

BASES GEOGRÁFICAS PARA LA REESTRUCTURACIÓN OPERATIVA DEL PARQUE NACIONAL ZOQUIAPAN, EDO. DE MÉXICO

Por *Carlos Melo Gallegos** y
*Oralia Oropeza Orozco**

RESUMEN

En el presente estudio se ensaya la aplicación de un método geográfico mediante el cual se analizan los elementos integrantes del medio ambiente que caracterizan al parque nacional Zoquiapan, a fin de obtener el diagnóstico ecológico de sus recursos naturales, para fundamentar diversas alternativas de conservación, manejo, uso y desarrollo que coadyuven a la reorganización administrativa del parque, optimizando el cabal desempeño de las funciones recreativas, culturales, educativas y científicas que legalmente se le han conferido.

SUMMARY

This paper analyzes the application of a geographical method, through study of the environmental elements that integrate national park Zoquiapan in order to obtain an ecological diagnostic of its natural resources. The main objective is to establish on basis some alternatives of conservation, management, use and development in order to help the park's administrative reorganization improving its recreation cultural, educational and scientific functions.

INTRODUCCIÓN

Desde épocas remotas el hombre ha dejado testimonios que revelan su innata sensibilidad por las bellezas naturales. Esta actitud maduró a fines del siglo pasado, cuando en 1872 los Estados Unidos instituyen el parque nacional Yellowstone, primer área que en el mundo tuvo resguardo gubernamental, para satisfacer necesidades de recreación pública al aire libre.

* Investigadores del Instituto de Geografía de la UNAM.

Este hecho marcó la pauta y forjó el origen de nuevas áreas cuyo establecimiento mundial ha recibido el apoyo de importantes organismos, entre los que destaca la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que, a través de su Comisión de Parques Nacionales y con el respaldo de la Organización de las Naciones Unidas, en 1969 establecieron en Nueva Delhi, India, el concepto "parque nacional" como un medio geográfico de sobresaliente belleza escénica, riqueza en especímenes silvestres y aceptable equilibrio ecológico; que ostenta reconocimien-

to y protección gubernamental, para destinarse al uso público con fines exclusivamente científicos, culturales y recreativos.¹

A nivel mundial, el fomento y desarrollo de parques nacionales ha experimentado gran auge, así lo consigna la más reciente publicación editada por la ONU, documento que registra en 93 países la existencia de casi 1 250 áreas con amplitud estimada en 100 millones de hectáreas que representan el 0.6% de la porción emergida del planeta.²

La mayor superficie otorgada a los parques corresponde a América del Norte (1.6%), Europa (0.6%), Oceanía (0.4%), América del Sur (0.3%), y Asia (0.1%). De acuerdo con su distribución y número, los núcleos más densos se localizan en Europa y América del Norte en donde, respectivamente, existen 400 y 360 áreas que alcanzan el 61% respecto al total de parques instituidos en el mundo.³

En nuestra actual sociedad los parques son patrimonio nacional cuya gestión y mantenimiento se vinculan al bienestar humano, como fuente de inspiración y esparcimiento que atenúa las tensiones impuestas por la vida moderna; son laboratorios ideales para estudiar la evolución de la naturaleza, coadyuvando a resolver problemas de manejo ambiental; y operan como importantes centros culturales que estimulan una nueva conducta bio-ética encauzada a estrechar la relación hombre-naturaleza.

En materia de parques nacionales nuestro país tiene una larga trayectoria iniciada en 1917 con la institución del Desierto de los Leones, proceso que desde entonces tuvo el agobio de innumerables problemas socio-políticos que bruscamente frenaron su desarrollo hasta antes de la época cardenista (1935-1940), durante la cual logra su máximo esplendor, creándose 40 de los 50 parques que hoy día integran el sistema. A partir de entonces dicha

política decayó notoriamente y el destino de los parques se volvió incierto, teniendo que subsistir al amparo de una frágil e incongruente estructura legal reflejada en directrices administrativas que han mostrado desinterés por ellos y en ocasiones completa indiferencia.⁴

Esta política de marginamiento y abandono oficial que privó hasta la década de los setenta, inevitablemente condujo a la pérdida irreparable de gran número de áreas —aunque algunas, por fortuna, carentes de valores y atractivos naturales—, y ha mantenido latente el peligro de extinción de otros parques que, no obstante estar sujetos a fuertes presiones e impactos antropogénicos aún tienen aceptable valor paisajístico y equilibrio ecológico, atributos que en forma urgente demandan ponerse a salvo mediante su resguardo oficial y adecuada utilización.

Por fortuna, y a raíz de que en 1977 entró en vigor la reforma administrativa del sector público, a nivel gubernamental resurge el interés por la salvaguarda de nuestros parques, creándose en el seno de la secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, la dirección general de Organización y Obras de Parques Nacionales para la Recreación,⁵ avocada a resolver problemas medulares que antaño impedían la gestión adecuada de los parques. Sus acciones, políticas y metas se orientan a elaborar planes directores que guíen el manejo, la conservación y el uso de estas áreas. A la fecha se han concluido, el estudio para la protección de los recursos naturales de la Isla Contoy Q. R., y el Ecoplán del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, y se encuentra en desarrollo el proyecto denominado Parque Nacional Izta-Popo.

Sin duda, la labor desplegada y los logros alcanzados son meritorios en tanto constituyen la apertura de una nueva política conservacionista; empero, el nivel actual y éxito futuro de nuestros parques aún está condicionado a la aplicación de principios geográficos que coadyuven a orientar y enriquecer las técnicas y métodos para optimizar integralmente su

¹ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. *Resoluciones adoptadas* por la Décima Asamblea General de la UICN, en Nueva Delhi, India. 1969 (sobretiro), 1 p.

² International Union for Conservation of Nature (IUCN). "United Nations List of National Parks and Equivalent Reserves". *Publ. New Series*, Núm. 27. Morges, Switzerland. 1973. 48 p.

³ Dupont Philippe. *Parques Nacionales y Reservas Naturales de España y Europa*. Editorial BLUME, Barcelona, España. 1979, p. 167-69.

⁴ Melo Gallegos C. *Desarrollo de los Parques Nacionales Mexicanos*. Serie Varia, Instituto de Geografía, UNAM. México. 1977, p. 81-96.

⁵ Presidencia de la República. *Reglamentos Internos de las Dependencias de la Administración Pública Centralizada*. México. 1978, p. 327-328.

gestión. Y es bajo esta premisa que se fundamenta el estudio del Parque Zoquiapan y Anexas, cuyo reconocimiento está avalado por la Comisión Internacional de Parques Nacionales.

Este parque tiene especial interés por cuanto entraña cuestiones geográficas de tipo ecológico y social. El primer aspecto obedece a que, junto con otro parque vecino (Izta-Popo), ocupan una extensa amplitud sobre la principal vertiente hidrológica de la cuenca de México, en donde la interacción físico-biológica ha favorecido el desarrollo de un ecosistema forestal de clima templado-frío que, poco alterado en su equilibrio, desempeña funciones significativas para el bienestar humano. Así, este medio natural de gran belleza escénica es fuente de recursos hídricos que sustenta la productividad agropecuaria en una extensa zona rural y, al mismo tiempo, representa uno de los últimos bastiones naturales que coadyuvan a combatir los innumerables problemas de deterioro y contaminación ambiental que agobian al principal núcleo demográfico del país, inserto en la cuenca de México.

Nadie ignora que la ciudad de México ha crecido desmesuradamente, constituyéndose en una de las principales megalópolis del planeta. En este hábitat urbano que aloja más de 15 millones de habitantes y soporta 6 000 personas por kilómetro cuadrado,⁶ la población subsiste bajo la influencia de un ambiente hostil que obliga a un ritmo de vida convulsionado, auspiciando la proliferación de enfermedades sociales con todas sus implicaciones patológicas.

Frente a crisis de esta naturaleza se admite que la recreación y el sano esparcimiento al aire libre operan como el sedante más efectivo para aliviar las tensiones impuestas por la vida moderna. Esta necesidad humana se cumple en la mayoría de las grandes urbes: sin embargo, ello no ocurre en la ciudad de México cuyo déficit en áreas verdes y espacios abiertos debidamente acondicionados para el disfrute público, se estima en 6 m² per cápita.⁷

⁶ Herrera H. Bernard y otros. *Análisis Socioeconómico de la Potencialidad de Recreación al Aire Libre en el Estado de México*. Simposio Mexicano-Polaco Sobre Aprovechamiento de Recursos Geográficos en América Latina. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, 1977. p. 129.

⁷ Delegación de Azcapotzalco. *Primer Symposium sobre Contaminación Ambiental*. México, 1977, p. 67.

En esta circunstancia, el parque nacional de Zoquiapan representa una alternativa potencialmente útil para subsanar la escasez de áreas recreativas que afronta nuestra población citadina.

El presente estudio se orienta hacia la búsqueda y análisis de la problemática natural y cultural, y bajo un contexto geográfico fundamentar acciones que contribuyan a su reestructuración operativa, con el fin de mantener vigente su papel ecológico y optimizar la preservación, manejo y uso de los atractivos naturales. Este objetivo medular del trabajo es congruente con las necesidades de usufructo de un bien patrimonial a favor de la ciudadanía, que continuamente exige más y mejores oportunidades de recreación y disfrute de la naturaleza. Sintetiza y debe entenderse como un avance que auxilie ulteriores esfuerzos dirigidos hacia la gestión planificada del parque, justificando los propósitos que en origen motivaron oficialmente su institución.

Para alcanzar dicho objetivo se aplicó un método que vincula el conocimiento geográfico del medio natural con la influencia humana ejercida sobre los recursos y su equilibrio ecológico.

El desarrollo metodológico incluye las fases preparatoria, analítica y sintética. Durante la primera se compilaron reportes técnicos y documentos oficiales acerca de Zoquiapan. Se obtuvieron registros meteorológicos de las estaciones Manuel A. Camacho, Río Frío y San Rafael, a cargo de la secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). Entre los materiales cartográficos del parque se consultaron un antiguo plano de tenencia de la tierra, escala 1: 20 000, fechado en 1903, y un levantamiento poligonal, escala 1: 30 000, realizado en 1958 por la entonces secretaría de Agricultura y Ganadería. No obstante su escaso valor cartográfico, ambos planos fueron útiles para los fines prácticos del trabajo, permitiendo identificar la ubicación, forma, superficie y linderos actuales del parque, así como para inferir los distintos regímenes de propiedad existentes en el área. Ante la carencia de una adecuada base cartográfica se recurrió al uso de los siguientes mapas: Chalco, Amecameca, Texmelucan y Huejotzingo, escalas 1: 50 000, y al correspondiente juego de pares aerofotográficos; materiales editados por la

dirección general de Geografía del Territorio Nacional, adscrita a la secretaría de Programación y Presupuesto.

Durante la fase analítica se trazaron gráficas y tablas, y, previos ajustes, fue construida la carta base del parque a escala 1: 30 000, elaborándose simultáneamente 10 mapas adicionales destinados a vaciar la información temática de los elementos naturales. La base cartográfica y el apoyo aerofotográfico brindaron un eficiente control de campo permitiendo realizar varias exploraciones de reconocimiento para la identificación de la traza vial, ubicación de poblados, muestreos y colectas florísticas, usos de la tierra, impresiones fotográficas, desarrollos turísticos-recreativos, instalaciones administrativas, entrevistas, y múltiples observaciones técnicas del paisaje.

La representación cartográfica de los aspectos estudiados contiene datos cuyo tratamiento es congruente con el enfoque pragmático del estudio que exige la comprensión de los elementos naturales y sus interacciones, a fin de establecer un marco de referencia que caracterice al medio ambiente y permita esbozar el nivel operativo del área respecto a las funciones que se le han conferido.

Finalmente, los resultados parciales se reorganizaron bajo un criterio sintético que fundamenta el diagnóstico ecológico, evaluando el estado que guardan los recursos del parque, para formular las correspondientes sugerencias de conservación, manejo y uso público a que las diferentes áreas deben destinarse en función de sus cualidades geográficas, paisajísticas y ecológicas.

ANTECEDENTES GENERALES

El Parque Nacional Zoquiapan y Anexas fue instituido por decreto del 19 de febrero de 1937, que promulgó el general Lázaro Cárdenas con base en la Ley Forestal de 1926; afectando 20 454 hectáreas de terrenos boscosos correspondientes a las ex haciendas de Zoquiapan, Ixtlahuacán y Río Frío, propiedades que pasaron a la administración del entonces departamento Forestal y de Caza y Pesca.⁸

⁸ E. U. Mexicanos. "Decreto que declara Parque Nacional los terrenos de la Hacienda Zoquiapan y Anexas que han estado a cargo del Banco Nacional

El área queda aproximadamente limitada por las coordenadas extremas de 98°37'30" y 98°52'30" longitud oeste de Greenwich, y 19°15' y 19°25' latitud norte, posición geográfica enclavada en el sector elevado de la Sierra Nevada que divide a la cuenca de México y al valle de Puebla (ver plano de localización).

A nivel político-administrativo, la casi totalidad del parque se localiza en el estado de México, compartiendo las jurisdicciones municipales de Ixtapaluca, Tlalmanalco y Chalco, mientras que una pequeña superficie se ubica en el municipio Tlahuapan perteneciente al estado de Puebla.

Este parque goza de una localización privilegiada, con fácil acceso a través de la autopista México-Puebla y la carretera federal número 190; vías que lo recorren en sentido este-oeste, a lo largo de aproximadamente 10 kilómetros; estableciendo intercomunicación directa con el Distrito Federal y las ciudades de Puebla y Tlaxcala.

Desde su fundación, el área ha sido objeto de innumerables y complejos problemas derivados de la tenencia de la tierra, cuyo régimen originalmente privado (haciendas y ranchos), a raíz de la declaración del parque fue modificado en propiedades de tipo ejidal, nacional, particular y otras; situación que, no habiendo sido regularizada en favor totalmente nacional, continúa vigente hasta nuestros días en que los legítimos adjudicatarios y dueños de terrenos insertos en el parque, los explotan de acuerdo con sus intereses particulares.

Según los planos consultados, se infiere que de las 20 454 hectáreas originalmente otorgadas al parque, el 29% (5 936 Has) es superficie ejidal integrada por los siguientes ejidos: Zoquiapan, que se encuentra al centro-oriental y ocupa 1 980 Has. El ejido Ampliación de Río Frío tiene 1 280 Has ubicadas al centro-oeste. En el extremo noroeste se localizan los ejidos de Santa Cruz Otlata, San Pedro Matamoros e Ignacio López Rayón que, respectivamente, poseen 672, 732 y 472 Has. El ejido de Tlalmanalco cubre 584 Has en el suroeste. Y en la porción oriental se encuentran los ejidos de San Marcos Huixtoco (120 Has), y San Mateo Huizilingo (96 Has).

de Crédito Agrícola", *Diario Oficial*, 13 de marzo de 1937.

Con título de propiedad nacional el parque únicamente reconoce 2 683 Has (13% del área), localizadas en la porción suroeste, ocupando terrenos de las ex haciendas de Ixtlahuaca y Apapasco, y del antiguo rancho de La Paz.

Con carácter de fundo legal, el poblado de Río Frío tiene asignadas aproximadamente 270 Has que representan el 1.3% del área total.

Como pertenecientes al Parque Nacional Ixta-Popo se consideran los terrenos ubicados por encima de la cota 3 600 m.s.n.m., que son propiedad de la nación, mientras que la restante superficie del parque aún mantiene régimen de propiedad privada, lo cual se infiere en virtud de no conocer su situación real (ver plano de tenencia de la tierra).

La variedad en la tenencia de la tierra generó el surgimiento de los actuales pueblos de Río Frío y Manuel Ávila Camacho, cuyo desarrollo, estrechamente vinculado a la explotación de recursos contenidos en el parque, plantea la búsqueda de soluciones que armonicen el mejoramiento socioeconómico de su población con el racional y óptimo uso y resguardo del medio ambiente natural.

Río Frío es un asentamiento de carácter subrural dotado con los indispensables servicios públicos de agua, energía eléctrica, escuela, centro de salud y otros, que benefician al principal núcleo demográfico integrado a Zoquiapan, cuya base económica se apoya en actividades primarias que agrupan la mayor fuerza de trabajo dedicada especialmente al cultivo agrícola, extracción de resina, corte de madera y crianza de ganado vacuno y ovino; en tanto que una minoría presta servicios turísticos en moderna zona comercial, anexa a Río Frío, que provista de amplio estacionamiento, tienda de autoservicio, restaurantes, espacios jardinados y juegos tubulares infantiles, funciona como espléndida área de descanso en beneficio de numerosas personas que diariamente transitan entre las ciudades de México y Puebla (Fotos 1 y 2).

La localidad Manuel Ávila Camacho, integrada al ejido Zoquiapan, también dispone de los necesarios servicios públicos, sin embargo, a diferencia de Río Frío, la economía de su población se fundamenta en el desempeño casi exclusivo de actividades agrope-

cuarias, no existiendo relación positiva entre dicha localidad y el parque.

Actualmente, el desempeño de actividades recreativas tiene efecto en áreas escasas, dispersas y con reducida superficie, cuyo manejo escapa al control de la dirección general de Reservas y Áreas de Recreación, dependencia de la secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, legalmente investida para administrar el parque, que restringe su facultad a una zona de poca magnitud localizada en el sector norte del paraje Llano Grande, que alberga instalaciones para fines de administración, investigación y servicios públicos (Foto 3). A pesar de que este centro recreativo está dotado con los mejores acondicionamientos existentes en el parque (sanitarios, mesabancos, hornillas, agua, vigilancia, estacionamiento, etc.), la afluencia de visitantes es inferior al número de personas que reciben otras áreas, siendo la más frecuentada el paraje de Llano Grande ubicado al sur de la anterior zona, cuya supervisión y manejo beneficia directamente a un grupo de adjudicatarios pertenecientes al ejido Ampliación de Río Frío. Aun cuando este paraje carece de instalaciones funcionales, la asistencia de público es masiva durante los fines de semana, fenómeno propiciado por la amplitud del área que facilita la realización de juegos deportivos, reuniones familiares, caminatas, paseos a caballo y compra de alimentos típicos de la región, actividades desarrolladas en forma anárquica (Foto 4).

Otros parajes de eventual uso recreativo son la cañada de Río Frío, localizada al norte del poblado del mismo nombre, área forestal de relieve accidentado que determina escasa afluencia de paseantes aficionados al excursionismo, y los llanos de Aculco, ubicados al sureste del parque, en donde la actividad recreativa disminuye básicamente por el desconocimiento público respecto a su existencia, no obstante las facilidades de acceso que esta zona ofrece por brecha de terracería.

A solicitud de la Universidad Autónoma de Chapingo, en 1972 la entonces secretaría de Agricultura y Ganadería otorgó en calidad de permiso precario (25 años) la ocupación de 2 683 Has de terrenos nacionales localizados en el extremo sureste del parque, superficie destinada exclusivamente a la capacitación

TENENCIA DE LA TIERRA EN EL PARQUE Y PREDIOS COLINDANTES

ANTIGUO REGIMEN DE PROPIEDAD

HACIENDAS

- Zoquiapan
- Río Frio
- Ixtlahuacán
- Apapasco
- San Miguel Molino

RACHOS

- Venta Nueva y Venta de Córdoba
- De La Paz

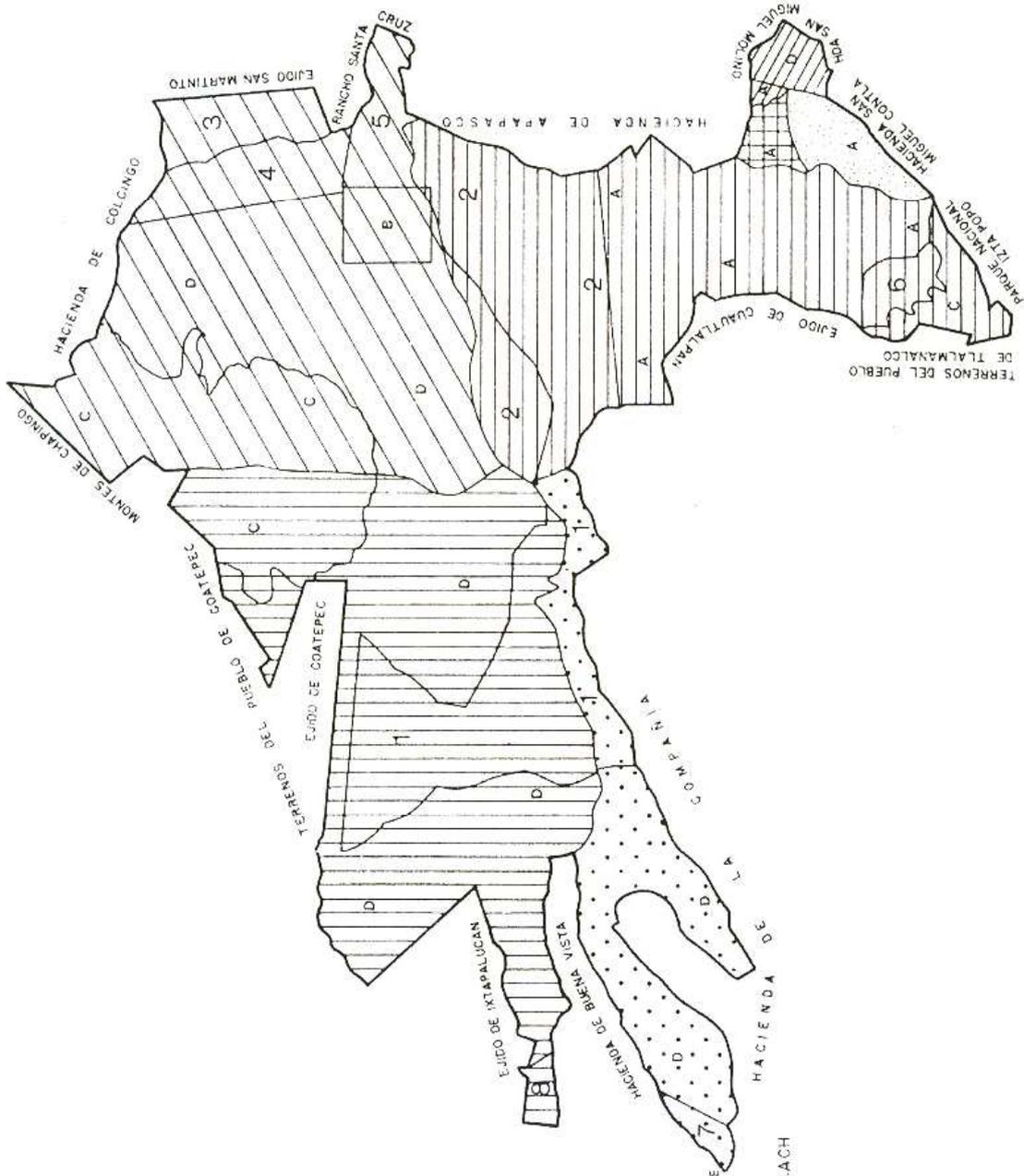
ACTUAL REGIMEN DE PROPIEDAD

EJIDOS QUE SE INTERNAN AL PARQUE

- 1 Zoquiapan
- 2 Río Frio
- 3 San Pedro Matamoros
- 4 Santo Cruz Otlatla
- 5 Ignacio Lopez Rayon
- 6 Tlamanalco
- 7 San Marcos Huixtaco
- 8 San Mateo Huixtalingo

PROPIEDADES INSERTAS EN EL PARQUE

- D Superficie Privada
- A Terreno Nacional Concesionado a la U.A.C.H.
- OTRAS PROPIEDADES
- B Pueblo de Río Frio
- C Área superior a la cota 3600 msnm del parque nacional IZTA POPO



profesional de ingenieros agrónomos especialistas en bosques.⁹ A raíz de este acuerdo, y para lograr los objetivos correspondientes, en el paraje denominado Aculco fue establecido un campo de enseñanza y experimentación forestal acondicionado con la siguiente infraestructura e instalaciones: vía de acceso, cercado, suministro eléctrico, abastecimiento de agua, oficinas, dormitorios, comedor, almacén, estación meteorológica, aulas y laboratorio.

La temática de los proyectos de investigación realizados en este centro involucra aspectos cartográficos, dasonómicos, florísticos, faunísticos, edafológicos, climáticos, entomológicos, etc. (ver mapa 1).

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO NATURAL

Por estar enclavado en la Sierra Nevada, integrante de la Cordillera Neovolcánica generada por la más reciente actividad volcánica ocurrida en nuestro país durante el cenozoico, el parque Zoquiapan ejemplifica las características sobresalientes de un relieve típicamente volcánico que empezó a manifestarse desde el mioceno, con la aparición del Iztaccíhuatl, intensificándose en el plioceno y pleistoceno al originarse la mayoría de estructuras montañosas, para culminar su desarrollo en el periodo reciente que atestigua la erupción del volcán Papayo y dispersión de sus fluidos lávicos, así como el establecimiento de valles acumulativos de materiales erosionados y el modelado de abanicos aluviales.

De esta manera, las transformaciones del terreno, ocasionadas por efecto de fuerzas internas y externas, cesaron y definieron el aspecto del paisaje que hoy día conocemos.

Desde el punto de vista geomorfológico, en el área se distinguen las siguientes unidades morfoestructurales: principales edificios volcánicos. Elevaciones volcánicas aisladas. Talud norte del Iztaccíhuatl. Derrames lávicos y valles intermontanos (ver mapas 2 y 3).

La primer unidad se localiza en el sector

⁹ Secretaría de Agricultura y Ganadería. *Permiso precario Núm. 217.3-p-4403, para ocupar terrenos nacionales en el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas*. México. Agosto de 1972 (documento mecanografiado, 4 p.).

centro-noreste, cubriendo aproximadamente el 50% de la superficie total del área. Es la estructura de mayor espectacularidad, magnitud y elevación, estando integrada por los edificios volcánicos del Tláloc (4 120 m), Yoloxóchitl (3 900 m), Telapón (4 060 m) y los Potreros 3 600 m), que en sentido noreste-sur-oeste definen un alineamiento montañoso compuesto por rocas porfiríticas (andesitas y dacitas), aflorando también lavas del Iztaccíhuatl antiguo. Como resultado de un desnivel superior a 1 000 m, sobre una distancia horizontal relativamente estrecha (7.5 km), la unidad manifiesta un típico relieve accidentado, condición que en la vertiente orientada hacia el valle de Puebla se torna abrupta, encontrándose rangos de pendientes variables entre 6° y 25°, valor que supera los 35° en algunas barrancas de cierta profundidad. Por el contrario, en la vertiente que mira hacia la cuenca de México, el relieve pierde potencia y, salvo áreas reducidas ubicadas en la cima del Tláloc y Telapón, el restante relieve de la estructura manifiesta pendientes cuyos rangos oscilan entre 6° y 25° (Foto 5).

La morfoestructura de elevaciones volcánicas aisladas, como su nombre lo indica, está formada por los focos eruptivos del Papayo (3 600 m), inserto en la unidad de derrames lávicos que dicho aparato originó, la Mesa (2 800 m), el Tejolote (3 020 m), y el Tezoyo 2 660 m), localizados en el extremo occidental del área. El material litológico de estos conos está representado por andesitas, dacitas, arenas y cenizas volcánicas. Su morfología, altitud y reducida extensión determinan un relieve escarpado con pendientes superiores a los 25° en el Papayo y Tejolote, mientras que se abaten de 6 a 25° en los volcanes de la Mesa y el Tezoyo (Foto 6).

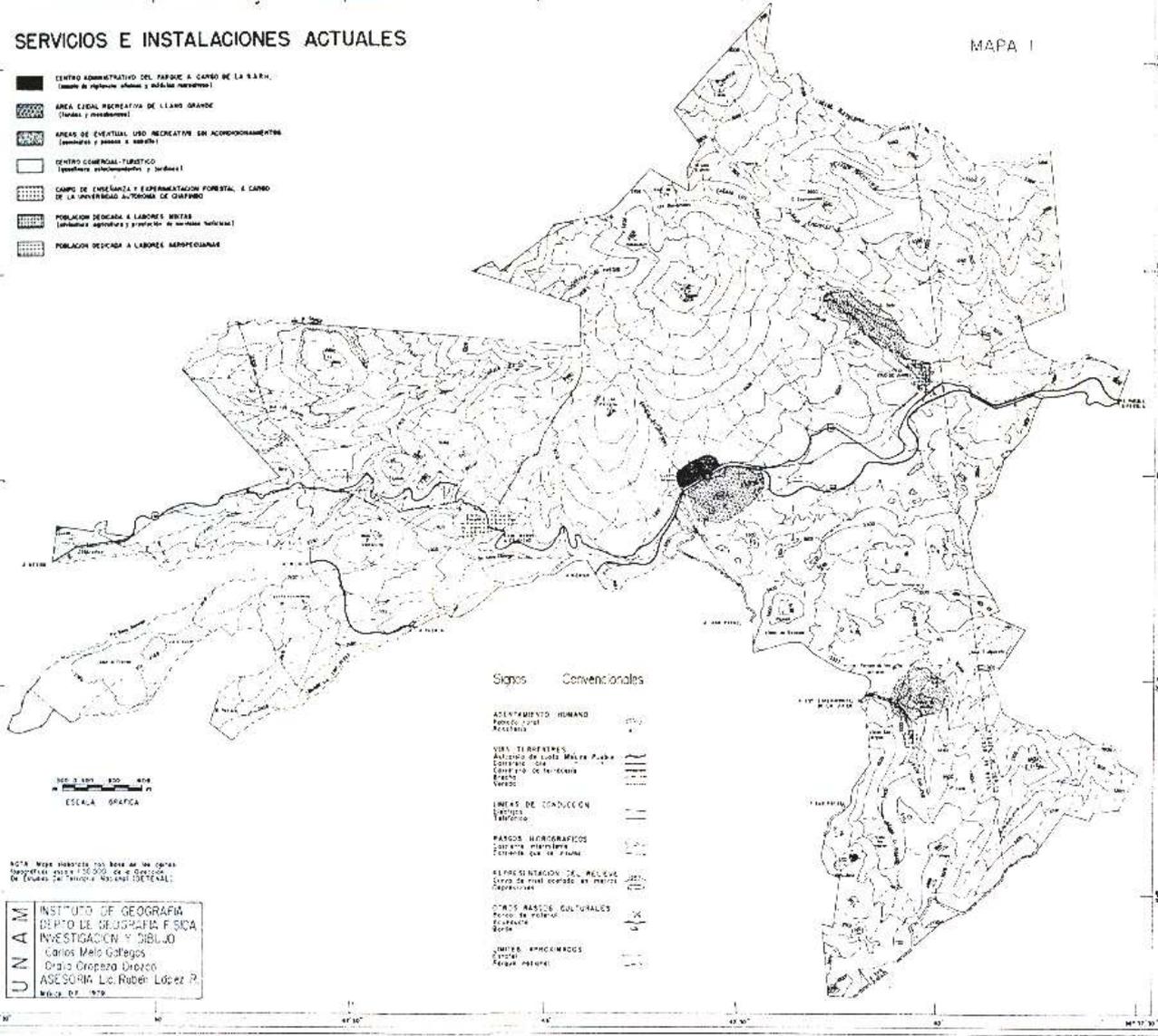
El talud norte del Iztaccíhuatl corresponde a las estribaciones bajas de dicho sistema volcánico, ocupando el extremo sureste del parque. La unidad está compuesta por lavas andesíticas y potentes depósitos de materiales piroclásticos (arenas y cenizas volcánicas); desde el punto de vista morfológico constituye una vertiente de suave declive que se inicia en la cota 3 600 m y baja hasta los 3 100 m caracterizándose por la existencia de numerosas estructuras cerriles que otorgan al relieve un aparente carácter montañoso, ya que en el

PARQUE NACIONAL "ZOGUIAPAN Y ANEXAS"

MAPA I

SERVICIOS E INSTALACIONES ACTUALES

-  CENTRO ADMINISTRATIVO DEL PARQUE A CARRO DE LA BARRA.
(casas de recepción, oficinas y oficina central)
-  AREA LUDICA RECREATIVA DE LLANO GRANDE
(torres y mesadones)
-  AREAS DE EVENTUAL USO RECREATIVO SIN ACONDICIONAMIENTO
(senderos y zonas a mejorar)
-  CENTRO COMERCIAL-TURISTICO
(vendedores, restaurantes y bares)
-  CAMPO DE INVESTIGACION Y EXPERIMENTACION FORESTAL, A CARRO
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
-  POBLACION DEDICADA A LABORES MINERAS
(minas, maquinaria y personal de servicios auxiliares)
-  POBLACION DEDICADA A LABORES MANUFACTURERAS



Signos Convencionales

- ASENTAMIENTO HUMANO**
 - Parque, Hotel
 - Restaurante
- VEREDOS TURISTICOS**
 - Autopista de cuota Milpa Rubia
 - Carretera local
 - Centro de servicios
 - Bares
 - Vendedores
- LINEAS DE CONDUCCION**
 - Carreteras
 - Turísticas
- PARQUES HISTORICOPATRIMONIALES**
 - Edificios patrimoniales
 - Edificios que se planean
- REPRESENTACION DEL PUEBLO**
 - Centro de nivel acordado en metros
 - Deposiciones
- OTROS RASGOS CULTURALES**
 - Monumento
 - Quirque
 - Borde
- LIMITES PROTEGIDOS**
 - Parque
 - Parque natural

NOTA: Mapa hidrográfico con base de un sistema
topográfico 1:50,000 de la Secretaría
de Educación, Ciencia y Tecnología (SECTEA).

U N A M INSTITUTO DE GEOGRAFIA
DPTO. DE GEOGRAFIA, FISICA,
INVESTIGACION Y DIBUJO
Carlos Melo Gálvez
Orlando Ordoñez Ureán
ASESORIA: Lic. Rubén López P.
México, D.F., 1979

PARQUE NACIONAL "ZOGUIAPAN Y ANEXAS"

MAPA 2

GEOMORFOLOGIA

UNIDADES MORFOESTRUCTURALES

- PRINCIPALES UNIDADES VOLCÁNICAS
- ELEVACIONES VOLCÁNICAS Y LINDEROS
- RANGOS MONTAÑOSOS Y CORDILLERAS
- DEPRESIONES Y VALLES
- PLATADES Y TERRAZAS
- PLATADES Y VALLES (DEPRESIONES)
- VALLES IMPORTANTES (LINDEROS)

PROCESOS MORFOGENÉTICOS

CLAVE

1. EROSIÓN MANIFESTACIÓN

2. EROSIÓN LEVE EROSIÓN INCIPENTE

3. EROSIÓN CONCENTRADA EROSIÓN FUERTE

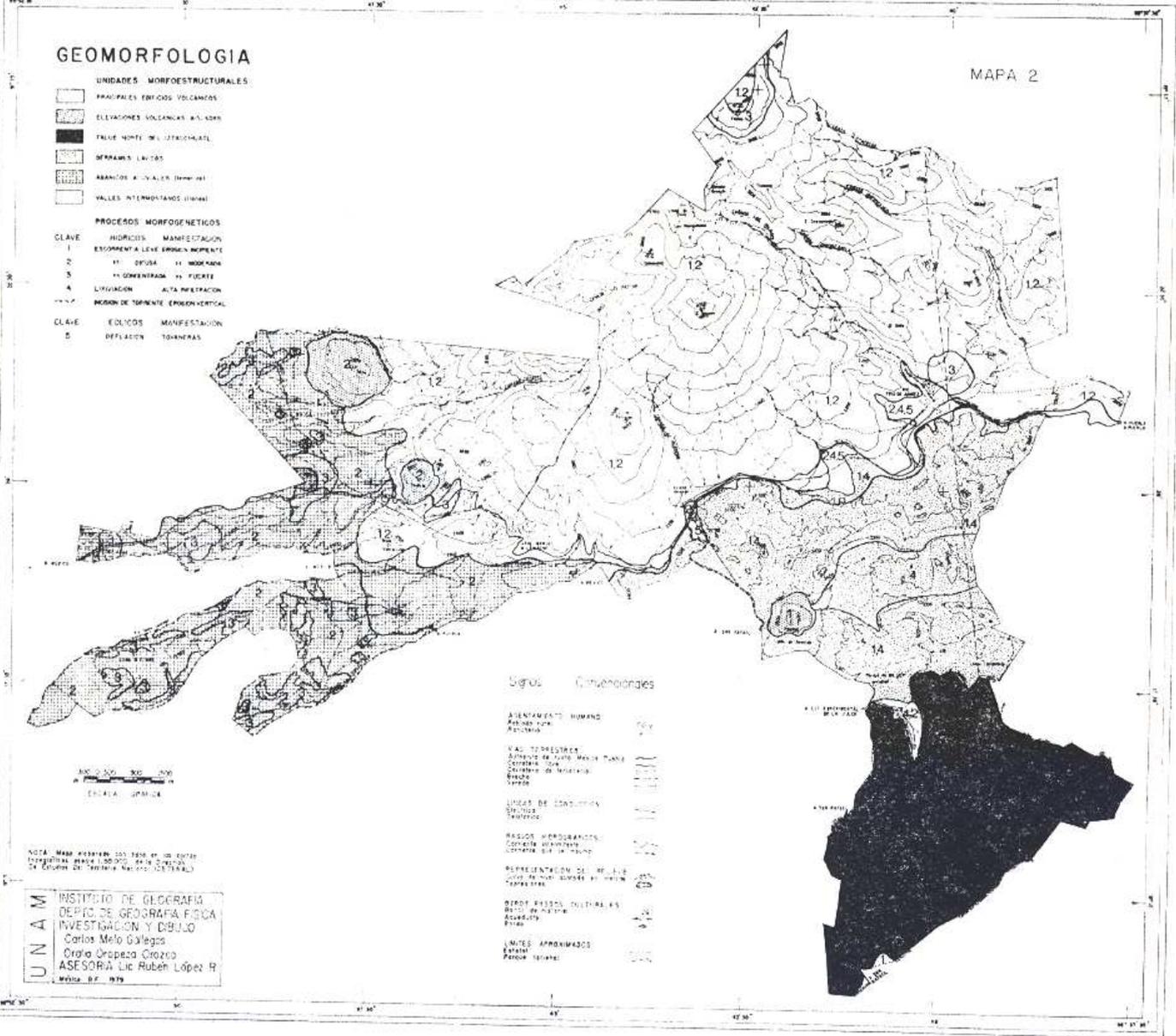
4. LUVIACIÓN ALTA INTENSIFICACIÓN

5. MOVIMIENTO DE TIERRAS EROSIÓN VERTICAL

CLAVE

6. EOLIOS MANIFESTACIÓN

7. DEFLACIÓN TORRENTES



Signos Convencionales

- ASENTAMIENTO HUMANO
- VÍAS TERRESTRES
- RÍOS Y ARROYOS
- CAÍDAS DE AGUA
- PUENTES
- BARRIOS DE CONCRETO
- CANALES DE RIEGO
- CENTRALES HIDROELÉCTRICAS
- LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
- BARRIOS DE CONCRETO
- CANALES DE RIEGO
- CENTRALES HIDROELÉCTRICAS
- LÍNEAS DE TRANSMISIÓN
- BARRIOS DE CONCRETO
- CANALES DE RIEGO
- CENTRALES HIDROELÉCTRICAS
- LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

NOTA: MAPA ELABORADO CON DATOS DE LOS SERVICIOS GEOGRÁFICOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI) Y DEL INSTITUTO NACIONAL DE GEOMORFOLOGÍA Y CARTOGRAFÍA (INAG).
UNAM INSTITUTO DE GEOGRAFÍA
 DEPTO. DE GEOGRAFÍA FÍSICA
 INVESTIGACIÓN Y DISEÑO
 Carlos Melo Gallegos
 Orión Orpeza Crozes
 ASESORA Lic. Rubén López R.
 México D.F. 1979

terreno es mayor la frecuencia de pendientes moderadas con valores comprimidos entre 6° y 25° y sólo en áreas locales esta condición se interrumpe por influencia de promontorios que superan los 3 700 m de altitud o, bien, cuando la erosión fluvial ha labrado profundas barrancas (ej. el arroyo de Tamascatitla), acentuándose la potencia del relieve en escarpes hasta con 35° de inclinación.

En este talud las principales elevaciones son los cerros Tlacachelo (3 780 m), Caluca (3 780 m), Las Ánimas (3 740 m), Los Coletos (3 700 m), Cruz de Carabaca (3 700 m), Tres Cruces (3 080 m), Tenepa 3 660, León (3 520 m), y El Tello (3 360 m).

La estructura de derrames lávicos fue generada por actividad volcánica del Papayo ocurrida a fines del pleistoceno y durante el reciente, aparato que arrojó materiales fenobasálticos, andesíticos y dacíticos, cubriendo una reducida superficie localizada entre los principales edificios volcánicos y el talud norte del Iztaccíhuatl. Por la escasa intensidad del fenómeno las corrientes magmáticas definieron un relieve de topografía suave y moderada con rangos de pendientes variables entre los 0 y 15°.

El extremo occidental del parque correspondiente a la zona transicional que separa el sector montañoso y la planicie baja de la cuenca de México, muestra típicos abanicos aluviales pertenecientes a la formación Tarango, litológicamente constituida de tobas, ignimbritas, capas arenosas, cenizas y algunos depósitos fluviales. El anastomosamiento de estos abanicos establece un amplio declive cubierto por lomeríos de topografía llana con predominio de pendientes inferiores a 15°, que en ocasiones aumentan debido a la fuerte incisión de torrentes (Foto 7).

La última unidad morfológica corresponde a los valles intermontanos, y, como su nombre lo indica, son áreas de acumulación que reciben materiales transportados por acarreo fluvial originando pequeñas zonas de relieve llano indistintamente localizadas en laderas inferiores de los sectores montuosos (Foto 8).

Posiblemente el clima, como ningún otro elemento del medio natural, juega un papel decisivo al condicionar el desarrollo de múltiples actividades humanas, especialmente las de carácter recreativo.

Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García,¹⁰ y la carta climática de la dirección general de Geografía del Territorio Nacional, hoja Veracruz, Esc. 1 500 000, en Zoquiapan priva un clima tipo C (w₂) (w) (b) i g; sin embargo, este clima genérico adquiere particulares condiciones al tratarse de un área reducida en la que los factores físicos y bióticos tales como el relieve, la altitud, intensidad y dirección de vientos, cubierta vegetal, etc., inducen variaciones a los elementos climáticos. Por tal motivo se juzgó prudente determinar en forma cuantitativa las características que dicho clima experimenta en el área, utilizándose, al efecto, registros meteorológicos compilados de 1961 a 1978, por las estaciones Río Frío y Colonia Miguel Ávila Camacho insertas en el parque, y la de San Rafael ubicada marginal al mismo; todas a cargo de secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (ver cuadro 1).

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis estadístico, en el parque el clima es templado, con temperatura media anual del mes más frío entre 7.3° y 11.8°C y la del mes más caliente superior a 11.8°C, con máxima de 16.6°C, siendo el más húmedo de los templados subhúmedos, con lluvias de verano y cociente P/T mayor de 68.3, cuyo régimen de lluvias veraniegas impone 20 veces mayor volumen de precipitación en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco, teniendo porcentaje de lluvia invernal entre 2.98 y 3.80% respecto a la total anual. Manifiesta un verano fresco y largo, con temperatura media del mes más cálido entre 11.8° y 16.6°C; rigiendo marcha anual de temperatura tipo Ganges, en la que el mes más caluroso del año se presenta antes de junio (ver cuadro 2).

Aun cuando el parque está sujeto a promedio anual de temperatura que oscila entre 9.8° y 14°C, los valores mensuales máximos y mínimos contrastan notablemente, registrándose temperaturas superiores a 24°C en primavera y verano, mientras que durante el otoño e invierno las temperaturas descienden bajo 0°C, presentándose fuertes heladas nocturnas y matutinas con frecuencia variable en-

¹⁰ García, E. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, Instituto de Geografía, UNAM. México. 1973. 246 p.

CUADRO 1. CARACTERISTICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLOGICAS

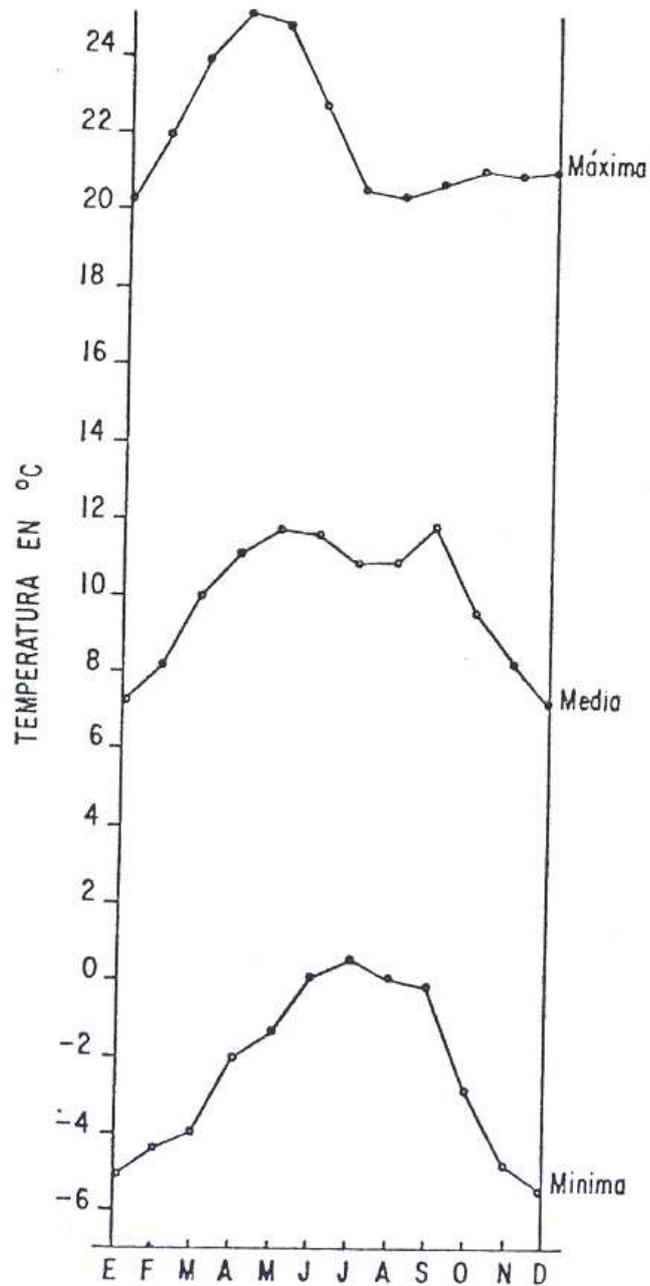
ESTACION	ENTIDAD	COORDENADAS	ALTITUD	PERIODO (años)	
				Temp.	Pp.
RIO PRIO	EDO. MEX.	19°20' 98°40'	3 000 m.s.n.m.	18 (1960-1978)	18
A. CAMACHO	EDO. MEX.	19°19' 98°46'	2 900 m.s.n.m.	5 (1971-75)	16 (1960-75)
SAN RAFAEL	EDO. MEX.	19°13' 98°15'	2 530 m.s.n.m.	18 (1960-1978)	18

CUADRO 2. DETERMINACION CLIMATICA DEL PARQUE NACIONAL ZOQUIAPAN

ESTACION	TEMP. MEDIA DEL MES MAS FRIO (°C)	TEMP. MEDIA DEL MES MAS CALIENTE (°C)	COCIENTE P/T	PP. DEL MES MAS HUMEDO (mm)	PP. DEL MES MAS SECO (mm)	% DE LLUVIA INVERNAL RESPECTO A LA TOTAL ANUAL	TEMPERATURA MEDIA DEL MES MAS CALIENTE (°C)	OSCILACION DE TEMP. MEDIAS MENSUALES	MES MAS CALIENTE ANTES DE JUNIO (°C)
RIO PRIO	7.3	11.8	99.6	185	7.2	2.98	11.8	4.5	11.8
A. CAMACHO	9.5	13.7	68.3	164	8.8	3.80	13.7	4.1	13.7
SAN RAFAEL	11.8	16.6	79.3	225	10.0	3.78	16.6	4.8	16.6
C L A V E	GRUPO	C	(W ₂)	LLUVIA DE VERANO #	PRESCO	1	8		

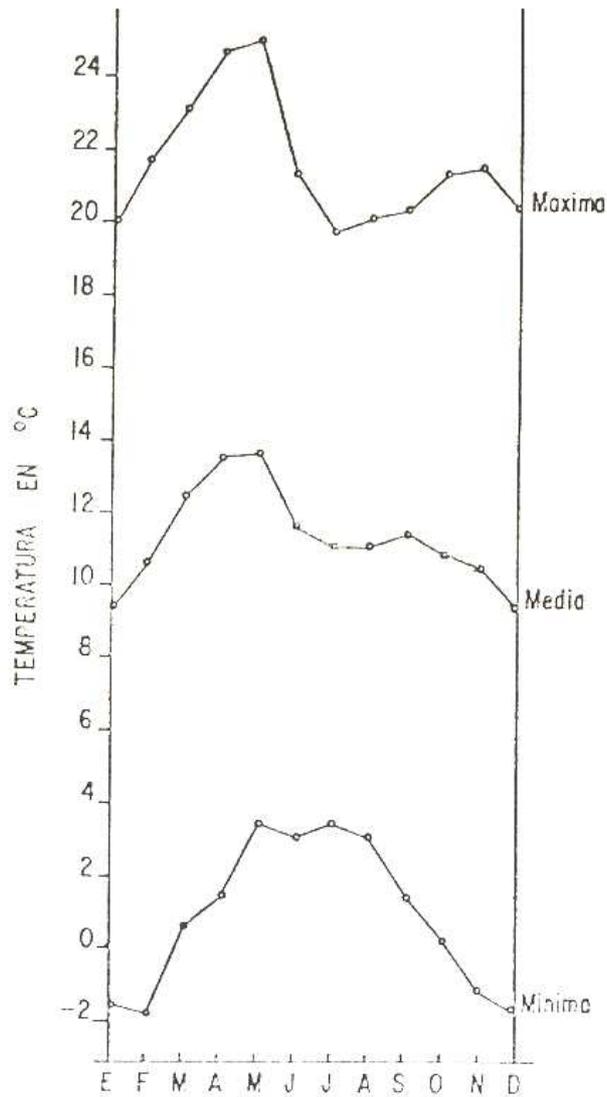
GRAFICA 1. TEMPERATURAS MEDIA, MAXIMA Y MINIMA. (ESTACION RIO FRIO, ESTADO DE MEXICO)

TEMP.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
Media	7.3	8.2	10.1	11.2	11.8	11.7	11.0	11.0	10.8	9.7	8.4	7.3	9.8
Máxima	20.3	22.1	24.0	25.2	25.0	22.7	20.6	20.5	20.8	21.0	21.0	20.1	21.9
Mínima	-5.0	-4.3	-3.8	-1.9	-1.2	0.27	0.61	0.27	0.0	-2.8	-4.7	-5.3	-2.3



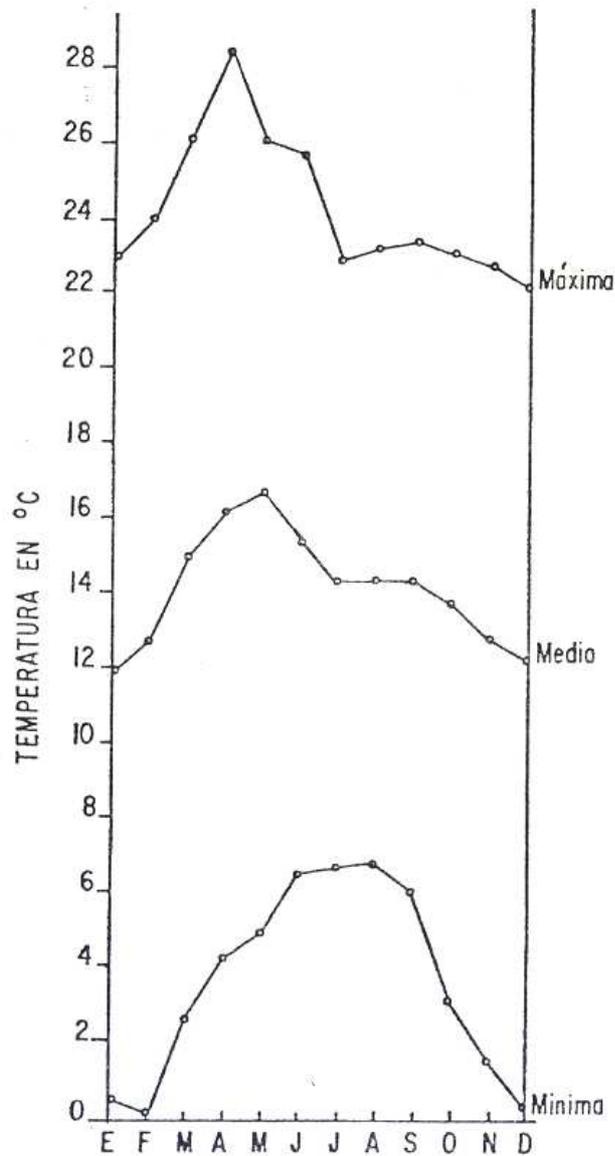
GRAFICA 2. TEMPERATURAS MEDIA, MAXIMA Y MINIMA (ESTACION M. AVILA CAMACHO, ESTADO DE MEXICO)

TEMP.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
Media	9.5	10.7	12.6	13.6	13.7	11.8	11.2	11.2	11.5	11.0	10.6	9.5	11.4
Máxima	20.0	21.8	23.2	24.8	25.0	21.4	19.8	20.2	20.4	21.4	21.6	20.4	21.7
Mínima	-1.4	-1.6	0.8	1.6	3.6	3.2	3.6	3.2	1.6	0.4	-1.0	-1.4	1.0



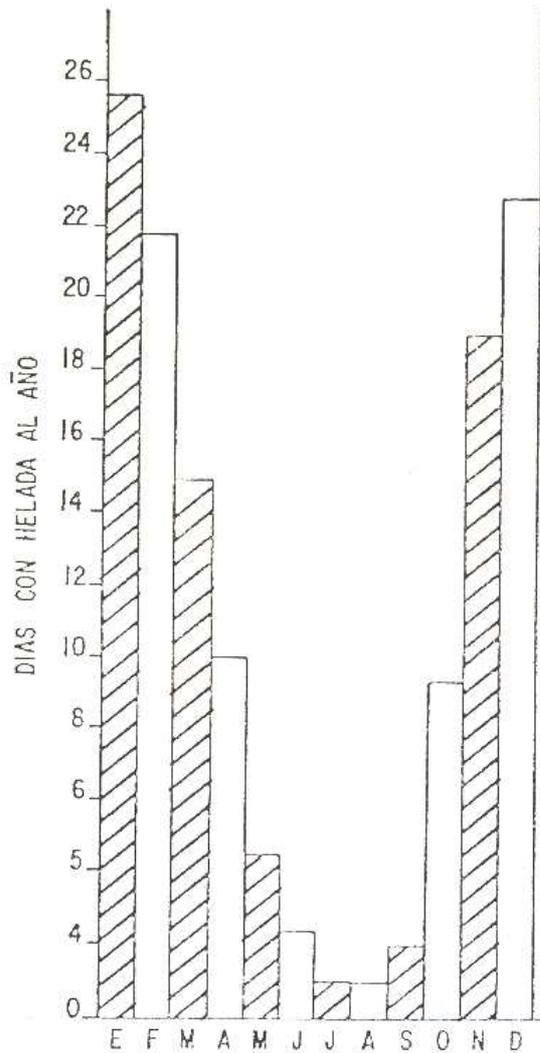
GRAFICA 3. TEMPERATURAS MEDIA, MAXIMA Y MINIMA (ESTACION SAN RAFAEL, ESTADO DE MEXICO)

TEMP.	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	PROM
Media	11.8	12.6	14.9	16.1	16.6	15.4	14.3	14.3	14.4	13.7	12.8	12.2	14.0
Máxima	22.9	23.9	26.1	27.3	25.9	25.6	22.8	23.1	23.3	23.0	22.7	22.1	24.0
Mínima	0.5	0.13	2.6	4.3	4.9	6.5	6.7	6.8	6.1	3.1	1.6	0.35	2.4



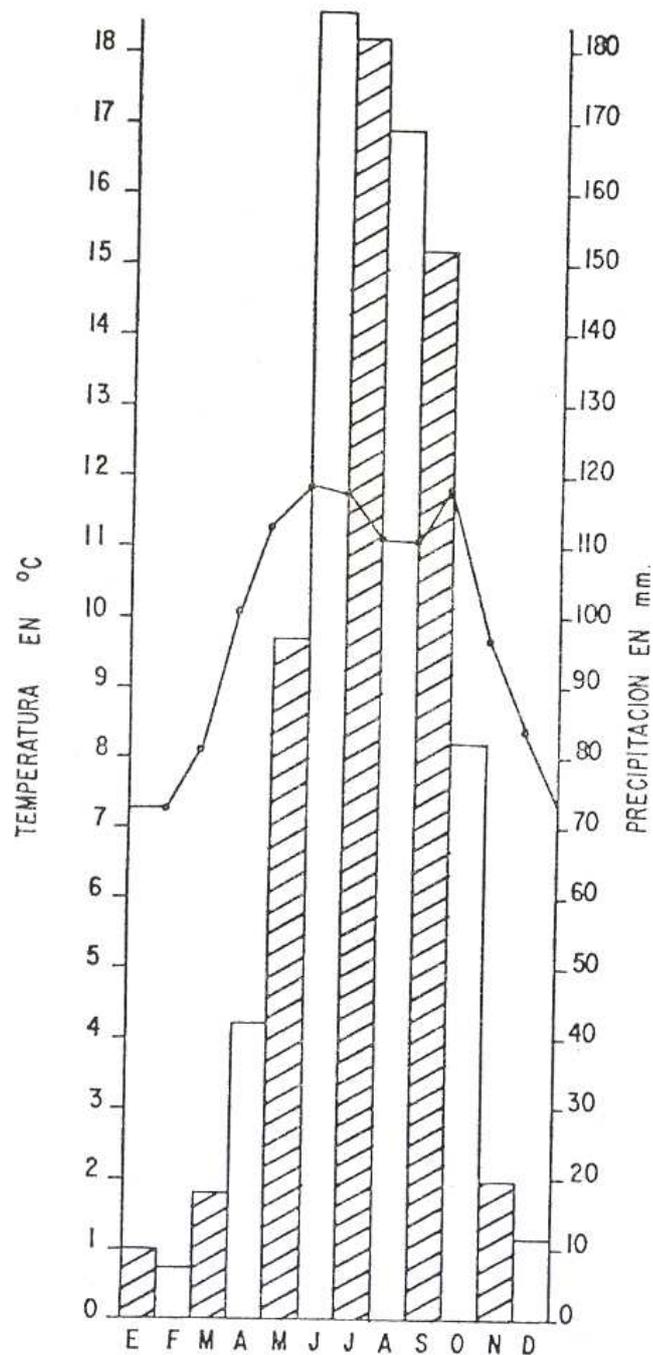
GRAFICA 4. DIAS CON HELADA AL AÑO (ESTACION RIO FRIO, ESTADO DE MEXICO)

Días con Helada	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
	25.6	21.7	14.9	10.1	4.5	2.2	1.0	0.9	1.9	9.3	18.5	22.8	133.4



GRAFICA 5. TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION ANUAL (ESTACION RIO FRIO, ESTADO DE MEXICO)

TEMP. MEDIA (C)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
	7.3	8.2	10.1	11.2	11.8	11.7	11.0	11.0	10.8	9.7	8.4	7.3	9.8
PP. TOTAL (mm.)	10.1	7.2	17.7	42.3	97.0	185	181	169	152	82.7	20.0	11.8	976.4



tre 14 y 26 días por mes, contribuyendo en gran medida a la total anual de 133 días. En términos generales, el ambiente es frío, sin embargo, adquiere condiciones menos difíciles en el periodo de mayo a septiembre, cuando el valor de las temperaturas medias alcanza niveles máximos comprendidos entre 10° y 15°C, siendo la época del año más favorable para estimular la afluencia de público visitante (ver gráficas 1, 2, 3 y 4).

A diferencia del patrón térmico, el régimen pluvial tiene dos periodos claramente definidos a lo largo del año. La temporada húmeda se verifica durante seis meses, iniciándose en mayo con lluvias moderadas (85 mm en promedio) que súbitamente se incrementan en junio, julio y agosto, alcanzando los máximos volúmenes de precipitación cuyo promedio mensual fluctúa entre 150 y 186 mm, para después ir descendiendo de septiembre a octubre, meses en los que, respectivamente, se presentan láminas pluviales de 150 y 60 mm, finalizando de esta manera la época lluviosa y dar inicio a la temporada seca que desde noviembre hasta abril es objeto de lluvias ocasionales e intrascendentes respecto a sus volúmenes acuíferos.

Ambos periodos (húmedo seco) registran una lámina pluviométrica anual de aproximadamente 877 mm, confiriendo al ambiente moderada humedad relativa (ver gráficas 5 y 6).

El relieve montuoso del área frena el movimiento de masas de aire húmedo que se estacionan formando nubarrones durante la temporada húmeda, siendo menos frecuentes en la seca. Ello determina que en gran parte del año (abril-octubre) reine alta nubosidad y en la restante (octubre-mayo) priven días con cielo despejado (ver gráficas 7, 8, 9 y 10).

Cuando las masas húmedas alcanzan su nivel de condensación, el factor orográfico induce precipitaciones de tipo convectivo manifestadas en forma de aguaceros y chubascos torrenciales, acompañados por descargas eléctricas y granizadas; la mayor ocurrencia de estas lluvias es vespertina y nocturna, aunque también se presentan como lloviznas intermitentes.

Conocida la manera como los principales fenómenos meteorológicos inciden sobre el

área del parque, su análisis interrelacionado con otros factores físicos y biológicos como la altitud, orografía y cubierta vegetal, da por resultado el establecimiento de las siguientes unidades ambientales mesoclimáticas (ver mapa 4).

La unidad muy fría-subhúmeda se localiza en el sector norte, por arriba de la cota 3 700 m.s.n.m., zona correspondiente a las estructuras con mayor elevación en el parque (volcanes Tláloc y Telapón), donde la altimetría impone un rango térmico entre 3° y 6°C, y lámina de precipitación anual inferior a 1 000 mm, por lo cual la zona ostenta baja humedad relativa. El intenso frío constituye el factor limitante, que hace a esta unidad muy inconfortable para el ser humano.

La unidad frío-subhúmeda circunda a la anterior desde los 3 400 m.s.n.m., localizándose también al extremo sureste, y sobre el volcán Papayo. Son áreas sujetas a temperaturas de 6° a 8°C, y lluvia escasa con volúmenes anuales menores a 1 000 mm. El ligero ascenso del rango térmico sugiere, al igual que en el caso anterior, que el área es inconfortable.

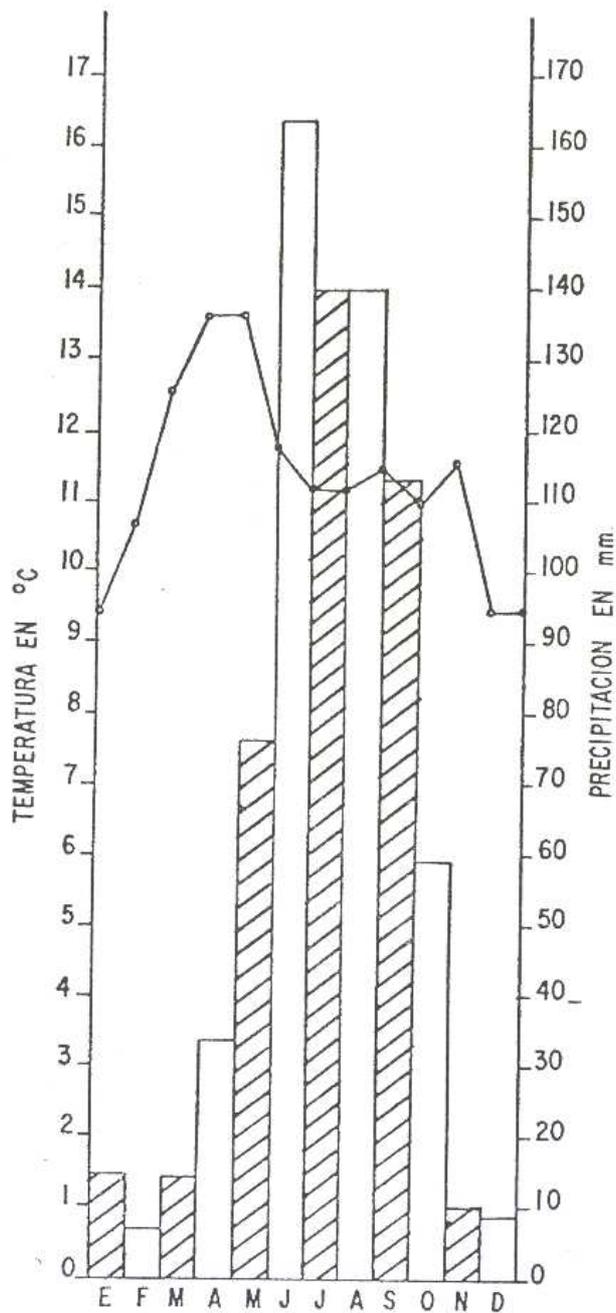
La unidad fría-muy húmeda es la más extensamente difundida en el parque, ocupando una franja altitudinal de 3 000 a 3 400 m.s.n.m., sujeta a condiciones aún frías (8°—10°C), pero con la mayor pluviosidad en el área, registrándose volúmenes anuales hasta de 1 200 mm. Frente al exagerado grado de humedad, el ascenso térmico determina un nivel de comodidad mayor que los anteriores.

La unidad semifría-húmeda ocupa dos sectores, respectivamente localizados al oriente y occidente, comprendidos entre las cotas de 2 500 a 3 000 m.s.n.m., factor altimétrico que influye incrementando la temperatura y disminuyendo la humedad relativa (1 100-1 150 mm anuales), lo que mejora la comodidad de esta zona.

La unidad fresca-subhúmeda se localiza al extremo occidental y cubre laderas por debajo de los 2 500 m.s.n.m., altitud en la que la lluvia anual es inferior a 1 000 mm, mientras que la temperatura rebasa los 13°C. La conjunción de ambos factores (menor humedad-mayor temperatura) hace que dicho ambiente mesoclimático sea el más confortable para el desenvolvimiento humano.

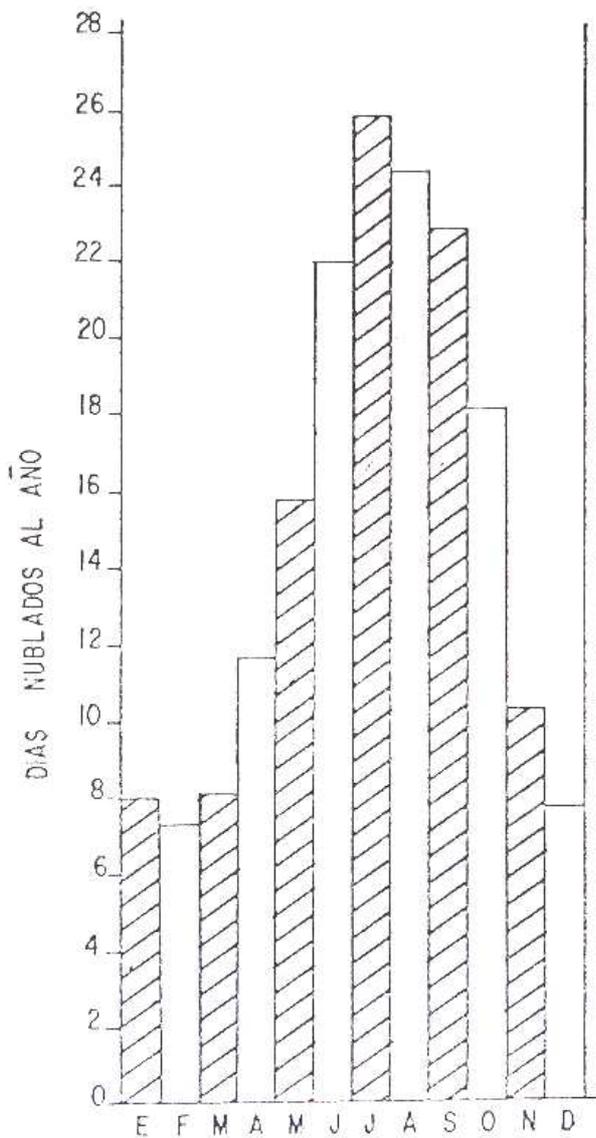
GRAFICA 6. TEMPERATURA MEDIA Y PRECIPITACION ANUAL (ESTACION M. AVILA CAMACHO, ESTADO DE MEXICO)

TEMP. MEDIA (C)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
	9.5	10.7	12.6	13.6	13.7	11.8	11.2	11.2	11.5	11.0	10.6	9.5	11.4
PP. TOTAL (mm.)	14.4	6.7	13.7	33.3	75.9	164	140	139	113	59	10.3	8.8	779



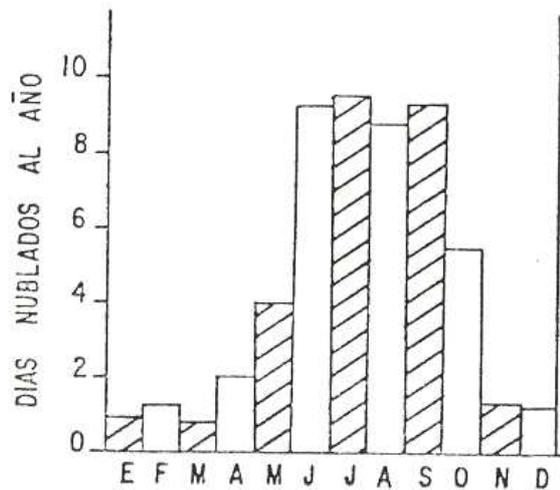
GRAFICA 7. DIAS NUBLADOS AL AÑO (ESTACION RIO FRIO, ESTADO DE MEXICO)

DIAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
NUBLADOS	7.9	7.3	8.0	11.6	15.8	21.9	25.7	24.3	22.8	18.1	10.3	7.7	181.4



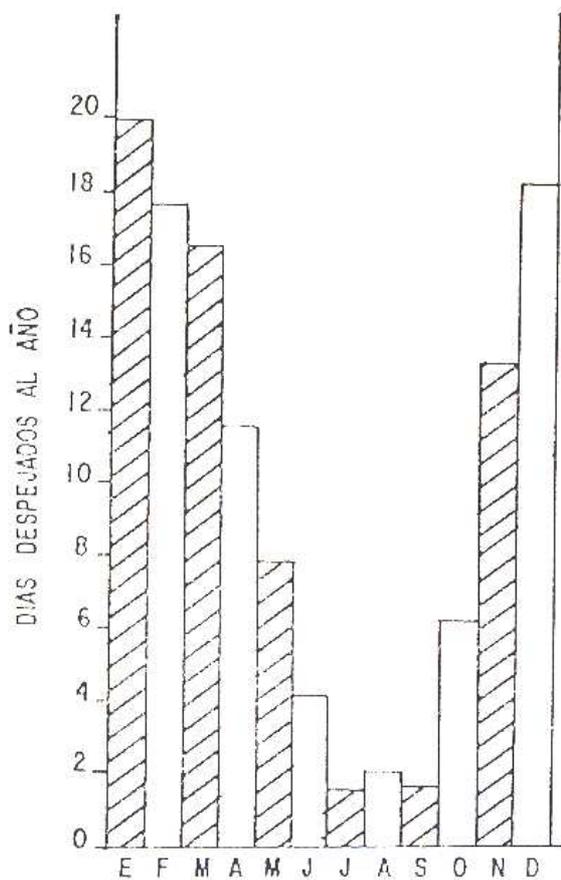
GRAFICA 8. DIAS NUBLADOS AL AÑO (ESTACION SAN RAFAEL, ESTADO DE MEXICO)

DIAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
NUBLADOS	0.89	1.3	0.83	2.1	4.0	9.3	9.6	8.8	9.4	5.5	1.3	1.2	54.1



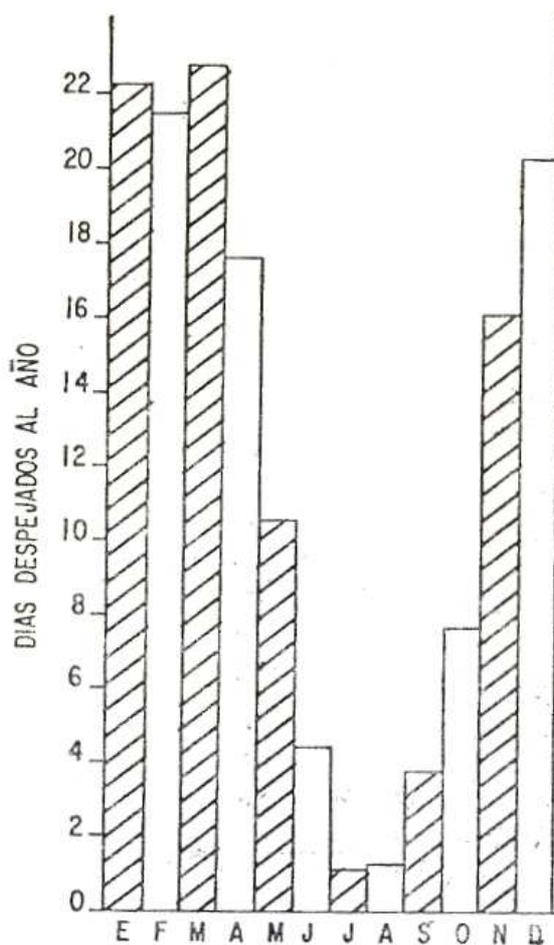
GRAFICA 9. DIAS, DESPEJADOS AL AÑO (ESTACION RIO FRIO, ESTADO DE MEXICO)

DIAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
DESPEJADOS	18.9	17.6	16.5	11.5	7.8	4.1	1.5	2.0	1.6	6.2	13.3	18.2	119.2



GRAFICA 10. DIAS DESPEJADOS AL AÑO (ESTACION SAN RAFAEL, ESTADO DE MEXICO)

DIAS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
DESPEJADOS	22.3	21.6	22.8	17.7	10.6	4.5	1.2	1.3	3.8	7.7	16.2	20.3	150



PARQUE NACIONAL "ZOGUIAPAN Y ANEXAS"

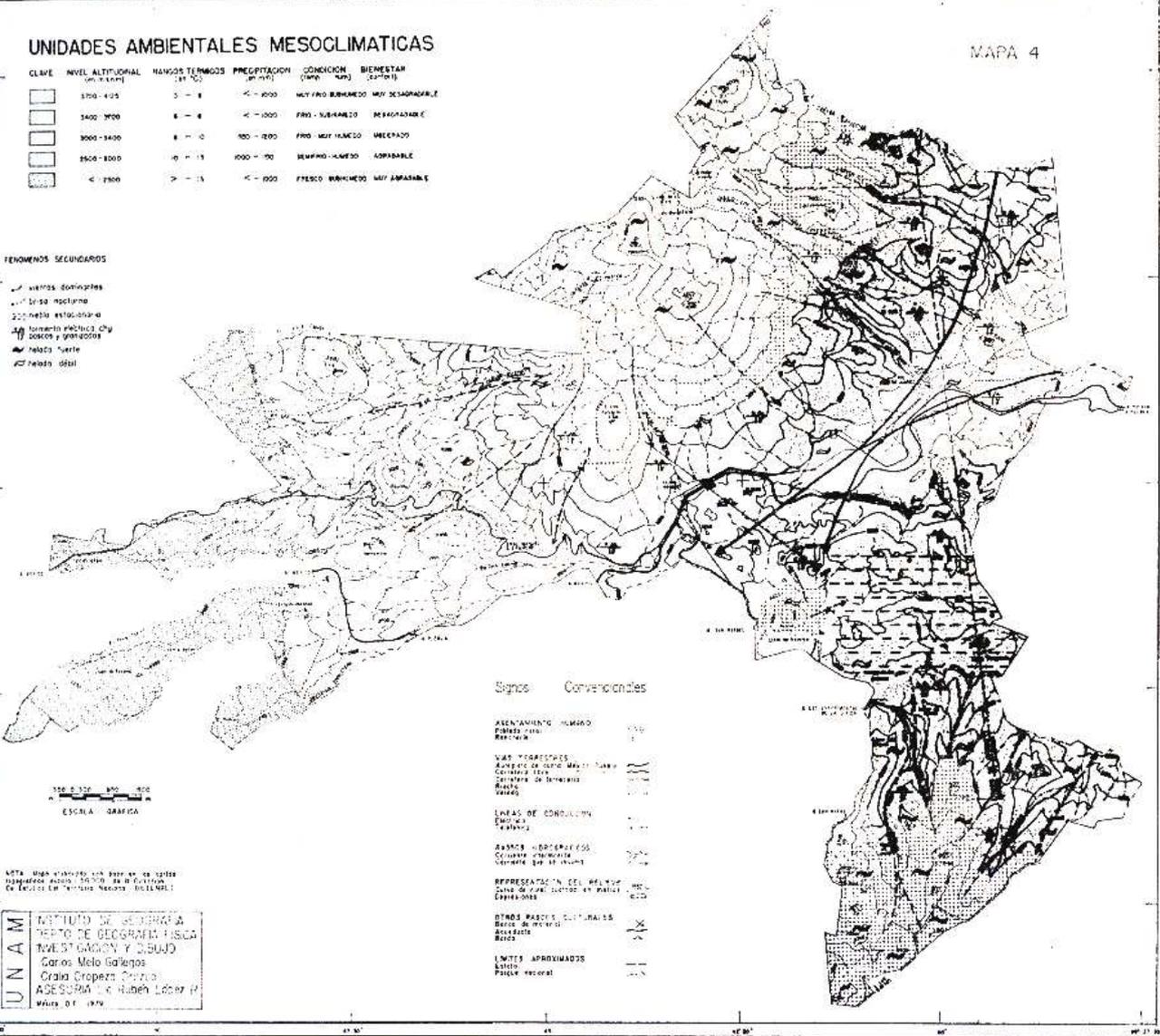
MAPA 4

UNIDADES AMBIENTALES MESOCLIMATICAS

CLAVE	NIVEL ALTITUDINAL (en metros)	RANGOS TEMPEROS (en °C)	PRECIPITACION (en mm)	CONDICION (días - horas)	BIENESTAR (caracter)
□	1700 - 425	5 - 8	< 1000	NOY FRO BURNIENDO	MUY DESAGRADABLE
□	1400 - 1700	6 - 8	< 1000	FRO - SUBFRIO	DESAGRADABLE
□	1000 - 1400	8 - 10	100 - 100	FRO - MUY FRIO	MEJORADO
□	500 - 1000	10 - 13	1000 - 170	SEMPRE - CALIENTE	AGRADABLE
□	< 500	> 13	< 100	FRESCO - BURNIENDO	MUY AGRADABLE

FENOMENOS SECUNDARIOS

- ↙ vientos dominantes
- ⋯ brisa nocturna
- ⊙ neblina estacional
- ⊙ tormentas eléctricas
- ⊙ chochos y granizos
- ⊙ heladas fuertes
- ⊙ heladas débiles



Signos Convencionales

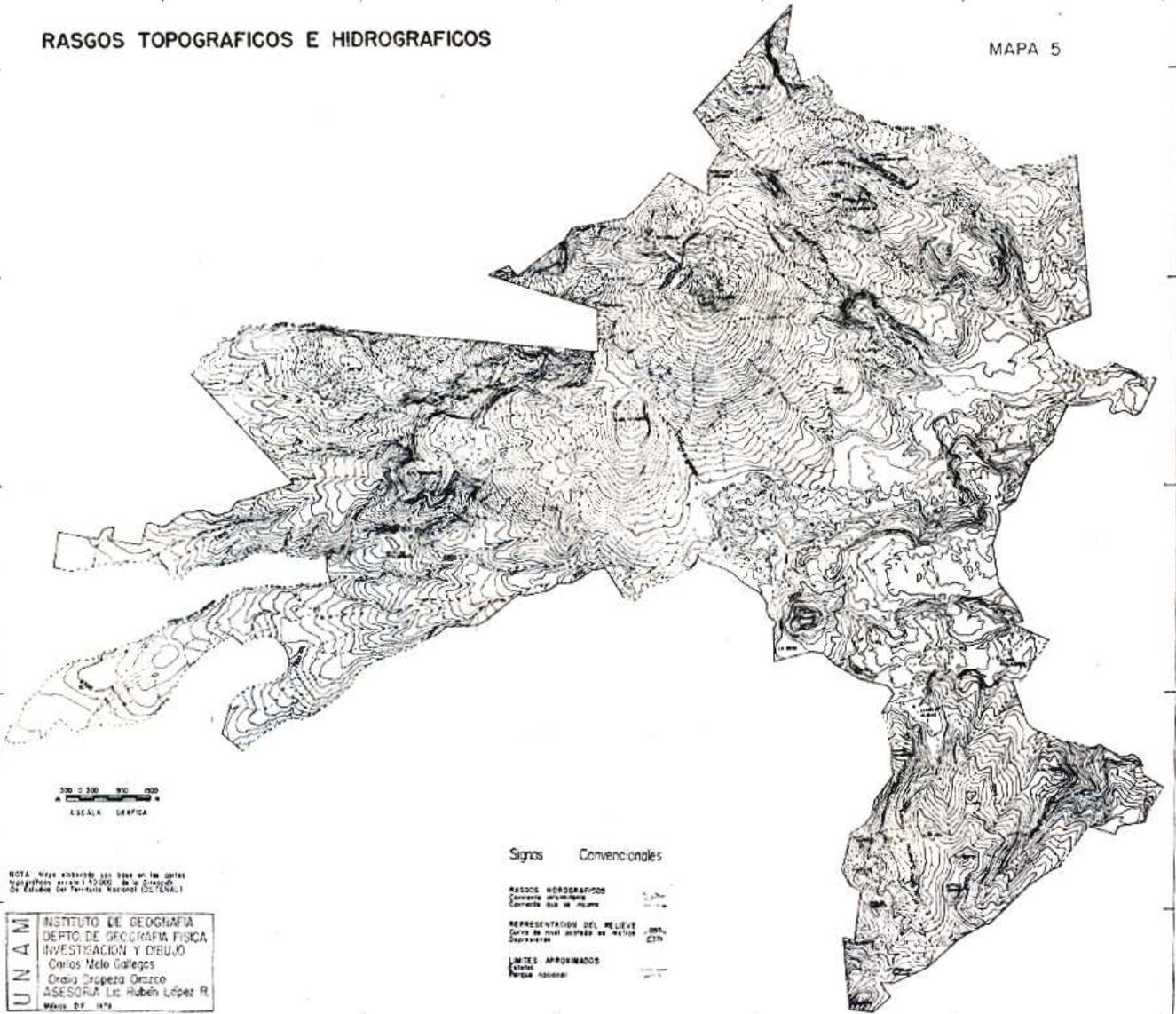
- ASENTAMIENTO HUMANO: PUEBLO, CASAS, ESTACION
- VIAS TERRESTRES: Carretera de primer orden, Carretera de segundo orden, Camino, Vialidad
- LINEAS DE CONDUCCION: Electricidad, Ferrocarril
- REDES HIDROGRAFICAS: Cauce natural, Cauce que se forma
- REPRESENTACION DEL RELIEVO: Contorno de primer orden, Contorno de segundo orden
- OTROS PUNTOS CULTURALES: Bienes de interés cultural, Monumento
- LIMITES APROXIMADOS: Estado, Parque nacional

UNAM INSTITUTO DE GEOGRAFIA CENTRO DE GEOGRAFIA FISICA INVESTIGACION Y DISEÑO Carlos Melo Gallardo Graciela Cordero Cruz AGESORÍA Lic. Rubén López P. México, D.F. 1979

PARQUE NACIONAL "ZOQUIAPAN Y ANEXAS"

RASGOS TOPOGRAFICOS E HIDROGRAFICOS

MAPA 5



300 0 300 600 900
ESCALA GRAFICA

NOTA: Mapa elaborado con base en los datos topográficos escala 1:50,000 de la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENA).

UNAM INSTITUTO DE GEOGRAFIA
DEPTO. DE GEOGRAFIA FISICA
INVESTIGACION Y DISEÑO
Carlos Melo Gallegos
Oralio Oropeza Ormazco
ASESORIA Lic. Rubén López R.
México, D.F. 1979

Signos Convencionales

RASGOS HIDROGRAFICOS
Cuerpo acuático
Corriente subterránea

REPRESENTACION DEL RELIEVO
Curva de nivel impresa en negro
Contorno

LIMITES APROXIMADOS
Estado
Parque Nacional

Siendo el relieve del área producto de reciente actividad volcánica, la acción intempé-rica ha estimulado el desarrollo de andosoles mólicos formados a partir de cenizas volcánicas.

Este suelo representativo del área manifiesta diferentes grados de evolución pedogenética supeditada tanto al carácter accidentado del terreno como al volumen acuífero que recibe y al tipo de vegetación que sustenta; existiendo suelos incipientes en los declives abruptos de estructuras volcánicas y en taludes suaves carentes de protección arbórea, mientras que en sitios donde el relieve pierde potencia y mantiene núcleos densos de vegetación original el suelo logra un desarrollo moderado.

De acuerdo con las propiedades físico-químicas y mineralógicas, los andosoles del área se caracterizan por tener capa superficial de color oscuro o negro, profundidad media de 90 cm, sin impedimento físico al desarrollo radical, ricos en materia orgánica y altos contenidos y disponibilidad de elementos esenciales (N, Ca, y Mg) exceptuando el fósforo (P), lo cual les confiere un adecuado nivel de fertilidad. Estos suelos tienen pH entre 5.5 y 7.1, siendo ligeramente ácidos, con textura franco-arenosa, buena porosidad, aereación y drenaje. Su baja cohesión, asociada con pendientes fuertes otorga al suelo elevada susceptibilidad a la erosión.¹¹

En virtud de que la condición edáfica es homogénea para toda el área, no se juzgó necesario elaborar la carta correspondiente.

El parque queda inserto en un reducido sector del partecaguas que divide a las cuencas de México y Puebla-Tlaxcala, línea hidrográfica que se desplaza de norte a sur uniendo las cimas de las siguientes elevaciones: Tláloc, Telapón, Papayo, Coletto, Cruz de Carabaca, Las Ánimas y Caluca.

Esta circunstancia otorga a la zona especial interés hidrológico, pues al recibir abundantes precipitaciones que por influencia conjunta del sustrato litológico, desarrollo edáfico y exuberante cubrimiento vegetal favorecen la infiltración y reducen al mínimo el escurrimien-

to superficial, determinan una elevada potencialidad de captación acuífera que directamente contribuye a la recarga de los mantos freáticos.

El drenaje fluvial lo integran arroyos con régimen intermitente supeditado a la época lluviosa, y sólo los riachuelos de Río Frío y Aculco que, respectivamente, nacen en el macizo volcánico Tláloc Telapón y las estribaciones del Iztaccíhuatl, permanecen activos a lo largo del año, incrementando de manera notable su caudal durante la temporada húmeda. Ambas corrientes juegan un papel decisivo en el área, la primera es fuente de suministro acuífero para los habitantes de Río Frío, mientras que la de Aculco garantiza el funcionamiento del Campo Experimental Forestal (UACH) instalado en los llanos del mismo nombre (Foto 9).

En otras rancherías y poblados, como la colonia Manuel Ávila Camacho, el abastecimiento de agua proviene de manantiales, y, por gravedad, el fluido se traslada en acueductos hasta el centro general de distribución (ver mapa 5).

La acción de particulares condiciones físicas determina la existencia de dos grupos vegetales claramente distintivos en cuanto a su fisonomía, evolución y estructura.

En sectores elevados que rebasan la cota 3 300 m.s.n.m. la comunidad de *Pinus hartwegii* se desarrolla en difíciles condiciones ambientales, soportando mínimas temperaturas, insolación prolongada, escasa humedad, incipiente formación de suelo y relieve accidentado. Bajo este marco ecológico la comunidad adquiere una fisonomía de aparente subdesarrollo, exhibiendo un dosel semiabierto, a veces ralo, con árboles de talla corta y ramificación deforme. Asimismo, los efectos del ambiente repercuten en la pobreza florística del sotobosque integrado por el dominio casi absoluto de gramíneas tipo amacollado (*Festuca toluensis*, *Calamagrostis toluensis*, *Muhlenbergia macroura*, *Agrostis spp.*, *Eragrostis spp.*, etc.), que enmascaran la presencia de otras plantas inferiores (Foto 10).

En contraste, algunos sectores comprendidos entre los 2 900 y 3 300 m de altitud están sujetos a la influencia de un patrón altimétrico que determina condiciones ventajosas para el desarrollo exuberante de vegetación

¹¹ Rodríguez Bejarano, D. "Descripción General del Campo Zoquiapan". *Rev. Información Técnica de Bosques*. Universidad Autónoma de Chapingo, México, 1976, p. 17-18.

PARQUE NACIONAL "ZOGUIAPAN Y ANEXAS"

MAPA 6

GRUPOS VEGETALES

BOSQUE DE CONIFERAS Y SU CONSERVACION

CLAVE COBERTURA ESPERADA CONSERVACION FORESTAL

- 0 - 50 Muy alta de degradación forestal
- 51 - 60 alta de degradación forestal
- 61 - 80 media de degradación forestal
- 81 - 90 semi-baja de degradación forestal
- 91 - 100 casi nula de degradación forestal

VEGETACION ARBUSTIVA (matanzales)

PASTIZALES NATURALES

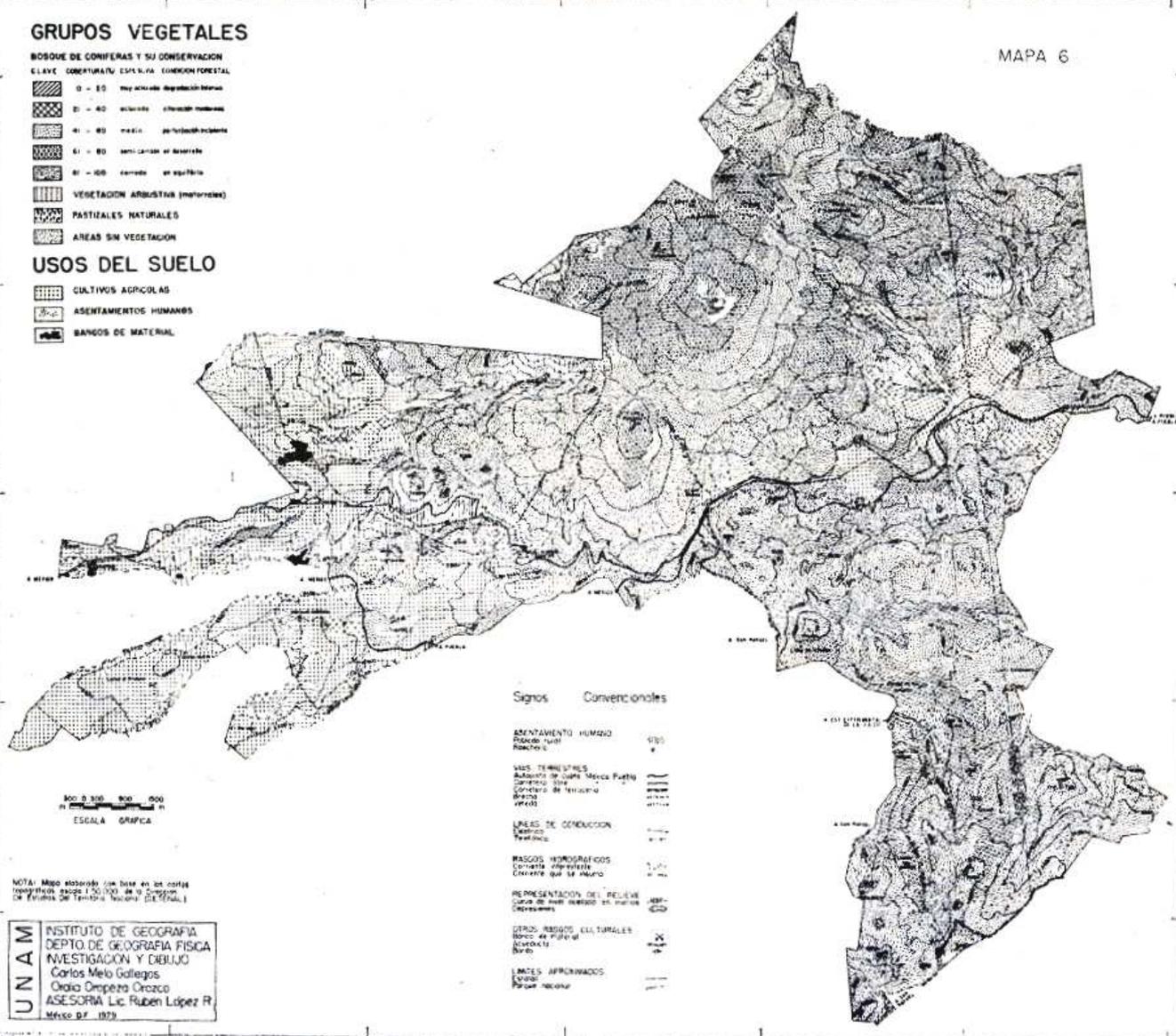
AREAS SIN VEGETACION

USOS DEL SUELO

CULTIVOS AGRICOLAS

ASENTAMIENTOS HUMANOS

BANOS DE MATERIAL



Signos Convencionales

- ASENTAMIENTO HUMANO
 - Rancho rural
 - Rancho
- VIAS TERRESTRES
 - Avenida de primer orden
 - Carrilero
 - Carrilero de terracería
 - Carretera
 - Carretera
- LINEAS DE CONDUCCION
 - Electricidad
 - Teléfono
- PARQUES HIDROGRAFICOS
 - Comarca hidrográfica
 - Cuenca que se muestra
- REPRESENTACION DEL RELIEVO
 - Curva de nivel (sección en metros)
 - Depresiones
- OTROS SIGNOS CULTURALES
 - Monumento
 - Monumento
 - Monumento
- LIMITE APROXIMADO
 - Estado
 - Municipio

NOTA: Mapa elaborado (sobre base de los mapas topográficos escala 1:50,000 de la Comisión de Estudios de Terreno Nacional (CETENA))

UNAM INSTITUTO DE GEOGRAFIA
 DEPTO. DE GEOGRAFIA FISICA
 INVESTIGACION Y DIBUJO
 Carlos Melo Gallegos
 Ortao Ortao Ortao
 ASESORIA Lic. Ruben López R.
 Mexico DF, 1979

forestal, en virtud de que el ambiente se torna más húmedo, la temperatura se incrementa, el suelo adquiere consistencia y profundidad y la morfología del relieve pierde vigor. Este medio ecológico sostiene denso bosque integrado por la asociación arbórea de *Pinus hartwegii*, *P. montezumae*, *P. teocote*, *P. leiophylla*, *Cupressus spp.* *Abies religiosa*, y en menor grado latifoliadas de los géneros *Quercus spp.* *Alnus firmifolia* y *Arbutus Xalapensis*. Mientras que, regulados por el dosel arbóreo, los estratos inferiores poseen gran riqueza y diversidad florística en plantas herbáceas y arbustivas cuya estructura está dominada por especímenes de las familias *Compositae* (ej: *Baccharis spp.* *Senecio spp.*, *Eupatorium spp.*, *Stevia spp.*, *Achillea spp.*, *Cacalia spp.*, etc.), *Gramíneas* (ej: *Andropogon spp.*, *Bouteloua spp.*, *Aristida spp.*, *Panicum spp.*, *Sporobolus spp.*, *Stipa spp.*, *Trisetum spp.*, etc.), *Labiatae* (ej: *Salvia spp.*, *Lepichinia spp.*, etc.), *Leguminosae* (ej: *Lupinus spp.*, *Desmodium spp.*, etc.) y muchas plantas más pertenecientes a otras familias.

Los recursos naturales del parque siempre han estado vinculados al sustento económico de los habitantes residentes en su interior; sin embargo, a pesar de que la vegetación arbórea constituye el principal y más valioso recurso, su explotación silvícola no se realiza a gran escala, restringiéndose al esporádico corte de madera en raja para fines domésticos, a la extracción de resina y a labores de esquilmo.

El usufructo ponderado del bosque ha contribuido para que aproximadamente el 82.36% del área sostenga un ecosistema forestal cuyo desarrollo y estado de conservación puede catalogarse de satisfactorio aunque resienta alteraciones leves manifestadas en la reducción de cubiertas foliares y espesuras arbóreas. El 17.64% de superficie restante se distribuye en terrenos de cultivo agrícola (12.26%), pastizales (1.97%), áreas desprovistas de vegetación (1.12%), asentamientos humanos (0.43%) y bancos de material a cielo abierto (0.11%) (ver mapa 6).

DIAGNOSIS INTEGRADA Y PROPOSICIONES DE CONSERVACIÓN. USO. MANEJO Y DESARROLLO

De acuerdo con los propósitos de creación del parque, el análisis de condiciones natu-

rales y problemas que inciden sobre la integridad de sus recursos, los objetivos básicos que deben guiar futuras acciones de manejo y desarrollo incluyen:

- Proteger las relaciones ecológicas y regeneración de sitios afectados por catástrofes naturales o disturbios antropogénicos.
- Conservar la flora y fauna autóctonas y los recursos genéticos del ecosistema.
- Desarrollar instalaciones administrativas y de uso público que sean compatibles con el medio ambiente y brinden al visitante una estancia cómoda, significativa y segura.
- Realizar programas de divulgación cultural y educativa que estimulen la apreciación del medio ambiente, fomenten el conocimiento de fenómenos naturales y vinculen la relación hombre-naturaleza.
- Impulsar labores de investigación que auxilien el manejo del área y contribuyan al enriquecimiento científico nacional.
- Apoyar el desarrollo económico de la región incorporando al parque como atracción turística.

Para alcanzar los objetivos formulados el territorio del parque se subdivide en zonas atendiendo a sus rasgos naturales, fragilidad ecológica, restricciones físicas para el desarrollo de obras, atractivo visual, capacidad de acogida, accesibilidad, amplitud, etc.

Este criterio aglutina los fundamentos necesarios para conservar los recursos y proponer el uso, manejo y desarrollo más apropiados a las condiciones específicas de cada área.

Previos ajustes, la siguiente zonificación se basa en el sistema de nomenclatura de la FAO (1974),¹² y comprende la subdivisión de áreas naturales en las siguientes ocho zonas: zona intangible, zona primitiva, zona de uso extensivo, zona de uso intensivo, zona de uso especial, zona de recuperación natural, zona de uso agrícola, zona de asentamiento humano (ver mapa 7).

Zona Intangible. Consiste normalmente en áreas silvestres que han recibido un mínimo de alteración causada por el hombre. Con-

¹² Moseley J., John y otros. *Planificación de Parques Nacionales*, Doc. Técnico Núm. 15 FAO. Santiago, Chile, 1974, p. 25-28.

tiene ecosistemas únicos y frágiles, especímenes valiosos de flora y fauna, o rasgos naturales que merecen el resguardo absoluto, permanente y estricto.

La zona en cuestión cubre alrededor del 55% respecto al área total del parque, ocupando dos morfoestructuras principales, una corresponde a la unidad de edificios volcánicos (Tlálloc, Telapón y Los Potreros) que abarca una amplia superficie extendida desde la parte central hasta los sectores norte y noreste; mientras que la segunda comprende al talud inferior del volcán Iztaccíhuatl, localizado en el extremo sureste. Cabe mencionar que el territorio propuesto para destinarse a zona intangible, aun cuando es inferior al porcentaje óptimo de 70 a 75% que se aplica en numerosos parques extranjeros, es la máxima superficie disponible en Zoquiapan para cubrir fines exclusivamente protectores.

La zona se caracteriza por contener las elevaciones de mayor altitud, con topografía de relieve accidentado cuyos declives ostentan rangos de pendiente que van de 15° a más de 35° en algunos sitios. El factor altitudinal comprendido entre 3 000 y 4 000 m.s.n.m. ejerce una influencia decisiva sobre el medio, imponiendo condiciones climáticas extremas con temperaturas frías (promedio anual 3-8°C) que durante la época invernal se abaten por debajo de 0°C; mientras que la pluviosidad registra volúmenes anuales entre 1 000 y 2 000 mm, induciendo un ambiente con elevado porcentaje de humedad relativa. También esta zona posee la mayor ocurrencia de otros fenómenos meteorológicos tales como el flujo de vientos nocturnos de montaña, y tormentas eléctricas o granizadas que acompañan a las precipitaciones.

Bajo esta influencia climática el óptimo desarrollo edáfico tiene exuberante crecimiento vegetal integrado predominantemente por bosque de coníferas y en menor grado latifoliadas, con aceptable nivel evolutivo que se manifiesta en la riqueza florística de estratos inferiores cuya estructura y distribución es regulada por un dosel arbóreo con espesura foliar variable entre semicerrada y cerrada.

Esta zona, donde los elementos del medio interactúan de manera armónica y estrecha, ha mantenido vigente su vocación forestal cumpliendo importantes funciones ecológicas

en la productividad de biomasa, nicho, y hábitat para refugio de comunidades faunísticas, así como en el control del régimen fluvial al reducir la intensidad de agentes erosivos cuya acción se verifica como proceso integrante de la dinámica natural, no existiendo efectos degradativos sobre las condiciones del suelo. Así, aun cuando la zona recibe abundantes precipitaciones durante la época intermedia del año (abril-septiembre), el dominio de la infiltración sobre los escurrimientos superficiales contribuye a la recarga acuífera de mantos freáticos.

De acuerdo con sus características naturales, el objetivo general de manejo para la zona radica en la salvaguarda íntegra del medio ambiente a fin de garantizar el mantenimiento de su equilibrio.

Siendo esta zona la que básicamente tipifica los atractivos escénicos del paisaje, auspiciando el aprovechamiento operativo de la restante superficie del parque, y frente a las innumerables restricciones de carácter ecológico y físico que en ella privan, los únicos usos permisibles deberán limitarse al desempeño de actividades exclusivamente científicas y administrativas que no involucren la inducción de perturbaciones irreversibles sobre el ecosistema.

Acorde con los usos definidos, el manejo y desarrollo de la zona considera la ejecución de las siguientes acciones concretas. Independientemente de que se realicen investigaciones de carácter especializado, es prioritaria la ejecución de estudios científicos que aborden cuestiones relativas al conocimiento integrado del ecosistema forestal, que, por un lado, sea una medida preventiva en la detección y control de afectaciones ya existentes que de no atacarse pueden complicarse en el futuro, y, por el otro, genere información necesaria para instrumentar y apoyar otros programas básicos en la organización y manejo del parque. En este sentido es recomendable que los trabajos contengan los siguientes enfoques.

- Estudios entomológicos y fitosanitarios para erradicación de plagas y enfermedades.
- Estudios de conservación de suelo y agua que reditúen métodos y técnicas para rehabilitar terrenos degradados.
- Estudio de manejo de cuencas fluviales pa-

ra la detección del comportamiento hidrológico, procesos morfogenéticos, mecanismos de erosión, etc.

- Estudios botánicos que permitan conocer la estructura y diversidad florística.
- Estudios faunísticos para evaluar la riqueza de especímenes silvestres y la composición de sus poblaciones.
- Estudios ecológicos para diagnosticar las posibilidades de introducir y repoblar el área con fauna autóctona en vías de extinción (ej. venado cola blanca).
- Estudios técnicos y silvícolas que regulen y orienten los aprovechamientos maderables, para cubrir necesidades internas del parque (letreros, cabañas, mesabancos, combustibles, etc.)

Para la zona, el principal uso administrativo reside en cumplir funciones de vigilancia estricta y permanente que impida el ingreso clandestino de cualquier persona, y se mantenga alerta frente a la eventual e intempestiva aparición de catástrofes naturales o artificiales tales como incendios, avalanchas, desbordamientos fluviales, etc., a que dichos medios forestales están expuestos. Por tanto, debe proyectarse en sitios estratégicos la construcción de torres elevadas dotadas con el equipo indispensable, el reacondicionamiento de actuales caminos de penetración que sean necesarios para el patrullaje de vigilancia, y la colocación de letreros que prohíban el libre acceso.

Para optimizar al máximo los fines de protección de la zona, es aconsejable promover campañas educativo-culturales dirigidas al público usuario, a residentes del parque y a poblados adyacentes, como una labor conscientizadora que fomente el respeto ciudadano hacia la naturaleza.

Zona Primitiva. Se caracteriza por áreas naturales que han sido objeto de mínima intervención antrópica, pudiendo alojar ecosistemas sobresalientes, riqueza en especímenes de flora y fauna, y fenómenos naturales únicos; pero a diferencia de la zona intangible, en ésta el medio adquiere mayor resistencia para tolerar un uso moderado.

La zona primitiva ocupa amplio sector de la morfoestructura de derrames lávicos ubicada al centro-este, cubriendo aproximada-

mente el 10% en relación con la superficie global del parque.

Por quedar comprendida entre las cotas 3 000 y 3 300 m.s.n.m., la zona está sujeta a condiciones mesoclimáticas frías muy húmedas, registrando fluctuación térmica de 8° a 10°C, y recibir precipitaciones anuales hasta de 1 200 mm, volumen que en alto porcentaje se infiltra debido a la permeabilidad del sustrato andesítico fuertemente agrietado, cuyo relieve con pendientes inferiores a 15° —salvo en laderas del volcán Papayo—, imponen al terreno una morfología ondulada, cubierta por el exuberante desarrollo de la vegetación forestal.

La estrecha y armónica interrelación de factores físicos y bióticos otorgan a este medio óptimo equilibrio ecológico que no sólo desempeña importante papel como área de captación y recarga hídrica, sino, además, posee atractivos naturales únicos en el parque, sobresaliendo un paisaje dominado por espeso bosque de coníferas en pleno proceso evolutivo, que enmarca el testimonio geológico de reciente actividad volcánica plasmada en interesantes rasgos morfogenéticos que incluyen al pequeño aparato volcánico del Papayo e innumerables geoformas lávicas diseminadas en el terreno.

De acuerdo con sus características naturales, el objetivo básico de manejo para esta zona radica en conciliar la salvaguarda del ambiente con la presencia humana, reduciendo al máximo cualquier impacto negativo sobre los recursos.

Los usos admisibles y congruentes en el logro de dicho objetivo deben limitarse a estudios científicos, funciones educativo-culturales y actividades recreativas de carácter primitivo, bajo una estricta vigilancia y supervisión administrativa.

Para guiar y optimizar el manejo y desarrollo de los usos propuestos es recomendable la realización de las siguientes acciones.

- Los trabajos científicos podrán tener fines similares a los indicados para la zona intangible; sin embargo, es necesario que también aborden cuestiones vinculadas con los rasgos y fenómenos propios de esta zona, a efecto de obtener información útil que apoye y retroalimente la elaboración de diversos programas educativos.

— El uso educativo-cultural deberá orientarse hacia el establecimiento de una estrecha comunión público-medio ambiente, a través de la enseñanza y explicación in situ de hechos y fenómenos naturales, involucrando los aspectos botánicos, faunísticos, geológicos, edáficos, climáticos, hidrológicos y ecológicos más relevantes. En este sentido, es factible orientar la temática de los programas hacia: el conocimiento de las comunidades, estructura, distribución y composición florística de un ecosistema forestal. La diversidad faunística y los hábitat y nichos de sus poblaciones. Las causas de la actividad volcánica y sus efectos sobre el relieve. La génesis, evolución y procesos formadores de suelo. El comportamiento estacional de los elementos climáticos (temperatura y precipitación) y su manifestación. La dinámica fluvial y acción erosiva del agua. Y las interrelaciones de los medios físico y biótico en la conformación de un ecosistema equilibrado.

El manejo de la zona exige desarrollar, como obras básicas de infraestructura, la construcción de un centro cultural y el acondicionamiento de una red de senderos. Para el centro, el equipo necesario debe incluir oficinas, biblioteca, sala de proyección y conferencias, museo y estacionamiento; pudiendo instalarse en el paraje llanos de Xaxalpa que reúne condiciones ventajosas para realizar obras ingenieriles y, además, se localiza marginal dentro de la zona, estando contiguo a una vía principal de acceso (Foto 11). La red de senderos tiene que diseñarse para tránsito peatonal, debiendo establecer comunicación con áreas donde existan rasgos naturales sobresalientes, y la función didáctica de los senderos debe optimizarse mediante paneles y folletos informativos que en forma sencilla expliquen los fenómenos y atractivos del medio natural.

La función recreativa está orientada al uso semiprimitivo de áreas cuyo ambiente contribuya a estrechar las relaciones y fortalecer la comunicación entre el hombre y la naturaleza. Esta clase de esparcimiento, por lo general involucra la presencia de grupos organizados que, sujetos a control y adiestramiento espa-

ciales, durante algún tiempo conviven socialmente logrando plena apreciación y disfrute del paisaje mediante el ejercicio de actividades estético-artísticas (pintura, fotografías, películas, etc.), de exploración y alpinismo, sin más exigencias que las necesarias para procurarse abrigo, seguridad y alimentación.

El uso recreativo exige desarrollar obras que faciliten el acceso al interior de la zona y concentren en sitios estratégicos la afluencia de visitantes. Al efecto debe diseñarse un sistema de comunicación con rutas que conduzcan a los sitios de campamento y áreas de excursionismo, destinándose exclusivamente al uso de peatones; esta idea es factible aprovechando algunas brechas y veredas ya existentes y la clausura de las que no sean útiles. Asimismo, áreas desprovistas de vegetación y pequeños llanos ofrecen alternativas para seleccionar los emplazamientos que tengan suficiente capacidad de acogida y resistencia para tolerar los impactos y presiones resultantes del uso público, y reúnan condiciones físicas que apoyen la instalación de áreas para campamento, equipándose con planchetas de concreto y argollas fijas, depósitos de basura, fosas sépticas, mesabancos y hornillas. La comodidad rudimentaria de estos módulos recreativos hace placentera la estancia del visitante que busca un ambiente tranquilo con escasa concurrencia y distante de sitios de aglomeración humana.

El uso público con fines socioculturales debe ser gratuito, y podrá exigirse cobro de acceso a las áreas de campamento.

Zona de Uso Extensivo

En esta zona el paisaje conserva atractivos escénicos y otros rasgos importantes, pero, a diferencia de las anteriores, el medio natural reúne características especiales que le confieren aptitud para tolerar la alteración mínima de sus recursos y absorber el impacto antropogénico de un uso relativamente fuerte.

La amplitud de la zona representa alrededor del 5% respecto a la superficie total del parque, ocupando el extremo sureste de la morfoestructura de derrames lávicos, por lo cual presenta condiciones semejantes a las de la zona anterior, teniendo como rasgo distintivo un terreno de morfología suave con pen-

dientes inferiores a 15°, cubierto por discontinua vegetación arbórea cuyos rangos de espesura varían de media a semicerrada.

El carácter topográfico, aunado al aceptable nivel de conservación vegetal habilitan un medio facultado para soportar desarrollo rústico de obras civiles y la eventual estancia de público visitante (Foto 12).

La zona tiene como objetivo básico de manejo propiciar el acercamiento y convivencia social de grupos familiares y amistosos, al influjo de un apacible y agradable ambiente natural cuyo disfrute no produzca lesiones graves al ecosistema. Por ende, el uso recomendable para la zona consiste en facilitar el ejercicio de actividades recreativas al aire libre, en sitios expresos destinados para admitir concentraciones de regular magnitud, bajo el control y vigilancia de las autoridades administrativas.

Para normar el manejo y desarrollos que exige el objetivo y uso planteados, se recomiendan las siguientes acciones:

— Fijar una sola vía de acceso y salida para la zona que permita controlar el ingreso público a fin de evitar que se rebase la incapacidad de acogida del área. Es necesario instalar una caseta de vigilancia, orientación y cobro.

— El ingreso público a la zona debe condicionarse al pago de una cantidad módica que ayude a solventar los costos para el mantenimiento de las instalaciones recreativas.

— En esta zona la estancia de público es breve, y para optimizar su tiempo debe facilitarse el traslado por automóvil mediante la construcción de una arteria pavimentada y ramales secundarios que conduzcan a los diferentes módulos recreativos.

— En función de su amplitud la zona puede admitir la instalación de grandes módulos recreativos que, distribuidos regularmente, podrán satisfacer una demanda importante.

— La infraestructura de cada módulo incluirá un amplio estacionamiento, servicio sanitario rústico para uso general, letreros de orientación sobre cuestiones reglamentarias, y varias unidades de recreo equipadas con un cobertizo de asfalto, mesabancos, hornilla y depósitos de basura.

— Ofrecer vigilancia rigurosa y constante

para garantizar el orden público y la salvaguarda de los recursos, en virtud de la afluencia masiva que existe los fines de semana, el uso de materiales combustibles, la producción de desechos y el tránsito vehicular, que son riesgos potenciales.

— Prohibición total a la introducción de cualquier animal doméstico que pueda significar un factor de disturbio y peligro al público usuario.

Zona de Uso Intensivo. Es un área natural que, habiendo sufrido alteraciones degradantes, aún mantiene recursos escénicos y condiciones físicas potencialmente utilizables para desarrollar un complejo turístico-recreativo que brinde diversos servicios públicos, aceptándose la estancia e influencia de concentraciones humanas relativamente densas.

La zona se ubica contigua a la anterior, ocupando una superficie aproximada al 3% respecto del área total, en el paraje denominado Llanos de Tlalpuente, espacio reducido pero suficiente para albergar diversas instalaciones. El estrato vegetal lo constituye un bosque de espesura media que deja pequeños claros sobre el terreno. Esta circunstancia de alteración incipiente, junto a las propiedades casi llanas del terreno (pendiente inferior a 6°), alta permeabilidad del subsuelo, sustrato litológico consolidado y disponibilidad acuífera de un riachuelo permanentemente activo, constituyen el medio idóneo para tolerar obras de ingeniería civil.

A la ausencia de limitantes físicas se añaden otras ventajas tales como el aislamiento necesario para evitar disturbios a zonas aledañas, y la facilidad de introducir energía eléctrica, servicio ya existente en la estación experimental de la UACH localizada en los llanos de Aculco próximos a la zona en cuestión.

En esta zona los objetivos de manejo buscan, en primera instancia, actuar como filtro selectivo atrayendo personas que, siendo renuentes al contacto directo con la naturaleza, gustan de la tranquilidad y esparcimiento al aire libre rodeadas de la máxima comodidad y servicios; y, en segundo término, que el planeamiento para desarrollar el complejo turístico-recreativo está centralizado en una pequeña superficie a efecto de reducir el impacto sobre el medio, abatir costos de servicios públicos y operación,

disminuir las necesidades de personal y facilitar los programas de mantenimiento.

Acorde con los objetivos planteados se recomienda un uso diversificado e intensivo, pudiendo ser pasivo, mediante el simple descanso, y activo realizando prácticas deportivas, caminatas, juegos, etc. En cierta forma esta clase de recreo es incompatible con la filosofía tradicional de los parques; sin embargo, ha tenido que aceptarse como un mal necesario sujeto al control reglamentario de la autoridad administrativa.

Para orientar el desarrollo y la operación de esta zona turístico-recreativa es aconsejable ejecutar las siguientes acciones:

— Facilitar el acceso vehicular mediante una vía asfaltada, pudiendo utilizarse el camino de terracería ya existente, prolongándolo hasta la zona para finalizar en el área de estacionamiento.

— Construir un complejo turístico recreativo debidamente equipado con redes distributivas de agua potable, sistemas de alcantarillado, suministro de energía eléctrica, andadores, jardines, etc., acondicionado con las siguientes seis unidades básicas de servicio: Estacionamiento amplio y funcional. Oficina para recepción, registro y control de usuarios. Centro de visitantes provisto de restaurante, sala de descanso, comercios, etc. Área deportiva con canchas de tenis, basquetbol, voleibol, etc. Centro de convivencia infantil dotado con prados, juegos tubulares, ciclopista, etc.; y un área de cabañas.

El emplazamiento de las instalaciones, el diseño arquitectónico y los materiales de construcción deben seleccionarse cuidadosamente a efecto de reducir el impacto visual de estas estructuras sobre el entorno y dar una apariencia compatible con el medio ambiente.

— El ingreso a la zona será gratuito en virtud de que la prestación de cualquier servicio exige el pago correspondiente.

— Por su carácter intensivo, la actividad recreativa deberá sujetarse a permanente vigilancia que garantice la seguridad del visitante y, ante todo, proteja la integridad de las instalaciones.

Zona de Recuperación Natural. Incluye áreas donde la irracional explotación de recursos ha

producido graves desajustes sobre el equilibrio del medio natural.

En detrimento para la salud ecológica del parque este fenómeno degradativo comprende una amplia superficie estimada en 20% respecto del área global, y afecta completamente la morfoestructura de abanicos aluviales localizada en el extremo occidental del parque.

El lamentable estado que prevalece en la zona es consecuencia del anárquico e intensivo uso del suelo que desde antaño condujo a la completa eliminación del estrato vegetal arbóreo, transformando su carácter forestal en un paisaje actualmente dominado por campos de cultivo agrícola, manchones de vegetación secundaria, asentamientos humanos (ejem. Colonia Gral. Manuel Ávila Camacho, poblado de Zoquiapan, Rancho Venta de Córdoba y Rancho Venta Nueva), así como la apertura de grandes minas a cielo abierto (Foto 13).

La ocupación antrópica vinculada al extenso desarrollo de labores agrícolas efectuadas en terrenos impropios por sus rangos de pendiente (6° a 15°), y por la siembra básica de maíz que no ofrece eficiente protección edáfica, son factores que se conjugan catalizando la acción erosiva de agentes hídricos y eólicos que con diversas intensidades afectan a la zona, observándose algunas parcelas que, habiendo sido gravemente dañadas, ahora están en proceso recuperativo gracias al desarrollo de programas conservacionistas basados en trabajos de reforestación, terraceo, surcos en contornos, etc. (Foto 14).

La pérdida de sus condiciones originales y atractivos escénicos, amén de otros muchos problemas de índole socioeconómica, constituyen un argumento sólido que, a priori, podría esgrimirse para desconocer el territorio de esta zona como patrimonio integral del parque. Sin embargo, el hecho de tener el mismo status legal que las restantes zonas nos obliga a tratarla, aunque estamos convencidos de que la problemática es muy compleja y ofrece escasas posibilidades de solución. Por ello, en el capítulo de consideraciones finales se plantea una alternativa que, siendo de carácter global, resulta más factible para los intereses operativos del parque.

Hecha esta acotación, el objetivo básico de manejo para la zona radica en frenar y combatir cualquier alteración del medio y sus recursos,

auspiciando la rehabilitación de su equilibrio a un estado lo más natural factible. En consecuencia, esta zona no admite ningún desarrollo para uso público, salvo la intervención administrativa en el cumplimiento de funciones protectoras.

Para lograr la meta planteada es recomendable llevar a cabo las siguientes acciones concretas:

— Anulación total de actividades agrícolas en virtud de constituir el principal mecanismo inductor de alteración y deterioro ambiental.

— Extender e intensificar la asistencia técnica y las prácticas de recuperación y mejoramiento del suelo en terrenos severamente dañados por la acción hídrica.

— Establecer viveros forestales con especímenes oriundos de la región, que apoyen los trabajos de reforestación indispensables para el restablecimiento vegetal en la zona.

— Clausura definitiva a la explotación comercial de minas a cielo abierto, incorporándolas como recurso del parque para satisfacer necesidades internas.

— Declaración de veda absoluta y vigilancia rigurosa durante el tiempo que la naturaleza emplee en recobrar su aspecto primitivo.

Zona de Uso Especial. Incluye áreas, generalmente de reducida extensión, que son indispensables para organizar el funcionamiento administrativo del parque.

La zona ocupa únicamente el 0.5% y se fracciona en dos unidades distintas, pero subordinadas al desempeño complementario de funciones administrativas.

Para el emplazamiento de la primer unidad se juzga conveniente utilizar el actual centro administrativo localizado en el paraje Llano Grande, que no sólo ofrece posibilidades al remodelamiento de instalaciones y a la construcción de nuevas obras; además, está ubicado en posición estratégica para supervisar el ingreso al parque y la gestión de las restantes zonas. Ambos atributos justifican su acreditación como sede directiva (Foto 15).

Para la segunda unidad, destinada a cumplir servicios de apoyo administrativo, se propone una superficie más extensa localizada en los llanos de Aculco. Este paraje, aislado respecto a zonas de uso público, evita intromisiones

ajenas y obliga a que la estación experimental de la Universidad Autónoma de Chapingo (UACH) se integre a las nuevas obras de desarrollo requeridas en la unidad (Foto 16).

Sobre el objetivo genérico de esta zona pesa la responsabilidad de mantener vigente el resguardo íntegro de los bienes patrimoniales del parque y mejorar su estructura organizativa para cumplir eficazmente las funciones socio-culturales que legalmente se le han conferido.

El uso de la zona para llevar a cabo labores de índole estrictamente oficial, demanda la realización de obras ingenieriles que alojen mínimas e indispensables instalaciones para la sede directiva y el centro de servicios de apoyo. Al efecto se recomienda aplicar las siguientes medidas concretas.

— Observar las normas ya señaladas respecto a evitar romper la estética del paisaje, mediante desarrollos arquitectónicos que armonicen con el medio ambiente.

— La unidad directriz deberá integrarse con los siguientes módulos: Un recinto principal que aloje oficinas para el cuerpo directivo, sala de juntas y reuniones, oficinas secretariales y área de recepción pública. El segundo módulo se destinará a los estacionamientos oficial y público. El tercer módulo corresponderá al centro de urgencias médicas. Y un cuarto módulo incluye todas las áreas ornamentales (prados, fuentes, jardines, etc.).

— Para ofrecer un ambiente confortable y propicio al desempeño laboral, es conveniente la dotación de servicios básicos de agua, energía eléctrica, línea telefónica, radiotransmisor, clima artificial, etc. Alguno de estos servicios, tales como el abastecimiento acuífero y el suministro de luz ya operan en la actual sede administrativa.

— La unidad de apoyo, como su nombre lo indica, es el motor que imprime dinámica a la eficaz gestión del parque mediante acciones protectoras, construcción de obras, mantenimiento de instalaciones y trabajos de investigación científica; en consecuencia, la prestación de dichos servicios requiere los siguientes desarrollos: módulo habitacional para alojamiento de personal, módulo para almacén y proveduría de materiales y víveres, módulo para talleres de mantenimiento (herrería, pintura, mecánica, carpintería, etc.), módulo de inves-

tigación científica, módulo para estacionamiento de vehículos oficiales y módulo para caballerizas. Al igual que la unidad anterior, las necesidades primarias de agua y energía eléctrica, así como la estación experimental de la UACH, son servicios e instalaciones que pueden integrarse al demás equipamiento de la unidad.

Zona de Asentamiento Humano. Generalmente esta zona no figura como territorio de los parques nacionales, sin embargo, en nuestro país la frecuente incursión en ellos significa un problema antiguo, complejo e insoluble que, en este caso, inevitablemente nos obliga a considerarla como área integrante del parque.

Como su nombre lo expresa, la zona incluye áreas permanentes sujetas a la ocupación de concentraciones humanas.

En el parque su extensión representa el 0.5%, distribuyéndose de manera casi equitativa entre la Colonia Agrícola General Manuel Ávila Camacho, y el poblado de Río Frío de Juárez; asentamientos cuyos orígenes rurales han evolucionado hasta conformar actuales núcleos humanos de naturaleza suburbana (Foto 17).

Para esta zona, el principal objetivo de manejo radica en vincular estrecha y armónicamente los intereses operativos del parque con el bienestar y mejora socioeconómica de sus habitantes, mediante la generación de nuevas y remunerables fuentes de trabajo y el remozamiento de centros de población que estimulen más digno nivel de vida.

Al efecto, y como acciones prioritarias deben ser atendidos los problemas relacionados con:

— La remodelación de la traza urbana, fachadas y tipo de vivienda, debiendo respetar la estética del paisaje y procurando que la fisonomía, diseño y confort se apeguen a la tradicional forma de vida de la población.

— La introducción o mejoramiento de servicios públicos, o ambos, de infraestructura y equipamiento urbano (suministro de agua potable, energía eléctrica, línea telefónica, pavimentación de calles, alumbrado público, sistemas de drenaje y alcantarillado, provisión de escuelas, centros culturales, áreas verdes, campos deportivos, mercados, centros de salud, oficinas de gobierno, etc.).

— Adiestramiento y capacitación de recursos humanos para satisfacer eficientemente las diversas necesidades de trabajo que requiera el parque en la prestación de servicios turístico-recreativos (guardaparques, cocineros, camareras, meseras, jardineros, etc.) y en funciones administrativas y de mantenimiento (secretarías, empleados, vigilantes, choferes, albañiles, carpinteros, herreros, pintores, etc.).

— Colaboración ciudadana en el respeto a los estatutos y normas reglamentarias que rijan el manejo del parque.

Zona de Uso Agrícola. Al igual que la anterior, esta zona también es ilegítima dentro del parque, pero se le integra al mismo en virtud de representar valiosa fuente de ingresos económicos para el núcleo campesino y ser un importante granero que abastece de productos alimenticios a la población de Río Frío.

La zona significa el 6% respecto al área global del parque y comprende la morfoestructura denominada llanos intermontanos que, genéticamente, son depresiones de relativa amplitud que funcionan como depósitos de sedimentos transportados por la erosión hídrica, que han evolucionado hasta constituir planicies de suelo aluvial. La naturaleza fértil de estos terrenos permite obtener cosechas de alto rendimiento agrícola a base de maíz, trigo, frijol y haba (Foto 18).

Para esta zona, el objetivo fundamental de manejo consiste en satisfacer las necesidades alimentarias de la población residente en el parque y brindar apoyo complementario al funcionamiento del mismo. Por tanto, el actual uso agrícola debe permanecer vigente incrementándose mediante el empleo de técnicas modernas (mecanización, semillas mejoradas, fertilización, etc.).

CONSIDERACIONES FINALES

Como al principio quedó asentado, el contexto general del estudio, sus objetivos y conclusiones representan una aportación geográfica sobre la cual deben fincarse ulteriores esfuerzos que enriquezcan el conocimiento del parque y, finalmente, conduzcan a lograr su plena gestión operativa. En este sentido es urgente y prioritario encontrar la solución más

adecuada a diversos y complejos problemas cuyo tratamiento especializado, aun cuando escapa —por razones obvias— al cometido del estudio, no constituye impedimento para formular algunas consideraciones básicas orientadas a resolver lo que, a nuestro juicio, son los aspectos que deben afrontarse en breve plazo.

— Que la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a través de la Dirección General de Reservas y Áreas de Recreación, se aboque a las funciones administrativas del parque coordinando sus acciones con otros organismos públicos que resulten involucrados en dicha gestión.

— Realizar un plan director que se apegue a las directrices políticas de preservación, conservación, uso adecuado y desarrollo de los recursos naturales y culturales, encuadrados en el sitio y entorno al parque; que sea con-

gruente con las necesidades de usufructo y resguardo de los bienes patrimoniales en beneficio de la población nacional; y que sirva de base para apoyar los usos y manejos recomendables, sin menoscabo de sus valores ecológicos.

— Elaborar un reglamento interno cuyas normas garanticen la inviolabilidad del medio y regulen las actividades turístico-recreativas en favor de la seguridad pública y el mejor disfrute de los servicios que el parque ofrezca.

— Resolver la situación legal del parque en cuanto a la propiedad de la tierra.

— Definir y formalizar la situación legal del poblado de Río Frío de Juárez respecto a su localización dentro del parque.

— Actualizar las colindancias del parque, sugiriéndose excluir del mismo a la zona destinada para recuperación natural, situada al extremo oeste, en virtud de haber perdido sus atributos originales y ser objeto de usos incompatibles con los intereses del parque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Delegación de Azcapotzalco. *Primer Symposium sobre Contaminación Ambiental*. México. 1977, p. 67.
- Dupont, Philippe. *Parques Nacionales y Reservas Naturales de España y Europa*. Editorial BLUME, Barcelona, España. 1979, p. 167-169.
- E. U. Mexicanos. "Decreto que declara Parque Nacional los terrenos de la Hacienda Zoquiapan y Anexas que han estado a cargo del Banco Nacional de Crédito Agrícola". *Diario Oficial*, 13 de marzo de 1937.
- García, E. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Instituto de Geografía, UNAM. México. 1973. 246 p.
- Herrera H., Bernard y otros. *Análisis Socioeconómico de la Potencialidad de Recreación al Aire Libre en el Estado de México*. Simposio Mexicano-Polaco Sobre Aprovechamiento de Recursos Geográficos en América Latina. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. 1977, p. 129.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). *United Nations List of National Parks and Equivalent Reserves*. Publ. New Series, Núm. 27. Morges, Switzerland. 1973. 48 p.
- Melo Gallegos, C. *Desarrollo de los Parques Nacionales Mexicanos*. Serie Varia, Instituto de Geografía, UNAM. México. 1977, p. 81-96.
- Moseley J., John y otros. "Planificación de Parques Nacionales". *Documento Técnico Núm. 15*. FAO Santiago, Chile. 1974, p. 25-28.
- Presidencia de la República. *Reglamentos Interiores de las Dependencias de la Administración Pública Centralizada*. México. 1978, p. 327-328.
- Rodríguez Bejarano, D. "Descripción General del Campo Zoquiapan". *Rev. Información Técnica de Bosques*. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 1976, p. 17-18.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. *Permiso precario Núm. 217. 3-P-4403, para ocupar terrenos nacionales en el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas*. México. Agosto de 1972. (Documento mecanografiado, 4 p.).
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. *Resoluciones adoptadas por la Décima Asamblea General de la UICN, en Nueva Delhi, India*. 1969 (sobretiro), 1 p.

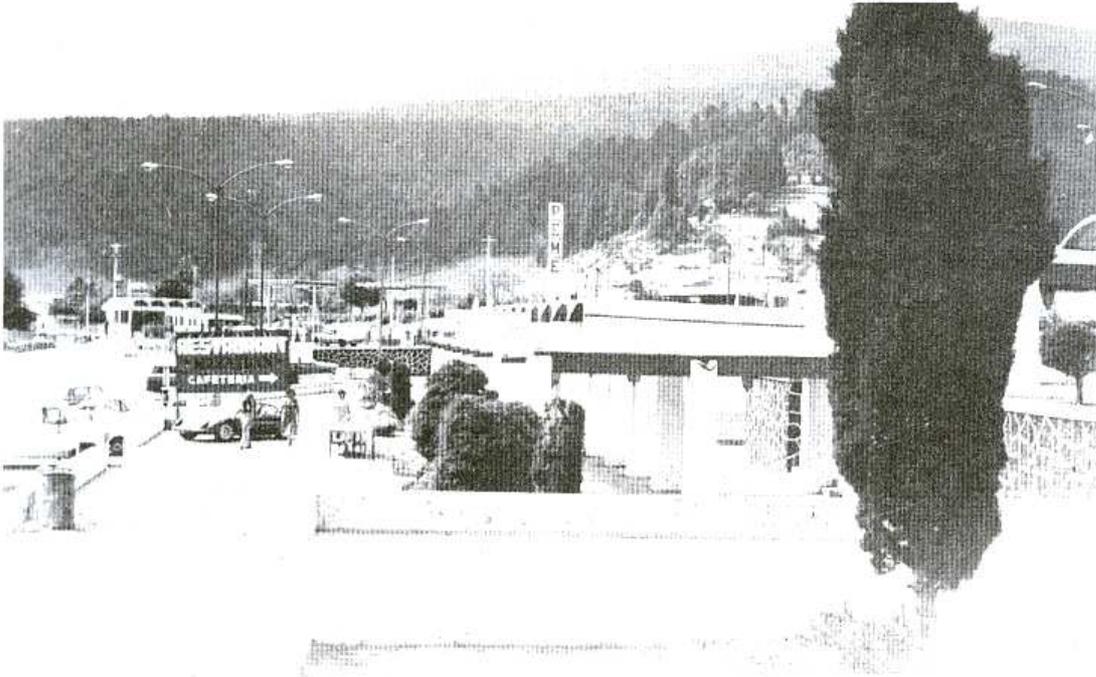


Foto 1. Panorámica del centro comercial "Río Frío".



Foto 2. Instalaciones recreativas infantiles en el centro comercial.

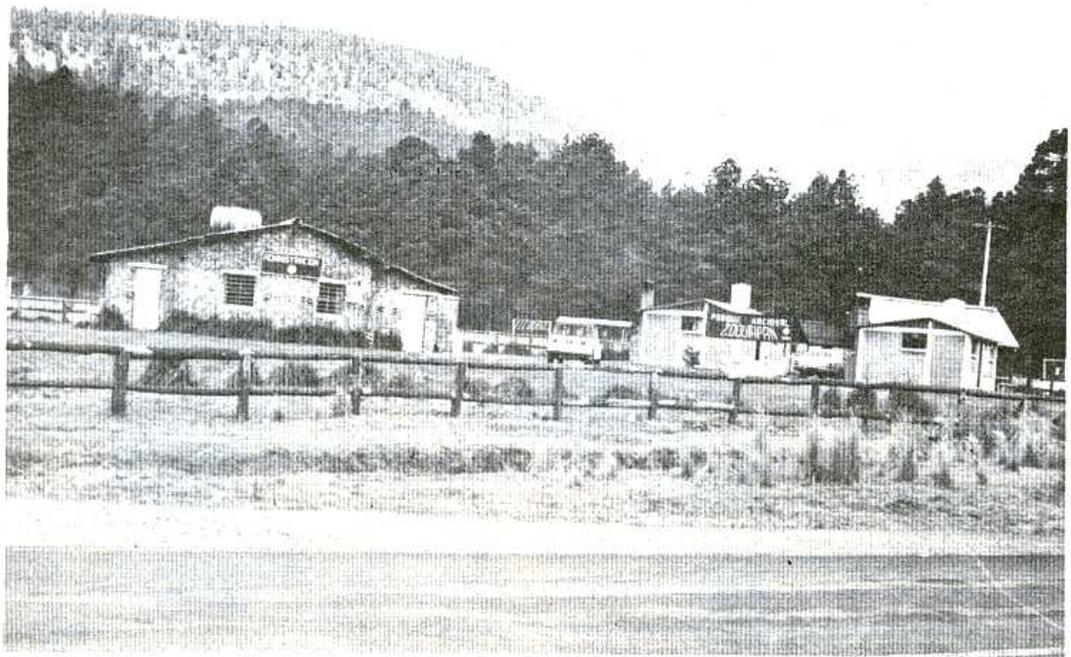


Foto 3. Instalaciones recreativas sujetas al control administrativo del parque.



Foto 4. Entrada al paraje Llano Grande, que recibe la mayor afluencia de visitantes en el parque.



Foto 5. Volcán Telapón, integrante de la morfoestructura de principales edificios volcánicos.



Foto 6. Volcán Papayo visto desde los llanos de Aculco.

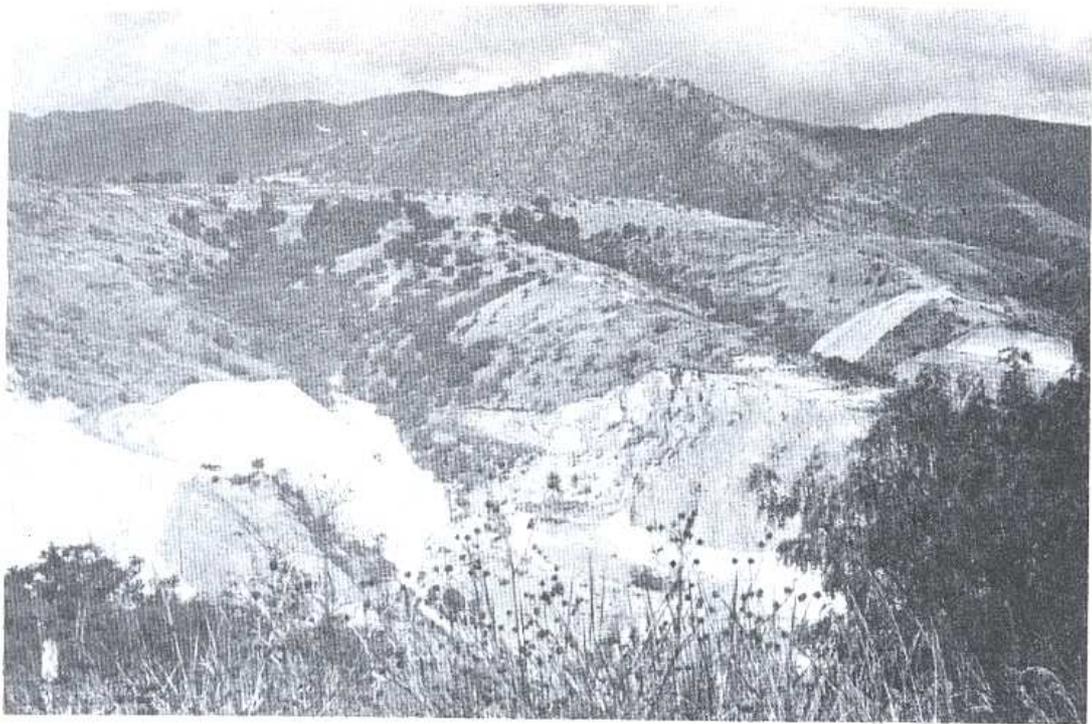


Foto 7. Abanicos aluviales en proceso de explotación.

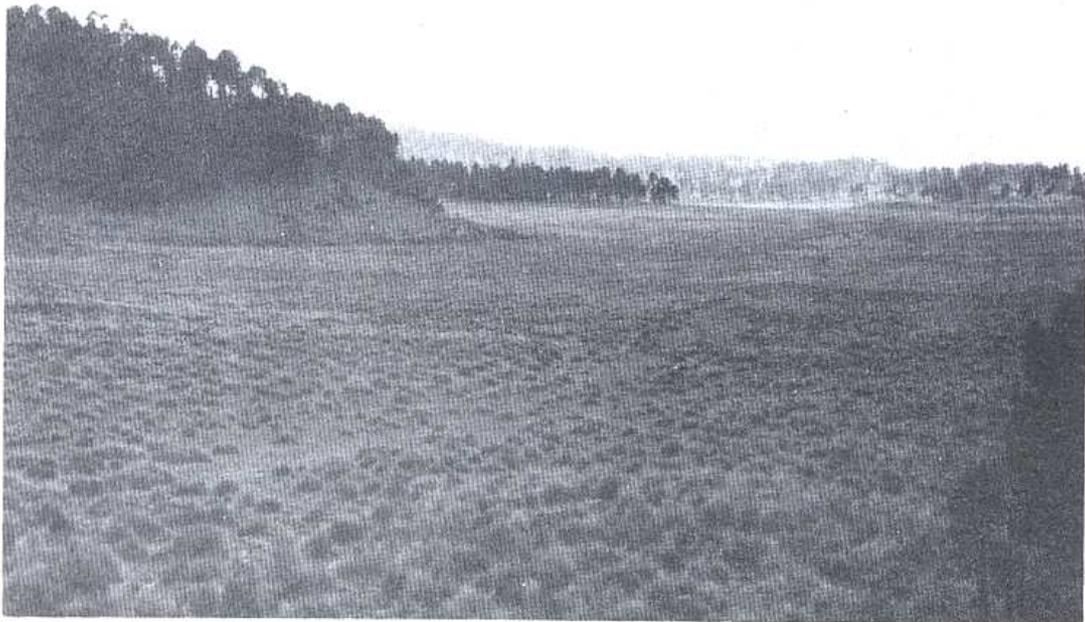


Foto 8. Típico valle intermontano cubierto de pastizal.

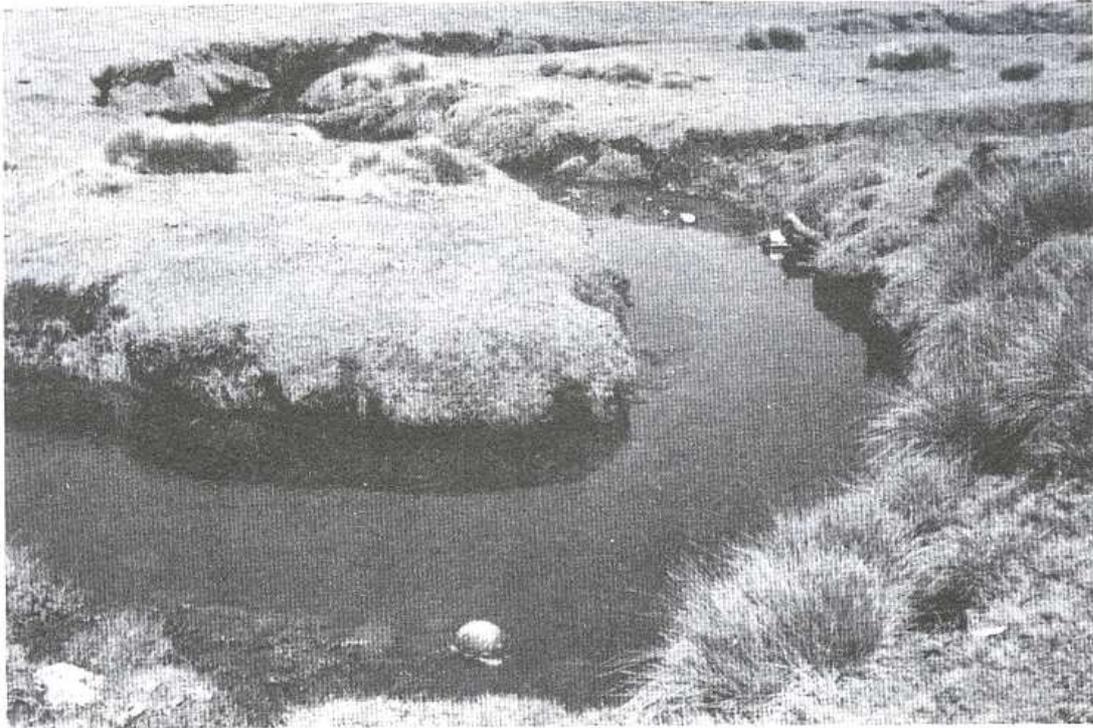


Foto 9. Caudal del arroyo Aculto durante la temporada seca.



Foto 10. Bosque de *Pinus hatwegii* que constituye la vegetación arbórea representativa del parque.



Foto 11. Llanos de Xaxalpa, área propuesta para desarrollar un centro cultural en la zona primitiva.

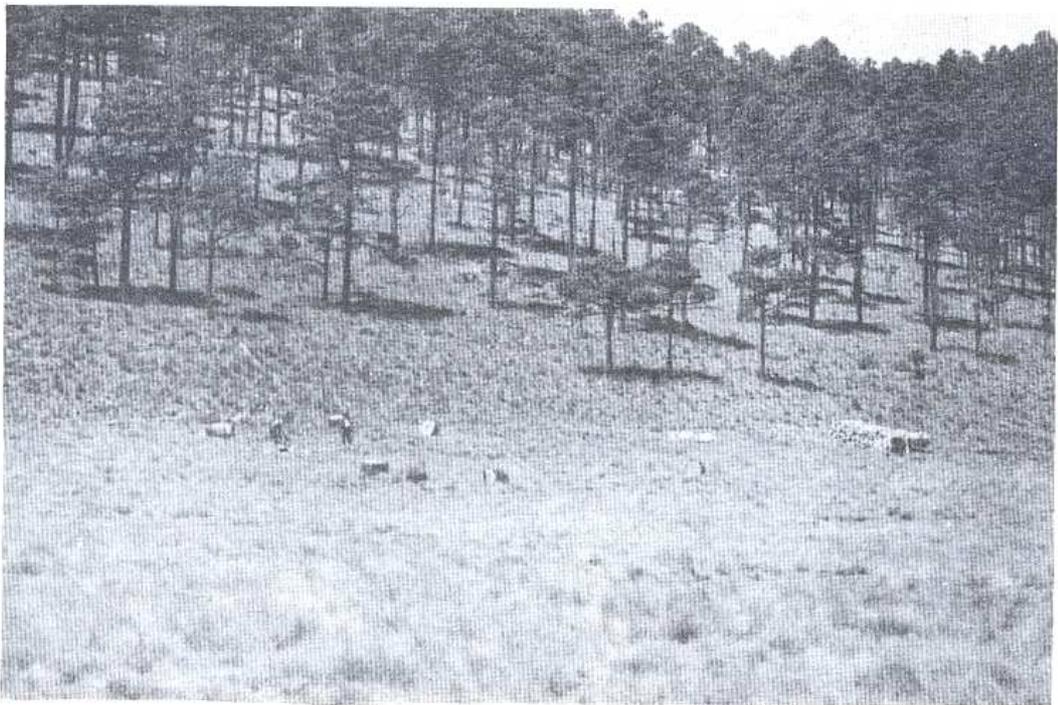


Foto 12. Área natural que permite la introducción de infraestructura recreativa.

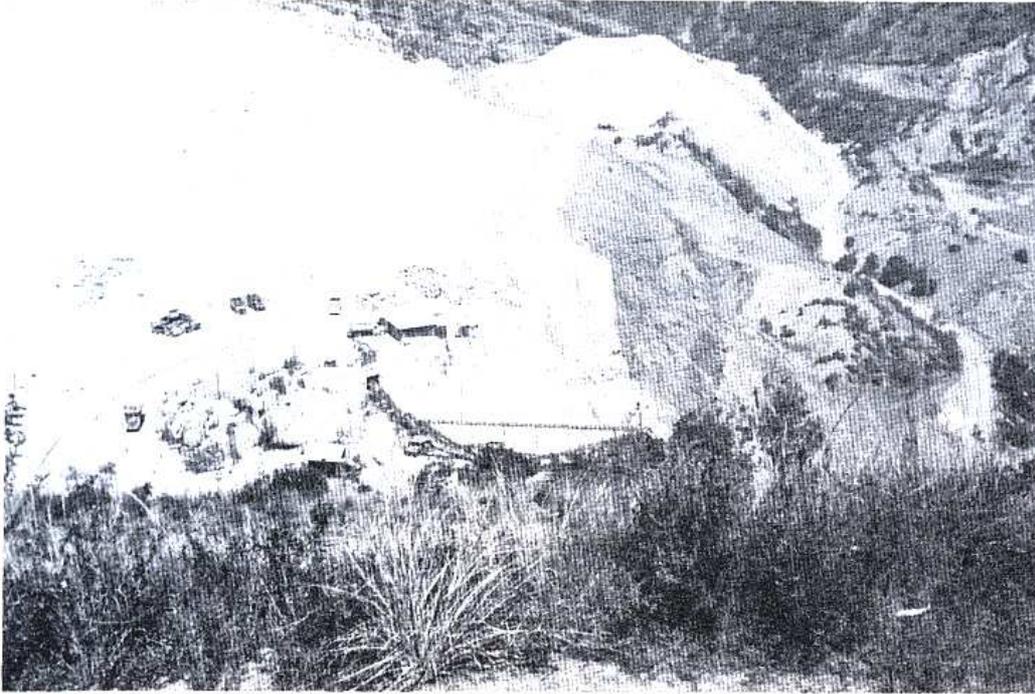


Foto 13. Aspecto de la principal mina a cielo abierto localizada en la zona de recuperación natural.

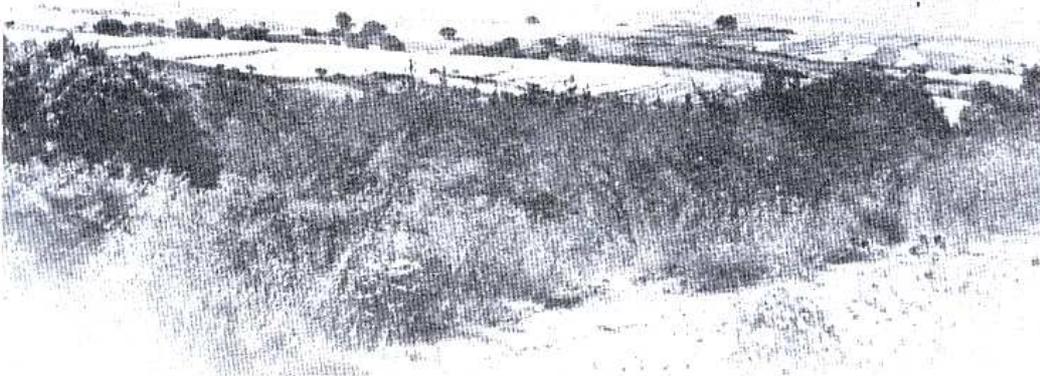


Foto 14. Terrazas agrícolas ubicadas sobre abanicos aluviales en el extremo occidental del parque.



Foto 15. Superficie actualmente ocupada por las instalaciones administrativas del parque



Foto 16. Acceso principal a la Estación de Investigaciones Forestales de la UACH, situada en los llanos de Aculco.



Foto 17. Vista parcial del poblado de Río Frío donde se aprecian las condiciones inadecuadas de su infraestructura urbana.



Foto 18. Campo agrícola y cosecha de cereales en terrenos de un valle intermontano.