-14-A-38 D.G.G.T.N. 1979

canismo para el Valle de México, dentro de las cuales, la que corresponde a fines del Mioceno y al Plioceno (5a. fase) formó los grandes macizos de la Sierra de las Cruces, del Monte Alto y Monte Bajo, además de una parte de la Sierra Nevada, - hace unos 12 millones de años aproximadamente.

El material que formó la Sierra de Monte Alto, es el producto de efusiones andesíticas, por lo que este tipo de roca ígnea cubre la mayor parte del área de estudio. Esta roca se compone de aproximadamente 75% de feldespatos y 25% de silicatos ferromagnesianos.

Otros materiales de origen volcánico transportados por aire y por agua son las brechas y tobas basálticas, que junto con las areniscas, ocupan los lugares situados en los extremos Norte y Este de la zona de estudio. Son áreas con un fuerte grado de erosión, en donde se asientan la mayor parte de los campos agrícolas (figura 3).

4.5 Edafología

Según la carta edafológica elaborada por la Dirección General de Geografía, que utiliza una modificación de la clasificación FAO-UNESCO (1970), los suelos presentes en el área de estudio son: andosol; luvisol; litosol; feozem y cambisol (figura 4).

De acuerdo a las fuentes antes mencionadas, las características generales de estos suelos son :

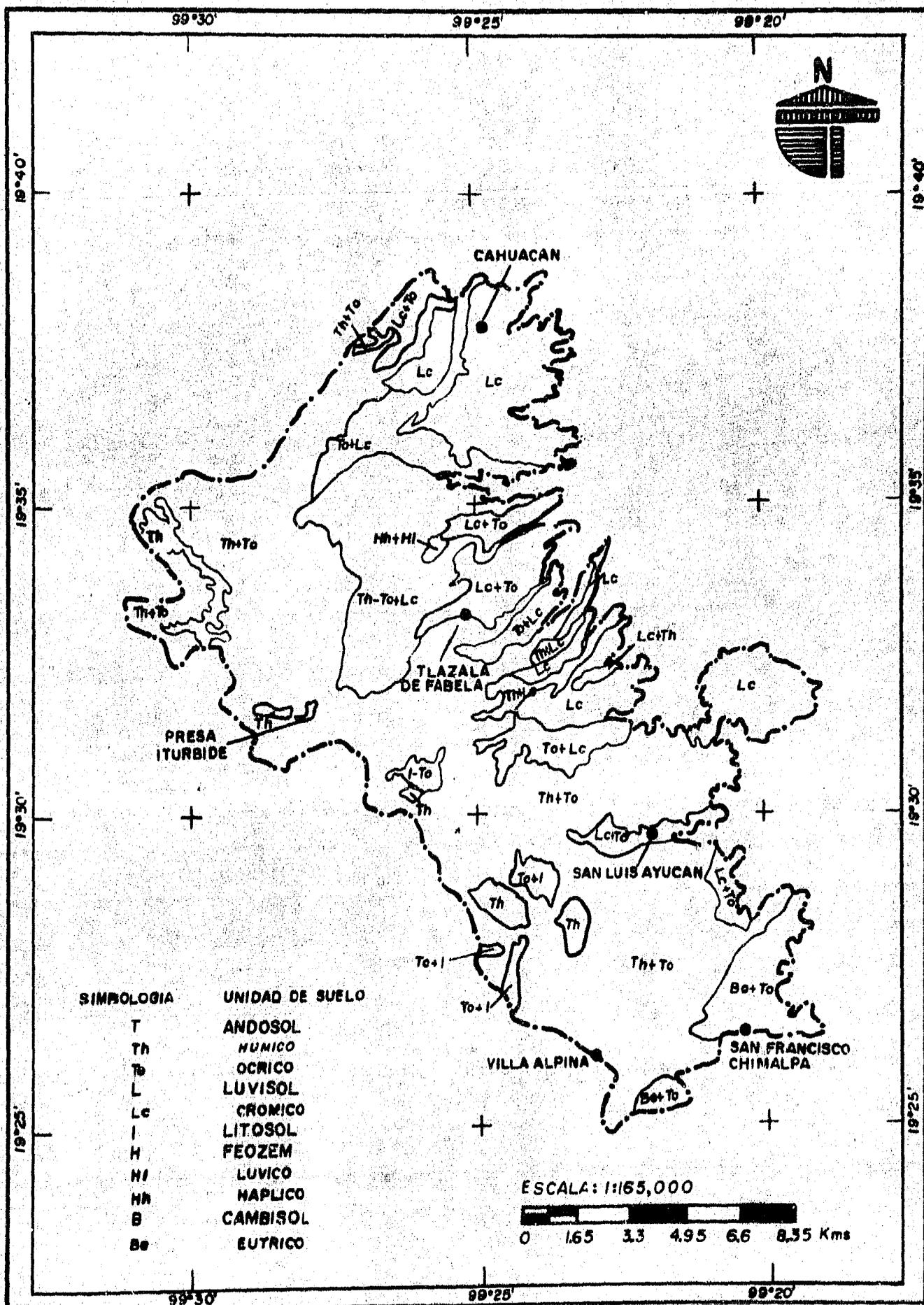


FIGURA 4 MAPA DE SUELOS

FUENTE: Carta Edafológica Villa del Carbón E-14-A-28 y Toluca E-14-A-38 - D.G.G.T.N. 1976

Andosol (T) es la unidad de suelo de mayor distribución dentro de la zona, se origina a partir de cenizas volcánicas y se encuentra en donde ha habido actividad volcánica reciente. Se caracteriza por tener una capa superficial de color negro o muy oscuro (aunque a veces clara) y por ser de textura esponjosa o muy suelta.

Las subunidades del grupo andosol que se encuentran en la zona son: andosol húmico (Th), que es un suelo con un horizonte A úmbrico, o sea un horizonte superficial con un contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor, aunque con una saturación de bases menor de 50%; el andosol ócrico (To), es un suelo con un horizonte superficial relativamente claro, con menos materia orgánica que el anterior y menos profundo. Como se observa en el mapa de la figura 4, es común encontrar las subunidades Th+To en la zona.

La unidad de suelo denominada litosol (I) comprende los suelos limitados en profundidad por un sustrato rocoso, dentro de los 10 cm superficiales, tiene características variables en función del material que lo forma, en la zona se localiza en la parte más alta y no tiene subunidades.

El luvisol (L) se localiza cerca de los asentamientos humanos y por lo tanto en los campos agrícolas. Son suelos más o menos fértiles y poco ácidos, frecuentemente claros, aunque también se presentan tonos pardos y grises.

En el área de estudio se encuentra el luvisol crómico (Lc), que presenta tonos amarillentos en el subsuelo; es de

fertilidad moderada y alta susceptibilidad a la erosión.

Los suelos del tipo feozem(H) se caracterizan por presentar un horizonte A molíco, es decir, oscuro, suave, rico en materia orgánica y nutrimentos. Su origen es variable.

Los subtipos que se presentan en el área son el feozem-lúvico (HL) y el feozem háptico (Hh). El primero presenta en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla, y el segundo tiene sólo las características descritas para la unidad de feozem. Estos suelos no ocupan más de quinientos metros cuadrados en la zona.

Por último tenemos el cambisol (B) representado por la subunidad cambisol eútrico (Be), que tiene las mismas características de la unidad; suelo joven, con un horizonte A úmbrico con espesor mayor de 25 cm, en el subsuelo presenta una capa con fuerte cementación que no se disuelve en agua (fragipán o duripán). Estos suelos no presentan horizontes diagnósticos bien definidos y sólo se encuentran en 2 sitios al sur del área estudiada, en relación con el andosol ócrico.

De los datos de campo y las determinaciones de laboratorio realizadas por DGG (1976) (ver apéndice 1), para varios puntos de la parte Sur de la zona de estudio, se infiere lo siguiente :

Que son suelos con una profundidad mayor de 90 cm, excepto los litosoles, texturalmente clasificados en su mayoría como migajón arenoso (\pm 10% de arcilla, \pm 34% de limo y \pm 56% de arena); con un horizonte superficial de color pardo-amari-

lento en seco, que se hace pardo oscuro al humedecerse; con una conductividad eléctrica menor de 2mmhos/cm. Son suelos moderadamente ácidos, con pH de 5.7 a 6.4; con variable contenido de materia orgánica en un intervalo que va de 1 a 16%; con una capacidad de intercambio catiónico que varía de 22 a 43 meq/seg, y con un porcentaje de saturación de bases por lo general menor de 50%.

4.6 Climatología

El Valle de México presenta una variabilidad climática debido a su posición y características geográficas; se encuentran con frecuencia gradientes de los climas: desde los fríos de tundra y nieves perpetuas, hasta templados subhúmedos y semisecos.

La temperatura media anual en el fondo del Valle varía entre 14 y 17°C; el promedio de las temperaturas mínimas del mes más frío del año es superior a 0°C y se mantiene generalmente entre 1 y 5°C, salvo pequeñas áreas en la parte baja y alta, como la Sierra Nevada, donde la temperatura media anual desciende a menos de -2°C; el promedio de las temperaturas máximas del mes más caliente del año fluctúa en la planicie entre 25 y 28°C; a 3000 m de altitud es de $\pm 21^\circ$ y a 3600 m es de $\pm 14^\circ$ (Rzedowski y Rzedowski, 1979 y García, 1978).

La isoyeta anual de 700 mm bordea la base de las montañas que limitan la cuenca; las zonas más secas son la porción

del Noreste que tiene de 400 a 600 mm al año, y la porción central que tiene menos de 600 mm. La precipitación aumenta sobre las laderas de las montañas, siendo las partes más lluviosas, la cresta de las sierras de las Cruces y del Ajusco - que reciben más de 1300 mm al año, y las laderas de la Sierra Nevada donde caen alrededor de 1200 mm anuales (García,op.cit.).

4.6.1 Clasificación climática

La caracterización climática del área de estudio se obtuvo con base en el sistema de clasificación de Koppen, modificado por García (1964), y los datos registrados para 4 estaciones climáticas, Presa Iturbide, Santiago Tlazala, San Luis Ayucan y Cahuacán, localizadas a diferentes altitudes dentro de la zona.

El clima del lugar es el propio de las montañas a altitudes de más de 1000 msnm, templado húmedo(C). Asimismo, el subtipo C(w₂), ocupa la totalidad del área y se caracteriza por ser el más húmedo de los templados subhúmedos con lluvias en verano. Sin embargo, los dos elementos más importantes del clima, la temperatura y la precipitación varían en distancias relativamente cortas, lo que produce diferencias climáticas, que a continuación se describen (cuadro 2).

Para la estación Presa Iturbide no se consideran todos los datos, debido a que algunos son poco representativos.

Cuadro 2. Resumen de los datos de la temperatura, precipitación y tipo de clima en el área de estudio.

Estación climática	Tiempo de registro	Altitud	Temperatura media anual °C	Temperatura máxima promedio del mes más caliente °C	Temperatura mínima promedio del mes más frío °C	Precipitación media anual mm	Tipo de clima*
Presa Iturbide	5 años	3300 m	8.2	22	-	-	-
Santiago Tlazala	17 años	2800 m	11.9	26	- 2.4	1298	C(w ₂)(w)(b')i
San Luis Ayucán	20 años	2700 m	13.5	27	- 1.1	1103	C(w ₂)(w)bi
Sta. María Cahuacán	prec. 20 años Temp. 3 años	2650 m	13.6	28.5	2	1167	C(w ₂)(w)bi

* Según el sistema de clasificación climática de Koppen modificado por García (1964).

La estación Santiago Tlazala, presenta un cociente de p/t de 103 y un porcentaje de lluvia invernal menor de 5% de la total anual. El clima es semifrío con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5 y 12°C, la temperatura media del mes más frío oscila entre -3 y 18°C, la temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22°C, con una oscilación -- anual de las temperaturas medias mensuales menor de 5°C (figura 5).

Su fórmula climática es: C (w₂) (w) (b') i.

En las estaciones localizadas a menor altitud, San Luis Ayucan y Cahuacán, se presenta el mismo clima: templado con verano fresco largo, cociente de p/t de 81 a 84 respectivamente, la temperatura media anual oscila entre 12 y 18°C, la temperatura media del mes más frío entre -3 y 18°C y la temperatura media del mes más caliente entre 6.5 y 22°C, igual que el anterior, presenta una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor de 5°C (figuras 6 y 7).

Su fórmula climática es: C (w₂) (w) bi.

4.6.2 Temperatura

Con respecto a la temperatura se observa que los meses más calientes del año son abril y mayo; mientras que los más fríos son diciembre y enero.

La temperatura máxima promedio del mes más caliente del año registrada es de 28° C y la máxima extrema de -35°C, correspondiendo ambas a la estación Cahuacán, ubicada-

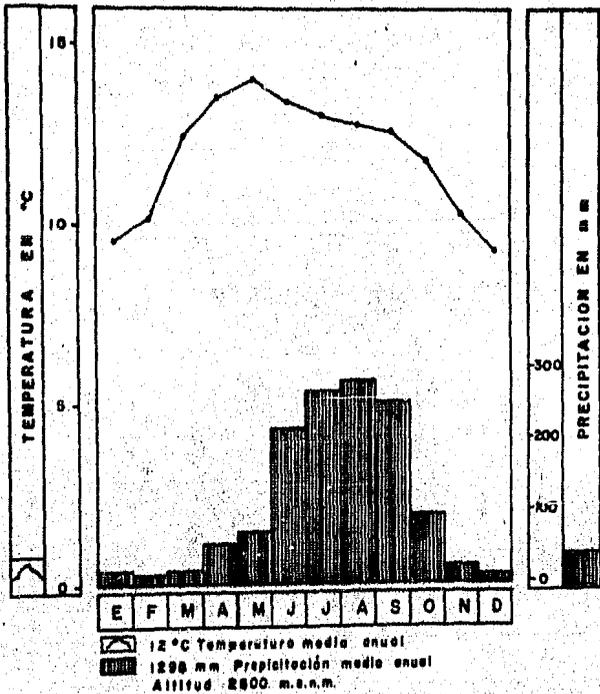


FIGURA 5. Gráfico de distribución anual de la Temperatura y la Precipitación en la estación Santiago Tlaxala (Promedio de observación 17 años)

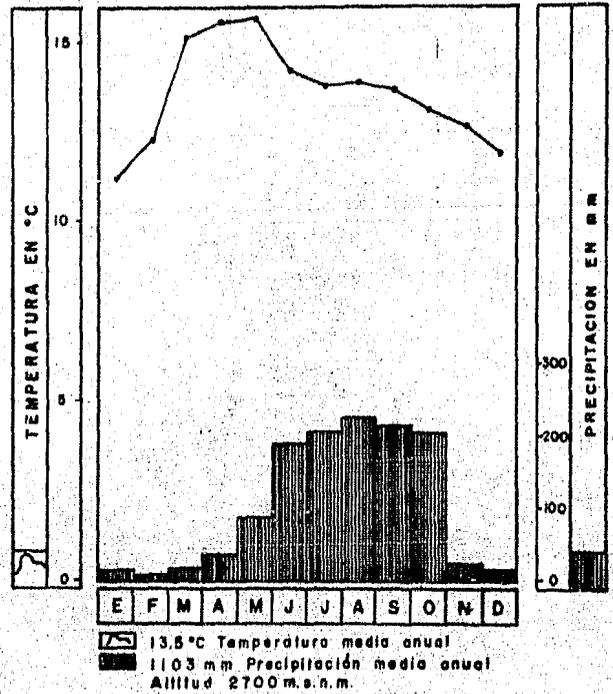


FIGURA 6. Gráfico de distribución anual de la Temperatura y la Precipitación en la estación San Luis Ayucán (Promedio de observación 20 años)

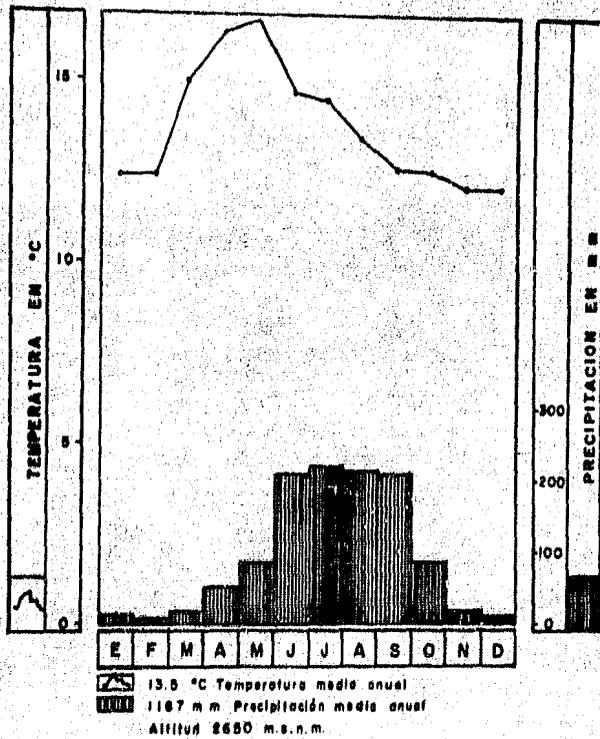


FIGURA 7. Gráfico de distribución anual de la temperatura y la precipitación en la estación Sta. María Magdalena Cahuacán (Promedio de observación Pp. 20 años, T 3 años)

en la parte más baja.

En la gráfica de la figura 8 se observa el gradiente clásico de temperatura en relación con la altitud. Resulta necesario comentar que las fluctuaciones de temperatura máxima y mínima en la estación de Cahuacán son debidas seguramente al período tan corto de observación (3 años). Se puede ver también en esta figura que en todas las estaciones la temperatura máxima promedio disminuye en los meses de mayor precipitación (junio, julio y agosto).

Es interesante notar que son frecuentes las heladas en la zona; en la estación Presa Iturbide caen en todos los meses del año y en los meses más fríos todos los días se registran temperaturas inferiores a 0°C. Como se observa en la gráfica de la figura 9, los datos de número de días con heladas señalados para la estación San Luis Ayucan deben tener algún error de apreciación en el registro, pues sería de esperar un mayor número de días con heladas sobre todo en los meses de diciembre y enero.

4.6.3 Precipitación

Los vientos alisios soplan en el Valle de México con direcciones que varían de Noreste a Sureste, precipitándose la humedad en virtud de los movimientos convectivos del aire sobre el fondo del Valle, y además por el enfriamiento adiabático que estos vientos experimentan al verse obligados a ascender por las laderas montañosas (García, 1978).

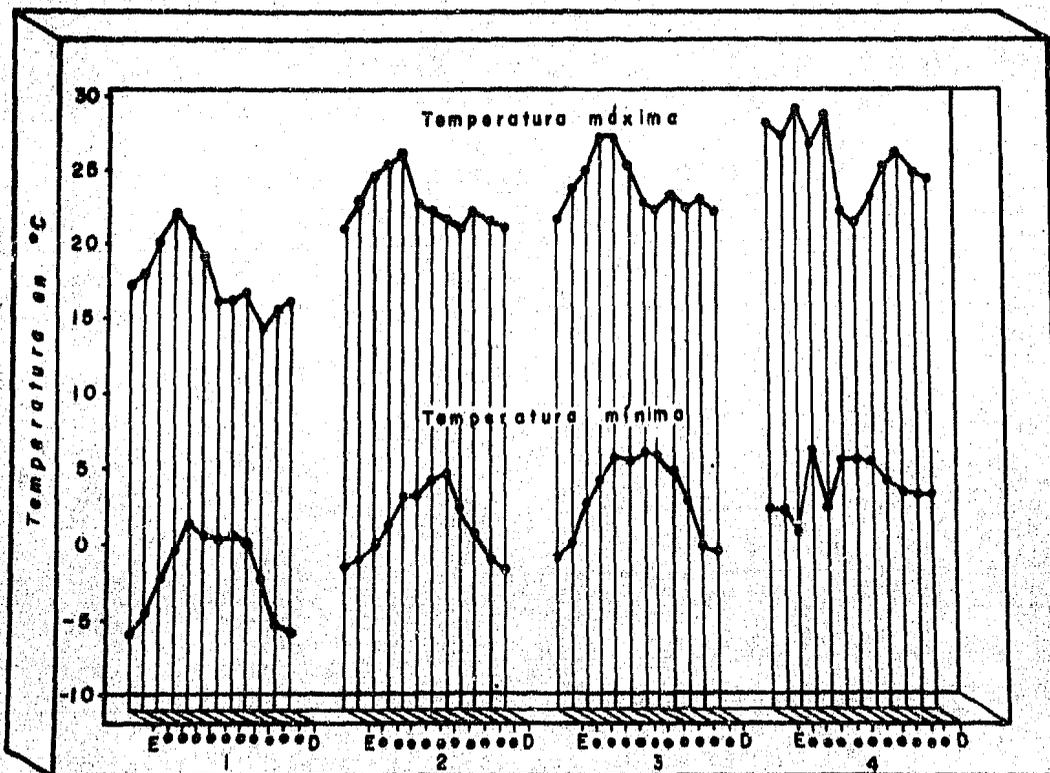


FIGURA 8. Gráfico de distribución de las temperaturas máximas y mínimas en promedio mensual. Estaciones climáticas 1. Presa Iturbide 2. Santiago Tlaxala 3. San Luis Ayudón 4. Cahuacán

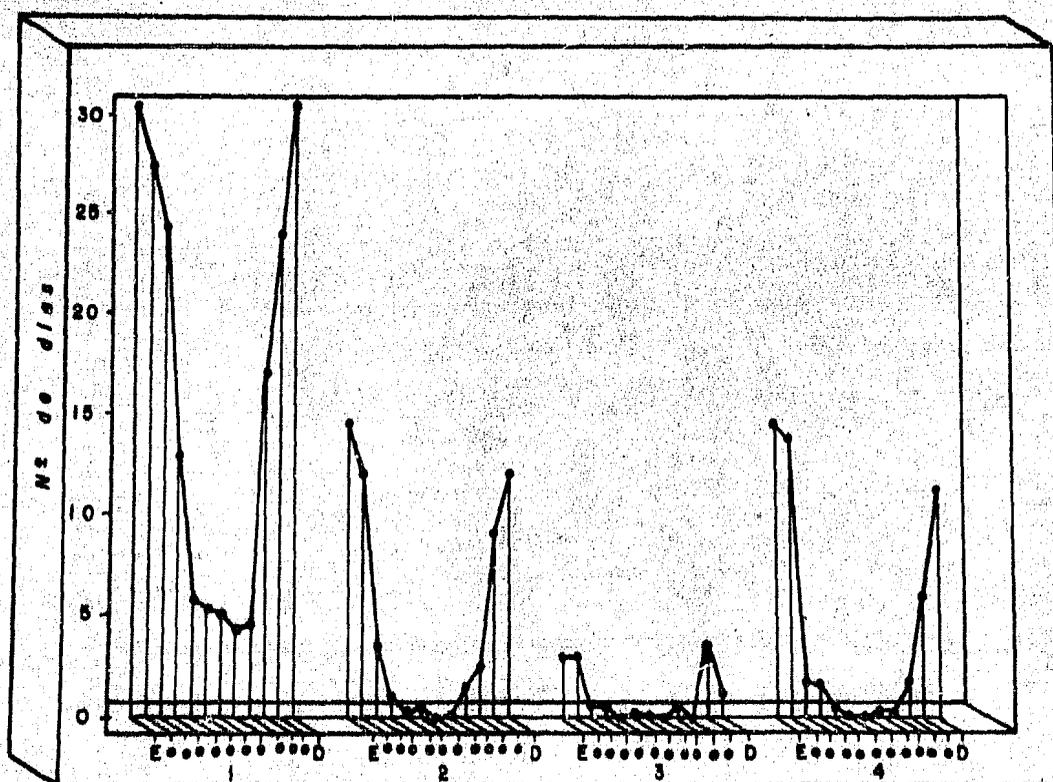


FIGURA 9. Gráfico de nº de días con heladas por mes en las estaciones climáticas de: 1. Presa Iturbide 2. Santiago Tlaxala 3. San Luis Ayudón 4. Cahuacán

Debido a la dirección de estos vientos, la zona de estudio junto con las serranías del Suroeste (Sierra de las Cruces y Ajusco) corresponden al barlovento, es decir, son las áreas que reciben la mayor humedad en el Valle de México.

El efecto de la orografía en la humedad y por lo tanto en la distribución y cantidad de precipitación es muy importante en la zona; debido a ello encontramos al igual que con la temperatura, un gradiente de humedad.

Por otro lado, hay que tomar en cuenta que la precipitación en general aumenta con la altitud pero en el Valle de México a partir de los 3300 a 3500 msnm esta relación se invierte, pues llueve cada vez menos al ir ganando en altura. La mayor precipitación registrada en la zona corresponde a los lugares ubicados cerca de los 2800 msnm.

Como se observa en la descripción climática, la mayor cantidad de lluvia cae en los meses de junio a septiembre, es decir predomina el régimen de lluvias eminentemente estival.

Las gráficas que describen el comportamiento de la precipitación a lo largo del año tienen forma de campana y no se observa un período de disminución de la humedad en la época lluviosa del año.

Resumiendo los datos de estos dos elementos del clima, la temperatura y la precipitación, se observa que la Sierra de Monte Alto, al igual que en la parte alta de la Sierra de Pachuca, las montañas del Sur, Sureste y Suroeste, presenta las temperaturas medias bajas y es una de las áreas de mayor precipitación en el Valle de México (más de 1000 mm anuales).

4.6.4 Otros elementos del clima

En los datos contenidos dentro del cuadro 3, se observa que no sólo la temperatura y la precipitación varían en función de la altitud; el número de días nublados, con niebla y granizo es mayor en la estación Santiago Tlazala, ubicada a 2800 msnm.

Las tempestades eléctricas caen con mayor frecuencia en las poblaciones de Santiago Tlazala, San Luis Ayucan y Cahuacán; el mayor número de días despejados se registra en la estación de este último poblado.

CUADRO N° 3.- Resumen de los datos climáticos en promedio anual en el área de estudio

Estacion Climatica	Nº de días con lluvia de 0.1 mm. en adelante	Nº de días con lluvia imprecisa	Nº de días con tempestad eléctrica	Nº de días con niebla o neblina.	Nº de días con heladas	Nº de días con nevada	Nº de días con granizo	Nº de días despejados	Nº de días medio nublados	Nº de días nublados
1- Presa Iturbide *	-	.016	0	-	16.1	.1	1.9	-	-	-
2- Santiago Tlazala * *	11.20	0	.07	6.5	4.7	.013	.62	11.9	6	9.8
3- San Luis Ayucan * *	10.55	.66	.14	.66	1.05	.02	.17	10.2	9.7	6.4
4- Sta. MG Cahuacan * *	10.3	.47	2.9	.56	4.7	0	0	15.5	9.3	7.3

* Tiempo de observación (5 años)
 * * Tiempo de observación (12 años)

4.7 Actividades humanas

A pesar de que los suelos de la zona de estudio no son los óptimos para el desarrollo de la agricultura, en la actualidad de acuerdo a los resultados obtenidos, se dedican unas 4000 hectáreas (17% del área total) a esta actividad. Como se muestra en el mapa de la figura 10, la mayoría de los campos agrícolas se localizan entre los 2650 y 2800 m de altitud, aunque se pueden encontrar cultivos en terrenos con menor pendiente dentro de los bosques de Coníferas.

Es una agricultura de tipo temporal, fundamentalmente de maíz. También se registran otros cultivos como el frijol, avena, cebada, alfalfa, papa, haba, zanahoria y maguey.

Las especies forestales son fuertemente explotadas para la extracción de madera, leña y carbón. Cabe mencionar que esta explotación no se realiza bajo ningún tratamiento silvícola, imperando más bien la tala inmoderada y clandestina.

La actividad ganadera se practica en casi toda la zona; es principalmente de ganado lanar y caprino; en menor escala de bovino, porcino y equino. Se observa comúnmente el uso del fuego para la estimulación de brotes de renuevo en las gramíneas y el libre pastoreo en los bosques.

Como actividades complementarias se realizan la caza de pequeños mamíferos y la pesca de la trucha.

5 VEGETACION

Por las características geográficas, el clima y la altitud, la vegetación que se presenta en la Sierra de Monte Alto es principalmente de tipo forestal, es decir, se compone de pinares, encinares y bosques de oyamel, mismos que se encuentran sobre todo en las laderas altas de las sierras que circundan el Valle de México (Miranda, 1963a) y en general las montañas de México.

Estas áreas en conjunto constituyen uno de los recursos naturales de mayor importancia económica para el país, por la gran cantidad de materias primas de fuerte demanda en la construcción y en la industria, como son: madera, pulpa para papel y celulosa, resina, etc., que se obtienen de los bosques.

Dentro de los estudios realizados acerca de las comunidades de coníferas en el Valle de México destacan los de: Rzedowski (1954), Anaya (1962), Rzedowski et al (1964), Madrigal (1967), Obieta (1977), Anaya et al (1980) y Medina (1980).

La vegetación que se presenta en Monte Alto está sujeta a la fuerte presión demográfica, urbana, etc., que ejerce la

ciudad de México en toda la cuenca.

No obstante, se pueden caracterizar los tipos de vegetación presentes, que de acuerdo a las clasificaciones más usadas que se han propuesto para la vegetación de México, serían los siguientes :

Miranda y Hernández X. (1963b)	Rzedowski (1978)
Pinares	Bosque de coníferas
Bosque de abetos	Bosque de <u>Quercus</u>
Encinares	Pastizal
Pastizal (en parte)	
Zacatonal (en parte)	

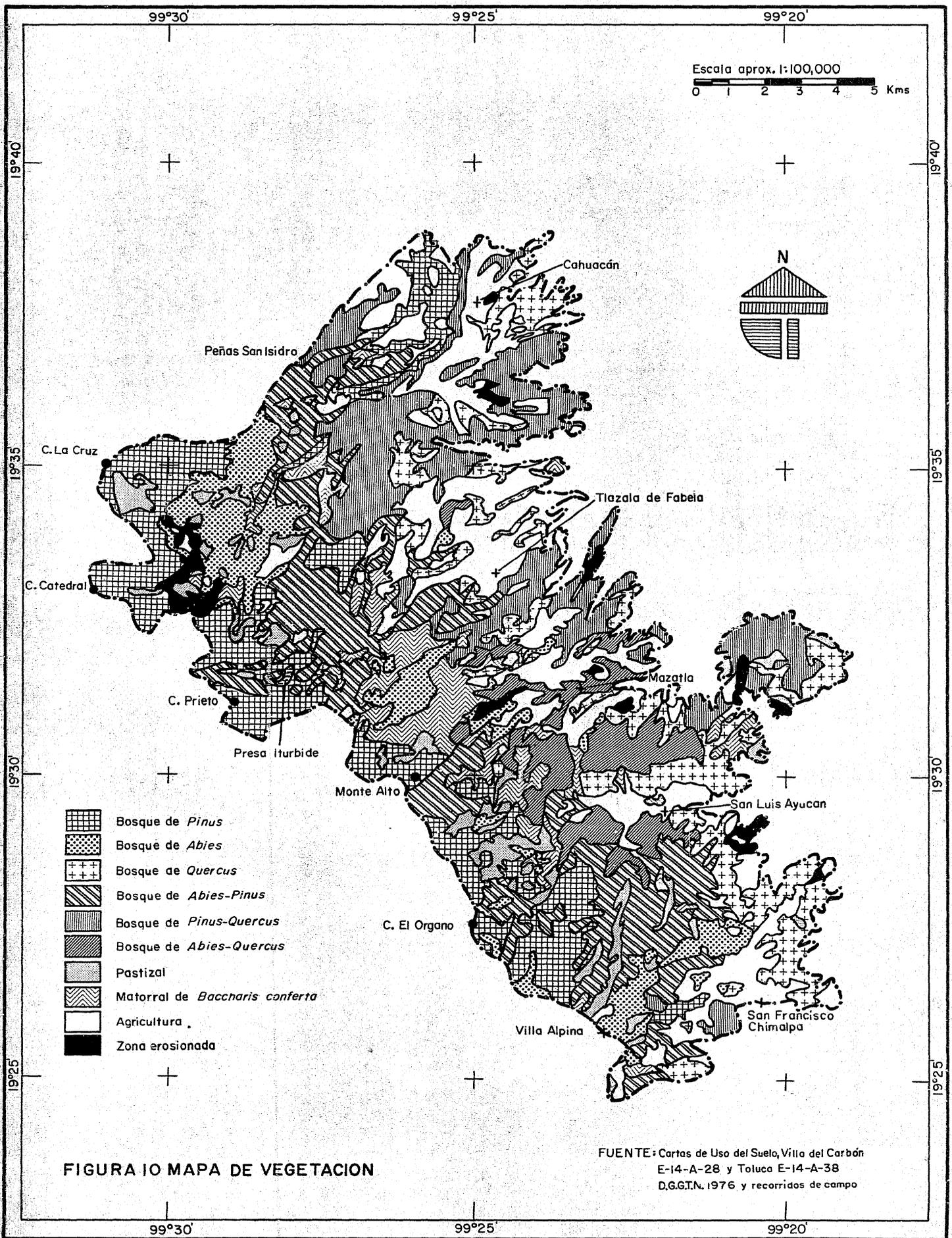
Estos tipos de vegetación se encuentran representados - en la zona por las siguientes comunidades (cuadro 6).

El problema de la clasificación de la vegetación se complica más cuando se trata de describir áreas pequeñas y sobre todo áreas en donde la actividad humana ha sido tan antigua, que ha dado como resultado cambios drásticos, como sucede en el Valle de México.

Por lo anterior, la topografía de la zona y lo reducido de algunas áreas, al representar la vegetación en el mapa de la figura 10, se decidió utilizar una nomenclatura basada principalmente en la fisonomía y en los dos primeros géneros dominantes.

Cuadro 6. Area aproximada que ocupan las diferentes comunidades vegetales en la región estudiada de Monte Alto.

Comunidad Vegetal	Area total ha	% del área total
Bosque de <u>Pinus</u>	3445	18
Bosque de <u>Abies-Pinus</u>	2530	11
Bosque de <u>Quercus</u>	2160	9.4
Bosque de <u>Quercus-Pinus</u>	1688	7.4
Bosque de <u>Abies</u>	1630	7.1
Matorral de <u>Baccharis conferta</u>	1475	6.4
Bosque de <u>Pinus-Quercus</u>	1242	5.4
Pastizal	968.2	4.2
Bosque de <u>Quercus-Abies</u>	761	3.3
Bosque de <u>Pinus-Abies</u>	675	2.9
Bosque de <u>Abies-Quercus</u>	459	2.0
Bosque de <u>Pinus-Abies-Cupressus</u>	211	0.9
Bosque de <u>Pinus-Abies-Quercus</u>	170	0.7
Bosque de <u>Quercus-Abies-Alnus</u>	136	0.6
Bosque de <u>Quercus-Baccharis</u>	59	0.2
Bosque de <u>Quercus-Abies-Pinus</u>	56	0.2
Bosque de <u>Quercus-Alnus-Abies-Pinus</u>	52	0.2
Bosque de <u>Abies-Quercus-Pinus</u>	8.9	0.03
Totales	18000 ha	80 %



Como se observa, corresponde al bosque de pino el primer lugar en extensión, especialmente por la suma de las áreas del bosque de Pinus hartwegii. Posteriormente siguen en importancia las comunidades en donde se mezclan el pinar con el bosque de Abies.

El bosque de Abies ha disminuido considerablemente su área de distribución, actualmente ocupa una extensión de 7.1% aunque se observa un gran número de individuos en estado juvenil. Parece ser que el fuego ha actuado drásticamente sobre esta comunidad.

Los bosques de encino, a pesar de estar localizados cerca de los asentamientos humanos, se encuentran bien representados, ocupando el tercer lugar en importancia con 9.4% del total de la superficie.

Las comunidades vegetales en las que comparten la dominancia más de dos géneros arbóreos tienen una distribución localizada, no sobrepasando en ningún caso 1% del área total.

La distribución de la vegetación, en relación al gradiente ambiental de sustrato geológico, tipo de suelo y altitud, se puede apreciar en detalle en los transectos de vegetación que se presentan en las figuras 11, 12 y 13.

En orden de mayor a menor altitud encontramos al bosque de Pinus hartwegii, bosque de Abies, bosque de Quercus laurina, bosque de Pinus montezumae y bosque de Pinus leiophylla-Quercus spp.

Se observa la relación que tienen los bosques de conife

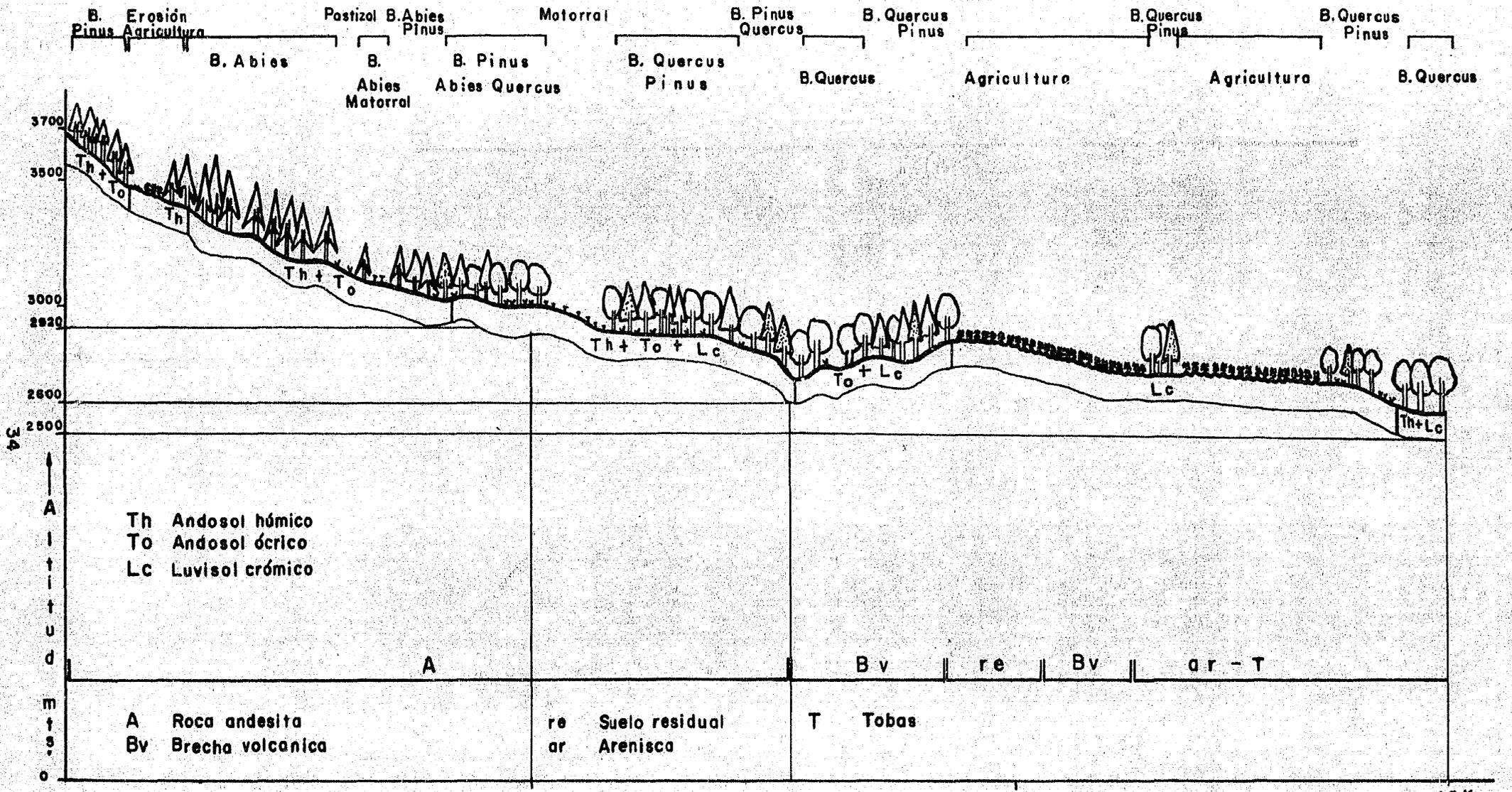


FIG. # 11 TRANSECTO DE VEGETACION CERRO LA CATEDRAL - EJIDO CAHUACAN

esc. 1:50000

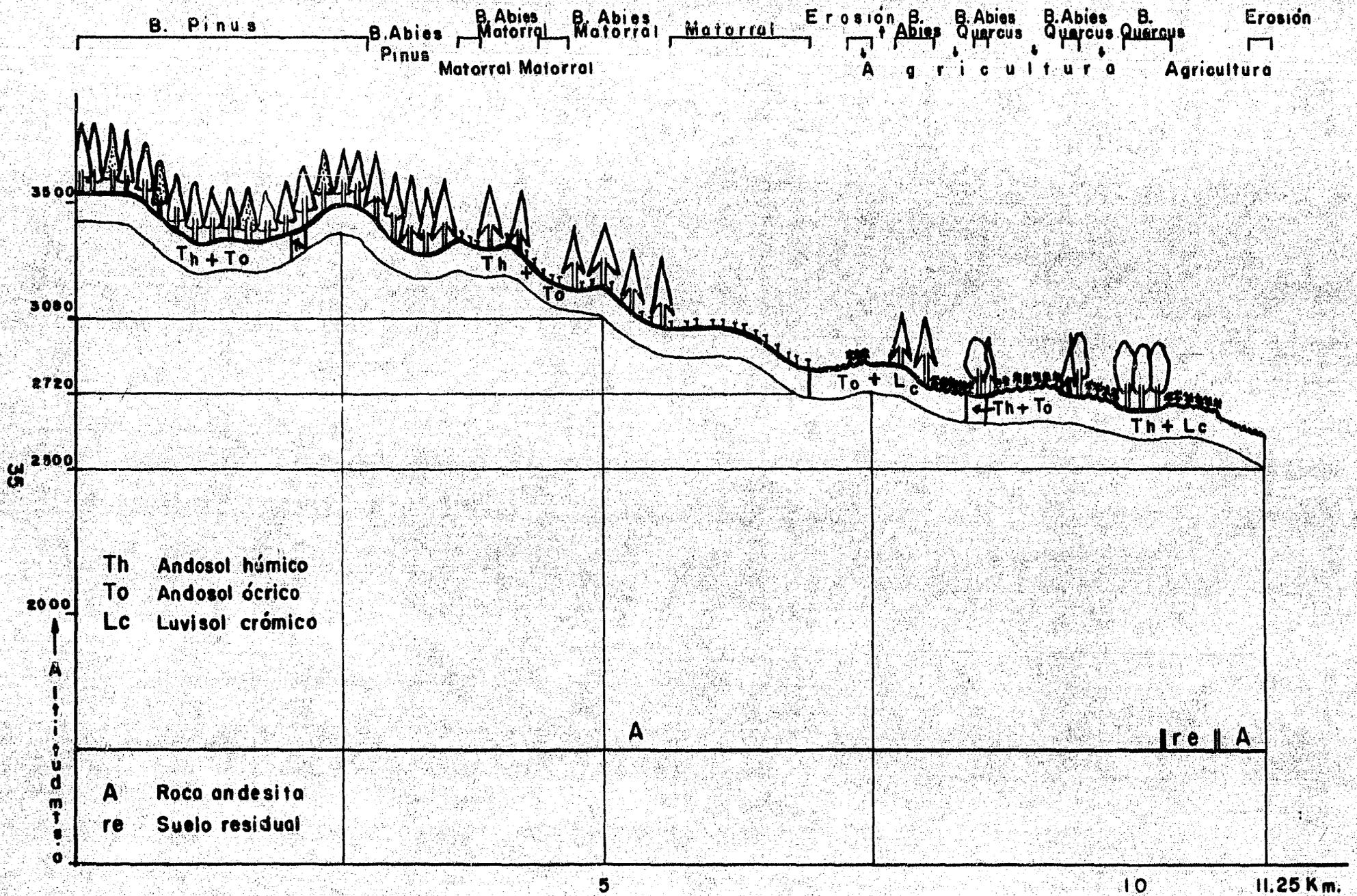


FIG. # 12 TRANSECTO DE VEGETACION
CERRO PRIETO - SANTA MARIA MAZATLA

esc. 1:50000

36

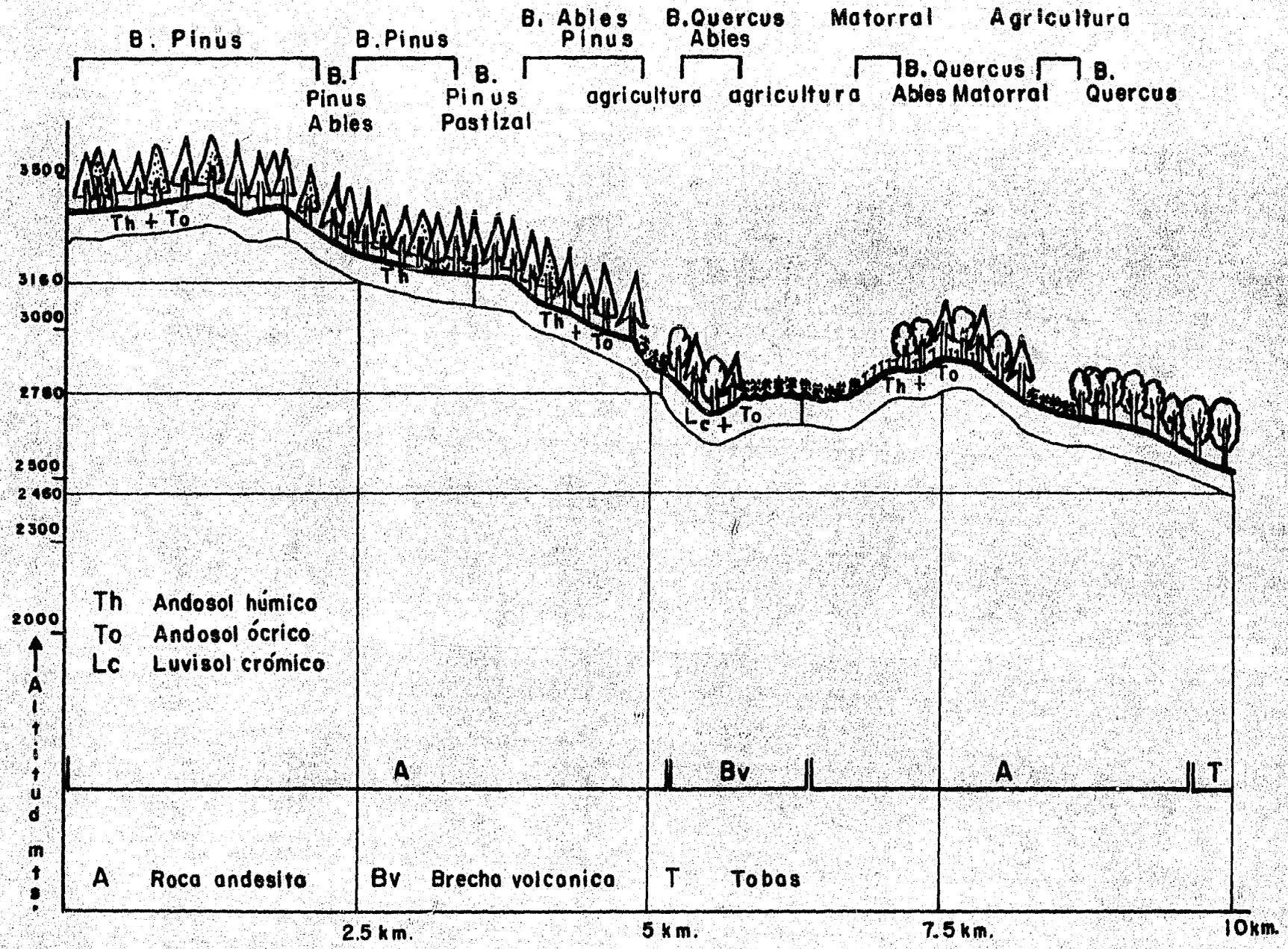


FIG. #13 TRANSECTO DE VEGETACION
VILLA ALPINA-CERRO ÑANGO

ESC. 1:50000

ras con el sustrato geológico de origen ígneo y los suelos de tipo andosol.

Los encinares tienen un intervalo más amplio en cuanto a los dos factores anteriores, aunque se encuentran mejor representados sobre brechas volcánicas, suelos residuales, areniscas y suelos del grupo de los luvisoles.

En la figura 11 se pone de manifiesto la similitud de requerimientos ecológicos de los pinares y encinares que se localizan entre los 2650 y 3000 m, dando como resultado intrincados mosaicos sucesionales que a menudo se presentan en forma de bosques mixtos, todo lo cual dificulta su interpretación y cartografía precisa (Rzedowski, 1978).

Se observan también los pastizales intercalados en los bosques de coníferas y los matorrales especialmente enmarcados cerca de los bosques de Abies.

La agricultura cubre prácticamente todas las áreas planas, sobre luvisol crómico y sustrato geológico variado. De hecho, cabe afirmar que en el área comprendida entre los 2650 y los 2800 m, la vegetación natural sólo se restringe a cañadas o laderas de cerros con una fuerte inclinación.

A continuación se describen las principales comunidades vegetales, tomando en cuenta su localización, su estructura, composición florística y grado de perturbación. En su arreglo se sigue la clasificación de Rzedowski (1978).

5.1 Bosque de coníferas.

Estos bosques se encuentran ampliamente distribuidos - desde los 2650 m hasta los 3700 m de altitud. Es posible que en el pasado ocuparan un área mayor que la actual.

Son comunidades bien definidas desde el punto de vista-fisonómico, en las que prevalecen diferentes especies del género Pinus.

5.1.1 Asociación de Pinus hartwegii

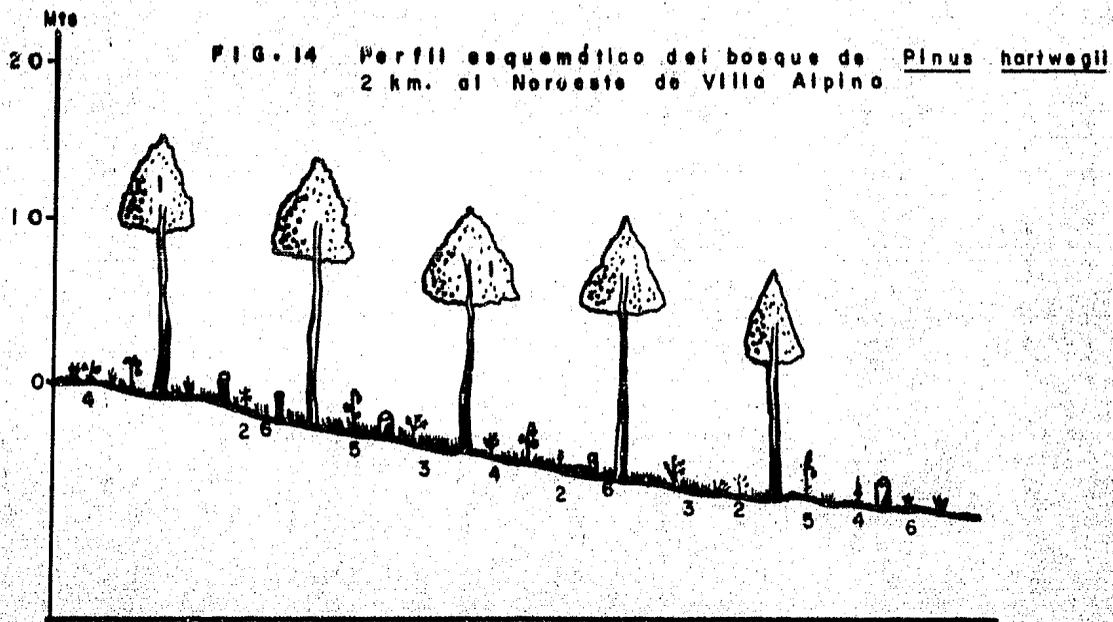
Esta comunidad vegetal está situada en áreas próximas - al parteaguas de la Sierra de Monte Alto, entre los 3250 y - 3700 m de altitud; se presenta en una franja casi continua en la parte occidental, área a la que también corresponde el clima más frío y se esperaría una menor precipitación.

Se encuentra sobre un sustrato geológico dominado por - andesitas, que en ocasiones afloran y forman peñascos; los - suelos son de color pardo oscuro, andosoles y litosoles principalmente. Cuando el suelo es poco profundo esta especie - presenta un sistema radicular superficial.

Los sitios de caracterización ecológica en esta comuni-
dad registran pendientes del terreno de 18 a 31%.

La cobertura vegetal oscila entre 90 y 100%. El estrato arobóreo está representado por la especie P. hartwegii con - una altura máxima de 15 m (figura 14).

Puede encontrarse un segundo estrato de aproximadamente



1 Pinus hartwegii

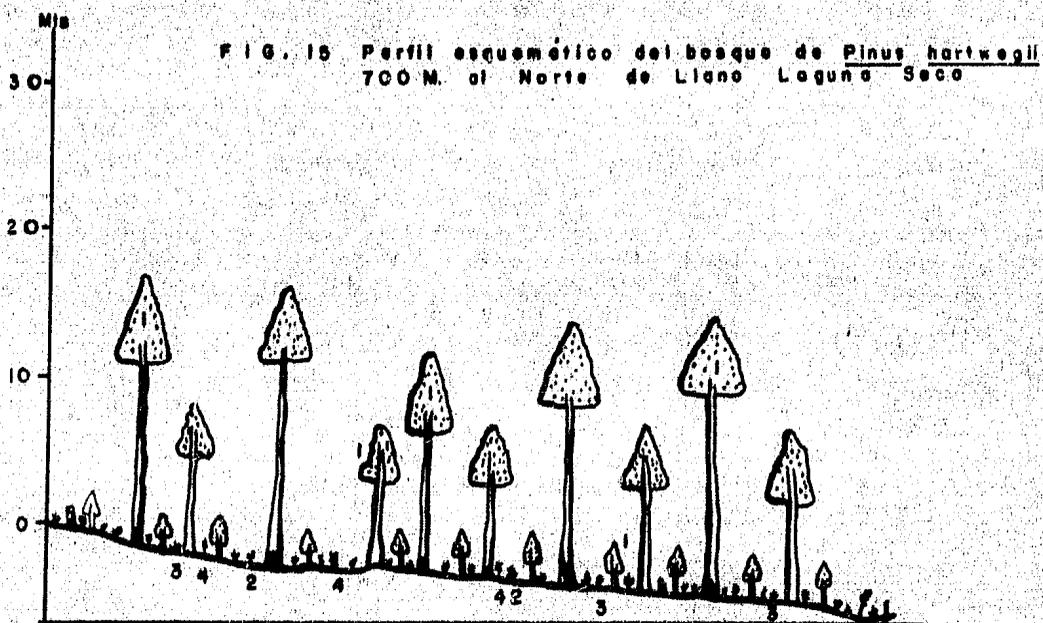
2 Eryngium spp

3 Lupinus spp

4 Penstemon campanulatus

5 Cirsium jorullense

6 Muhlenbergia macroura



1 Pinus hartwegii

2 Muhlenbergia macroura

3 Penstemon campanulatus

4 Acaena elongata

1 m de altura de la misma especie (figura 15).

No presenta estrato arbustivo y el herbáceo sólo está bien diversificado en la época de lluvias, aunque las gramíneas en estado vegetativo dominan este estrato todo el año. Dentro de éstas tenemos a Piptochaetium fimbriatum, Trisetum spicatum, Stipa virescens, Muhlenbergia macroura, Calamagrostis tolucensis y otras.

En el verano se presenta la floración de la mayoría de las plantas del sotobosque en el que sobresalen: Penstemon campanulatus, Piqueria pilosa, Allium glandulosum, Geranium potentillaefolium, Stevia monardifolia, Potentilla spp, Cirsium jorullense y Eryngium spp.

En el estrato rasante encontramos a Viola humilis, V. hemsleyana, Oxalis alpina, Lobelia nana, Alchemilla spp, entre otras.

Echeveria secunda, es bastante llamativa en los peñascos y también la encontramos en floración durante el verano.

A orilla de los arroyos son frecuentes las juncáceas como Luzula caricina, Juncus trinervis, Juncus balticus y también algunas cyperáceas como Carex spp.

Esta comunidad está fuertemente perturbada, debido principalmente a la tala, el fuego y el pastoreo. Se observan una gran cantidad de troncos caídos y tocones, así como amplias zonas quemadas.

Encontramos en el mejor de los casos una densidad de 250 árboles por hectárea, de los cuales sólo 30 tienen un diáme-

tro a la altura del pecho (d.a.p.) de 30 cm o más.

5.1.2 Asociación de Abies religiosa

Al igual que la anterior, esta es una comunidad bien definida desde el punto de vista fisonómico, florístico y ecológico. Ocupa las laderas con exposición Norte, en sitios protegidos o cañadas con gran humedad.

La encontramos desde 2650 m hasta 3550 m de altitud, aunque entre los 2950 y los 3550 m es donde mejor se desarrolla, como lo muestran las localidades de Las Mesas y Villa Alpina.

Es común encontrarlo compartiendo la dominancia con el género Pinus, entre los 2950 y 3500 m y con Quercus laurina entre los 2650 y 3100 m de altitud.

Se localiza sobre rocas andesíticas y suelos profundos, bien drenados, ricos en materia orgánica que corresponden al grupo andosol húmico y sobre pendientes que van de 28 a 50%.

Es un bosque denso con una cobertura de vegetación de 100%. Presenta un estrato arbóreo compuesto por Abies religiosa con alturas de más de 20 m; algunos árboles de este estrato, presentan un d.a.p. de 50 cm; en varios sitios puede cubrir 60% del terreno. El segundo estrato arbóreo alcanza unos 4 m y el d.a.p. oscila entre 10 y 15 cm; cubre aproximadamente 5% del terreno. Este estrato lo componen Abies religiosa, Salix oxylepis y Alnus jorullensis principalmente.

El estrato arbustivo está dominado por Senecio angulifolius, con una altura de 2.5 m promedio y en ocasiones con una

cobertura hasta de 70% (figura 16).

En otras localidades podemos encontrar un primer estrato de Pinus hartwegii y Abies religiosa con alturas de \pm 22 m y d.a.p. variable, con una cobertura de no más de 5%. El segundo estrato arbóreo está compuesto por Abies religiosa de 10 a 18 m y 15 cm de d.a.p. en promedio. Y un tercer estrato arbóreo lo forman Abies religiosa, Quercus laurina, Alnus jorullensis, Prunus serotina y Salix oxylepis de \pm 5 m de altura, 15 cm o más de d.a.p. y hasta 20% de cobertura (figura 17).

La flora que forma parte más frecuentemente de este bosque es la siguiente: Senecio angulifolius, Monnina schlechtendaliana, Arctostaphylos arguta, Ribes ciliatum, Eupatorium glabratum, Fuchsia microphylla, Salvia fulgens, Archibaccharis sescenticeps, Symphoricarpos microphyllus, Stellaria cuspidata, Valeriana clematitidis, Arracacia antropurpurea, Smilax moranensis, Galium uncinulatum, Bromus carinatus, Thalictrum pubigerum, Sigesbeckia jorullensis, Acaena elongata, Lupinus-spp. y otras.

La perturbación en esta comunidad es también por tala, fuego, pastoreo y agricultura. Se presentan desde 210 hasta 340 árboles con más de 4 m de altura y d.a.p. mayor de 20 cm, por hectárea.

5.1.3 Asociación de Pinus montezumae

Esta comunidad vegetal presenta una distribución restringida en el área de estudio; la encontramos en el extremo Nor-

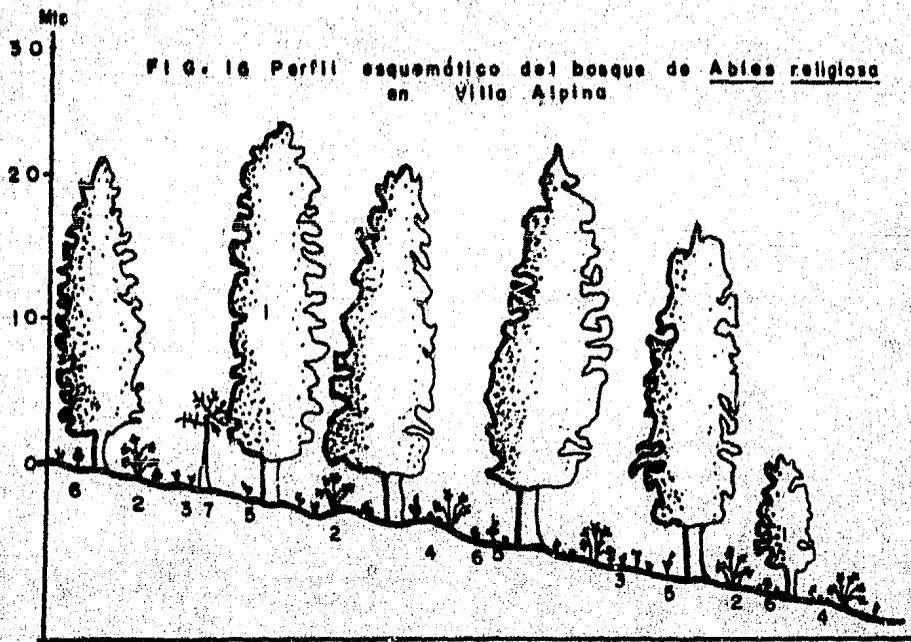


FIG. 16 Perfil esquemático del bosque de Abies religiosa en Villa Alpina

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 <u>Abies religiosa</u> | 2 <u>Senecio angulifolius</u> |
| 3 <u>Acenoa elongata</u> | 4 <u>Alchemilla procumbens</u> |
| 5 <u>Symphoricarpos microphyllus</u> | 6 <u>Archibaccharis sescenticeps</u> |
| 7 <u>Salix oxylepis</u> | |

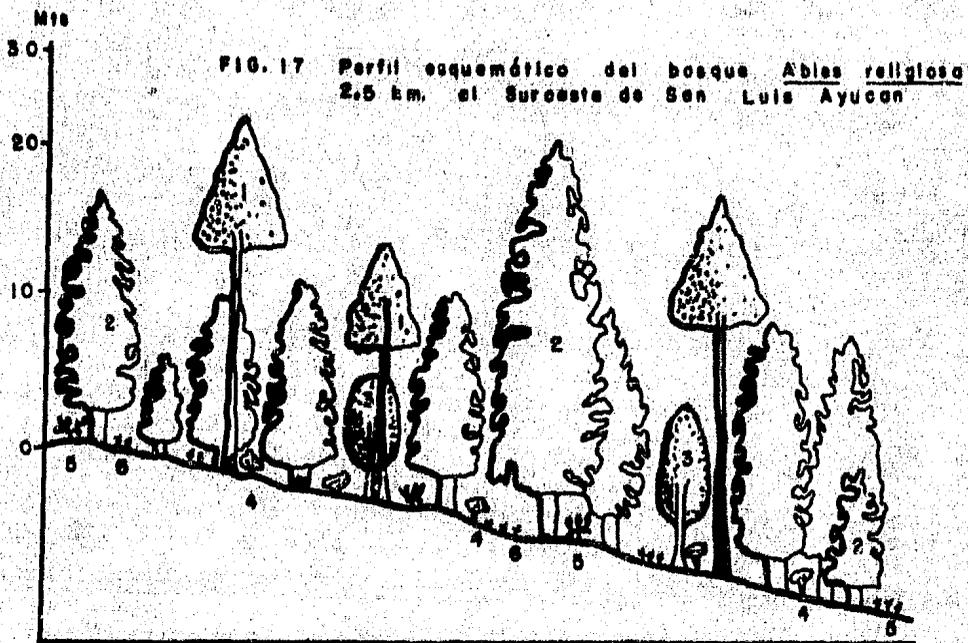


FIG. 17 Perfil esquemático del bosque Abies religiosa 2.5 km. al Sureste de San Luis Ayucan

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 <u>Pinus hartwegii</u> | 2 <u>Abies religiosa</u> |
| 3 <u>Quercus laurina</u> | 4 <u>Baccharis conferta</u> |
| 5 <u>Eupatorium glabratum</u> | 6 <u>Acenoa elongata</u> |

te entre las localidades de Cahuacán y Peñas San Isidro.

Se observa entre los 2650 y 3000 m de altitud, en un sustrato geológico compuesto por brechas basálticas y andesitas, suelos principalmente del tipo luvisol y andosol, en terrenos con pendientes de 30 a 45% de inclinación.

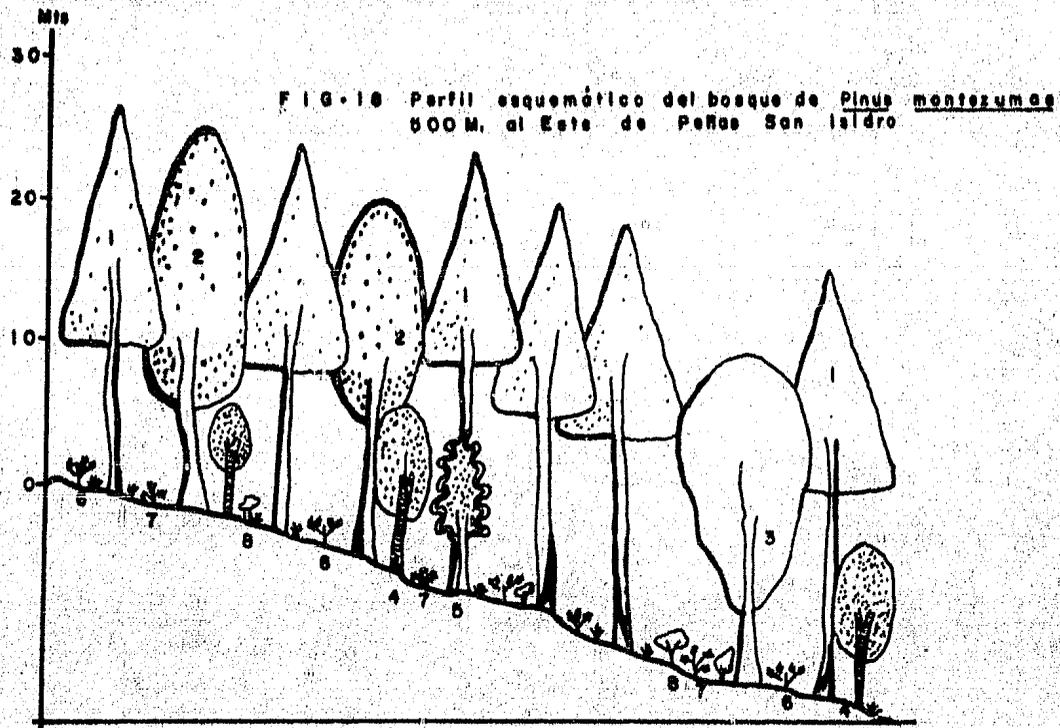
La cobertura vegetal es de 70 a 100% al igual que la de la hojarasca. Se presentan casi siempre dos estratos arbóreos, el primero de Pinus montezumae de 20 a 25 o más metros de altura, a veces también con Abies religiosa y Quercus crassipes; la cobertura que ocupa oscila entre 40 y 70%, con d.a.p. de los árboles de 30 a 40 cm generalmente (figura 18).

El segundo estrato arbóreo es de unos 10 m de altura, con alrededor de 10% de cobertura y puede estar formado por Pinus teocote, Quercus crassipes, Quercus rugosa y Alnus jorullensis.

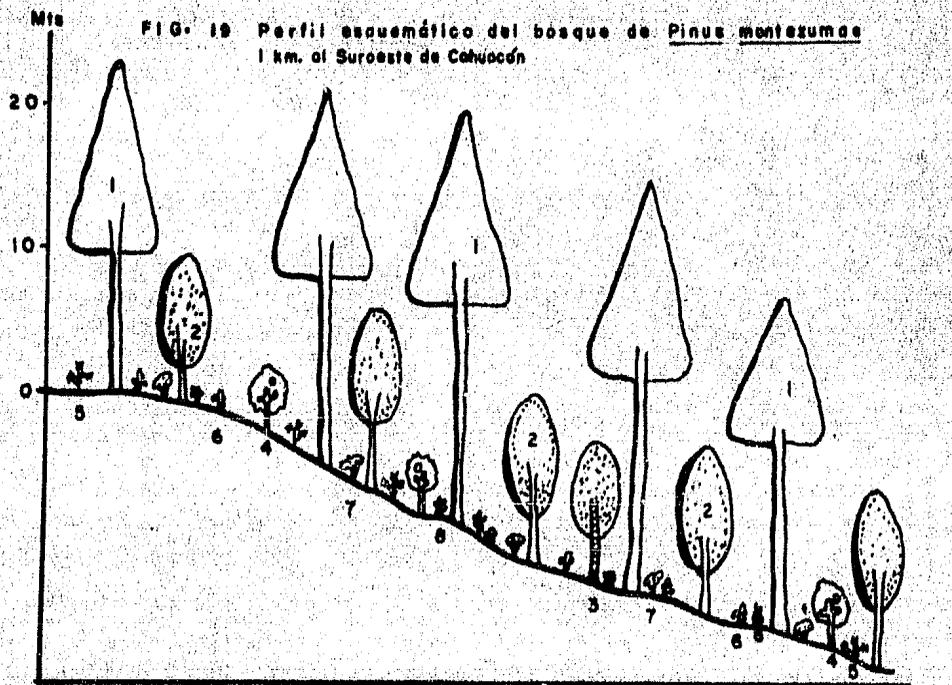
El estrato arbustivo es de 1.5 m de altura y en él se presentan Baccharis conferta, Senecio cinerarioides y Eupatorium spp.

La flora varía dependiendo de las condiciones particulares en que se encuentre, especialmente el grado de perturbación. Se pueden encontrar Castilleja tenuiflora, Senecio sinuatus, Eupatorium glabratum, Solanum spp., entre otras (figura 19).

En esta comunidad se presentan áreas en donde el sotobosque está totalmente quemado, áreas taladas y con una fuerte presión ejercida por los campos agrícolas. Se puede en-



- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| 1 <u>Pinus montezumae</u> | 2 <u>Quercus laurina</u> | 3 <u>Quercus crassipes</u> |
| 4 <u>Ainus jarullensis</u> | 5 <u>Árbutus xalapensis</u> | 6 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 7 <u>Senecio angulifolius</u> | 8 <u>Baccharis conferta</u> | |



- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 <u>Pinus montezumae</u> | 2 <u>Quercus laurina</u> | 3 <u>Ainus jarullensis</u> |
| 4 <u>Buddleja cordata</u> | 5 <u>Senecio angulifolius</u> | 6 <u>Cirsium jarullense</u> |
| 7 <u>Baccharis conferta</u> | 8 <u>Fuchsia microphylla</u> | |

contrar hasta 300 árboles por hectárea con d.a.p. de 35 cm en promedio.

5.1.4 Asociación de Pinus patula

Esta asociación vegetal se encuentra confinada sólo a la Cañada Roa, del Arroyo Cuautitlán, que se localiza entre la Presa Iturbide y el poblado de Transfiguración entre los 2850 y los 3000 msnm aproximadamente (figura 20).

Ocupa un área aproximada de 2 km² en terrenos con pendientes hasta de 65%. El sustrato geológico está formado por rocas andesíticas, el suelo es pardo, de 10 cm a 1 m de profundidad y corresponde también al grupo de los andosoles.

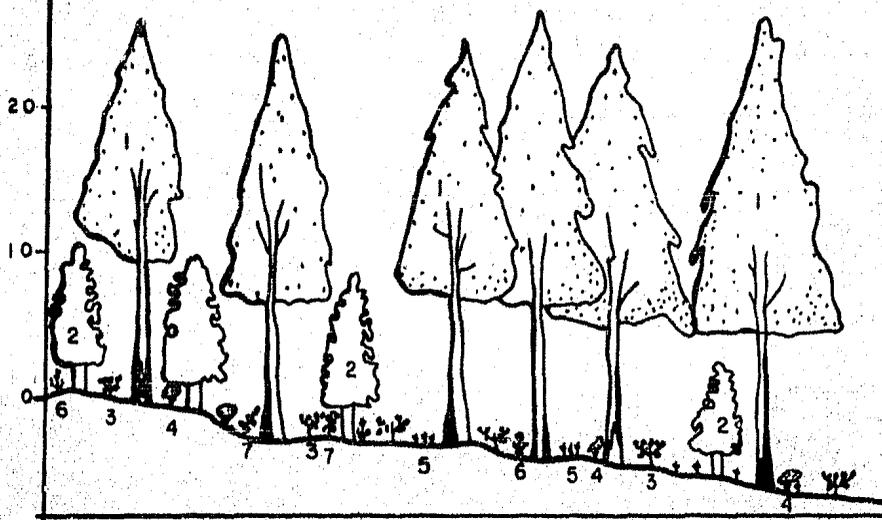
La vegetación en esta asociación presenta una cobertura de más de 80% e igual porcentaje del suelo cubre la hojarasca. Hay un estrato arbóreo compuesto por Pinus patula, de unos 25 m de altura, con 40 a 70 cm de d.a.p. que cubre de 40 a 60% de terreno.

El segundo estrato arbóreo es de unos 16 m, y está compuesto por Abies religiosa con d.a.p. de 15 cm y 30% de cobertura en promedio. En algunas localidades este estrato puede tener 5 m de altura y una cobertura mayor (figura 21).

El estrato arbustivo alcanza alturas de 1.5 m, con Eupatorium glabratum como dominante y Baccharis conferta; llega a tener este estrato de 15 a 40% de cobertura.

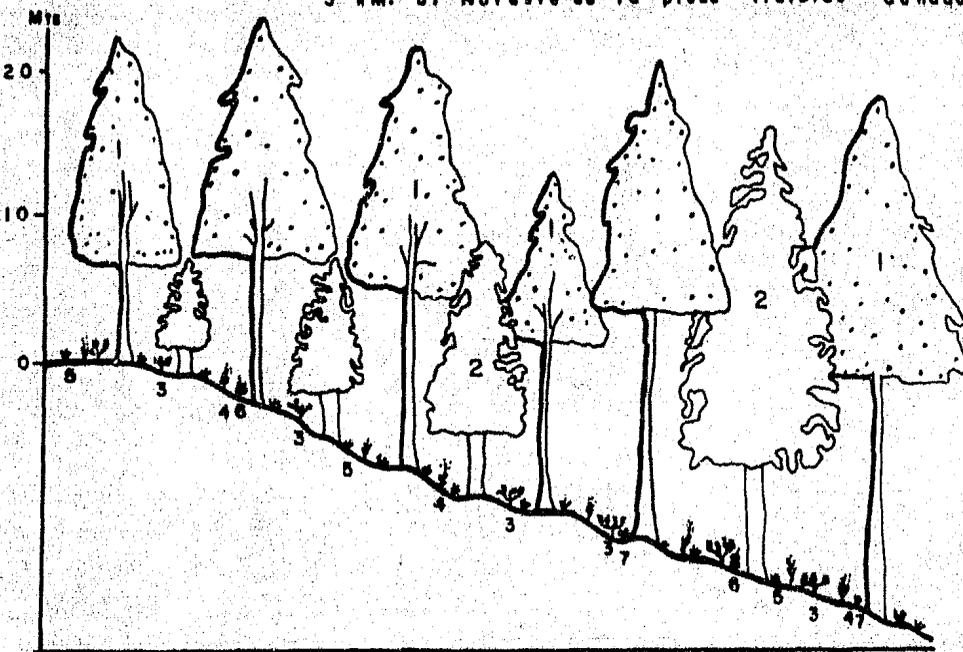
Los estratos inferiores pueden estar formados por: Sal-

FIG. 20 Perfil esquemático del bosque de Pinus patula
3.5 km. al Suroeste de Transfiguración



- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 <u>Pinus patula</u> | 2 <u>Abies religiosa</u> |
| 3 <u>Eupatorium glabratum</u> | 4 <u>Baccharis conferta</u> |
| 5 <u>Acenoa elongata</u> | 6 <u>Eryngium proteiflorum</u> |
| 7 <u>Penstemon rossus</u> | |

FIG. 21 Perfil esquemático del bosque de Pinus patula
3 km. al Noroeste de la presa llurbide "Cañada Roa"



- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 <u>Pinus patula</u> | 2 <u>Abies religiosa</u> | 3 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 4 <u>Pastuca amplissima</u> | 5 <u>Senecio sanguisorbae</u> | 6 <u>Potentilla ranunculoides</u> |
| | 7 <u>Fragaria mexicana</u> | |

via mexicana, Brunella vulgaris, Acaena elongata, Eryngium proteiflorum, Piqueria pilosa, Eupatorium prunellaefolium, Cerastium nutans, Geranium potentillaefolium, Tauschia nudicaulis, Penstemon roseus, Potentilla ranunculoides, Cirsium jorullense, Halenia crassiuscula, Fragaria mexicana y Viola spp.

Como agentes de perturbación en esta zona, se presenta la tala y el fuego, se registran un promedio de 300 árboles por hectárea, con más de 40 cm de d.a.p. en las áreas con pendientes menores.

Es posible que esta comunidad no sea de origen natural y la especie dominante pudo haber sido introducida desde mucho tiempo atrás.

5.2 Bosque de Quercus

Prospera en altitudes entre 2650 y 3100 m aunque en la zona es más común encontrarlo por abajo de los 2900 m.

Al igual que los pinares este bosque se ve representado por diferentes especies de encinos, que forman asociaciones características de un determinado piso altitudinal.

En algunas áreas este bosque podría ser clasificado como un pinar, por el aspecto fisonómico que presenta cuando la especie Pinus leiophylla se hace abundante.

Se describen a continuación los bosques de Quercus laurina y se da una generalización de los encinares que se encuentran entre los 2650 y 2700 m de altitud.

5.2.1 Asociación de Quercus laurina

Esta asociación ocupa los terrenos ubicados entre las cotas de 2800 y 3100 m, se presenta como una franja casi continua, en pendientes de 26 a 80% pero más a menudo ocupa los terrenos con 35% de inclinación.

Los suelos son luvisoles principalmente y andosoles someros o profundos.

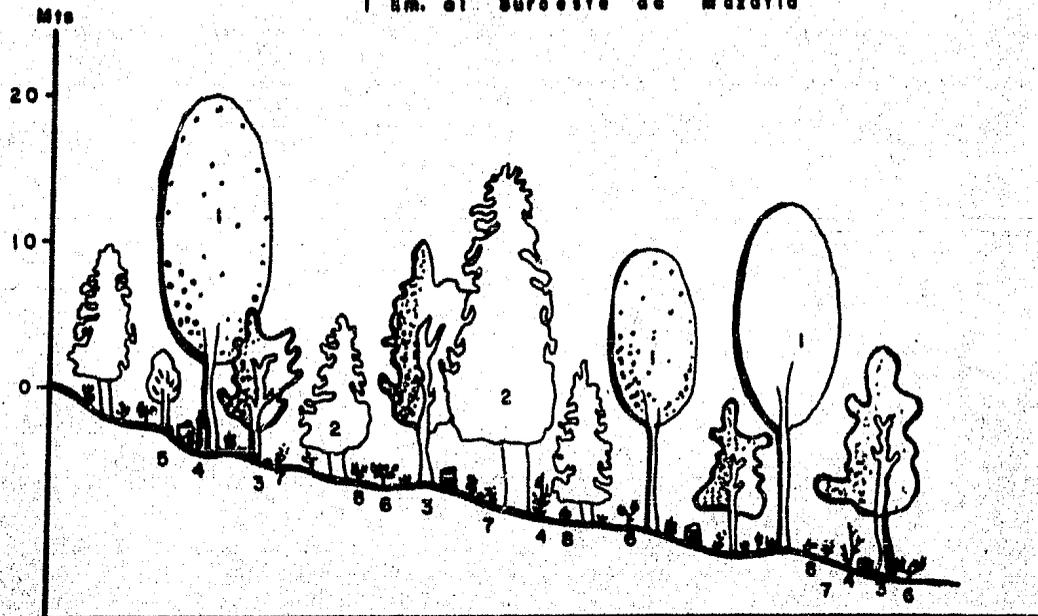
Son zonas que tienen 80% o más de cobertura vegetal, al igual que de hojarasca.

Estos bosques son moderadamente densos y tienen de 12 a 20 m de altura. El estrato mayor está formado por Abies religiosa y Quercus laurina, que pueden tener hasta 35 cm de d.a.p. Se presenta un segundo estrato arbóreo de 3 a 6 m de altura con Quercus rugosa, Quercus crassipes, Arbutus glandulosa, Garrya laurifolia, Prunus serotina, entre otras, con 10 cm de d.a.p. en promedio (figuras 22 y 23).

El estrato arbustivo, de \pm 1.5 m de altura, llega a alcanzar una cobertura hasta de 40%; Eupatorium glabratum es una de las especies más abundantes junto con Arctostaphylos arguta, Symphoricarpos microphyllus, Cestrum spp., Verbesina virgata y Monnina schlechtendaliana.

En la composición florística de esta comunidad intervienen además: Buddleja cordata, Ceanothus coeruleus, Arbutus xalapensis, Viburnum stenocalyx, Pinus montezumae, Crataegus pubescens, Cornus excelsa, Berberis moranensis, Sedum oxypetalum, Cestrum thyrsoideum, C. nitidum, Lamourouxia multifida,

FIG. 22 Perfil esquemático del bosque de Quercus laurina
1 km. al Suroeste de Mazatlán



- | | | |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 <u>Quercus laurina</u> | 2 <u>Abies religiosa</u> | 3 <u>Quercus rugosa</u> |
| 4 <u>Arctostaphylos arguta</u> | 5 <u>Prunus serotina</u> | 6 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 7 <u>Salvia fulgens</u> | 8 <u>Cestrum spp</u> | 9 <u>Symphoricarpos microphyllus</u> |

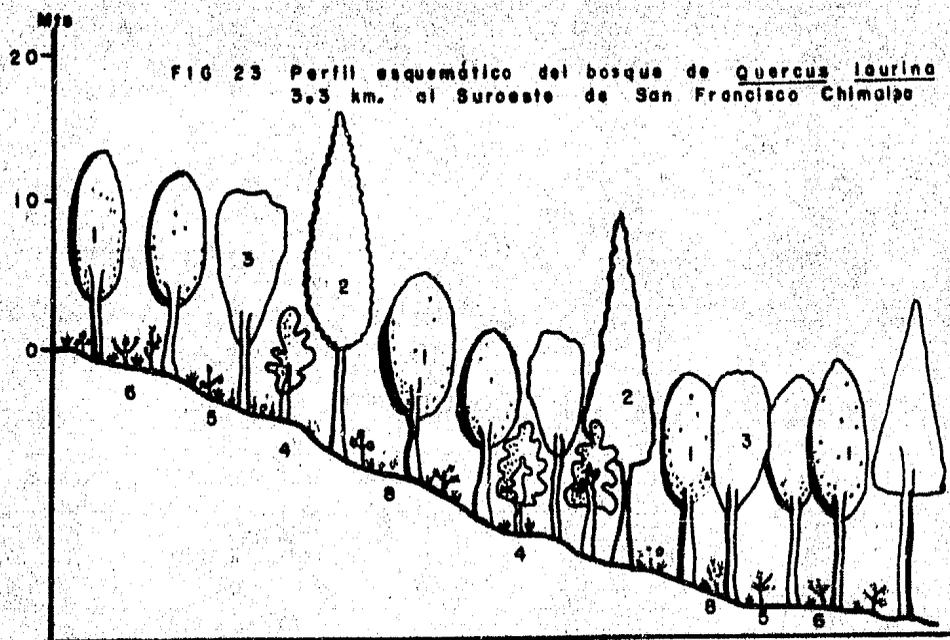


FIG. 23 Perfil esquemático del bosque de Quercus laurina
3.5 km. al Suroeste de San Francisco Chimalpa

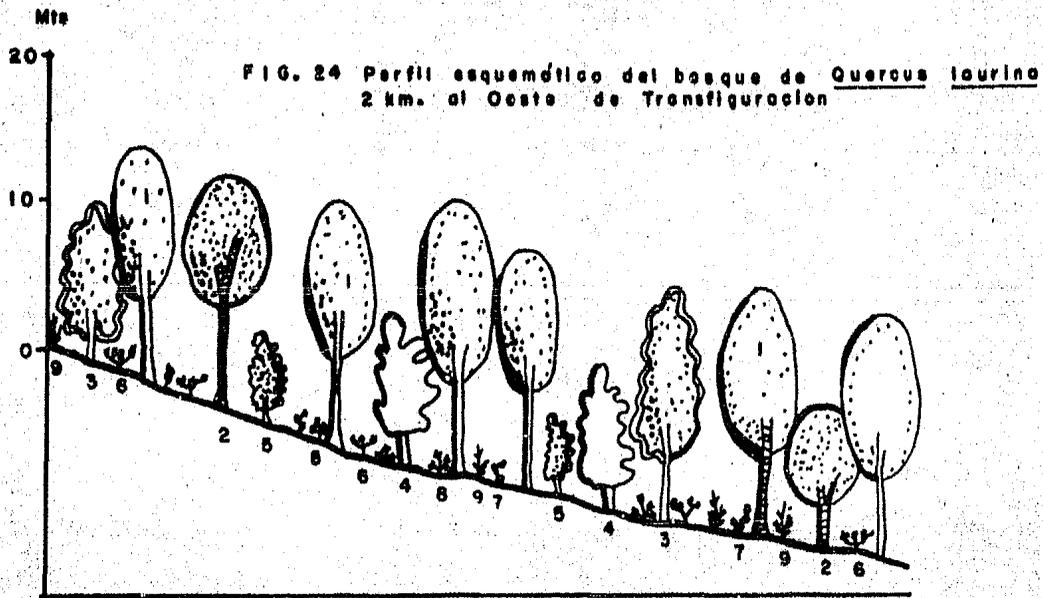
- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 <u>Quercus laurina</u> | 2 <u>Pinus teelophylla</u> |
| 3 <u>Quercus crassipes</u> | 4 <u>Quercus rugosa</u> |
| 5 <u>Senecio angulifolius</u> | 6 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 7 <u>Arctostaphylos arguta</u> | |

Eupatorium pycnocephalum, Loeselia mexicana, Manfreda pringlei,
Fuchsia microphylla, F. thymifolia, Dahlia rudis, Arracacia -
tolucensis, Valeriana clematidis, Archibaccharis sescenticeps,
Verbesina oncophora, Brickellia pendula, Rubus pringlei, Cuni-
la lythrifolia, Salvia fulgens, Scutellaria coerulea, Cestrum
anagyris, Solanum spp., Stachys coccinea, Galium aschenbornii,
Alchemilla procumbens, Corallorrhiza maculata, Chimaphila um-
bellata, Villadia batesii, Phoradendron velutinum, Deschampsia
pringlei, Bromus anomalus, Drymaria laxiflora, Peperomia cam-
pylotropa, Dryopteris cinnamomea, Cheilanthes pyramidalis, -
Asplenium monanthes, Pleopeltis polylepis y Polypodium plebe-
jum.

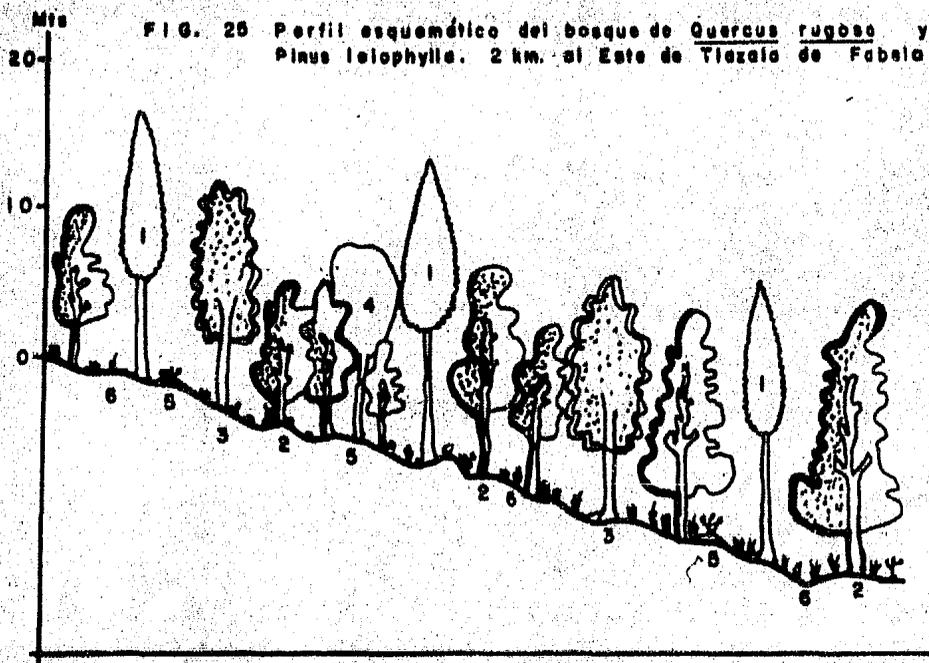
Se observan a menudo árboles ramificados desde la base, lo que indica que la tala es muy antigua; además hay grandes áreas quemadas y están activos algunos hornos de carbón. En promedio se encuentran 350 árboles por hectárea, de los cuales 200 aproximadamente tienen d.a.p. mayor de 20 cm (figura 24).

5.2.2 Bosque de Quercus spp. - Pinus leiophylla

Se trata de comunidades vegetales en donde se presentan como dominantes Quercus rugosa, Q. crassipes, Q. crassifolia, o Q. obtusata; en algunas ocasiones Pinus leiophylla se hace abundante; corresponde a las cotas de 2650 a 2750 m de altitud.



- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1 <u>Quercus laurina</u> | 2 <u>Alnus jorullensis</u> |
| 3 <u>Arbutus xalapensis</u> | 4 <u>Clethra mexicana</u> |
| 5 <u>Garrya laurifolia</u> | 6 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 7 <u>Symphoricarpos microphyllus</u> | 8 <u>Senecio barba-johannis</u> |
| 9 <u>Arctostaphylos arguta</u> | |



- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 <u>Pinus lelophylla</u> | 2 <u>Quercus rugosa</u> |
| 3 <u>Arbutus xalapensis</u> | 4 <u>Quercus crassipes</u> |
| 5 <u>Eupatorium glabratum</u> | 6 <u>Muhlenbergia macrocha</u> |

El sustrato geológico es más heterogéneo que en los casos anteriores, presentándose suelo residual, brechas volcánicas, tobas y andesitas, que soportan suelos de variable profundidad, de color café claro como los luvisoles y algunos andosoles.

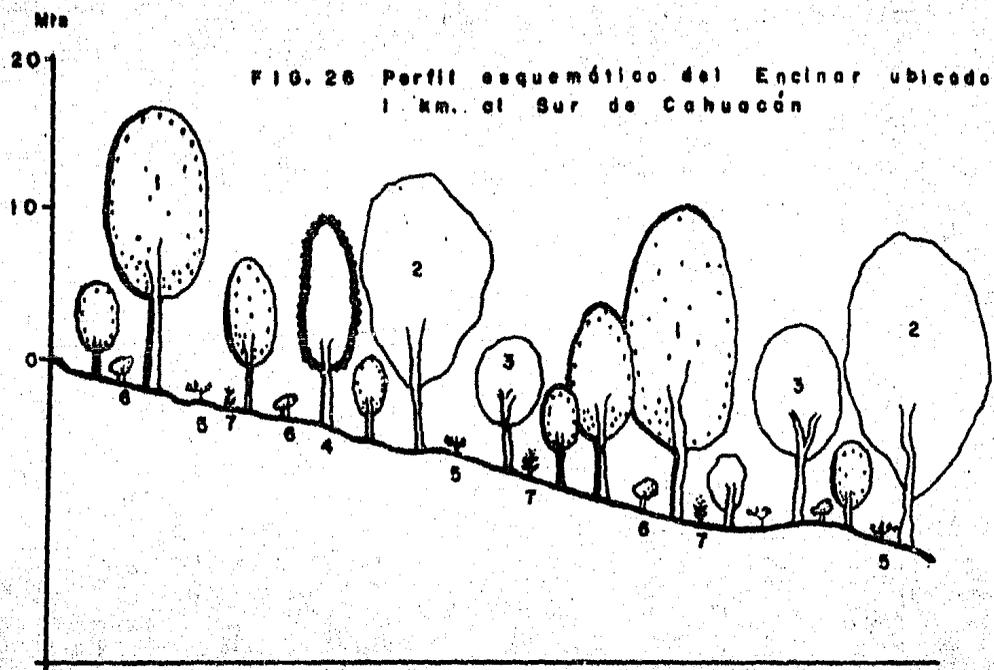
A esta altitud el clima es más benigno, presentando una temperatura media anual de unos 13.5°C y una precipitación de 1100 mm aproximadamente.

Son comunidades que se localizan cerca de los asentamientos humanos, debido a esto, en la actualidad se ven restringidas a ocupar las laderas con fuertes pendientes.

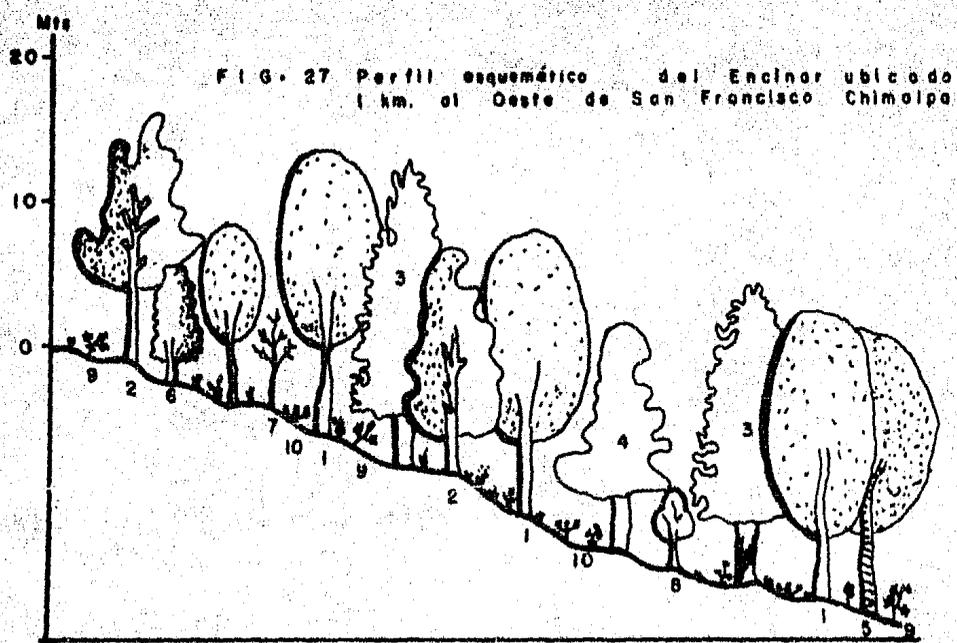
La cobertura vegetal oscila entre 60 y 80% y la de la hojarasca entre 80 y 100%.

Estos bosques presentan por lo general hasta tres estratos arbóreos bien definidos. El primero, de Pinus leiophylla de 15 a 20 m de altura y d.a.p. de 20 a 30 cm, con una cobertura vegetal de 5 a 30%. El segundo estrato se compone de Quercus rugosa, Quercus crassipes, Quercus spp. de 12 o más metros de altura y 10 a 15 cm de d.a.p. con una cobertura de 50 a 60%, dependiendo de la localidad (figuras 25 y 26). El tercer estrato arbóreo está compuesto por Quercus spp., Garrya laurifolia, Arbutus xalapensis, A. glandulosa, Prunus serotina, Clethra mexicana, Buddleja spp., entre otras. La altura de este estrato puede ser de 3 a 8 m, los d.a.p. son variables y la cobertura es de 10 a 30% generalmente.

Hay también un estrato arbustivo de Eupatorium glabra--



- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 <u>Quercus laurina</u> | 2 <u>Quercus crassipes</u> |
| 3 <u>Quercus crassifolia</u> | 4 <u>Arbutus glandulosa</u> |
| 5 <u>Eupatorium glabratum</u> | 6 <u>Baccharis conferta</u> |
| 7 <u>Salvia</u> spp | |



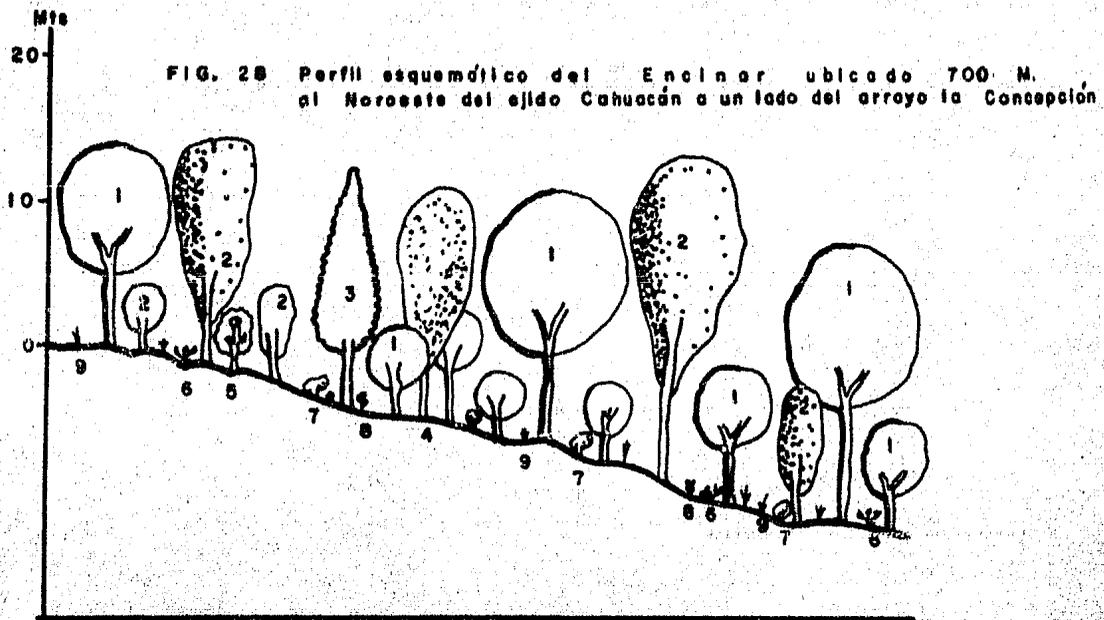
- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| 1 <u>Quercus laurina</u> | 2 <u>Quercus rugosa</u> |
| 3 <u>Abies religiosa</u> | 4 <u>Clethra mexicana</u> |
| 5 <u>Alnus jarullensis</u> | 6 <u>Garrya laurifolia</u> |
| 7 <u>Salix oxylepis</u> | 8 <u>Prunus serotina</u> |
| 9 <u>Senecio barba-johannis</u> | 10 <u>Eupatorium glabratum</u> |

tum y Baccharis conferta, varias especies de gramíneas, de diferente altura y coberturas de 10 a 15%.

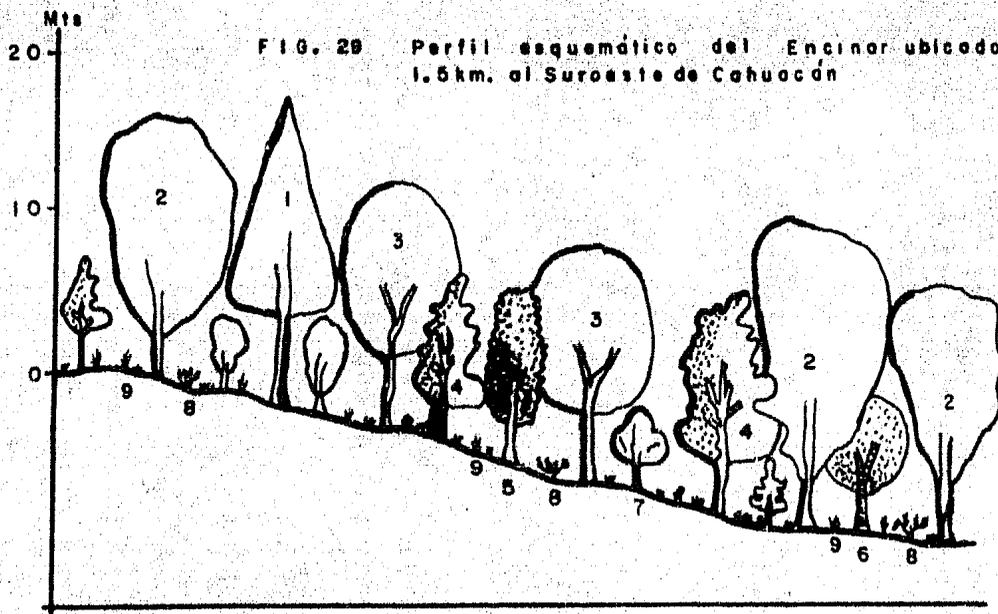
Otras plantas que podemos encontrar en estas comunidades son: Quercus candicans, Q. dysophylla, Q. mexicana, Q. castanea, Q. laeta, Alnus acuminata, Abies religiosa, Cornus excelsa, Sambucus mexicana, Pinus teocote, P. montezumae, P. pseudostrobus, Rosa montezumae, Phaseolus heterophyllus, Solanum spp., Stevia elatior, Helianthemum glomeratum, Spilanthes americana, Cologania congesta, Lepechinia caulescens, Verbena spp., Lamourouxia multifida, Piqueria pilosa, Clematis dioica, Desmodium aparines, Matelea chrysantha, Cestrum spp., Castilleja tenuiflora, Oenothera spp., Senecio spp., Bouvardia ternifolia, Lotus angustifolius, Conyza spp., Dalea reclinata, Valeriana urticifolia, Gnaphalium spp., Cuphea aequipetala, Cyperus hermaphroditus, Carex peucophila.

La fisonomía de los encinares está fuertemente determinada por el tipo y tamaño de las hojas de las especies dominantes; éstas a su vez cambian en función del gradiente ambiental de clima y altitud. En la parte más alta se encuentran los encinares de Quercus laurina, después los de Q. rugosa, posteriormente encontramos los encinares de Q. crassipes, Q. crassifolia y por último los de Q. obtusata que se encuentran en el límite Noreste de la zona de estudio.

En el invierno, época seca del año, algunos encinos tiran sus hojas, sin embargo no todas las especies lo hacen al mismo tiempo, por lo que si se visita la zona durante los me-



- | | |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1 <u>Quercus crassifolia</u> | 2 <u>Quercus crassipes</u> |
| 3 <u>Pinus latophylla</u> | 4 <u>Quercus dysophylla</u> |
| 5 <u>Buddleja cordata</u> | 6 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 7 <u>Baccharis conferta</u> | 8 <u>Symphoricarpos microphyllus</u> |
| 9 <u>Panicum bulbosum</u> | |



- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1 <u>Pinus montezumae</u> | 2 <u>Quercus crassipes</u> |
| 3 <u>Quercus crassifolia</u> | 4 <u>Quercus rugosa</u> |
| 5 <u>Arbutus xalapensis</u> | 6 <u>Ainus acuminata</u> |
| 7 <u>Prunus serotina</u> | 8 <u>Eupatorium glabratum</u> |
| 9 <u>Panicum bulbosum</u> | |

ses de enero a marzo se pueden observar cambios muy grandes - de una semana a la otra en relación al aspecto de la vegetación en estas comunidades.

Podemos encontrar desde 100 hasta 400 árboles por hectárea con d.a.p. menor de 25 cm. Son áreas con un fuerte grado de perturbación, debido principalmente a la tala de los bosques para la creación de campos agrícolas o la extracción de leña y carbón.

5.3 Pastizal

Se trata de áreas en donde dominan las gramíneas y donde por lo general el drenaje del suelo es lento, como en los claros del bosque de pino y oyamel.

Se puede apreciar en el mapa de vegetación que estas comunidades, se localizan entre los 2900 y 3550 msnm.

El área de mayor distribución de este tipo de vegetación se ubica en la mitad Norte de la zona, en las localidades de Llano Laguna Seca y los alrededores de la Presa Iturbide.

Una de las formas en que se puede caracterizar esta comunidad es como una pradera de Potentilla candicans, que de acuerdo con lo descrito por Rzedowski y Rzedowski (1979), presenta dos aspectos estacionales diferentes: en la temporada seca predominan fisonómicamente las plantas rastreras de Potentilla candicans; en cambio en la época lluviosa prevalece el conjunto de gramíneas y ciperáceas.

Los pastizales que se localizan en la parte Sur, se consideran como secundarios, debido a que su desarrollo se ve favorecido por la tala y el fuego a que son sometidos los bosques de pino.

Estos últimos son pastizales amacollados de unos 50 cm de altura, dominados por: Muhlenbergia macroura, Festuca spp., Stipa virescens, Agrostis toluensis, Piptochaetium fimbriatum y otras.

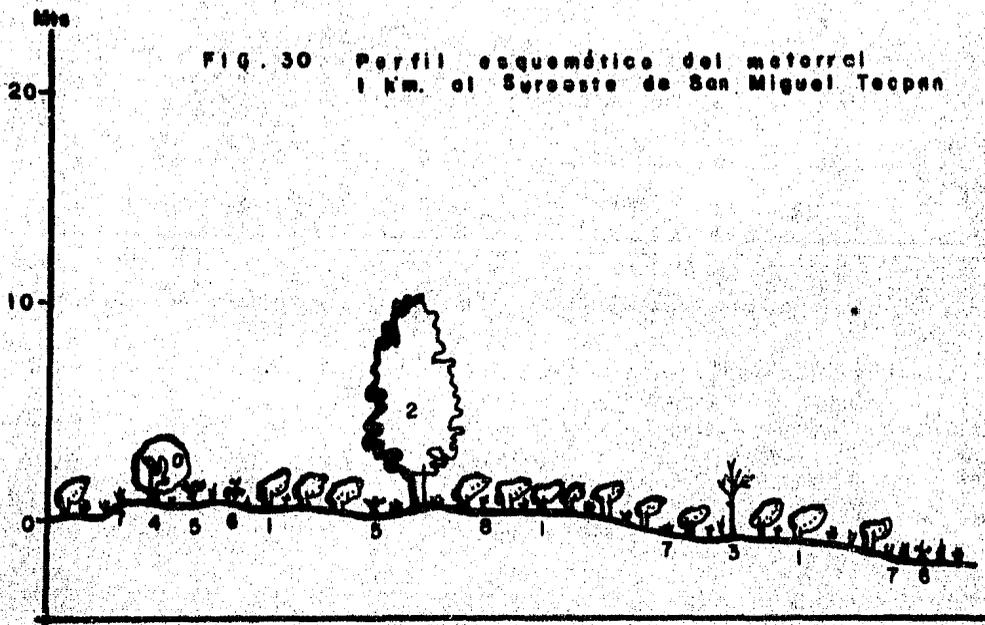
5.4 Otras comunidades vegetales

En la Sierra de Monte Alto, al igual que en muchas otras regiones del país, es frecuente observar cambios producidos por el hombre en la cubierta vegetal.

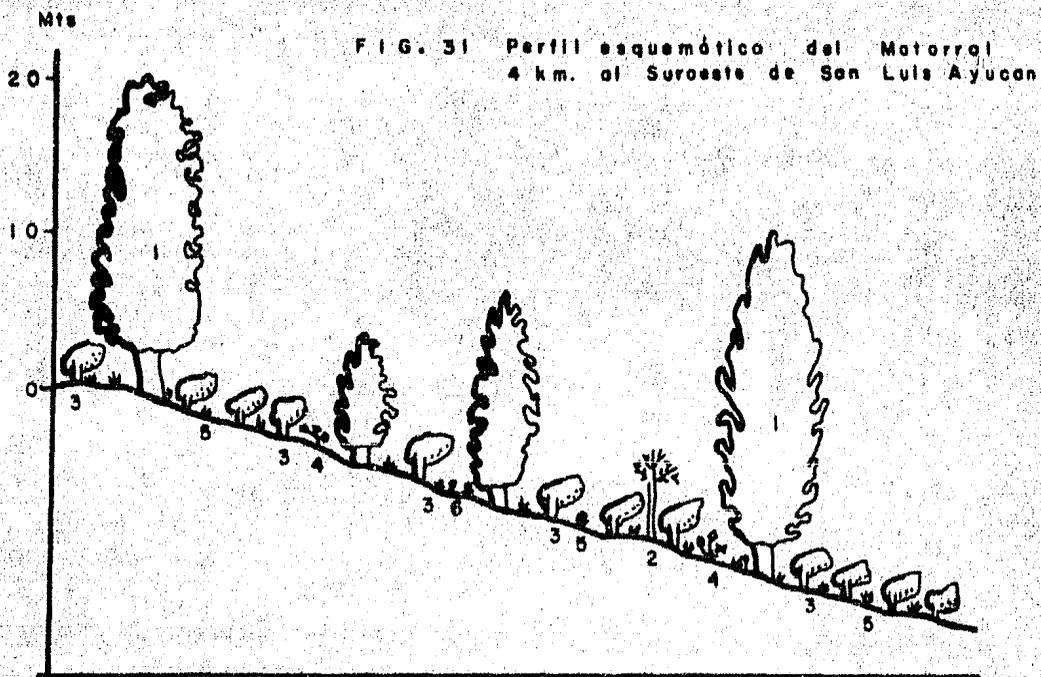
Estos cambios consisten en ampliar el área de distribución de algunas especies, introduciéndolas en otros lugares, o favoreciendo su propagación, es el caso de Cupressus lindleyi y Alnus jorullensis, que se pueden encontrar formando pequeños bosques en la zona.

También por efecto de las actividades humanas encontramos a los matorrales de Baccharis conferta, que ocupan áreas habitadas seguramente por el bosque de Abies en el pasado (figuras 30 y 31).

En otros casos estos cambios repercuten en la lamentable desaparición de grandes extensiones de bosques, por efectos de la tala, el fuego y el pastoreo o la agricultura.



- | | |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 <u>Baccharis conferta</u> | 2 <u>Abies religiosa</u> |
| 3 <u>Salix oxylepis</u> | 4 <u>Buddleia cordata</u> |
| 5 <u>Eupatorium glabratum</u> | 6 <u>Penstemon campanulatus</u> |
| 7 <u>Muhlenbergia macroura</u> | 8 <u>Acacia elongata</u> |



- | | |
|--------------------------------|-------------------------------|
| 1 <u>Abies religiosa</u> | 2 <u>Salix oxylepis</u> |
| 3 <u>Baccharis conferta</u> | 4 <u>Senecio angulifolius</u> |
| 5 <u>Muhlenbergia macroura</u> | 6 <u>Acacia elongata</u> |

5.4.1 Plantas ruderales y arvenses

Cabe aclarar que no se realizó un estudio exhaustivo de las comunidades de plantas ruderales y arvenses en especial. Sin embargo, a continuación se enumeran algunas especies, que se pueden encontrar a la orilla de los caminos, cerca de los campos de cultivo o en áreas muy perturbadas.

Plantas Ruderales :

Eleusine multiflora

Poa annua

Sporobolus poiretii

Mirabilis jalapa

Chenopodium ambrosioides

Cosmos bipinnatus

Phaseolus heterophyllus

Oxalis corniculata

Phytolacca icosandra

Bacopa procumbens

Castilleja tenuiflora

Stevia nepetifolia

Gnaphalium inornatum

Taraxacum officinale

Capsella bursa-pastoris

Lepidium virginicum

Microsechium helleri

Cuphea aequipetala

Reseda luteola

Solanum marginatum

Buchnera obliqua

Verbena bipinnatifida

Plantas Arvenses :

Tinantia erecta

Cyperus hermaphroditus

Galinsoga parviflora

Piqueria trinervia

Ipomoea purpurea

Tradescantia crassifolia

Bouteloua gracilis

Melampodium repens

Tagetes foetidissima

Brassica campestris

Sicyos deppei

Crotalaria rotundifolia

Lopezia racemosa

Oenothera rosea

Rumex crispus

Stachys agraria

Melilotus indicus

Oenothera deserticola

Polygonum aviculare

Castilleja arvensis

Plantas Ruderales y Arvenses :

Amaranthus hybridus

Bidens odorata

Sonchus oleraceus

Dalea reclinata

Chenopodium album

Simsia amplexicaulis

Erodium cicutarium

Medicago polymorpha

5.4.2 Plantas acuáticas y semiacuáticas

En la siguiente lista, se mencionan algunas de las plantas que se colectaron a orilla de los arroyos o en zonas mal drenadas :

Castilleja moranensis

Eriocaulon microcephalum

Gibasis pulchella

Weldenia candida

Epilobium ciliatum

Halenia crassiuscula

Carex tuberculata

Mimulus glabratus

Juncus balticus var. mexicanus

Juncus brevifolius

Juncus effusus

Roripa nasturtium-aquaticum

Carex townsendii

6 FLORA

6.1 Análisis geográfico de la flora

Rzedowski (1978) considera toda la zona montañosa del país (excepción hecha del Norte de Baja California) como un área de influencia mixta o de transición entre los reinos florísticos Holártico y Neotropical. La Sierra de Monte Alto, al estar ubicada dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, forma parte del área anterior que corresponde también a la región Mesoamericana de Montaña, más particularmente a la provincia florística de las Serranías Meridionales.

La zona estudiada representa 2.7% del área total ocupada por el Valle de México, sin embargo, el inventario aquí presentado constituye un poco más de la cuarta parte del total de especies estimadas para el mismo por Rzedowski en 1975 (cuadro 7).

Cuadro 7. Composición taxonómica de la flora vascular del área de estudio y del Valle de México.

<u>Monte Alto</u>				
División	Familias	Géneros	Especies	Taxa infraespecíficos
Pteridophyta	7	17	23	3
Spermatophyta				
Gymnospermae	2	3	8	
Angiospermae				
Monocotyledoneae	10	52	103	2
Dicotyledoneae	64	209	433	29
TOTALES	83	281	567	34
<u>Valle de México</u>				
División				
Pteridophyta				
Spermatophyta				
Gymnospermae	3	6	16	
Angiospermae				
Monocotyledoneae	+20	+ 150	+ 500	
Dicotyledoneae	+100	+ 450	+1500	
TOTALES	+120	+ 600	+2000	

Con respecto a las gimnospermas se registra 50% de la riqueza florística, que se estima para el Valle de México.

De las monocotiledóneas están representadas 50% de las familias, 32% de los géneros y 15% de las especies.

Con relación a las dicotiledóneas, la lista incluye 64% de las familias, 47% de los géneros y de las especies 31%.

Las principales familias del área de estudio se enumeran en el siguiente cuadro.

Cuadro 8. Familias con más de 10 especies de la flora estudiada en la Sierra de Monte Alto.

Familias	Géneros	Especies	% Total de especies
1 Compositae	38	103	18.1
2 Gramineae	23	47	8.2
3 Leguminosae	16	27	4.7
4 Labiatae	9	21	3.7
5 Umbelliferae	11	20	3.5
6 Scrophulariaceae	11	20	3.5
7 Cyperaceae	5	19	3.3
8 Rosaceae	9	17	2.9
9 Caryophyllaceae	5	14	2.4
10 Solanaceae	5	14	2.4
TOTAL	132	302	52.7%

Como puede verse, destacan las compuestas, gramíneas y

leguminosas por su diversidad de géneros y especies, mismas - que en conjunto constituyen más de la tercera parte de la flora en el Valle de México (Rzedowski, 1975).

Las umbelíferas también ocupan un lugar importante, sobrepasando la diversidad de las cariofiláceas e igualando la de las escrofulariáceas.

23 familias se encontraron representadas por una sola especie.

Los géneros más importantes se ennumeran en el cuadro 9.

Cuadro 9. Géneros más importantes de la flora estudiada.

Géneros	Especies
1 <u>Senecio</u>	15
2 <u>Eupatorium</u>	14
3 <u>Stevia</u>	13
4 <u>Quercus</u>	12
5 <u>Salvia</u>	12
6 <u>Gnaphalium</u>	11
7 <u>Muhlenbergia</u>	8
8 <u>Cyperus</u>	8
9 <u>Eryngium</u>	8
10 <u>Carex</u>	7

Como se observa, 5 géneros de las compuestas están en esta lista, un género de las gramíneas y ninguno de las legu-

minosas.

Los datos del cuadro anterior reafirman que los géneros Quercus, Salvia, Eupatorium, Senecio, Stevia y Muhlenbergia, presentan en la región Mesoamericana de Montaña un importante centro de diversificación (Rzedowski, 1978).

La forma de crecimiento más abundante en la flora estudiada es la herbácea, constituye 77%, le sigue la arbustiva - que representa 16% y por último la arbórea que significa 7% del total de las especies encontradas.

Se presentan en más de un tipo de vegetación: 34 especies en bosque de pino y bosque de encino, 36 especies en bosque de pino y bosque de abeto, 64 especies en bosque de abeto y bosque de encino, finalmente 36 especies se registran tanto en el bosque de pino como en el bosque de abeto y en el encinar.

Resalta por su diversidad florística el encinar. Son pocas las especies que se distribuyen a través de todo el gradiente altitudinal y las comunidades vegetales que más especies comparten son el bosque de Quercus y el bosque de Abies.

La riqueza florística del área de estudio puede ser evaluada a partir del análisis del cuadro número 10, donde se registran cifras aproximadas a la de los lugares con comunidades vegetales de matorrales, los cuales son ricos desde el punto de vista florístico.

Cuadro 10. Comparación de la riqueza florística de Monte Alto con la de otras zonas del Valle de México y de sus alrededores.

ZONAS	EXTENSION (km ²)	ALTITUD m./s.n.m.	T A X A		
			Familias	Géneros	Especies
Area de estudio.	225	2650-3700	83	281	567
Vertiente sur de la Sierra de Pachuca Estado de Hidalgo (Medina, 1980).	160	2400-3050	81	354	800*
Pedregal de San Angel Distrito Federal (Rzedowski, 1954).	80	2250-3100	80	297	663
Campo experimental Forestal, San Juan Tetla Estado de Puebla (Boyás, 1978).	15.8	3000-3600	59	160	290
Campo experimental Forestal, Zoquiapan, Estados de México y Puebla (Vega, 1982).	27	3080-3690	60	189	351
Vertiente oriental de la Sierra de Tezontlalpan Estado de Hidalgo (Equihua, 1983).	201.6	2350-2700	72	241	398
Cerro Gordo y regiones aledañas Estado de México (Casti-lla y Tejero, 1983).	288	2300-3050	79	308	586
Región de Huehuetoca Estado - Je México (Romero y Rojas, 1982)	98	2250-2650	85	327	565

* Aproximadamente.

6.2 Lista florística

La lista de especies de la parte superior de la Sierra de Monte Alto, está integrada por 567 especies de plantas vasculares, distribuidas entre 281 géneros y 83 familias.

Se presenta en orden alfabético, con el siguiente arreglo: Pteridophyta, Gymnospermae y Angiospermae.

Se indican los meses del año en que se colectaron las especies, dato que para la mayoría de los casos (principalmente plantas herbáceas) coincide con la época de floración.

También se señala el tipo de comunidad vegetal en que es más frecuente que se distribuyan las especies; y su abundancia relativa en el sitio de colecta, según el índice de abundancia-dominancia de Braun-Blanquet (1979). A continuación se presenta la simbología.

Comunidad vegetal	Abundancia relativa
BP Bosque de <u>Pinus</u>	0 Ocasional
BA Bosque de <u>Abies</u>	1 Escasa
BQ Bosque de <u>Quercus</u>	2 Frecuente
P Pastizal	3 Abundante
R Ruderal	4 Muy abundante
A Arvense	

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
PTERIDOPHYTA																			
EQUISETACEAE																			
<i>Equisetum hyemale</i> L. var. <i>affine</i> (Engelm.) Eat.					x										x				o
<i>Equisetum myriochaetum</i> Schl. et Cham.					x										x				o
ASPIDIACEAE																			
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.								x							x				o
<i>Dryopteris cinnamonea</i> (Cav.) Chr.											x				x				o
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott								x	x				x		x				o
<i>Dryopteris patula</i> (Sw.) Und.												x			x				o
<i>Elaphoglossum pilosum</i> (H. et B.) Moore								x		x			x		x				o
<i>Phanerophlebia nobilis</i> (Schlt.) Fée											x	x			x				o
<i>Plecosorus speciosissimus</i> (A.Br.) Moore												x	x						o
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth			x			x									x				o
<i>Thelypteris pilosa</i> (Mart. et Gal.) var. <i>major</i> (Fourn.) Crawford						x									x				o
ASPLENIACEAE																			
<i>Asplenium castaneum</i> Schl. et Cham.												x	x						o
<i>Asplenium monanthes</i> L.	x		x	x		x			x	x	x			x	x				o
BLECHNACEAE																			
<i>Woodwardia radicans</i> (L.) Smith		x	x												x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
OPHIOGLOSSACEAE																			
<i>Brotrychium schaffneri</i> Underw.									x				x						o
POLYPODIACEAE																			
<i>Pleopeltis polylepis</i> (Raem. ex Kze.) Moore						x					x				x				o
<i>Polypodium plebejum</i> Schl. et Cham.											x				x				o
PTERIDACEAE																			
<i>Adiantum andicola</i> Liebm.	x		x			x									x				o
<i>Adiantum poiretti</i> Wikstr.											x			x	x				o
<i>Cheilanthes farinosa</i> (Forsk.) Klf.		x													x				o
<i>Cheilanthes pyramidalis</i> Fée										x					x				o
<i>Mildella intramarginalis</i> (Kaulf.) Trev.																			
var. <i>serratifolia</i> (Hooker et Baker) Hall et Lellinger	x														x				o
<i>Pellaea cordata</i> (Cav.) J. Sm.						x									x				o
GYMNOSPERMAE																			
CUPRESSACEAE																			
<i>Cupressus lindleyi</i> Klotzch	x									x	x	x		x	x				1
PINACEAE																			
<i>Abies religiosa</i> (HBK.) Cham. et Schl.										x			x	x	x				4
<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.										x			x	x					4

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Pinus leiophylla</i> Schl. et Cham.						x		x		x	x	x			x				3
<i>Pinus montezumae</i> Lamb.		x			x				x				x		x				2
<i>Pinus patula</i> Schl. et Cham.						x							x						2
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.		x	x								x				x				1
<i>Pinus teocote</i> Schl. et Cham.	x					x		x							x				0
ANGIOSPERMAE																			
ACANTHACEAE																			
<i>Dyschoriste microphylla</i> (Cav.) Kuntze						x									x				0
AMARANTHACEAE																			
<i>Amaranthus hybridus</i> L.											x				x		x	x	0
AMARYLLIDACEAE																			
<i>Agave</i> sp.						x							x						0
<i>Hypoxis mexicana</i> Schult.							x		x				x			x			1
<i>Manfreda pringlei</i> Rose						x			x						x				0
<i>Zephyrantes sessilis</i> Herb.					x	x	x						x			x			1
APOCYNACEAE																			
<i>Vinca major</i> L.	x	x	x			x	x		x		x				x				1
ASCLEPIADACEAE																			
<i>Asclepias ovata</i> Mart. et Gal.						x	x								x				1

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Asclepias pringlei</i> (Greenm.) Woodson						x									x				o
<i>Cynanchum kinthii</i> (Decne.) Standl.							x								x				o
<i>Meibomia chrysantha</i> (Greenm.) Woods.						x	x	x	x					x	x				o
BEGONIACEAE																			
<i>Begonia gracilis</i> HBK.									x	x					x				o
BERBERIDACEAE																			
<i>Berberis moranensis</i> Hebenstr.et Ludw.	x	x	x			x	x	x		x		x	x	x	x				1
<i>Berberis schiedeana</i> Schl.		x						x				x	x	x					o
BETULACEAE																			
<i>Alnus acuminata</i> HBK.ssp.arguta (Schl.) Furrow					x					x					x				o
<i>Alnus jorullensis</i> HBK.ssp.jorullensis			x	x		x		x		x				x					2
BORAGINACEAE																			
<i>Hackelia mexicana</i> (Schl.et Cham.) Johnst.							x	x	x	x				x					o
<i>Lithospermum distichum</i> Ort.					x	x	x	x					x	x	x				o
<i>Lithospermum strictum</i> Lehm.					x								x						o
BROMELIACEAE																			
<i>Tillandsia benthamiana</i> Klotzsch												x			x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
CAMPANULACEAE																			
<i>Lobelia gruina</i> Cav. var. <i>conferta</i> Fern.			x					x	x	x	x	x		x	x				2
<i>Lobelia laxiflora</i> HBK.		x						x						x					0
<i>Lobelia nana</i> HBK.						x	x		x				x	x					0
<i>Lobelia schmitzii</i> E. Wimm.										x	x		x	x					0
CAPRIFOLIACEAE																			
<i>Lonicera pilosa</i> Willd.				x											x				0
<i>Sambucus mexicana</i> Presl				x		x			x			x		x	x				0
<i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK.					x	x	x	x	x	x	x	x		x	x				3
<i>Viburnum stenocalyx</i> (Oerst.) Hemsl.				x											x				0
CARYOPHYLLACEAE																			
<i>Arenaria bourgaei</i> Hemsl.	x														x				0
<i>Arenaria lanuginosa</i> (Michx.) Rohrb.	x		x			x	x			x		x	x	x	x				1
<i>Arenaria lycopodioides</i> Willd. ex Schl.					x	x	x		x				x	x	x				1
<i>Arenaria reptans</i> Hemsl.						x	x	x					x						0
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.									x						x				0
<i>Cerastium molle</i> Bartl.						x						x	x						0
<i>Cerastium nutans</i> Raf.							x	x	x				x	x					0
<i>Cerastium vulcanicum</i> Schl.						x							x						0
<i>Drymaria effusa</i> Gray. var. <i>depressa</i> (Greene)																			
Duke									x						x				0
<i>Drymaria laxiflora</i> Benth.											x				x				0

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Drymaria multiflora</i> Brandegee									x						x				o
<i>Drymaria villosa</i> Cham. et Schl.									x				x		x				o
<i>Spergula arvensis</i> L.													x					x	1
<i>Stellaria cuspidata</i> Willd.	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x	x				2
CHENOPODIACEAE																			
<i>Chenopodium album</i> L.								x	x						x		x	x	o
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.		x													x		x		o
CISTACEAE																			
<i>Helianthemum glomeratum</i> Lag.	x	x	x	x	x				x	x				x	x				1
CLETHRACEAE																			
<i>Clethra mexicana</i> DC.	x								x		x				x				o
COMMELINACEAE																			
<i>Commelina alpestris</i> Standl. et Steyerl.						x	x	x	x				x		x				o
<i>Commelina coelestis</i> Willd.								x	x				x		x				1
<i>Gibasis pulchella</i> (HBK.) Raf.						x	x	x	x				x	x	x				1
<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Schl.									x	x					x			x	1
<i>Tradescantia crassifolia</i> Cav.								x	x						x			x	1
<i>Weldenia candida</i> Schlt.						x	x						x						o
COMPOSITAE																			

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Achaetogeron mexicanus</i> (Gray) Dejong			x			x	x	x	x		x		x	x					2
<i>Achillea lanulosa</i> Nutt.						x	x		x	x			x	x	x				1
<i>Archibaccharis hieracioides</i> (Heering) Blake var. <i>hieracioides</i>	x														x				0
<i>Archibaccharis serratifolia</i> (HBK.) Blake	x														x				0
<i>Archibaccharis sescenticeps</i> Blake	x	x							x	x	x	x		x	x				2-3
<i>Artemisia ludoviciana</i> Nutt. spp. <i>mexicana</i> (Willd.) Keck							x								x				0
<i>Aster moranensis</i> HBK.									x						x				0
<i>Aster subulatus</i> Michx.								x	x	x					x				0
<i>Baccharis conferta</i> HBK.		x	x	x	x				x	x			x	x	x				4
<i>Baccharis heterophylla</i> HBK.	x			x							x				x				0
<i>Baccharis multiflora</i> HBK.	x	x	x							x	x			x	x				1
<i>Baccharis pteronioides</i> DC.	x	x													x				0
<i>Bidens anthemoides</i> (DC.) Sherff											x		x						0
<i>Bidens aurea</i> (Ait.) Sherff								x	x						x				0
<i>Bidens odorata</i> Cav.									x						x		x	x	0
<i>Bidens ostruthioides</i> Sch. Bip.	x						x		x	x			x	x	x				1
<i>Bidens serrulata</i> (Poir.) Desf.	x									x	x	x	x	x	x				0
<i>Bidens triplinervia</i> HBK.						x			x	x	x				x				0
<i>Brickellia nutanticeps</i> Blake		x													x				0
<i>Brickellia pendula</i> (Schrad.) Gray	x	x	x											x	x				0
<i>Celea scabra</i> (Lag.) Rob. et Greenm.									x	x			x		x				0
<i>Carphochaete grahamii</i> A. Gray	x									x					x				0

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Chaptalia ehrenbergii</i> (Sch. Bip.) Hemsl.					x								x						o
<i>Chaptalia leucocephala</i> Greene							x	x					x		x				o
<i>Chrysanthemum parthenium</i> (L.) Bernh.	x																x		o
<i>Cirsium ehrenbergii</i> Sch. Bip.			x					x				x	x	x					o
<i>Cirsium jorullense</i> HBK.								x		x	x		x	x					1
<i>Cirsium subcoriaceum</i> (Less.) Sch. Bip.									x						x				o
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.						x									x				o
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.								x	x	x	x			x	x				1
<i>Conyza confusa</i> Cronq.									x					x	x				o
<i>Conyza schiedeana</i> (Less.) Cronq.	x									x	x				x				o
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.								x							x		x		o
<i>Cosmos scabiosoides</i> HBK.								x	x						x				o
<i>Cotula mexicana</i> (DC.) Cabrera						x							x						o
<i>Dahlia coccinea</i> Cav.							x	x	x					x	x				o
<i>Dahlia rudis</i> Sorensen							x	x	x	x			x	x	x				1
<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.					x										x				o
<i>Erigeron longipes</i> DC.					x	x	x						x	x	x				1
<i>Eupatorium deltoideum</i> Jacq.										x					x				o
<i>Eupatorium enixum</i> Rob.			x												x				o
<i>Eupatorium glabratum</i> HBK.	x	x	x	x	x	x			x			x	x	x	x				4
<i>Eupatorium isolepis</i> Rob.	x														x				o
<i>Eupatorium longipes</i> A. Gray											x		x						o
<i>Eupatorium mairetianum</i> DC.	x														x				o
<i>Eupatorium pazcuarense</i> HBK.									x	x	x		x	x	x				1

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Eupatorium petiolare</i> Moc.	x	x	x												x				1
<i>Eupatorium pulchellum</i> HBK.									x		x				x				o
<i>Eupatorium pycnocephalum</i> Less.		x									x				x				o
<i>Eupatorium aff. rhomboideum</i> HBK.								x	x						x				o
<i>Eupatorium rivale</i> Greenm.		x	x					x							x				o
<i>Eupatorium schaffneri</i> Sch. Bip.								x							x				o
<i>Eupatorium</i> sp.			x												x				o
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.									x						x			x	o
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Cav.	x								x	x		x			x				1
<i>Gnaphalium americanum</i> Mill.							x	x	x	x			x	x					1
<i>Gnaphalium inornatum</i> DC.									x	x			x		x		x		o
<i>Gnaphalium liebmannii</i> Sch. Bip. ex Klatt									x		x		x						o
<i>Gnaphalium liebmannii</i> Sch. Bip. ex Klatt var. <i>monticola</i> (McVaugh) Nash	x		x								x	x			x	x			1
<i>Gnaphalium oxyphyllum</i> DC.									x	x	x	x	x	x	x				1
<i>Gnaphalium purpurascens</i> DC.									x						x				o
<i>Gnaphalium aff. rosaceum</i> I.M. Johnst.									x						x				o
<i>Gnaphalium roseum</i> HBK.									x						x				o
<i>Gnaphalium salicifolium</i> (Bertol) Sch. Bip.		x	x												x	x			o
<i>Gnaphalium viscosum</i> HBK.				x		x		x							x				1
<i>Gnaphalium</i> sp.									x						x				o
<i>Gymnosperma glutinosum</i> Less.									x						x				o
<i>Haplopappus stolonifer</i> DC.						x	x						x	x					o
<i>Helenium integrifolium</i> Benth. et Hook.					x								x						o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Helenium scorzoneraefolium</i> (DC.) Gray							x						x						o
<i>Heliopsis procumbens</i> Hemsl.						x			x				x						o
<i>Hieracium abscissum</i> Less. in Schl. et Cham.						x									x				o
<i>Hieracium dysonyum</i> Blake		x	x		x								x	x					o
<i>Hieracium mexicanum</i> Less. in Schl. et Cham.						x		x		x			x	x	x				o
<i>Jaegeria hirta</i> (Cav.) Cass.									x	x	x		x						o
<i>Melampodium longifolium</i> Cerv.									x	x					x				1
<i>Melampodium repens</i> Sessé et Moc.										x					x			x	o
<i>Pinaropappus roseus</i> Less.		x		x	x										x				o
<i>Piqueria pilosa</i> HBK.						x	x	x	x	x			x	x	x				2
<i>Piqueria trinervia</i> Cav.									x	x	x		x	x	x			x	o
<i>Sabazia humilis</i> Cass.									x			x			x				o
<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Cabrera var. <i>virgata</i> (Llave) Heiser									x						x				o
<i>Selloa plantaginea</i> HBK.							x	x					x						o
<i>Senecio albonervius</i> Greenm.				x											x				o
<i>Senecio angulifolius</i> DC.	x	x									x			x	x				2
<i>Senecio barba-jonannis</i> DC.	x	x	x						x			x		x	x				2
<i>Senecio bellidifolius</i> HBK.				x									x						o
<i>Senecio callosus</i> Sch. Bip.		x							x	x	x		x		x				1
<i>Senecio cinerarioides</i> HBK.		x	x	x									x	x					1
<i>Senecio farfarus</i> Hemsl.						x	x	x					x	x					o
<i>Senecio multidentatus</i> Sch. Bip.						x		x	x				x	x					o
<i>Senecio platanifolius</i> Benth.											x				x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Senecio salignus</i> DC.		x		x	x	x							x	x	x				2
<i>Senecio sanguisorbae</i> DC.					x	x	x	x	x	x			x	x	x				2
<i>Senecio sessilifolius</i> (Hook. et Arn.) Hemsl.										x					x				0
<i>Senecio sinuatus</i> HBK.										x	x	x	x		x				0
<i>Senecio stoechadiformis</i> DC.												x			x				0
<i>Senecio toluccanus</i> DC.	x											x	x						0
<i>Sigesbeckia jorullensis</i> HBK.							x		x	x	x	x	x	x	x				2
<i>Simsia amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.									x	x					x		x	x	0
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	x	x	x				x			x					x		x	x	1
<i>Spilanthes americana</i> (Mutis.) Heiron.								x	x						x				0
<i>Stevia elatior</i> HBK.							x		x						x				0
<i>Stevia eupatoria</i> (Spreng.) Willd.								x							x				0
<i>Stevia iltisiana</i> Grashoff									x	x					x				0
<i>Stevia incognita</i> Grashoff										x					x				0
<i>Stevia jorullensis</i> HBK.									x	x			x		x				0
<i>Stevia monardifolia</i> HBK.	x	x	x							x	x	x	x	x	x				3
<i>Stevia nepetifolia</i> HBK.									x	x		x			x		x		1
<i>Stevia pilosa</i> Lag.								x	x						x				0
<i>Stevia salicifolia</i> HBK.								x		x			x		x				0
<i>Stevia serrata</i> Cav.										x					x				0
<i>Stevia subpubescens</i> Lag.	x														x				0
<i>Stevia tomentosa</i> HBK.									x						x				0
<i>Stevia viscida</i> HBK.									x		x				x				0
<i>Tagetes coronopifolia</i> DC.										x	x				x				0

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Tagetes foetidissima</i> DC.								x	x	x	x			x	x			x	1
<i>Tagetes lucida</i> HBK.								x	x						x				o
<i>Tagetes lunulata</i> HBK.											x				x				o
<i>Tagetes micrantha</i> Cav.								x	x				x	x	x				o
<i>Taraxacum officinale</i> L.		x			x	x			x	x				x	x		x		1
<i>Verbesina oncophora</i> Rob. et Seat.	x									x					x				o
<i>Verbesina virgata</i> Cav.										x	x				x				o
<i>Zexmenia aurea</i> DC.								x							x				o
COMVOLVULACEAE																			
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth									x						x			x	o
<i>Ipomoea tyrianthina</i> Lindl.							x								x				o
CORNACEAE																			
<i>Cornus disciflora</i> DC.	x														x				o
<i>Cornus excelsa</i> HBK.				x	x		x		x				x		x				1
CRASSULACEAE																			
<i>Echeveria secunda</i> Booth			x										x						2
<i>Sedum greggii</i> Hemsl.	x														x				o
<i>Sedum oxypetalum</i> HBK.									x		x				x				o
<i>Villadia batesii</i> (Hemsl.) Baehni et Macbr.			x				x			x	x		x		x				1
CRUCIFERAE																			

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Brassica campestris</i> L.	x	x								x		x			x			x	1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.		x												x			x		o
<i>Cardamine flaccida</i> Cham. et Schl.						x									x				o
<i>Cardamine obliqua</i> Hochstetter var. <i>stylosa</i>																			
Rollins						x	x	x						x					o
<i>Descurainia impatiens</i> (Cham. et Schl.)																			
O.E. Schulz						x									x				o
<i>Draba jorullensis</i> HBK.								x					x						o
<i>Helimolobos berlandieri</i> (Fourn.) Schulz							x								x				o
<i>Lepidium virginicum</i> L.				x										x			x		o
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.					x						x			x	x				o
<i>Romanschulzia arabiformis</i> (DC.) Rollins							x	x					x	x					o
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i> (L.) Schinz et Thell.					x	x	x						x	x	x				o
CURCUBITACEAE																			
<i>Microsechium helleri</i> (Peyr) Cogn.						x	x	x	x				x	x	x		x		o
<i>Sicyos deppei</i> G. Don								x	x	x			x	x			x	x	o
CYPERACEAE																			
<i>Carex angustior</i> Mack.							x	x							x				o
<i>Carex boliviensis</i> Van Heurck et Muell.							x						x		x				o
<i>Carex longicaulis</i> Boeck.						x				x					x				o
<i>Carex peucophila</i> Holm						x		x					x		x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Carex townsendii</i> Mack.						x							x	x					o
<i>Carex tuberculata</i> Liebm.					x	x	x						x		x				o
<i>Carex volcanica</i> F.J. Hermann								x					x						o
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.							x	x	x		x		x		x			x	o
<i>Cyperus huarmensis</i> (HBK.) Johnst.								x	x						x				o
<i>Cyperus manimae</i> HBK.								x	x						x				o
<i>Cyperus mutisii</i> (HBK.) Griseb. var. <i>asper</i> (Liebm.) Kukenth.							x	x							x				o
<i>Cyperus niger</i> Ruiz et Pavón						x		x					x		x				o
<i>Cyperus orbicephalus</i> (Beetle) Koyama et McVaugh									x						x				o
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl								x					x						o
<i>Cyperus seslerioides</i> HBK.									x						x				o
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Schult.						x	x						x	x					o
<i>Eleocharis montevidensis</i> Kunth						x		x					x		x				o
<i>Fimbristylis complanata</i> (Retz.) Link								x							x				o
<i>Rhynchospora kunthii</i> Nees					x										x				o
ERICACEAE																			
<i>Arbutus glandulosa</i> Mart. et Gal.	x	x	x	x		x						x		x	x				2
<i>Arbutus xalapensis</i> HBK.	x								x	x					x				1
<i>Arctostaphylos arguta</i> (Zucc.) DC.	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x				3
<i>Vaccinium geminiflorum</i> HBK.			x										x						o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	C	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
ERIOCAULACEAE																			
<i>Eriocaulon microcephalum</i> HBK.						x								x					o
EUPHORBIACEAE																			
<i>Euphorbia alta</i> Norton						x							x						o
<i>Euphorbia anychioides</i> Boiss.									x						x				o
<i>Euphorbia furcillata</i> HBK. var. <i>furcillata</i>			x			x	x			x				x	x				o
<i>Euphorbia macropus</i> (Kl. et Garcke) Boiss.									x						x				o
<i>Euphorbia prostrata</i> Ait.				x											x				o
<i>Euphorbia sphaerorrhiza</i> Benth.							x								x				o
<i>Stillingia zelayensis</i> (HBK.) Muell. Arg.						x									x				o
FAGACEAE																			
<i>Quercus candicans</i> Née				x											x				o
<i>Quercus castanea</i> Née					x										x				o
<i>Quercus crassifolia</i> H. et B.					x				x	x			x	x	x				1
<i>Quercus crassipes</i> H. et B.					x	x	x		x		x		x	x	x				3
<i>Quercus dysophylla</i> Benth.		x			x						x		x		x				o
<i>Quercus frutex</i> Trel.			x								x		x		x				o
<i>Quercus laeta</i> Liebm.						x									x				o
<i>Quercus laurina</i> H. et B.		x				x	x		x	x	x	x		x	x				4
<i>Quercus mexicana</i> H. et B.						x									x				o
<i>Quercus obtusata</i> H. et B.		x				x									x				2
<i>Quercus repanda</i> H. et B.		x	x				x		x						x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Quercus rugosa</i> Née	x	x	x	x		x	x			x	x		x		x				4
GARRYACEAE																			
<i>Garrya laurifolia</i> Hartw.		x	x	x	x		x				x			x	x				1
GENTIANACEAE																			
<i>Gentiana bicuspidata</i> (G. Don) Briq.									x	x	x		x						0
<i>Gentiana spathacea</i> HBK.		x							x	x		x	x						0
<i>Gentianella amarella</i> (L.) Borner ssp. <i>acuta</i> Hook.									x				x						0
<i>Gentianella amarella</i> (L.) Borner ssp. <i>mexicana</i> (Griseb.) Gillett									x						x				0
<i>Helenia brevicornis</i> (HBK.) G. Don var. <i>micranthella</i> Allen								x	x	x			x	x					1
<i>Helenia crassiuscula</i> Rob. et Seat.						x		x					x						0
GERANIACEAE																			
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hérit.		x								x	x				x		x	x	0
<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hérit.			x												x				0
<i>Geranium aristisepalum</i> Moore									x						x				0
<i>Geranium bellum</i> Rose						x									x				0
<i>Geranium cruceroense</i> Knuth									x				x						0
<i>Geranium lilacinum</i> Knuth							x						x						0
<i>Geranium potentillaefolium</i> DC.					x	x	x	x	x	x	x		x	x					2

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Geranium seemanni</i> Peyr.							x	x	x	x			x	x					2
GRAMINEAE																			
<i>Aegopogon cenchroides</i> (H. et B.) Willd.										x	x	x	x						o
<i>Aegopogon tenellus</i> (DC.) Trin.									x	x					x				o
<i>Agrostis bourgaei</i> Fourn.								x	x	x			x		x				o
<i>Agrostis perennans</i> Tucherm.						x							x						o
<i>Agrostis schaffneri</i> Fourn.										x				x					o
<i>Agrostis thyrsigera</i> Mez									x					x					o
<i>Agrostis toluensis</i> HBK.							x	x	x				x						o
<i>Andropogon pringlei</i> Scribn. et Merr.								x							x				o
<i>Andropogon saccharoides</i> Swartz							x										x		o
<i>Aristida divaricata</i> H. et B.									x						x				o
<i>Blepharoneuron Tricholepis</i> (Torr.) Nash	x	x					x						x		x				o
<i>Bouteloua gracilis</i> (HBK.) Lag.							x			x			x				x	x	o
<i>Brachypodium mexicanum</i> (Roem. et Schult.) Link						x	x							x					o
<i>Briza subaristata</i> Lam.								x							x				o
<i>Bromus anomalus</i> Rupr.										x	x			x					1
<i>Bromus carinatus</i> Hook. et Arn.						x	x								x				o
<i>Bromus dolichocarpus</i> Wagon								x	x	x	x			x	x				1
<i>Bromus exaltatus</i> Bernh.								x					x						o
<i>Calamagrostis toluensis</i> (HBK.) Trin.		x													x	x			1
<i>Cinna poaeformis</i> (HBK.) Scribn. et Merr.						x	x				x			x	x				1

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Deschampsia elongata</i> (Hook.) Munro					x										x				o
<i>Deschampsia pringlei</i> Scribn.											x				x				o
<i>Eleusine multiflora</i> A. Rich.									x				x				x		o
<i>Festuca amplissima</i> Rupr.							x			x				x	x				o
<i>Festuca hephaestophila</i> Nees						x							x						o
<i>Festuca myuros</i> L.											x	x		x					o
<i>Lycurus phleoides</i> HBK.									x						x				o
<i>Muhlenbergia glabrata</i> (HBK.) Kunth		x													x				o
<i>Muhlenbergia quadridentata</i> (HBK.) Kunth						x	x		x				x				x		o
<i>Muhlenbergia macroura</i> (HBK.) Hitchc.		x			x					x	x	x	x		x	x			3
<i>Muhlenbergia pusilla</i> Steud.										x			x						o
<i>Muhlenbergia ramulosa</i> (HBK.) Swallen								x	x						x				o
<i>Muhlenbergia rigida</i> HBK.								x	x						x				o
<i>Muhlenbergia vaginata</i> Swallen											x		x						o
<i>Muhlenbergia virletii</i> (Fourn.) Soderstrom		x		x	x										x	x			o
<i>Panicum bulbosum</i> HBK.								x							x				o
<i>Piptochaetium fimbriatum</i> (HBK.) Hitchc.							x	x	x				x	x	x				1
<i>Poa annua</i> L.						x				x		x			x		x		o
<i>Sporobolus poiretii</i> (Roem. et Schult.) Hitchc.									x						x		x		o
<i>Stipa ichu</i> (Ruiz et Pavón) Kunth								x		x		x	x	x					o
<i>Stipa mexicana</i> HBK.									x				x						o
<i>Stipa mucronata</i> HBK.							x	x		x	x			x	x				o
<i>Stipa virescens</i> HBK.							x		x		x			x	x				1
<i>Trinichloa stipoides</i> (HBK.) Hitchc.		x										x			x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Trisetum deyeuxioides</i> (HBK.) Kunth		x								x					x				o
<i>Trisetum spicatum</i> (L.) Richt.						x							x						o
<i>Trisetum virletii</i> Fourn.		x	x	x	x	x				x		x		x	x				2
GUTTIFERAE																			
<i>Hypericum silenoides</i> Juss.								x	x	x	x				x				o
<i>Hypericum silenoides</i> Juss. var. <i>confusum</i> (Rose) Rodrg.					x	x	x						x	x	x				o
HYDROPHYLLACEAE																			
<i>Phacelia platycarpa</i> Spreng.					x	x	x						x	x					1
IRIDACEAE																			
<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> Baker					x										x				o
<i>Sisyrinchium angustifolium</i> Mill.					x	x	x	x	x	x			x	x					2
<i>Sisyrinchium convolutum</i> NoCCA								x						x					o
<i>Sisyrinchium tenuifolium</i> H. et B.							x	x						x					o
<i>Sisyrinchium</i> sp.													x				x		2
JUNCACEAE																			
<i>Juncus balticus</i> Willd.								x	x					x	x				o
<i>Juncus brevifolius</i> Liebm.						x		x	x					x	x				1
<i>Juncus bufonius</i> L.						x								x					o
<i>Juncus effusus</i> L.					x	x									x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Juncus mexicanus</i> Willd.								x					x						o
<i>Juncus tenuis</i> Willd. var. <i>congestus</i> Engelm.								x	x						x				o
<i>Juncus trinervis</i> Liebm.								x	x					x	x				o
<i>Luzula caricina</i> E. Mey.						x							x	x	x				o
<i>Luzula racemosa</i> Desv.						x							x						o
LABIATAE																			
<i>Agastache mexicana</i> (HBK.) Lint et Epling							x	x						x	x				o
<i>Cunila lythrifolia</i> Benth.		x		x					x	x	x	x		x	x				2
<i>Hedeoma piperita</i> Benth.							x		x	x			x	x					o
<i>Lepechinia caulescens</i> (Ort.) Epling						x	x		x				x		x				1
<i>Marrubium vulgare</i> L.	x	x				x									x				o
<i>Prunella vulgaris</i> L.									x	x	x	x	x	x	x				2
<i>Salvia amarissima</i> Ort.		x													x				o
<i>Salvia fulgens</i> Cav.		x	x	x		x	x		x	x			x	x	x				3
<i>Salvia concolor</i> Lamb.								x				x	x						o
<i>Salvia elegans</i> Vahl		x	x	x	x	x						x		x	x				2
<i>Salvia glechomaefolia</i> Kunth									x					x					o
<i>Salvia laevis</i> Benth.							x							x	x				o
<i>Salvia lavanduloides</i> Kunth									x	x					x				o
<i>Salvia leptophylla</i> Benth.								x	x						x				o
<i>Salvia mexicana</i> L.									x		x			x	x				o
<i>Salvia microphylla</i> HBK.							x								x				o
<i>Salvia polystachya</i> HBK.		x									x				x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Salvia prunelloides</i> HBK.								x	x	x				x					o
<i>Scutellaria coerulea</i> Moc. et Sessé						x	x			x			x		x				o
<i>Stachys agraria</i> Cham. et Schl.					x	x	x		x						x			x	o
<i>Stachys coccinea</i> Jacq.						x	x		x					x	x				o
LEGUMINOSAE																			
<i>Astragalus lyonnetii</i> Barneby							x	x					x						o
<i>Astragalus micranthus</i> Desv.					x			x						x					o
<i>Astragalus radicans</i> Humb. var. <i>harshberge-</i> <i>ri</i> (Rydb.) Barneby									x				x						o
<i>Astragalus tolucanus</i> Rob. et Seat.							x	x	x	x			x						o
<i>Cassia tomentosa</i> L.			x			x			x						x				o
<i>Cologania congesta</i> Rose									x						x				o
<i>Crotalaria rotundifolia</i> (Walt.) Gmelin									x						x			x	o
<i>Dalea obovatifolia</i> Ort. var. <i>obovatifolia</i>	x					x	x		x	x			x	x	x				1
<i>Dalea reclinata</i> (Cav.) Willd.									x						x		x	x	o
<i>Dalea thounii</i> Schrank												x	x						o
<i>Desmodium aparines</i> (Link) DC.							x								x				o
<i>Desmodium molliculum</i> (HBK.) DC.								x	x						x				1
<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.									x						x				o
<i>Erythrina leptorhiza</i> DC.						x									x				o
<i>Lotus angustifolius</i> (G. Don) Sessé et Moc.								x	x						x				o
<i>Lupinus</i> sp.			x										x	x					2
<i>Medicago polymorpha</i> L. var. <i>vulgaris</i> Benth.												x			x		x	x	o

06

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.												x			x			x	o
<i>Minklersia galactioides</i> Mart. et Gal.									x						x				o
<i>Phaseolus formosus</i> HBK.						x			x	x					x				o
<i>Phaseolus heterophyllus</i> Willd.									x						x		x		o
<i>Pithecellobium leptophyllum</i> (Cav.) Daveau									x						x				o
<i>Trifolium amabile</i> HBK.									x	x					x				o
<i>Trifolium mexicanus</i> Hemsl.									x						x				o
<i>Trifolium ortegae</i> Greene						x		x	x					x					o
<i>Vicia humilis</i> HBK.												x			x				o
<i>Vicia sativa</i> L.										x				x					o
LEMNACEAE																			
<i>Lemna gibba</i> L.					x										x				o
<i>Lemna valdiviana</i> Phil.			x												x				o
<i>Wolffiella</i> sp.												x	x						o
LENTIBULARIACEAE																			
<i>Pinguicula moranensis</i> HBK.					x										x				o
<i>Utricularia</i> sp.							x						x		x				o
LILIACEAE																			
<i>Allium glandulosum</i> Link et Otto									x	x			x						o
<i>Calochortus barbatus</i> (HBK.) Painter									x	x	x		x		x				o
<i>Echeandia nana</i> (Baker) Cruden									x						x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Echeandia durangensis</i> (Greenm.) Cruden									x				x		x				o
<i>Nothoscordum bivalve</i> (L.) Britt.						x	x											x	o
<i>Smilax moranensis</i> Mart. et Gal.			x		x	x	x	x		x	x				x	x			2
LINACEAE																			
<i>Linum orizabae</i> Planch.				x	x	x	x		x						x	x			1
LONGANIACEAE																			
<i>Buddleja cordata</i> HBK.		x	x						x	x	x	x			x	x			2
<i>Buddleja parviflora</i> HBK.				x	x	x	x		x	x					x	x			2
<i>Buddleja sessiliflora</i> HBK.		x	x									x			x	x			o
LORANTHACEAE																			
<i>Arceuthobium abietis-religiosae</i> Heil.									x						x				o
<i>Arceuthobium globosum</i> Hawksworth et Wiens					x		x						x						o
<i>Phoradendron velutinum</i> (DC.) Nutt.		x		x		x	x			x		x				x			1
LYTHRACEAE																			
<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.							x	x	x	x					x		x		1
MALVACEAE																			
<i>Kearnemalvastrum subtriflorum</i> (lag.) Bates									x		x	x			x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
NYCTAGINACEAE																			
Mirabilis jalapa L.							x								x		x		o
ONAGRACEAE																			
Epibolium ciliatum Raf. spp. ciliatum						x	x	x	x				x	x					1
Fuchsia microphylla HBK.					x	x	x	x	x					x	x				3
Fuchsia thymifolia HBK.					x	x								x	x				o
Lopezia racemosa Cav.								x	x	x				x	x			x	1
Oenothera deserticola(Loes.) Munz						x								x				x	o
Oenothera pubescens Willd. ex Sprengel						x	x								x				1
Oenothera purpusii Munz			x	x	x	x								x	x				1-2
Oenothera rosea Ait.		x		x	x										x				1-2
Oenothera tubifera Seringe							x						x						o
ORCHIDACEAE																			
Corallorrhiza ehrenbergii Reichb.				x	x										x				o
Corallorrhiza maculata Raf.						x	x	x							x				o
Habenaria entomantha (Llave et Lex.)Lindl.												x			x				o
Malaxis fastigiata (Reichb. f.) O. Kuntze						x									x				o
Prescottia tubulosa (Lindl.) Williams		x												x					o
OROBANCHACEAE																			
Conopholis alpina Liebm.			x	x											x				1

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
OXALIDACEAE																			
<i>Oxalis alpina</i> (Rose) Knuth						x			x				x						1
<i>Oxalis corniculata</i> L.					x	x	x								x		x		o
<i>Oxalis</i> sp.					x	x	x								x				2-3
PHYTOLACCACEAE																			
<i>Phytolacca icosandra</i> L.	x	x				x	x		x	x	x	x		x	x		x		2
PIPERACEAE																			
<i>Peperomia campylotropa</i> Hill						x		x			x				x				o
PLANTAGINACEAE																			
<i>Plantago australis</i> Lam. spp. <i>hirtella</i> (HBK.) Rahn					x	x			x	x			x		x				1
<i>Plantago linearis</i> HBK. var. <i>mexicana</i> (Link) Pilger						x				x			x						o
<i>Plantago</i> sp.						x									x				1
POLEMONIACEAE																			
<i>Loeselia mexicana</i> Brand												x			x				o
<i>Polemonium mexicanum</i> Cerv.							x							x					o
POLYGALACEAE																			
<i>Monnina schlechtendaliana</i> D. Dietr.	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x		x	x				3

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Polygala subulata</i> S. Wats.							x								x				o
POLYGONACEAE																			
<i>Polygonum aviculare</i> L.						x									x			x	o
<i>Polygonum punctatum</i> Ell. var. <i>eciliatum</i>																			
Small								x							x			x	o
<i>Rumex crispus</i> L.						x									x				o
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	x				x		x								x				1
<i>Rumex pulcher</i> L. ssp. <i>pulcher</i>							x			x	x				x				1
PORTULACACEAE																			
<i>Lewisia megarhiza</i> (Hemsl.) Macbride						x							x						o
<i>Montia chamissoi</i> (Ledeb.) Dur. et Jacks.						x								x					o
FRIMULACEAE																			
<i>Anagalis arvensis</i> L.					x	x													o
PYROLACEAE																			
<i>Chimaphila umbellata</i> (L.) Barton						x		x						x	x				o
<i>Monotropa uniflora</i> L.							x							x					o
<i>Pyrola secunda</i> L.															x				o
RANUNCULACEAE																			
<i>Clematis dioica</i> L.						x	x		x						x				1

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Ranunculus dichotomus</i> Moc. et Sessé					x	x	x								x				o
<i>Ranunculus donianus</i> Pritzell								x					x						o
<i>Ranunculus geoides</i> HBK. var. <i>geoides</i>						x			x				x						o
<i>Ranunculus peruvianus</i> Pers.							x						x						o
<i>Ranunculus petiolaris</i> HBK.							x						x						o
<i>Thalictrum pubigerum</i> Benth.						x	x	x	x					x	x				1
<i>Thalictrum strigillosum</i> Hemsl.								x							x				o
RHAMNACEAE																			
<i>Ceanothus coeruleus</i> Lag.				x		x	x			x					x				2
<i>Rhamnus mucronata</i> Schl.									x						x				o
RESEDACEAE																			
<i>Reseda luteola</i> L.	x			x		x				x	x				x		x		o
ROSACEAE																			
<i>Acaena elongata</i> L.						x	x		x	x			x	x					2-3
<i>Alchemilla aphanoides</i> L.						x				x					x				1
<i>Alchemilla pringlei</i> Fedde								x							x				o
<i>Alchemilla procumbens</i> Rose						x	x		x	x			x	x					3
<i>Alchemilla vulcanica</i> Schl. et Cham.						x	x						x	x					1
<i>Crataegus pubescens</i> HBK.	x	x	x												x				1
<i>Fragaria mexicana</i> Schl.				x	x	x	x	x					x	x	x				1
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.						x	x						x						o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
SALICACEAE																			
<i>Salix bonplandiana</i> HBK.								x							x				o
<i>Salix oxylepis</i> Schn.				x	x	x									x	x			1
SAXIFRAGACEAE																			
<i>Heuchera orizabensis</i> Hemsl.					x								x						o
<i>Ribes ciliatum</i> HBK.			x	x	x								x	x					1
SCROPHULARIACEAE																			
<i>Agalinis peduncularis</i> (Benth.) Pennell									x						x				1
<i>Bacopa procumbens</i> (Mill.) Greenm.					x										x		x		o
<i>Buchnera obliqua</i> Benth.									x						x		x		o
<i>Castilleja arvensis</i> Benth.											x	x			x			x	o
<i>Castilleja communis</i> Benth.												x			x				o
<i>Castilleja moranensis</i> HBK.					x	x								x	x				o
<i>Castilleja tenuiflora</i> Benth.	x	x	x	x	x								x	x	x		x		3
<i>Gratiola oresbia</i> Rob.						x	x						x						o
<i>Lamourouxia dasyantha</i> Schl. et Cham.											x				x				o
<i>Lamourouxia multifida</i> HBK.							x	x	x	x					x				1
<i>Lamourouxia rhinanthifolia</i> HBK.						x									x				o
<i>Mimulus glabratus</i> HBK.						x	x		x	x					x				1
<i>Pedicularis mexicana</i> Zucc.									x				x						1
<i>Penstemon apateticus</i> Straw.								x							x				o
<i>Penstemon campanulatus</i> Willd.						x	x		x	x			x	x					2

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
UMBELLIFERAE																			
<i>Angelica nelsonii</i> Coult. et Rose						x							x						o
<i>Apium leptophyllum</i> (Pers.) F. Muell.						x		x						x	x				o
<i>Arracacia atropurpurea</i> (Lehm.) Benth. et Hook.					x	x			x	x				x	x				2
<i>Arracacia toluensis</i> (HBK.) Hemsl. var. mul- tifida S. Wats.												x			x				o
<i>Daucus montanus</i> H. et B.								x							x				o
<i>Donnellsmithia juncea</i> (HBK.) Math. et Const.								x					x						o
<i>Eryngium alternatum</i> Coult. et Rose												x	x						1
<i>Eryngium bonplandii</i> Delar.								x	x	x			x						o
<i>Eryngium carlinae</i> Delar.								x	x	x			x	x	x				1-2
<i>Eryngium columnare</i> Hemsl.										x					x				o
<i>Eryngium pectinatum</i> Presl		x										x			x				o
<i>Eryngium proteiflorum</i> Delar.								x					x						o
<i>Eryngium serratum</i> Cav.									x						x				o
<i>Eryngium subacaule</i> Cav.					x	x	x						x						1
<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thunberg var. <i>trinadiata</i> (A. Rich.) Fernald					x										x				o
<i>Lilaeopsis schaffneriana</i> (Schl.) Coult et Rose	x														x				o
<i>Osmorhiza mexicana</i> Griseb.					x		x			x				x					o
<i>Rhodosciadium toluense</i> (HBK.) Math.							x						x						o
<i>Tauschia decumbens</i> (Benth.) Coult. et Rose						x									x				o

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	BP	BA	BQ	P	R	A	Ab
<i>Tauschia nudicaulis</i> Schl.			x		x	x	x			x			x	x					1
URTICACEAE																			
<i>Urtica dioica</i> L. var. <i>angustifolia</i> (Ledeb) Wedd.					x	x								x					o
VALERIANACEAE																			
<i>Valeriana clematitidis</i> HBK.	x	x			x						x	x		x	x				2
<i>Valeriana densiflora</i> Benth. var. <i>densiflora</i>							x						x						o
<i>Valeriana urticifolia</i> HBK.									x						x				o
<i>Valeriana vaginata</i> HBK.				x									x						o
VERBENACEAE																			
<i>Verbena carolina</i> L.						x	x		x	x					x		x	x	1
<i>Verbena bipinnatifida</i> Nutt					x			x	x			x			x		x		o
<i>Verbena menthaefolia</i> Benth.								x	x						x				o
<i>Verbena recta</i> HBK.							x	x	x				x						o
<i>Verbena teucრიifolia</i> Mart. et Gal.					x		x			x			x	x					o
VIOLACEAE																			
<i>Viola ciliata</i> Schl.					x										x				o
<i>Viola hemsleyana</i> Calderón							x						x						o
<i>Viola humilis</i> HBK.					x	x	x						x	x					1
<i>Viola hookeriana</i> HBK.									x						x				o
<i>Viola painteri</i> Rose et House						x	x			x			x						1

7 RESUMEN

Como contribución al conocimiento de la flora y vegetación del Valle de México, se realizó el estudio del área comprendida entre los 2650 y 3700 m de altitud en la Sierra de Monte Alto, que se localiza 35 km aproximadamente al Noroeste de la ciudad de México y comprende un área estimada de 22500 hectáreas.

El principal objetivo de este trabajo fue la elaboración del inventario florístico de las especies de plantas vasculares, además conocer las características generales de las comunidades vegetales presentes, su cartografía y la forma en que se distribuyen las especies, con relación a los principales ambientes.

Se presenta la descripción de las características del lugar, en cuanto a su fisiografía, geología, edafología, climatología y actividades humanas.

Se reconocen los siguientes tipos de vegetación: bosque de coníferas, bosque de Quercus y pastizal de la clasificación de Rzedowski (1978), los cuales se describen tomando en

7 RESUMEN

Como contribución al conocimiento de la flora y vegetación del Valle de México, se realizó el estudio del área comprendida entre los 2650 y 3700 m de altitud en la Sierra de Monte Alto, que se localiza 35 km aproximadamente al Noroeste de la ciudad de México y comprende un área estimada de 22500 hectáreas.

El principal objetivo de este trabajo fue la elaboración del inventario florístico de las especies de plantas vasculares, además conocer las características generales de las comunidades vegetales presentes, su cartografía y la forma en que se distribuyen las especies, con relación a los principales ambientes.

Se presenta la descripción de las características del lugar, en cuanto a su fisiografía, geología, edafología, climatología y actividades humanas.

Se reconocen los siguientes tipos de vegetación: bosque de coníferas, bosque de Quercus y pastizal de la clasificación de Rzedowski (1978), los cuales se describen tomando en

cuenta su localización, estructura y composición florística.

La lista florística comprende 83 familias, 281 géneros y 567 especies, está basada en la colecta y determinación de 2387 números de ejemplares botánicos, resultado de 80 excursiones al campo, realizadas entre septiembre de 1978 y septiembre de 1981.

Las familias mejor representadas son Compositae (103 especies), Gramineae (47 especies) y Leguminosae con 27 especies. Los géneros más diversificados son Eupatorium, Senecio, Stevia, Quercus, Salvia y Gnaphalium con más de 10 especies cada uno.

8 LITERATURA CITADA

- Anaya L., A.L. 1962. Estudio de las relaciones entre la vegetación, el suelo y algunos factores climáticos en seis sitios del declive occidental del Iztaccíhuatl. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Anaya L., A.L. et al. 1980. La vegetación y los suelos de un transecto altitudinal del declive occidental del Iztaccíhuatl (México). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. México, D.F.
- Anónimo. 1970. Clasificación de suelos FAO/UNESCO. Dirección General de Geografía. México, D.F.
- Anónimo. 1981. Guías para la interpretación de cartografía - EDAFOLOGIA. Dirección General de Geografía. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- Boyás D., J.C. 1978. Contribución al conocimiento de la flora fanerogámica del campo experimental forestal, San Juan Tetla. Tesis profesional. Universidad Nacional Autónoma del Estado de Morelos. México, Cuernavaca.

- Braun-Blanquet, J. 1979. Fitosociología (bases para el estudio de las comunidades vegetales). Blume. Madrid, España.
- Castilla H., M. y Tejero, D. 1983. Estudio florístico del Cerro Gordo (próximo a San Juan Teotihuacán) y regiones aledañas. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Equihua Z., M.E. 1983. Estudio florístico de la vertiente oriental de la Sierra de Tezontlalpan en el Estado de Hidalgo. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- _____ 1978. Los climas del Valle de México. (Serie sobretiros # 6). 2a. impresión. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- González, C. 1973. Monografía Nicolás Romero. Gobierno del Estado de México. Toluca, México.
- Madrigal S., X. 1967. Contribución al conocimiento de la ecología de los bosques de oyamel (Abies religiosa (HBK) Schl. et Cham.) en el Valle de México. Bol. téc. No. 18. Inst. Nac. Invest. For. México, D.F.
- Medina C., J. 1980. Análisis fitogeográfico de la vertiente sur de la Sierra de Pachuca, Estado de Hidalgo. Tesis profesional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto

to Politécnico Nacional. México, D.F.

Miranda, F. 1963a. La ecología y los recursos naturales de la Cuenca del Valle de México (comentario). In: Mesas redondas sobre problemas del Valle de México. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, D.F. pp 189-199.

_____. 1963b. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28:pp 29-170.

Mooser, F. 1963. La cuenca lacustre del Valle de México. In: Mesas redondas sobre problemas del Valle de México. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, D.F. pp 3-28.

_____. 1975. Historia geológica de la Cuenca de México. In: Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal. Tomo 1. México, D.F. pp 7-38.

Obieta O., M.C. 1977. Estructura y composición de la vegetación herbácea de un bosque uniespecífico de Pinus Hartwegii. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Romero R., S. y Rojas, E. 1982. Estudio florístico de la región de Huehuetoca, Estado de México. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Rzedowski, J. 1954. Vegetación del pedregal de San Angel, (Distrito Federal, México). An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 8:59-129.

_____. et al. 1964. Cartografía de los principales tipos de vegetación de la mitad septentrional del Valle de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 13:31-57.

_____ 1975. Flora y vegetación en la Cuenca del Valle de México. In: Memorias de las obras del sistema de Drenaje Profundo del Distrito Federal. Tomo 1, México, D.F. pp 79-134.

_____ 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F.

_____ y Rzedowski. 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. Vol. 1. Compañía Editorial Mexicana. México, D.F.

Vega A., R. 1982. Manual de la flora de la estación experimental de enseñanza e investigación y servicios forestales Zoquiapan. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Apéndice 1.b

DIRECCION GENERAL DE GEOGRAFIA
Informe de Laboratorio. Oficina de Edafología

Hoja E-14-A-38
Toluca.

801

Punto de control				Textura				Color		Nutrientes asimilables Meq/100 g								Análisis especiales				
No.	Horizonte o capa	Profundidad en cm	No. de laboratorio	% de Arcilla	% de Limo	% de Arena	Clasificación textural	En seco	En húmedo	Conductividad eléctrica	pH en agua, relación 1:1	% materia orgánica	Capacidad de intercambio catiónico Meq/100 g	% Saturación de bases	Na Meq/100 g	% Saturación Na	Potasio K	Calcio Ca	Magnesio Mg	Fósforo P	Densidad aparente	
1	A ₁₁	0-18	5.2989	10	34	56	Ma	10YR 5/4	10YR 3/2	<2	5.9	1.2	26.2	50	0.2	15	0.3	8.7	0.6	9.6	D.A	0.66
1	A ₁₂	18-100	5.2990	10	38	62	Ma	10YR 5.5/7.5	10YR 3/2	<2	6.4	2.2	22.5	50	0.2	15	0.4	6.2	0.4	6.2	D.A	0.88
21	A ₁₁	0-27	5.3406	12	42	46	C	10YR 6.5/1	10YR 2/1.5	<2	5.7	15.6	42.0	28.8	0.2	15	0.2	11.2	3.1	1.3	D.A	0.74
21	A ₁₂	27-42	5.3407	16	34	50	C	10YR 4/2	10YR 2/1.5	<2	5.7	10.2	34.3	20.9	0.2	15	0.2	10.0	1.7	1.6	D.A	0.67
21	A ₁₃	42-68	5.3408	18	34	48	C	10YR 4.5/2	10YR 2/1.5	<2	6.1	7.8	35.0	25.1	0.2	15	0.1	5.6	1.3		D.A	0.74
21	A ₀	68-92	5.3409	14	36	50	C	10YR 4.5/2	10YR 2/2	<2	5.9	6.8	31.3	30.3	0.2	15	0.2	6.8	1.6		D.A	0.66

Apéndice 2

Formato de caracterización de la vegetación.

Sitio No. _____ Fecha _____ Area muestreada _____

Localidad _____

Rollo No. _____ Fotos No. _____

Exp. N S E W NE NW SE SW Pendiente _____

Altitud _____ Cond.Hidr. Se. Hu. MHu.

Microrelieve Pl. On. Ac. Relieve _____

Vegetación _____ % Suelo _____

Hojarasca _____ % _____

Roca madre _____ % _____

Tipo de vegetación _____

Asociación _____

Veg. primaria _____ Grado de perturbación NP P MP

Ves. secundaria _____ Agentes de perturbación Fue. Agri. Ta. Past.

Estratificación _____ Diagrama del Perfil

estrato	cobertura %	altura m.	d.a.p.
---------	-------------	-----------	--------

_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------

_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------

_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------

_____	_____	_____	_____
-------	-------	-------	-------

Observaciones _____
