

2. FASE DESCRIPTIVA.

2.1. Área de ordenamiento.

2.1.1. Delimitación territorial.

La delimitación del área de ordenamiento ecológico del territorio del Estado de México se circunscribe a su límite político administrativo, el cual comprende 122 municipios en 2,249,995 hectáreas.

Se ha subdividido el área en zonas con características homogéneas, pero siempre respetando la delimitación del Estado, por lo que en ocasiones las áreas tipificadas se cortan, ya que el objetivo del presente estudio es llevar a cabo el ordenamiento del territorio estatal.

Se sientan las bases de continuidad en la caracterización tipológica del área, procurando que los límites de cada zona homogénea sean rasgos reconocibles en el terreno, tal es el caso de los ríos, carreteras, cañadas, coordenadas geográficas, etcétera.

Localización geográfica.

El Estado de México se localiza en la porción central de la República Mexicana, en la altiplanicie mexicana. Está comprendido entre los meridianos 98° 35' y 100° 36' de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos 18° 21' y 20° 17' de latitud norte.

2.1.2. División político administrativa.

El Estado de México se erige el 2 de marzo de 1824; sin embargo, a lo largo del siglo XIX la creación de nuevos estados y su incorporación a la federación hicieron que el territorio original sufriera continuas segregaciones, tales como la de los estados de Guerrero, Morelos e Hidalgo, hasta finalizar con la del año de 1917, cuando el estado aportó gran parte de su territorio al Distrito Federal, y se redujo a su superficie actual.

Como el resto de las entidades que conforman al país, el Estado de México tiene como base de su división territorial y organización político-administrativa al municipio.

Conforme a la Ley Orgánica Municipal del Estado de México, éste se define como "la base de la división territorial y de la organización política del Estado, investido de personalidad jurídica propia, integrado por una comunidad establecida en un territorio, con un gobierno autónomo en su régimen interior y en la administración de su hacienda pública, en términos del Artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos".

La misma Ley en su artículo 6° establece: "Los municipios del estado son 122, con la denominación y cabeceras municipales que a continuación se especifican" :

**Tabla 2.1. División político administrativa del Estado de México.
(inicio)**

Municipio	Clave IIIGECM	Clave INEGI	Superficie Km ²	Cabecera municipal
Acambay	023	001	492.1	Acambay
Acolman	080	002	86.8	Acolman de Nezahualcóyotl
Aculco	032	003	465.6	Aculco de Espinoza
Almoleya de Alquisiras	050	004	167.3	Almoleya de Alquisiras
Almoleya de Juárez	102	005	483.7	Villa de Almoleya de Juárez
Almoleya del Río	067	006	6.4	Almoleya del Río
Amanalco	108	007	219.4	Amanalco de Becerra
Amatepec	051	008	624.9	Amatepec
Amecameca	010	009	181.7	Amecameca de Juárez
Apaxco	116	010	80.3	Apaxco de Ocampo
Atenco	081	011	94.6	San Salvador Atenco
Atizapán	068	012	8.4	Santa Cruz Atizapán
Atizapán de Zaragoza	100	013	89.8	Ciudad López Mateos
Atlacomulco	024	014	258.7	Atlacomulco de Fabela
Atlautla	011	015	165.5	Atlautla de Victoria
Axapusco	044	016	269.0	Axapusco
Ayapango	012	017	36.6	Ayapango de Gabriel Ramos Millán
Calimaya	069	018	103.1	Calimaya de Díaz González
Capulhuac	070	019	21.5	Capulhuac de Mirafuentes
Chalco	009	025	234.7	Chalco de Díaz Covarrubias
Chapa de Mota	033	026	289.4	Chapa de Mota
Chapultepec	071	027	11.0	Chapultepec
Chiautla	082	028	20.1	Chiautla
Chicoloapan	083	029	60.8	Chicoloapan de Juárez
Chiconcuac	084	030	6.9	Chiconcuac de Juárez
Chimalhuacán	085	031	46.6	Chimalhuacán
Coacalco de Berriozabal	093	020	35.4	San Francisco Coacalco
Coatepec Harinas	059	021	280.5	Coatepec Harinas
Cocotitlán	013	022	10.4	Cocotitlán
Coyotepec	002	023	12.3	Coyotepec
Cuautitlán	001	024	37.3	Cuautitlán
Cuautitlán Izcalli	121	121	109.9	Cuautitlán Izcalli
Donato Guerra	109	032	192.1	Villa Donato Guerra
Ecatepec de Morelos	094	033	155.4	Ecatepec de Morelos
Ecatzingo	014	034	54.7	Ecatzingo de Hidalgo
El Oro	022	064	137.8	El Oro de Hidalgo
Huehuetoca	003	035	161.9	Huehuetoca
Hueypoxtla	117	036	246.9	Hueypoxtla
Huixquilucan	095	037	143.5	Huixquilucan de Degollado
Isidro Fabela	096	038	67.1	Tlazala de Fabela
Ixtapaluca	015	039	315.1	Ixtapaluca
Ixtapan de la Sal	060	040	115.3	Ixtapan de la Sal

**Tabla 2.1. División político administrativa del Estado de México.
(continuación)**

Municipio	Clave IIIGECM	Clave INEGI	Superficie Km ²	Cabecera municipal
Ixtapan del Oro	110	041	82.4	Ixtapan del Oro
Ixtlahuaca	026	042	336.4	Ixtlahuaca de Rayón
Jaltenco	118	044	12.4	Jaltenco
Jilotepec	031	045	586.5	Jilotepec de Molina Enríquez
Jilotzingo	097	046	117.0	Santa Ana Jilotzingo
Jiquipilco	027	047	276.4	Jiquipilco
Jocotitlán	028	048	276.7	Jocotitlán
Joquicingo	073	049	49.3	Joquicingo de León Guzmán
Juchitepec	016	050	149.5	Juchitepec de Mariano Rivapalacio
La Paz	086	070	26.7	Los Reyes Acaquilpan
Lerma	038	051	228.6	Lerma de Villada
Malinalco	061	052	186.2	Malinalco
Melchor Ocampo	004	053	15.1	Melchor Ocampo
Metepec	103	054	70.4	Metepec
Mexicaltzingo	074	055	12.1	San Mateo Mexicaltzingo
Morelos	029	056	222.7	San Bartolo Morelos
Naucalpan de Juárez	098	057	149.8	Naucalpan de Juárez
Nextlalpan	119	059	42.4	Santa Ana Nextlalpan
Nezahualcóyotl	087	058	63.4	Ciudad Nezahualcóyotl
Nicolás Romero	099	060	233.5	Villa Nicolás Romero
Nopaltepec	045	061	87.9	Nopaltepec
Ocoyoacac	039	062	134.7	Ocoyoacac
Ocuilán	062	063	344.8	Ocuilán de Arteaga
Otumba	043	065	143.4	Otumba de Gómez Farías
Otzoloapan	111	066	160.4	Otzoloapan
Otzolotepec	040	067	127.9	Villa Cuauhtémoc
Ozumba	017	068	48.0	Ozumba de Alzate
Papalotla	088	069	3.5	Papalotla
Polotitlán	034	071	132.8	Polotitlán de la Ilustración
Rayón	075	072	20.6	Santa María Rayón
San Antonio La Isla	076	073	24.1	San Antonio La Isla
San Felipe del Progreso	030	074	856.0	San Felipe del Progreso
San Martín de las Pirámides	046	075	70.0	San Martín de las Pirámides
San Mateo Atenco	041	076	12.5	San Mateo Atenco
San Simón de Guerrero	056	077	127.4	San Simón de Guerrero
Santo Tomás	112	078	110.9	Santo Tomás de los Plátanos
Soyaniquilpan de Juárez	035	079	140.7	San Francisco Soyaniquilpan
Sultepec	049	080	552.5	Sultepec de Pedro Ascencio de A.
Tecámac	047	081	153.4	Tecámac de Felipe Villanueva
Tejupilco	057	082	1,327.5	Tejupilco de Hidalgo

**Tabla 2.1. División político administrativa del Estado de México.
(terminación)**

Municipio	Clave IIIGECM	Clave INEGI	Superficie Km ²	Cabecera municipal
Temamatla	018	083	28.4	Temamatla
Temascalapa	048	084	168.2	Temascalapa
Temascalcingo	025	085	351.0	Temascalcingo de Velasco
Temascaltepec	055	086	547.5	Temascaltepec de González
Temoaya	104	087	199.6	Temoaya
Tenancingo	058	088	160.7	Tenancingo de Degollado
Tenango del Aire	019	089	38.0	Tenango del Aire
Tenango del Valle	066	090	208.8	Tenango de Arista
Teoloyucan	005	091	31.5	Teoloyucan
Teotihuacán	089	092	82.6	Teotihuacán de Arista
Tepetlaoxtoc	090	093	172.3	Tepetlaoxtoc de Hidalgo
Tepetlixpa	020	094	46.6	Tepetlixpa
Tepotzotlán	006	095	208.8	Tepotzotlán
Tequixquiac	120	096	96.3	Tequixquiac
Texcaltitlán	052	097	142.4	Texcaltitlán
Texcalyacac	077	098	17.9	San Mateo Texcalyacac
Texcoco	079	099	418.6	Texcoco de Mora
Tezoyuca	091	100	10.8	Tezoyuca
Tianguistenco	078	101	121.5	Santiago Tianguistenco de Galeana
Timilpan	036	102	179.8	San Andrés Timilpan
Tlalmanalco	021	103	158.7	Tlalmanalco de Velázquez
Tlalnepantla de Baz	092	104	83.4	Tlalnepantla
Tlatlaya	053	105	798.9	Tlatlaya
Toluca	101	106	420.1	Toluca de Lerdo
Tonatico	063	107	91.7	Tonatico
Tultepec	007	108	19.0	Tultepec
Tultitlán	008	109	71.0	Tultitlán de Mariano Escobedo
Valle de Bravo	107	110	421.9	Valle de Bravo
Valle de Chalco Solidaridad	122	122	46.3	Xico
Villa de Allende	113	111	318.8	San José Villa de Allende
Villa del Carbón	037	112	320.5	Villa del Carbón
Villa Guerrero	064	113	207.7	Villa Guerrero
Villa Victoria	105	114	424.0	Villa Victoria
Xalatlaco	072	043	93.2	Xalatlaco
Xonacatlán	042	115	32.8	Xonacatlán
Zacazonapan	114	116	67.1	Zacazonapan
Zacualpan	054	117	301.4	Zacualpan
Zinacantepec	106	118	309.1	San Miguel Zinacantepec
Zumpahuacán	065	119	201.5	Zumpahuacán
Zumpango	115	120	244.0	Zumpango der Ocampo

La suma de superficies municipales es de 22,184.687 Km², ya que no se considera a las áreas en litigio municipal; la extensión total del Estado de México es de 22,499,95 Km².

2.2. Descripción del área de ordenamiento ecológico.

2.2.1. Subsistema natural.

- **Aspectos del medio físico.**

Con base en información documental y cartográfica generada por el Instituto de Investigación e Información Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IIIGECM) se describen los aspectos de climatología, geología, estratigrafía, geología estructural, topografía y edafología.

Clima.

Dada la ubicación geográfica del territorio estatal, el clima dominante debería ser tropical; sin embargo, las variaciones del relieve originan diversidad de climas. Existen los templados en los valles elevados; semifríos y fríos en las montañas; semisecos en las zonas del noreste, semicálidos y cálidos en las regiones del sur y suroeste. Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, se presentan los siguientes tipos de clima (**véase mapa número 1**).

Grupo de climas cálidos.

Subhúmedo.

El clima cálido subhúmedo, el más seco de los cálidos, con régimen pluviométrico en verano y porcentaje de lluvia invernal inferior a 5% y presentando la temperatura más alta antes del solsticio de verano (21 de junio), se localiza al suroeste, en parte de los municipios de Tlatlaya, Amatepec, Tejupilco, Oztoloapan y Sultepec. Se observa una pequeña porción al oeste de Oztoloapan y una mínima parte al noroeste de Tejupilco, Malinalco y Zumpahuacán. El clima cálido, subhúmedo con humedad moderada, abarca parte de los municipios de Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya, Sultepec, Zacualpan y Zacazonapan.

Semicálido.

El clima semicálido, subhúmedo, incluyendo el más húmedo de los húmedos y el de humedad moderada, con régimen pluviométrico en verano y precipitación de invierno menor a 5%, con escasa variación térmica y con la temperatura más elevada antes del solsticio de verano; se presenta en Temascaltepec, Tejupilco, San Simón de Guerrero, Sultepec, cabeceras de Amatepec y Tlatlaya, así como al sur de Ixtapan de la Sal, Tonalico, Almoloya de Alquisiras y Zacualpan, entre otros.

Grupo de climas templados.

Subhúmedos.

El clima templado semicálido, subhúmedo, con régimen pluviométrico en verano y con la temperatura más elevada antes del solsticio de verano, se localiza en parte de los municipios de Zumpahuacán, Villa Guerrero, Tepetlixpa, Ozumba, Atlautla, Valle de Bravo, Oztoloapan, Santo Tomás e Ixtapan del Oro.

Semifrío.

El clima semifrío, subhúmedo, con régimen pluviométrico en verano, presenta un porcentaje de precipitación invernal menor a 5 mm y con la temperatura más elevada registrada antes del solsticio de verano; es característico de aquellas zonas con altitud considerable, como el nevado de Toluca, sierras de Monte Alto y Monte Bajo, cerro de Jocotitlán, sierra Nevada, sierra de Río Frío, Xalatlaco, lagunas de Zempoala, valle de Toluca y estribaciones del nevado del mismo nombre.

Grupo de climas secos.

Árido o desértico.

En este tipo de clima la precipitación media anual es menor a 360 mm, con una temperatura media anual de 22°C. Se localiza en los municipios de Apaxco, Nopaltepec, Hueyoxtlá, Temascalapa, Zumpango y Nextlalpan

Semiárido o estepario.

El clima semiárido templado, el menos seco de los secos, con lluvia invernal inferior al 5%, reducida oscilación térmica y temperatura más elevada antes del solsticio de verano. Ocupa una región importante en los municipios de Teotihuacán, Nezahualcóyotl, Otumba, Chiconcuac, Chimalhuacán, Atenco, Papalotla, Tepetlaoxtoc y hacia el noreste del Distrito Federal.

Grupo de climas fríos.

Tundra.

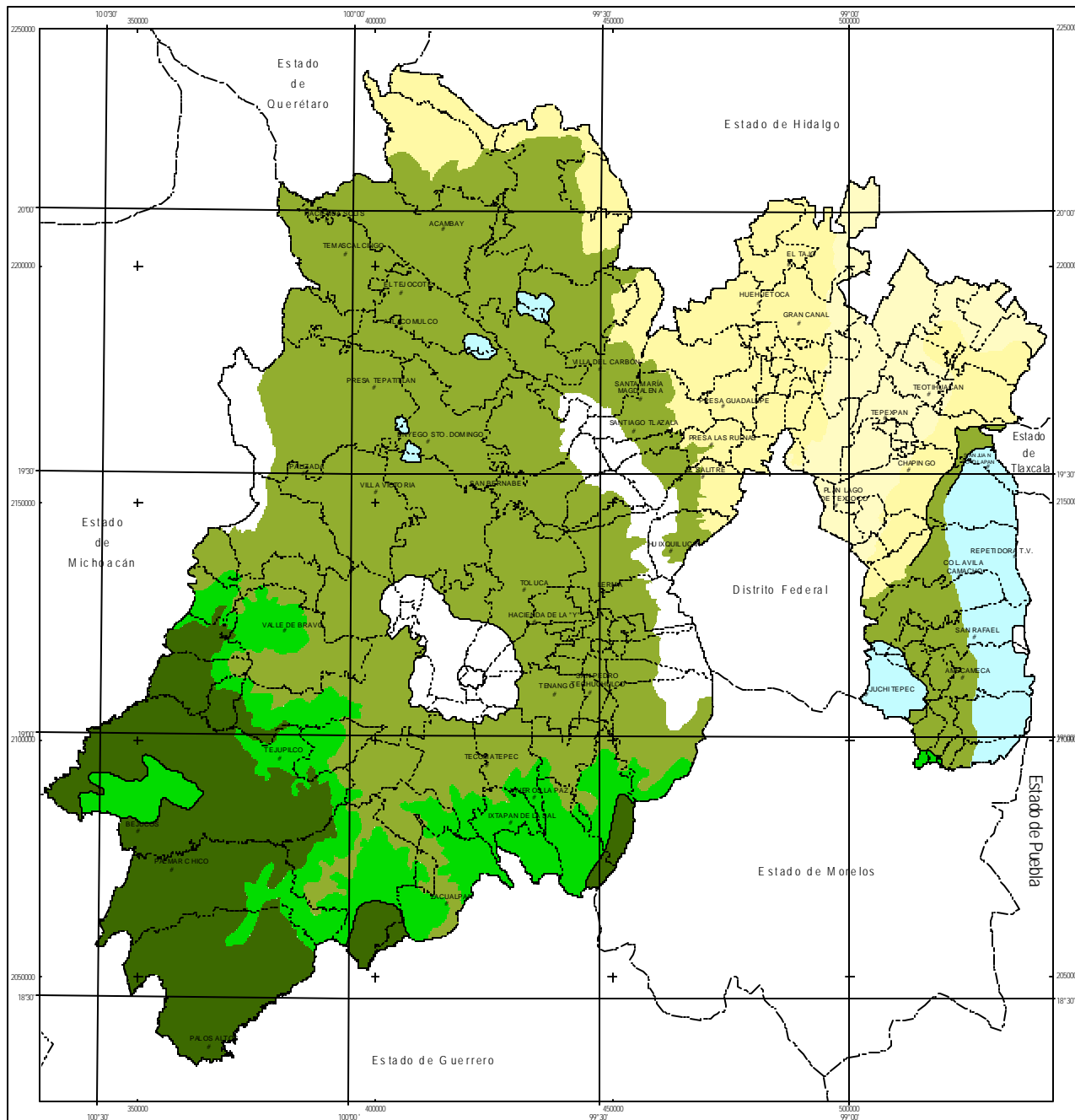
En este tipo de clima la temperatura media del mes más caliente es mayor a 0°C; tiene una breve estación de crecimiento de las plantas que consisten esencialmente en helechos, líquenes, musgos y algunas gramíneas. Es característico en los municipios de Tlalmanalco, Amecameca y Atlautla.

Hielos perpetuos.

El clima de hielos perpetuos posee una temperatura media en todos los meses inferior a 0°C. En este clima ya no es posible el crecimiento de vegetación. Se localiza en las zonas altas, como el nevado de Toluca, el Iztaccíhuatl y el Popocatepetl.

Temperatura.

Durante la primavera, la temperatura aumenta considerablemente en casi todo el territorio; registrándose los valores más elevados en mayo, principalmente en las regiones de menor altitud localizadas al suroeste, con 36°C y hasta 40°C. En montañas como la sierra de las Cruces, la sierra Nevada y el nevado de Toluca, las temperaturas fluctúan entre 6°C y 16°C, mientras que en los valles de México y Toluca, las isotermas oscilan entre 24°C y 30°C. El intenso calor en este período se debe a que el sol se halla en el



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Ecología
Dirección General de Ordenamiento e
Impacto Ambiental
Dirección de Ordenamiento Ecológico



ESTADO DE MEXICO SIMBOLOGIA TEMATICA

GRUPO DE CLIMAS

GRUPO DE CLIMAS CALIDOS

- TROPICAL LLUVIOSOS
- SEMCALDO

GRUPO DE CLIMAS TEMPLADOS

- TEMPLADO
- SEMFRIO
- FRIO

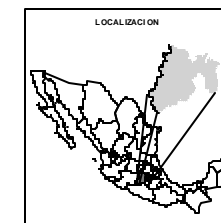
GRUPO DE CLIMAS SECOS

- SEMSECO
- SECO ESTEPARIO

ESTACION CLIMATOLÓGICA

SIMBOLOGIA BASICA

- LÍMITES TERRITORIALES
- ESTATAL
- MUNICIPAL



CLIMAS

01

FUENTE: CARLOS RAMOS ALVAREZ MENDOZA
ATLAS ECOLÓGICO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARÍA DE ECOLOGÍA
DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN AMBIENTAL

ESCALA GRÁFICA

0 20 40 Kilómetros

cenit de estas latitudes y también a la escasa humedad atmosférica; circunstancia que facilita el paso de los rayos solares hasta la superficie del suelo.

Las temperaturas máximas corresponden a las estaciones meteorológicas de los climas cálidos y secos, como en Malinalco, Nepantla, Tenancingo, Valle de Bravo, Pirámides y Texcoco. La diferencia de calor entre las áreas cálidas y secas se debe a que en éstas últimas la oscilación térmica es mayor (Pirámides 18.7°C y Texcoco 17.5°C), lo cual indica que las temperaturas mínimas son generalmente bajas, manteniendo un clima extremoso. Las estaciones ubicadas en los valles, como Almoloya de Juárez, Ixtlahuaca, Tenango del Valle y Toluca, reflejan oscilaciones menos pronunciadas porque conservan cierta cantidad de humedad durante el año. La estación Toluca tiene una oscilación más baja debido, en parte, a que las ciudades producen más calor que los espacios rurales.

En síntesis, las temperaturas medias anuales en la entidad fluctúan entre 28°C para las áreas bajas del suroeste y 8°C en las principales montañas. Esta condición térmica es ideal para el crecimiento y desarrollo de las plantas, razón por la cual el Estado de México dispone de buenas condiciones climáticas para la agricultura.

Precipitación.

Las precipitaciones en el verano se refuerzan debido a fenómenos de convección; es decir, la radiación que se concentra en los principales valles hace ascender el aire húmedo, éste se enfría y origina las precipitaciones, alrededor de la segunda quincena de mayo.

Después de las primeras lluvias, las temperaturas descienden, debido al aumento de nubosidad y precipitación. Los tipos de nubes característicos en el verano son los cúmulos, estratos, estratocúmulos y cúmulonimbos. Estos últimos ocasionan fuertes tormentas eléctricas y granizadas, sobre todo en las sierras Nevada, de las Cruces, Nanchititla y el nevado de Toluca. En estas estructuras orográficas y áreas adyacentes es donde más llueve durante todo el año, mientras que los valles de México y Toluca, al localizarse entre grandes montañas que obstaculizan el libre paso de humedad, captan entre 800 y 900 mm anualmente. La región más seca es el noreste, donde las isoyetas (líneas que unen puntos de igual precipitación) son del orden de 600 a 700 mm anuales.

Durante el período lluvioso también se presentan granizadas frecuentes en las montañas más altas. En esas alturas, el vapor de agua pasa directamente al Estado sólido. La frecuencia del granizo es de 10 a 20 días al año. La menor incidencia corresponde a las áreas bajas del suroeste, con menos de dos días al año.

En las montañas, el régimen de lluvias se inicia a partir de marzo o abril. Las lluvias más abundantes acontecen en junio, julio, agosto y septiembre. En estos meses suelen presentarse desbordamientos de los ríos e inundaciones en sus riberas y en algunos sitios de los valles.

La lluvia apreciable es la cantidad de precipitación medida en el pluviómetro, mayor de 0.1 mm; y la lluvia inapreciable es la cantidad registrada menor al valor anterior. A mayor número de días con lluvia apreciable, hay mayor precipitación anual, como en Almoloya del Río, Malinalco, Río Frío, Temascaltepec, Valle de Bravo y Zacualpan. En cambio, Sultepec y Tejupilco tienen menos días con lluvia apreciable, pero sus precipitaciones

anuales son altas, por lo cual se deduce que en la época lluviosa ocurren tormentas de elevada magnitud. Las lluvias menos intensas caen en las áreas de los grandes valles, pues la orografía impide parcialmente la entrada de mayor humedad.

Durante los meses de julio y agosto puede ocurrir una disminución de las precipitaciones y un aumento de las temperaturas, periodo que se denomina sequía interestival o canícula. Según estudios llevados a cabo en el Estado de México, el descenso de humedad en este lapso oscila entre 10 y 25%. Estos porcentajes son relativamente elevados, sobre todo porque los cultivos se encuentran en pleno crecimiento y desarrollo. Este fenómeno puede durar de una a tres semanas. El déficit de humedad en la atmósfera ocasiona días calurosos y noches relativamente frías, lo que puede gestar heladas, producto de una fuerte irradiación nocturna en aquellas zonas con altitudes superiores a los 1,900 metros sobre el nivel del mar.

Al terminar la sequía del verano, las precipitaciones vuelven a aumentar, generalmente en septiembre; esto se debe principalmente al paso de ondas tropicales y a la afluencia de aire tropical húmedo. Ocasionalmente, la aproximación de ciclones tropicales (depresiones, tormentas tropicales y huracanes) al país provoca aumento en las precipitaciones que alargan la época húmeda hasta finales de octubre, afectando sobre todo la parte de la vertiente de la cuenca del Balsas. En la mayor parte de la entidad, las lluvias finalizan en la primera quincena de octubre. En las montañas más prominentes se prolongan hasta noviembre. Algunos años, la sequía del verano es mucho más elevada, lo cual causa severos daños a la agricultura.

Las precipitaciones medias son de 600 mm en el noreste (zonas más secas) y de 1,500 mm en las partes altas de las montañas y en el suroeste (regiones más húmedas). Se considera que estos valores pluviométricos son indicadores favorables para llevar a la práctica las diversas actividades humanas que dependen del agua.

Fenómenos naturales.

Después del equinoccio de otoño (23 de septiembre), las temperaturas empiezan a descender y se registran las primeras heladas en las montañas y planicies elevadas. Durante el otoño y el invierno llegan del norte sistemas de aire frío que dan lugar a ciertas lloviznas de escasa duración e incluso nevadas.

Las temperaturas medias mensuales más bajas se registran en diciembre, enero y febrero, y oscilan entre -10°C y -20°C en las cumbres de los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y nevado de Toluca, con valores elevados en los valles de menor altitud (entre 1,000 y 2,700 m.s.n.m.), donde las temperaturas varían entre 5°C y 10°C. Las temperaturas gélidas del invierno están relacionadas con la máxima inclinación de los rayos del sol, la altitud, la advección (penetración de una masa de aire en un territorio) de aire frío proveniente del norte, la escasa humedad en la atmósfera, la irradiación que sufre la superficie terrestre y la evaporación excesiva del suelo y las plantas. Estos fenómenos son responsables de alrededor del 70% de las heladas.

Las bajas temperaturas se requieren en algunos árboles frutales (manzano, durazno, pera, chabacano, etcétera) y las gimnospermas requieren cierta cantidad de horas de exposición al frío para llevar a cabo de manera adecuada sus diversas funciones fisiológicas sintéticas durante la primavera y el verano.

Las primeras heladas en las montañas y en los grandes valles localizados en la región de sierras templadas, se registran generalmente después de la segunda quincena de octubre. La mayor frecuencia de heladas ocurre en diciembre, enero y febrero.

En la mayor parte del territorio las últimas heladas se registran en febrero; sin embargo, en marzo todavía tienen gran influencia en altitudes superiores a los 2,700 m.s.n.m. En altitudes mayores a los 4,500 metros sobre el nivel del mar se presentan temperaturas inferiores a 0°C todos los días del año.

Los vientos que predominan en la entidad son los alisios (vientos orientales) en verano y los contralisios (vientos occidentales) en invierno. En esta última temporada, se registra también el desplazamiento frecuente de masas de aire frío, tanto de origen ártico como polar, sistemas que están asociados a núcleos de alta presión. Cuando el centro de la masa de aire frío se encuentra sobre el occidente o porción media de los Estados Unidos de Norteamérica, se produce una diferencia de presión (desnivel barométrico) tal que favorece la generación de vientos intensos con dirección norte, noreste y noroeste sobre el centro del país, fenómeno que es conocido como “norte” en el golfo de México. En el verano, la presencia de una alta presión semi-permanente del océano Atlántico ocasiona que los vientos alisios lleguen a la entidad por el noreste, este y sureste.

La mayor nubosidad está relacionada con las zonas de relieve alto, como en Almoloya de Juárez, Almoloya del Río, Ixtlahuaca y Atlacomulco. Los valores más bajos se observan en las áreas del noreste como en Tepexpan, Texcoco y Pirámides.

Geología.

Por lo que respecta a la litología, el territorio estatal está constituido por rocas de origen volcánico reciente (rocas ígneas), principalmente del cuaternario y en menor medida del mesozoico; sedimentarias (formadas a partir de la acumulación de sedimentos) representadas por rocas carbonatadas marinas del mesozoico y depósitos fluviales y lacustres del cuaternario; y metamórficas (ígneas y/o sedimentarias que han sufrido alteraciones por presión y temperatura) predominantemente de la era mesozoica.

De acuerdo con su edad, las rocas más antiguas, del mesozoico, representan el 12% del territorio, las rocas del terciario medio cubren el 18% y las recientes, del cuaternario, ocupan el 70% aproximadamente (**véase mapa número 2**).

Las rocas metamórficas presentes en las áreas de Ixtapan de la Sal, Tonicato, Zacualpan y Tejupilco, constituyeron un arco volcánico submarino, que por los procesos posteriores fue deformado hasta alcanzar las condiciones que dieron origen al esquisto verde.

La asociación vulcano-sedimentaria intercalada propicia la formación de minerales metálicos importantes para la región; por tanto, la explotación minera representa un alto potencial.

En el área de Ixtapan de la Sal y Tonicato existen rocas metamórficas que se alternan con rocas sedimentarias marinas, predominantemente calcáreas, cuyas características corresponden a una plataforma marina. Los mejores afloramientos de este tipo de rocas están localizados en la sierra de San Gaspar, municipio de Zumpahuacán.

Otros afloramientos de caliza correlacionables con los bancos de Zumpahuacán se localizan en el área de Apaxco. Actualmente se aprovechan como fuente de materia prima para la industria del cemento.

En la parte suroeste del estado las rocas metamórficas están cubiertas por una secuencia vulcano-sedimentaria de origen submarino formada por intercalaciones de caliza, lavas y brecha volcánica. Como parte de esta secuencia de arco volcánico, se tienen rocas ígneas intrusivas con características distintas (desde dioríticos a graboicos). Los mejores ejemplos de estas rocas corresponden al cuerpo de San Pedro Limón, municipio de Tlatlaya, y a los cuerpos de serpentina de Palmar Chico y Hustitla, en los municipios de Amatepec y Tlatlaya.

Adicionalmente a los materiales intrusivos del área de Palmar Chico-San Pedro Limón, se presentan los de Tlatlaya, Temascaltepec, el Reparo en la sierra de Nanchititla y Tingambato en los límites con el Estado de Michoacán. Los grandes cuerpos intrusivos (plutones) de Tlatlaya y de Tingambato, están inmersos en la secuencia vulcano-sedimentaria.

El material intrusivo de Temascaltepec corta las rocas metamórficas de edad mesozoica y está cubierto parcialmente por rocas volcánicas del Cuaternario (ignimbritas y coladas basálticas). El intrusivo del Reparo corta rocas fragmentadas (clásticas) de edad terciaria.

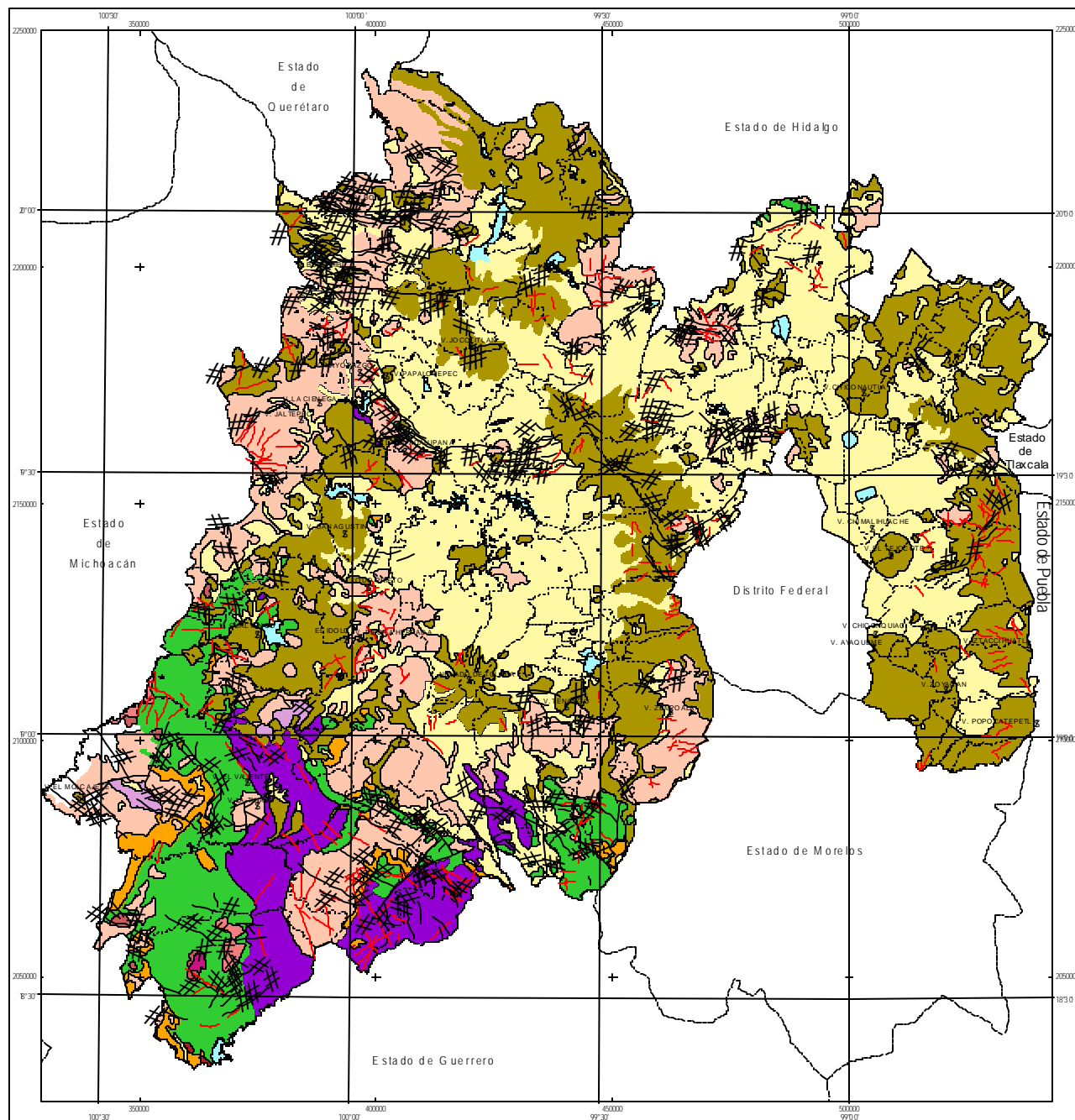
Durante el mesozoico, las rocas fueron deformadas por la actividad tectónica (orogenia Laramide), la cual cambió drásticamente las condiciones paleogeográficas de ambiente marino a ambiente continental.

En diferentes cuencas o depresiones, resultantes de levantamiento tectónico, plegamiento y fallamiento, fueron depositadas las rocas detríticas (clásticas) de la Formación Balsas que incluye espesores importantes de sedimentarias continentales (areniscas, conglomerado y limolita).

Estas rocas clásticas, del terciario, cubren discordantemente a las rocas marinas del mesozoico. Los afloramientos más extensos de las rocas clásticas de la Formación Balsas están ubicados al pie y alrededor de la sierra de Nanchititla, en el municipio de Tejupilco.

Otro elemento importante de la geología estatal lo constituyen las rocas volcánicas de edad terciaria que conforman principalmente las sierras de Zempoala, Sultepec-La Goleta, Nanchititla y parte de la sierra de Valle de Bravo, en la zona sur y sur occidental; aflorando en las sierras de Anganguero y Nádó.

Las rocas volcánicas de edad terciaria constituyen complejos que incluyen derrames o flujos de lavas, correlacionables con los grandes paquetes de rocas volcánicas de la sierra Madre Occidental y de otras áreas de la región del Bajío. En algunos casos, este vulcanismo se extendió hasta la sierra de Zempoala, o como los derrames relacionados con la caldera de Amealco en Querétaro, que se continúan hasta el extremo noroccidental del Estado de México.



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Ecología
Dirección General de Ordenamiento e
Impacto Ambiental
Dirección de Ordenamiento Ecológico



ESTADO DE MEXICO SIMBOLOGIA TEMATICA

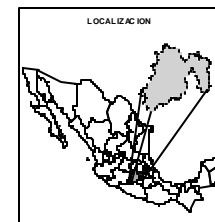
TIPO DE ROCAS

- ROCAS VOLCANICAS (PLIOCENO-CUATERNARIO)
- ROCAS CLASTICAS Y VOLCANICAS (PLIOCENO-CUATERNARIO)
- ROCAS VOLCANICAS (TERCIARIO)
- ROCAS INTRUSIVAS MAFICAS (TERCIARIO)
- ROCAS INTRUSIVAS FELSICAS (TERCIARIAS)
- ROCAS CLASTICAS (TERCIARIO)
- ROCAS INTRUSIVAS (CRETACICO SUPERIOR-PALEOCENO)
- ROCAS INTRUSIVAS MAFICAS (CRETACICO)
- ROCAS INTRUSIVAS ULTRAMAFICAS (CRETACICO)
- ROCAS CARBONATADAS Y VOLCANOS SEDIMENTARIAS (JURASICO SUPERIOR-CRETACICO)
- ROCAS VOLCANOS SEDIMENTARIAS (TRIASICO SUPERIOR-JURASICO INFERIOR)
- CUERPO DE AGUA
- LINEA DE FALLA
- LINEA DE FRACTURA
- APARATO VOLCANICO

SIMBOLOGIA BASICA

- LIMITES TERRITORIALES
- ESTATAL
- MUNICIPAL

LOCALIZACION



G E O L O G I A 02

FUENTE:
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL, ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE ECOLOGIA

ESCALA GRAFICA



Las rocas más jóvenes en el estado, pertenecientes al cuaternario, cubren más del 70% de su superficie; afloran desde la parte oriental, nororiental y central del estado hasta el límite norte con el Estado de Hidalgo; consisten en rocas volcánicas extrusivas, como depósitos sedimentarios fluviales y lacustres simultáneamente generados con el vulcanismo, y consecuencia directa de éste es el bloqueo del drenaje. Estas rocas recientes son parte de la franja volcánica transmexicana.

Los edificios volcánicos más notables, que caracterizan la provincia neovolcánica en el Estado de México, son los estratovolcanes como el Xinantécatl o nevado de Toluca; Jocotitlán; el complejo volcánico de la sierra Nevada, constituido principalmente por los volcanes Popocatepetl e Iztaccíhuatl; y los domos volcánicos representados por los cerros Telapón y el Mirador o Tláloc, en el parque nacional Zoquiapan. Todas estas estructuras volcánicas, por su altura sobre el nivel del mar, no sólo se constituyen en los volcanes más altos de la franja volcánica transmexicana, sino que forman parte de los macizos montañosos más altos del país.

Otra característica importante de la provincia neovolcánica en el Estado de México es que, quizá después del Estado de Michoacán, en ella se encuentra la mayor densidad de edificios volcánicos de la nación, con alrededor de 1,000 estructuras que incluyen desde los enormes estratovolcanes, hasta conos cineríticos con menos de 100 metros de altura, en relación con la topografía circundante.

La porción suroeste, que comprende los municipios de Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya, Sultepec y Zacualpan es la más importante desde el punto de vista minero, y donde se encuentra la mayor diversidad de rocas con edades geológicas diversas.

Desde el punto de vista estructural, destacan entre los elementos más importantes los sistemas de falla normal que, a juzgar por las rocas que afectan, se desarrollaron desde el terciario hasta el reciente. De estos elementos, destacan: el sistema de fallas cuaternarias de Ixtlahuaca-Perales, en el valle de Toluca, y el fallamiento que conforma el graben de Acambay, que también es de edad cuaternaria. Estos fallamientos afectan rocas volcánicas y sedimentos lacustres; es notoria la presencia de elementos estructurales en la región de sierras templadas.

Sismicidad y vulcanismo.

La acción sísmica en el Estado de México está íntimamente relacionada con los factores que originan la actividad tectónica del país; así, la acción de la Trinchera Mesoamericana y la Placa de Cocos promueven movimientos telúricos con epicentros en las costas de Oaxaca y Guerrero los cuales llegan a percibirse en el altiplano mexicano. En el nivel nacional el Estado de México se ubica al norte de una zona sísmica (con sismos frecuentes) y al sur de una zona penisísmica (de sismos poco frecuentes); no obstante, en todo el territorio del estado se registran movimientos sísmicos de magnitudes menores a 4.9 grados Richter. El área de mayor sismicidad en el Estado de México se encuentra en el valle Cuautitlán - Texcoco.

La cuenca del valle de México, que incluye el valle Cuautitlán - Texcoco, corresponde a una fase tectónica ubicada en la porción central de la franja volcánica transmexicana; parece que esta cuenca presenta actualmente movimientos diferenciales a partir de una neotectónica que dirige levantamientos ligeros en sus pilares este y oeste, mientras que

que en la parte norte y sur la influencia de las fallas profundas Chapala-Acambay acentúa la inestabilidad de las estructuras, originando numerosas fallas y fracturas menores. Algunas de estas fallas han sido localizadas y medidas, otras han sido inferidas con base en los lineamientos volcánicos o por la expresión geomorfológica que presenta el paisaje.

Como se mencionó ya, la sismicidad de la cuenca del valle de México tiene relación con la presencia de la franja volcánica transmexicana que constituye regiones de manifiesta acción tectónica y volcánica que tienen un alto grado de inestabilidad; por tal razón, cualquier fenómeno sísmico que ocurra en un radio de 500 kilómetros en torno a la cuenca del valle de México repercute en la estructura del suelo y subsuelo de la misma.

Actualmente, a esta situación se agregan diferentes acciones humanas como la sobrecarga de terreno debido a la construcción, el tránsito de vehículos, el drenaje profundo, la extracción de agua, etcétera, que incrementan particularmente la actividad microsísmica. En los últimos decenios se ha registrado una gran actividad sísmica con epifoco a menos de 25 kilómetros del observatorio de Tacubaya.

Es importante mencionar también la actividad volcánica del Popocatepetl en los últimos años, la cual ha generado ligeros movimientos en su estructura y fumarolas con lanzamiento de material piroclástico, que han provocado alarma tanto en el Estado de México como en los estados de Puebla, Morelos y el Distrito Federal.

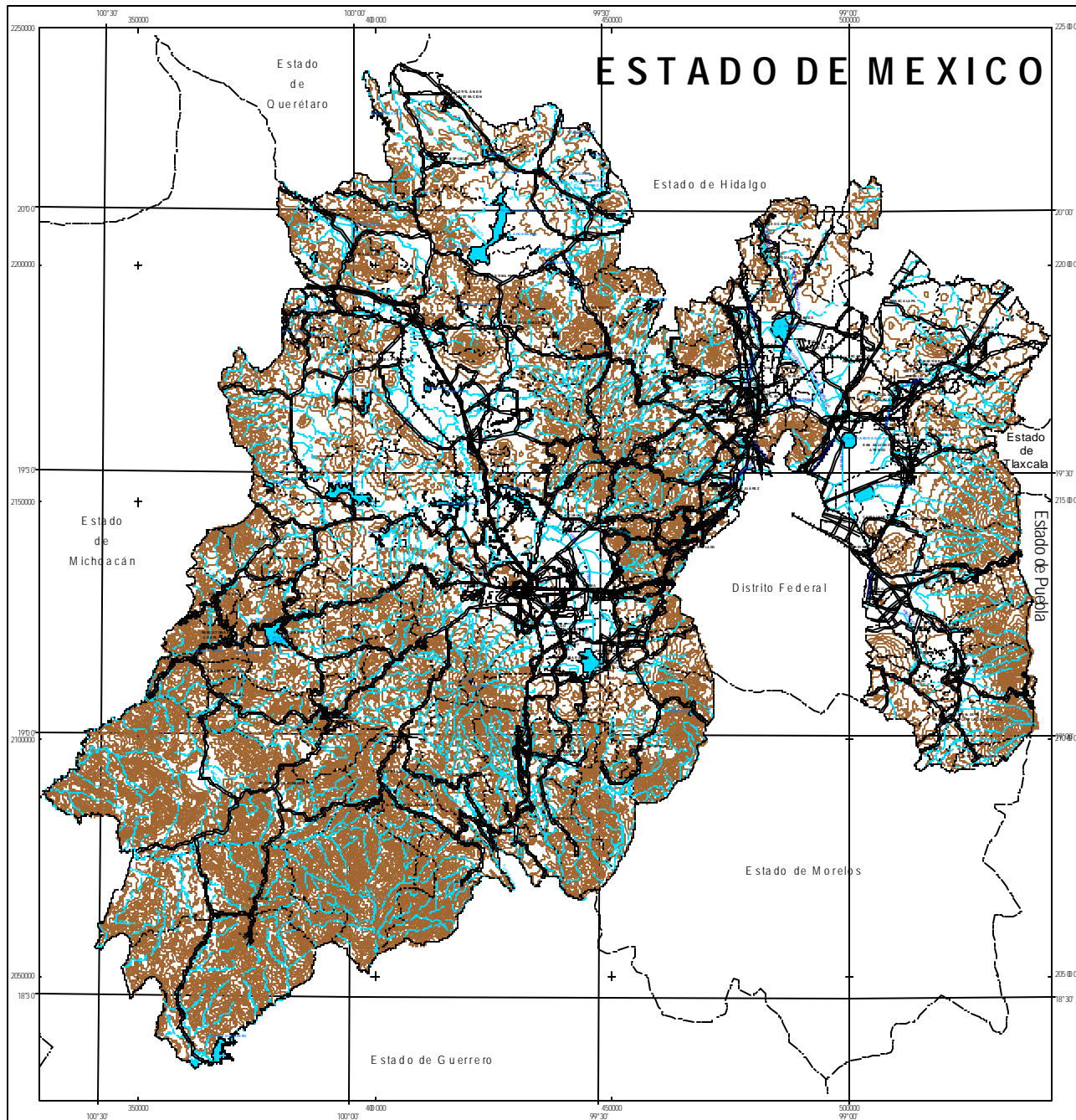
Topografía.

El Estado de México se localiza en la parte más alta de la mesa central, dentro de la altiplanicie mexicana, lo que origina gran diversidad de topomorfismos, con zonas abruptas y escarpadas en regiones montañosas, y zonas con escasa pendiente, característica de los valles, lomeríos y llanuras. Si consideramos el aspecto fisiográfico, su configuración está comprendida, en parte, por dos grandes regiones: la de sierras templadas (70.7%) y la de selvas bajas (29.3%) (**véase mapa número 3**).

Tomando como referencia la orientación de norte a sur y de oeste a este, la orografía del estado inicia con un sistema que se divide en dos cadenas: vinculada con la sierra de Pachuca y con límites en Tepeji del Río, dentro del Estado de Hidalgo, se origina la sierra de Monte Bajo, donde sobresalen por su altitud los cerros de Dedení, San Agustín, el Castillo, los Baños, Iglesias Viejas, Yadení y las Palomas; éste último tiene una altura de 3,310 m.s.n.m., que le permite ocupar el segundo lugar en la región.

En la otra cadena montañosa está la sierra de San Andrés, la cual toma forma de arco; en ella se observa una serie de elevaciones donde destacan los cerros de Peña de Nádó (en colindancia con el Estado de Querétaro), Botí, el Gato, Covejuaré, Dexiní y el de Jocotitlán; éste, el más importante en cuanto a su elevación; 3,910 m.s.n.m., es representativo por su preponderancia y su forma radial.

En la porción oeste del cerro de Jocotitlán hay una variedad de elevaciones que dividen los estados de México y Michoacán. En éstas encontramos el cerro las Palomas, las sierras de Tlalpujahua y Carimangacho. Asimismo, podemos observar otros cerros importantes como Cabeza de Mujer, Mayorazgo y la Guadalupeana.



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Ecología
Dirección General de Ordenamiento e
Impacto Ambiental
Dirección de Ordenamiento Ecológico



ESTADO DE MEXICO

SIMBOLOGIA BASICA

POBLACION

- CAPITAL DEL ESTADO
- CABECERA MUNICIPAL

VIA TERRESTRE

- FERROVIARIA
- FEDERAL DE CUOTA
- PAVIMENTADA

HIDROGRAFIA

- CORRIENTE SUPERFICIAL
- ACUEDUCTO
- CANAL
- CUERPO DE AGUA

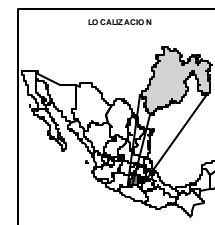
OROGRAFIA

- CURVA DE NIVEL ADOTADA EN METROS

LMITE TERRITORIAL

- ESTATAL
- MUNICIPAL

LOCALIZACION



TOPOGRAFIA

03

FUENTE:
CENSO CON GENERAL DE PROTECCION CIVIL
DEL ESTADO DE MEXICO

ESCALA GRAFICA



Al sudoeste se localiza la sierra de Valle de Bravo, donde sobresalen los cerros de San Agustín, la Peña de los Muñecos, Lodo Prieto, San Antonio, los Reyes, el Ídolo, Piedra Herrada y Cerro Gordo, entre otros. Este sistema se vincula con la serranía del nevado de Toluca, que se localiza a 22 km al sudoeste de la capital del estado, con una altura de 4,680 m.s.n.m.

A continuación de la sierra de Monte Bajo y con orientación norte-sur, se presenta la sierra de Monte alto, la cual toma nombres locales como los Potrillos, los Lobos y las Navajas. En esta trayectoria tenemos la sierra de las Cruces, que se une a la serranía del Ajusco y corre hacia el sur, encontrándose con los montes de Ocuilan, que sirven como límite natural entre los estados de México y Morelos; en el extremo oeste se encuentra el cerro de Tenango con una altura de 2,900 m.s.n.m.

En la porción sur se observan las sierras de Temascaltepec, el Hospital, Nanchititla, La Goleta y de Zacualpan. En la parte sureste encontramos cerros y montes como los de Tetépetl, Cuescontepec, la Ladera, el Plan, la Malinche, la Cuadrilla, Tlachichilpa, San Miguel y Tetecicala, entre otros. Esta zona se caracteriza por ser la más accidentada, con gran cantidad de elevaciones y montículos integrados en las grandes serranías.

En la porción oriental y unida a las sierras de Pachuca y Tepetzotlán con orientación norte-sur, se ubican las sierras de Patlachique, Río Frío y Nevada, que forman una sola cadena montañosa, donde sobresalen por su altitud los picos nevados del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl, con una altura de 5,386 y 5,452 m.s.n.m., respectivamente, tercero y segundo lugar del país en elevación. El parteaguas del Iztaccíhuatl sirve como límite orográfico entre los estados de México y Puebla; a su vez el Popocatepetl divide a estos dos estados y al de Morelos.

Dentro de esta conformación y divididos por las sierras de las Cruces, Monte Alto y Monte Bajo, se encuentran los valles de Toluca y México. El primero está enmarcado por la cuenca del Lerma, con una superficie de 4,500 kilómetros cuadrados; en su trayecto toma nombres locales referidos a los valles de Tianguistenco, Ixtlahuaca y Jilotepec, entre otros. Su relieve lo conforman llanuras, lomeríos y cañadas, aunque algunos lugares alcanzan alturas de 2,680 m.s.n.m. También se encuentran en forma aislada varias elevaciones de origen volcánico: cerro Molcajete, el Tigre, la Ciénega, Papalotepec y la sierra Morelos; ésta última localizada al norte de la ciudad de Toluca.

El valle de México ocupa una extensión de 8,114 kilómetros cuadrados, su relieve es básicamente plano, domina la llanura lacustre con una altitud promedio de 2,240 m.s.n.m., sólo interrumpida por algunas elevaciones relativas como la sierra de Guadalupe, localizada al norte del Distrito Federal y la de Santa Catarina, en la parte sureste del mismo, donde sobresalen los cerros Ayaqueme, Chiconquiac y Zoyacan.

Las principales topomorfismos del estado fueron clasificadas en cinco rangos de acuerdo con su diferencia de altura local, tomando como referencia la carta geográfica en escala 1:250,000 (**véase mapa número 4**).

A continuación se listan las principales sierras y elevaciones del estado:

- | | | |
|----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. Sierra de Pachuca | 9. Sierra de Zacualpan | 17. Sierra la Goleta |
| 2. Sierra del Hospital | 10. Cerro Gordo | 18. Sierra de Tlalpujahua |
| 3. Sierra de Tepetzotlán | 11. Sierra Monte Alto | 19. Sierra San Vicente |
| 4. Sierra Monte Bajo | 12. Sierra Patlachique | 20. Sierra de Guadalupe |
| 5. Sierra Carimangacho | 13. Sierra de las Cruces | 21. Sierra de Temascaltepec |
| 6. Sierra de Río Frío | 14. Sierra de Nanchititla | 22. Sierra de Valle de Bravo |
| 7. Sierra de San Andrés | 15. Sierra Nevada | |
| 8. Volcán Nevado de Toluca | 16. Sierra Morelos | |

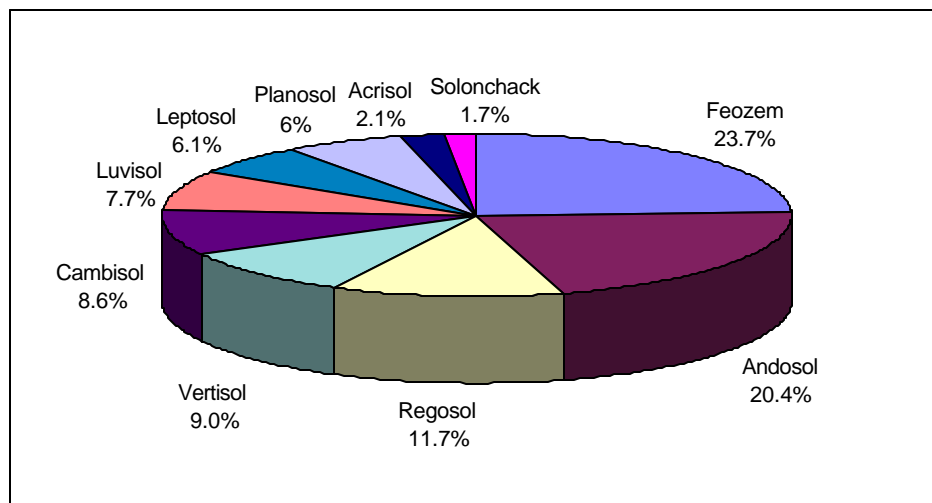
Si bien las topomorfismos nos indican el relieve, en el mapa hipsométrico podemos observar la homogeneidad de la inclinación del terreno expresada en 6 rangos de pendientes que distinguen zonas planas de zonas con topografía agreste.

Edafología.

En el Estado de México se localizan 13 grupos edáficos de los 38 establecidos en el mapa mundial de suelos de la FAO/UNESCO 1988. En el territorio nacional, cada grupo se subdivide en unidades de suelo, sobre la base de interacciones de génesis, características físico-químicas, distribución geográfica y su participación dentro de la dinámica ambiental (**véase mapa número 5**).

En la entidad se presentan 34 de las 153 unidades de suelo establecidas en el ámbito mundial, de las cuales 10 predominan en el territorio estatal, como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 2.1. Principales tipos de suelos en el Estado de México.



FUENTE: Atlas General del Estado de México. IIIGECM. 1993

En seguida se presenta una breve descripción de los principales suelos, así como su localización en el territorio del estado.

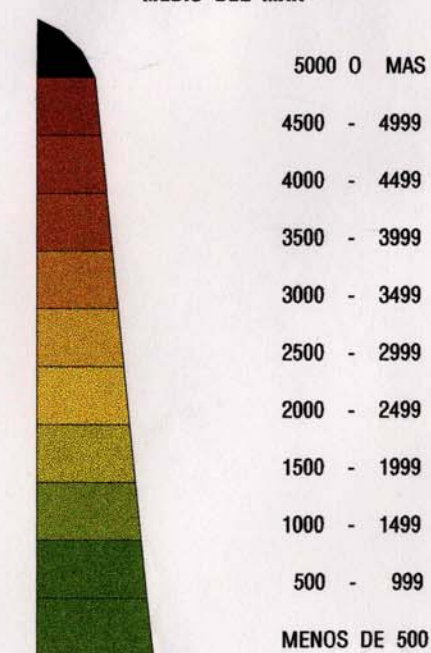


GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE ECOLOGIA

ESTADO DE MEXICO

SIMBOLOGIA TEMATICA

INTERVALOS DE ALTURA
METROS SOBRE EL NIVEL
MEDIO DEL MAR



SIMBOLOGIA BASICA

HIDROLOGIA

LAGUNA, LAGUNA INTERMITENTE
PRESA, BORDO
ZONA DE INUNDACION, SALINAS



LIMITES TERRITORIALES
ESTATAL



CROQUIS DE LOCALIZACION

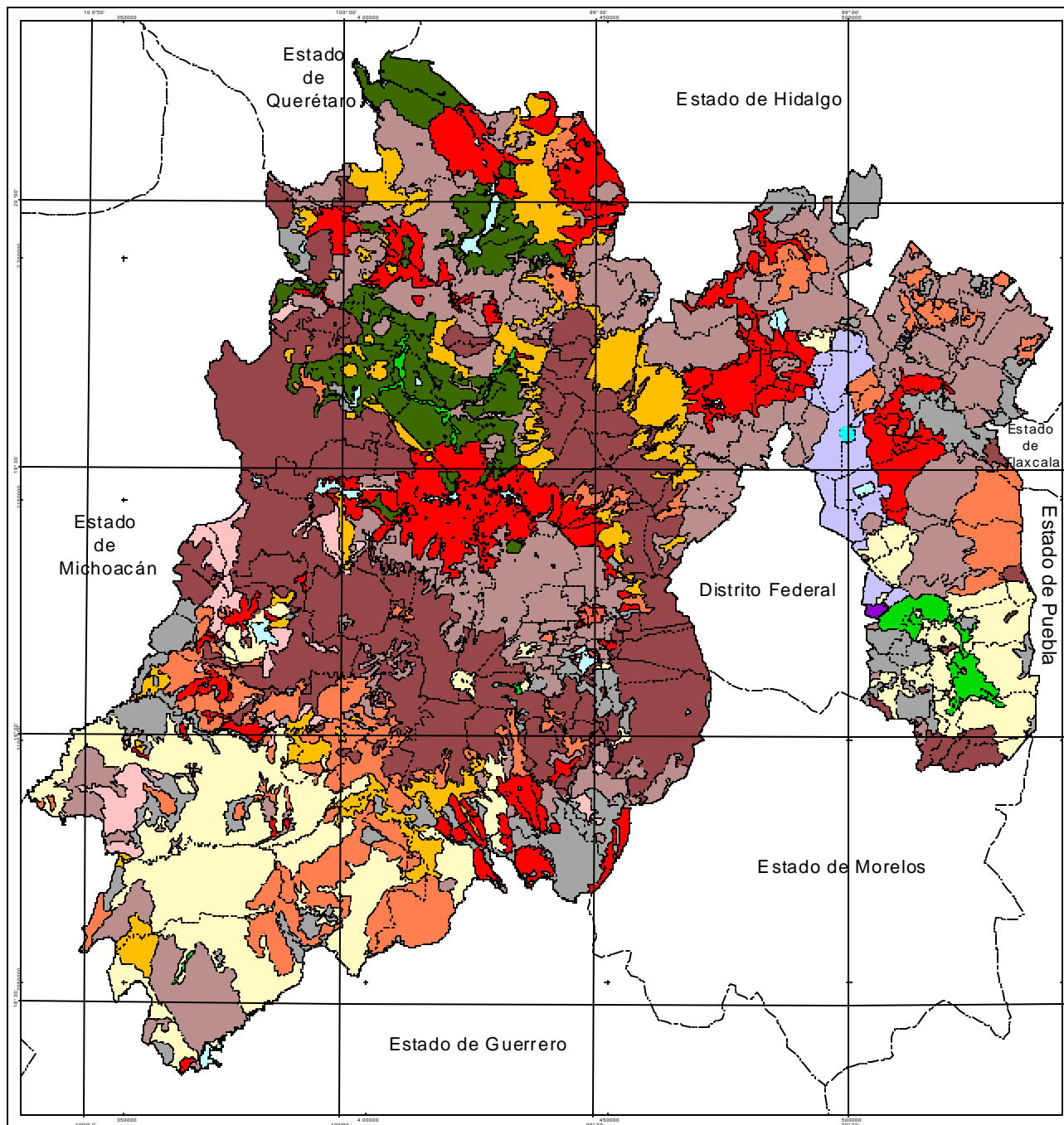


HIPSOMETRIA

MAPA 04

Escala Grafica

FUENTE:
DIRECCION GENERAL DE
PROTECCION CIVIL DEL
ESTADO DE MEXICO



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Ecología
Dirección General de Ordenamiento
e Impacto Ambiental
Dirección de Ordenamiento Ecológico



ESTADO DE MEXICO

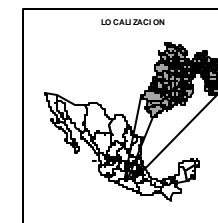
SIMBOLOGIA TEMATICA

UNIDADES DEL SUELO

- ACRISOL
- ANDOSOL
- CAMBISOL
- FEOZEM
- FLUVISOL
- GLEY SOL
- HISTOSOL
- LEPTOSOL
- LUVISOL
- PLANOSOL
- REGOSOL
- SOLOCHAK
- VERTISOL
- CUERPO DE AGUA

SIMBOLOGIA BASICA

- LIMITES TERRITORIALES
- ESTATAL
- MUNICIPAL



EDAFOLOGÍA

5

FUE MFE:
INSTITUTO NACIONAL DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE ECOLOGIA Y LEASTADO DE MEXICO

Fecha de Edición:
Julio del 2001
Proyecto n.º:
OTM - zona 14

ESCALA GRAFICA
0 20 40 Km.

Feozem

Proviene de las raíz griega *Phaeo*, 'pardo' y del ruso *Zemljá*, 'tierra', es decir, *tierra parda*. Son suelos ricos en materia orgánica y nutrientes, con una amplia distribución ya que se les localiza desde zonas semiáridas, hasta templadas o tropicales. En condiciones normales mantienen casi cualquier tipo de vegetación, desarrollándose tanto en los terrenos planos como en los montañosos; su susceptibilidad a la erosión está relacionada con el terreno donde se encuentran. Cuando estos suelos son especialmente profundos, se utilizan con éxito en el desarrollo de actividades agrícolas de riego y de temporal, mientras que, localizados en laderas o pendientes, los feozem se emplean en actividades pecuarias con resultados aceptables.

Este tipo de suelo predomina en la entidad, localizándose principalmente en las partes nororiente y centro; abarcan una importante área de los municipios de Axapusco, Nopaltepec, San Felipe del Progreso, Chalco, Ixtapaluca, Chicoloapan, Temascalapa, Zumpango, Hueypoxtla, Huehuetoca, Texcoco, Metepec, Toluca, Zinacantepec, Almoloya de Juárez, Calimaya, San Mateo Atenco y Ocoyoacac. Y en menor proporción en los municipios de Villa Victoria, Ocuilan, Malinalco, Villa Guerrero, Tenancingo y Tepetzotlán.

Andosol

Proviene de las palabras japonesas *An*, 'oscuro' y *Do*, tierra; esto es: *tierra negra*. Son suelos que se han formado a partir de cenizas volcánicas. En condiciones normales se encuentran asociados con el bosque templado. Su textura es muy suelta y por lo mismo poseen una alta susceptibilidad a la erosión eólica e hídrica. Su uso en la agricultura y ganadería (pastizales) es poco redituable.

Se localiza en la porción centro y suroriente del estado; principalmente en los municipios de Xatlalaco, Amanalco, Donato Guerra, Villa de Allende, Ocuilan, San Felipe del Progreso, Tlalmanalco, Ecatingo, Tenango del Valle, Isidro Fabela, Jilotzingo, Toluca y Zinacantepec.

Regosol

Proviene del griego *rhagos*, 'manto', 'cobija'; se denomina así por ser la capa de material suelto que cubre la roca. Son suelos someros y claros similares a la roca que les dio origen. Se presentan en diferentes climas y asociados a vegetación muy diversa. Poseen una alta susceptibilidad a la erosión. Sus características de profundidad y pedregosidad los hacen poco atractivos para el desarrollo de la agricultura.

Este tipo de suelo se localiza en la porción sur y suroriente de la entidad; concéntrase en los municipios de Tlatlaya, Texcaltitlán, Tejupilco, Sultepec, Atlautla, Juchitepec y Tlalmanalco.

Vertisol

Procede del latín *Verto*, 'voltear'; se denominan *suelos que se revuelven o voltean*. Se localizan principalmente en climas templados y cálidos, por lo que la vegetación asociada es muy variada. Son suelos arcillosos, frecuentemente de color negro, gris o rojizo; pegajosos cuando el grado de humedad es alto, duros y agrietados bajo condiciones de

sequía. Se erosionan difícilmente y en ocasiones presentan sales. Son suelos fértiles agrícolamente, aunque en ocasiones pueden presentar problemas de dureza.

En la entidad se les localiza hacia el nororiente y centro, principalmente en los municipios de Soyaniquilpan de Juárez, Almoloya de Juárez, Temoaya, Nicolás Romero, Atizapán de Zaragoza y Tepetzotlán.

Cambisol

Proviene de la raíz latina *cambiare*, 'cambiar'; por lo que se le conoce como *suelo que cambia*. Es un suelo joven, poco desarrollado, de distribución amplia, se localiza en todos los climas, con excepción de los secos; la vegetación asociada es muy variada. La principal característica de este tipo de suelos es que no presenta diferencias significativas entre el suelo y la roca que le dio origen; son moderadamente susceptibles a la erosión.

El *cambisol* se encuentra en las porciones sur y oriente de la entidad, en los municipios de Texcaltitlán, San Simón de Guerrero, Almoloya de Alquisiras, Temascaltepec, Sultepec, Texcoco, Otumba, Xonacatlán, Oztolotepec y Santo Tomás.

Luvisol

Del latín *luvo*, 'lavar', es decir, *suelos lavados*. Estos suelos contienen una gran cantidad de arcilla, por lo que presentan coloración rojiza, parda o gris. Son característicos de zonas templadas o tropicales lluviosas, se encuentran asociados con bosques templados y tropicales. Su vocación natural es la forestal; sin embargo, se pueden utilizar con buenos resultados en la siembra de pastizales para la ganadería; su rendimiento en la agricultura es bajo.

Se encuentran en pequeñas porciones de los municipios mexiquenses de Jiquipilco, Temoaya, Morelos, Lerma y Ocoyoacac.

Leptosol

Los suelos de este tipo están delimitados por una roca dura continua; se forman de material calcáreo y constituyen una capa continua cementada de unos 30 centímetros, en ocasiones contienen tierra fina en menos de un 20%, a una profundidad de unos 75 centímetros; son suelos poco aptos para el desarrollo de actividades agropecuarias.

Se localizan principalmente en áreas montañosas y de lomeríos en los municipios de Hueypoxtla, Atlautla, Amecameca, Chalco, Otumba, Nazahualcóyotl y, en menor proporción, en Axapusco y Apaxco.

Planosol

Del latín *planus*, 'plano', 'llano', significa *suelo plano*. Son suelos viejos que han sufrido lavados continuos de sus sales y minerales, lo que ha propiciado la formación de capas

inferiores duras de color claro, conocidas como “tepetate”. Se localizan principalmente en climas semiáridos o templados, asociados con pastizales, por ello muy erosionables. Sus rendimientos en la agricultura y ganadería son moderados.

Dentro del estado se ubican en la porción norte; abarcan una importante superficie de los municipios de Ixtlahuaca, Jiquipilco, Jocotitlán, San Felipe del Progreso, El Oro, Atlacomulco, Timilpan y Acambay. En menor proporción, en Temascalcingo, Morelos, Jilotepec y Aculco.

Acrisol

Del latín *acris*, ‘agrio’, ‘ácido’, y *solum*, ‘suelo’; literalmente, *suelo ácido*. Es un suelo viejo, acre, pobre en nutrientes, fácilmente erosionable y arcilloso en su parte inferior. Localizado en zonas montañosas principalmente de origen volcánico.

Presenta color rojo o amarillo claro. Sustenta vegetación de bosque templado o tropical, por lo que es ampliamente usado para fines forestales.

Estos suelos se localizan en la zona centro y sur del estado; ocupando una importante superficie de los municipios de Valle de Bravo e Ixtapan del Oro; en menor proporción, se encuentran también en Villa Victoria, Temascaltepec, Tejupilco y Malinalco.

Solonchack

Del ruso *sol* que significa ‘sal’, es un suelo cuya característica es contener un alto contenido en sales (cuando éstas son de sodio, se denomina *Solonetz*). Se presenta en diversos climas, es más frecuente en zonas inundables. La vegetación predominante es de tipo pastizal halófito, son poco rentables para actividades agrícolas y pecuarias.

Este tipo de suelo forma una franja en el oriente de la entidad, en los municipios de Tecámac, Atenco, poniente de Chalco y Texcoco; así como al suroriente de Nextlalpan y Zumpango.

Fluvisol

Nombre que proviene de la raíz latina *fluvius*, que significa ‘río’; comúnmente se le denomina *suelo de río*. Son suelos conformados por el acarreo fluvial de materiales, de ahí su localización en riberas; presentan capas alternas de arena, arcilla o grava. La vegetación asociada a estos suelos se caracteriza por su adaptabilidad a dichas condiciones.

Se les encuentra hacia la zona oriente, en municipios como Amecameca, Chalco y Cocotitlán.

Gleysol

Palabra proveniente del ruso *gley*, o sea, *suelo pantanoso*. Se desarrolla cuando se acumula o estanca el agua; lo que significa acumulación de materia orgánica en todas sus capas, y le proporciona una coloración azulosa, verdosa o grisácea con manchas de colores. Es típica la vegetación tulares o pastizales, así como la agricultura en

condiciones de humedad. Los gleysoles presentan gran cantidad de sales, lo que posibilita su transformación en otro tipo de suelo.

Dentro el estado, se localizan al poniente del ex lago de Chalco.

Histosol

Proviene del griego *histos*, 'tejido'. Literalmente: *suelos de tejido orgánico*. Típicos de las márgenes de los ríos y zonas inundables, por lo que en ocasiones presentan acumulación de sales y arcilla. Se denominan suelos de tejido porque están formados por residuos de plantas sin descomponer; tienen a veces un olor pútrido. La vegetación asociada es de tulares y pastizales halófitos. Los rendimientos de estos suelos en la agricultura son aceptables.

En la entidad este tipo de suelo se encuentra en una superficie pequeña, al norte de los municipios de Joquicingo, Tianguistenco y Rayón.

Como se puede apreciar, el estado es una zona rica en tipos de suelo; se presentan en mayor proporción los suelos *feozem* los cuales le confieren aptitud para el desarrollo de agricultura de riego o de temporal, de granos, legumbres u hortalizas con altos rendimientos.

Hidrología.

Hidrología superficial.

La ubicación del Estado de México en el altiplano mexicano lo define como cabecera de cuenca de los ríos Lerma, Balsas y Pánuco. Esta situación obliga a que las aguas superficiales en tránsito por el estado se utilicen para satisfacer las necesidades básicas. **(véase mapa número 6).**

Al hablar de hidrología superficial se hace imprescindible considerar los cuerpos de agua o almacenamientos, que son originados por acumulación natural o, en su defecto, que son inducidos por el hombre, como es el caso de las presas; destacando en el estado las siguientes:

Tabla 2.2. Principales cuerpos de agua en el Estado de México con capacidad mayor a 0.5 millones de metros cúbicos. (inicio)

Municipio	Nombre del embalse	Principales corrientes de abastecimiento	Capacidad en millones de metros cúbicos	Uso actual
Almoloya de Juárez	Presa Ignacio Ramírez	Río la Gavia	36.30	riego
Aculco	Presa el Colegio	Arroyo sin nombre	00.45	riego

ESTADO DE GUANAJUATO

ESTADO DE QUERETARO

ESTADO DE HIDALGO

ESTADO DE TLAXCALA

DISTRITO FEDERAL

ESTADO DE MORELOS

GUERRERO

CLASIFICACIÓN		HIDROLÓGICA	
CLAS.	CLAS. HIDROLÓGICA	CLAS.	CLAS. HIDROLÓGICA
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

ESTADO DE MEXICO

SIMBOLOGIA TEMATICA

- HIDROGRAFIA**
- CORRIENTE PERMANENTE, INTERMITENTE
 - CANAL, ACUEDUCTO
 - LAGUNA, LAGUNA INTERMITENTE
 - PRESA, BORDO
 - ZONA DE INUNDACION
- LIMITES HIDROLOGICOS**
- REGION HIDROLOGICA
 - LIMITE DE REGION HIDROLOGICA
 - LERMA-CHAPALA, BALSAS-PANUCO
 - CUENCA
 - LIMITE DE CUENCA
 - CUENCA TRIBUTARIA AREA EN KM2
 - LIMITE DE CUENCA TRIBUTARIA
- HIDROCLIMATOLOGIA**
- ESTACION HIDROMETRICA, NUMERO
 - ESTACION CLIMATOLOGICA, NUMERO
 - CON MAS DE 30 AÑOS DE DATOS
 - CON DATOS ENTRE 20 Y 29 AÑOS
 - CON DATOS ENTRE 10 Y 19 AÑOS
 - CON DATOS CON MENOS DE 10 AÑOS
 - ESTACION AUTOMATIZADA
 - ISOYETA MEDIA ANUAL EN MILIMETROS
 - ISOYETA MEDIA ANUAL EN CENTIGRADOS

SIMBOLOGIA BASICA

- OROGRAFIA**
- CURVA DE NIVEL CADA 100 METROS
- POBLACIONES**
- CAPITAL DEL ESTADO
 - CABECERA MUNICIPAL
- LIMITES TERRITORIALES**
- ESTATAL
 - MUNICIPAL
- VIAS TERRESTRES**
- CARRETERA: CUOTA, PAVIMENTADA
 - FERROCARRIL



Tabla 2.2. Principales cuerpos de agua en el Estado de México con capacidad mayor a 0.5 millones de metros cúbicos. (terminación)

Municipio	Nombre del embalse	Principales corrientes de abastecimiento	Capacidad en millones de metros cúbicos	Uso actual
Aculco	Presa San Antonio	Arroyo Zarco	3.00	riego
Aculco	Presa Huapango	Río Huapango	121.30	riego
Valle de Bravo	Presa Colorines	Ríos Tuxpan y Zitácuaro	2.63	generación de energía eléctrica
Valle de Bravo	Presa Miguel Alemán	Río Amanalco, Arroyos: Chiquito, Hoyos y las Flores.	247.27	agua potable, piscicultura y recreativo
Temoaya, Toluca y Almoloya de J.	Presa José Antonio Alzate	Río Lerma	52.50	riego y control de avenidas
Santo Tomás	Presa Ixtapantongo	Ríos Tiloxtoc y Colorines	1.35	generación de energía eléctrica
El Oro	Presa Cuendo	Arroyo Casandeje	1.10	riego
El Oro	Presa el Aguarda	Arroyo Puentezuela	0.55	riego
El Oro	Presa el Mortero	Arroyo San Nicolás	0.60	riego
El Oro	Presa el Salto	Río Tapaxco	0.60	riego
El Oro	Presa la Victoria	Arroyo la Victoria	0.60	riego y uso doméstico
El Oro	Presa León Guzmán	Arroyo Santa Rosa	0.60	riego
Polotitlán	Presa Derramadero	Arroyo sin nombre	1.20	riego
Polotitlán	Presa el Molino	Arroyos: el Rosal y Zarco	7.70	riego
Soyaniquilpan de Juárez	Presa Macua	Arroyos la Vega, la Tinaja y Xithi	5.30	riego
Temascalcingo	Presa Fernando	Arroyo Tixmadeje	3.00	riego
Temascalcingo	Presa la Mesa	Arroyo Tepeolulco	0.50	riego
Jilotepec	Presa Danxho	Río Coscomate	33.38	riego
Jilotepec	Presa los Quelites	Arroyo los Quelites y los Hoyos	1.20	riego
Jilotepec	Presa Santa Elena	Arroyo las Tinajas y la Culebra	5.00	riego
Jilotepec	Presa el Progreso	Arroyo San Lorenzo	0.63	riego
Villa Victoria	Presa Dolores	Río Turcio	3.50	riego
San Bartolo Morelos	Presa el Tigre	Arroyos el Tigre y Pescado	0.85	riego
San Felipe del Progreso	Presa Tepetitlan	Ríos Jaltepec y Tepetitlan	67.62	riego
Atlacomulco	Presa José Trinidad Fábela	Arroyo el Salto	10.00	riego
Jocotitlan	Presa el Toril	Arroyo Santa María	1.00	riego
San Felipe del Progreso	Presa Embajomuy	Arroyos Mayorazgo y Cristo	1.10	riego

FUENTE: Comisión Nacional del Agua Subdirección de Administración del Agua. Inventario de malezas acuáticas en presas y embalses. 1992.

Inventario estatal de cuerpos de agua 1991.

El inventario de cuerpos de agua señala que el estado cuenta con 11,859 embalses con superficies que varían desde menos de una hectárea hasta más de 1,000 hectáreas; se destaca que aproximadamente el 89% de los embalses tiene una superficie menor a una hectárea.

El número y densidad de los embalses indica la amplitud de posibilidades de aprovechamiento piscícola, tanto en lo referente a la producción de autoconsumo como en lo que respecta a la de consumo comunitario, municipal o regional.

Debido a la amplia gama de climas, medios hidrológicos y limnológicos, así como parámetros físico-químicos del agua, es importante destacar también la diversidad de ambientes propicios para la cría y las variaciones en el rendimiento de diversas especies.

Dependerá del tipo de vegetación y del uso del suelo su contribución de nutrientes, de igual forma se favorecerá o limitará el proceso de desgaste, transporte y depósito en los lechos acuáticos. La cantidad de agua que se precipita es fundamental para la existencia de bordos temporales o permanentes; la textura del suelo y las características del sustrato geológico que determinan la permeabilidad del mismo y condicionan la posibilidad de almacenamiento de agua.

La fisiografía guarda una estrecha relación con la distribución climática y la vegetación; incide en la cantidad de lluvia, en la temperatura, en la erosión, en la disponibilidad de nutrientes y en las características físico-químicas de los cuerpos de agua.

La altitud sobre el nivel del mar representa una relación directa con el clima y la vegetación y es un factor importante para determinar las características físicas y químicas de los bordos y su eventual aprovechamiento.

En las tablas 2.3, 2.4, 2.5, 2.6 y 2.7 se presentan los municipios con el número de cuerpos de agua que contienen, así como su superficie.

**Tabla 2.3. Inventario estatal de cuerpos de agua 1991.
Municipios que tienen mas de mil cuerpos de agua.**

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie total en hectáreas
Almoloya de Juárez	1,508	1,479.83
Aculco	1,446	1,061.70
Jilotepec	1,340	1,216.50
Acambay	1,228	663.10

**Tabla 2.4. Inventario estatal de cuerpos de agua 1991.
Municipios que tienen entre 600 y 100 cuerpos de agua.**

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie total en hectáreas
Polotitlán	587	750.99
Timilpan	487	3,300.46
Ixtlahuaca	481	857.20
Villa Victoria	420	2,610.04
Atlacomulco	375	404.55
Soyaniquilpan de Juárez	310	306.76
Temascalcingo	260	442.66
San Felipe del Progreso	234	1,031.77
Jiquipilco	196	402.22
Jocotitlán	194	432.38
Chapa de Mota	190	150.47
Coatepec Harinas	187	41.45
Tejupilco	185	88.39
Villa Guerrero	124	46.18
Toluca	122	448.58
Temoaya	115	128.80
Tepotzotlán	106	78.93

**Tabla 2.5. Municipios que tienen entre 20 y 100 cuerpos de agua.
(inicio)**

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie en hectáreas
Almoloya de Alquisiras	59	11.15
Amatepec	62	35.40
Axapuxco	93	46.52
El Oro	97	205.21
Hueypoxtlá	56	37.46
Ixtapan de la Sal	71	38.09
Morelos	51	42.13
Nicolás Romero	59	19.11
Temascalapa	58	22.78
Tonatico	78	22.64
Valle de Bravo	57	1,688.73
Villa del Carbón	69	440.95
Zumpahuacán	49	12.98
Zacualpan	48	14.66
Huehuetoca	46	186.29
Otumba	45	13.57
Lerma	44	102.17
Zumpango	43	262.86

**Tabla 2.5. Municipios que tienen entre 20 y 100 cuerpos de agua.
(terminación)**

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie en hectáreas
Tlatlaya	37	477.19
Tenancingo	37	37
Zinacantepec	36	63.61
Tianguistenco	35	14.71
Texcoco	33	246.42
Ixtapaluca	33	10.74
Malinalco	27	9.03
Tepetlaoxtoc	26	6.85
Nopaltepec	26	9.37
San Simón de Guerrero	22	8.90
Villa de Allende	20	122.44
San Martín de las Pirámides	20	7.94
Teotihuacán	20	5.95

**Tabla 2.6. Municipios que tienen menos de 20 cuerpos de agua.
(inicio)**

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie en hectáreas
Temascaltepec	19	3.05
Cuautitlán Izcalli	16	121.59
Zacazonapan	15	6.06
Atizapán de Zaragoza	14	80.37
Donato Guerra	14	22.40
Ocuilán	13	21.39
Tequixquiac	13	6.54
Amanalco	12	33.76
Acolman	11	50.93
Juchitepec	11	14.72
Tecámac	11	1.86
Atenco	10	26.37
Sultepec	9	1.47
Santo Tomás	8	66.91
Otzoloapan	7	27.48
Ixtapan del Oro	4	0.97
Apaxco	8	5.88
Otzolotepec	8	6.25

**Tabla 2.6. Municipios que tienen menos de 20 cuerpos de agua.
(terminación)**

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie en hectáreas
Metepec	7	14.90
Ocoyoacac	7	87.46
Huixquilucan	7	1.55
Isidro Fabela	7	15.29
Chalco	7	1.85
Naucalpan	7	4.01
Ecatepec de Morelos	6	0.85
Nezahualcóyotl	5	34.16
Teoloyucan	5	24.84
Chicoloapan	5	1.49
La Paz	5	0.74
Cuautitlán	5	7.25
Calimaya	4	0.36
Joquicingo	3	11.64
Xonacatlán	3	0.49
Nextlalpan	3	3.05
Almoleya del Río	2	38.67
Coyotepec	2	0.62
Chimalhuacan	2	0.93
Tlamanalco	2	0.41
Texcaltitlán	2	5.44

Tabla 2.7. Municipios que sólo cuentan con un cuerpo de agua.

Municipio	Número de cuerpos de agua	Superficie en hectáreas
Ayapango	1	0.60
Coacalco de Berriozabal	1	0.58
Capulhuac	1	0.03
Tlalnepantla de Baz	1	490.22
Jilotzingo	1	0.03
Tepetlixpa	1	2.05
Tenango del Valle	1	1.74
Xalatlaco	1	3.35

FUENTE: Carta acuícola del Estado de México, Guía de interpretación, PESCA, INEGI, IIIGECM et. al. 1994.

Tres cuencas hidrológicas se originan en el Estado de México: la del Pánuco, la del Lerma-Chapala y la del Balsas.

Cuenca del Río Pánuco.

La cuenca hidrográfica del Pánuco se encuentra localizada hacia la parte norte y oriente del estado, abarca 902,628 hectáreas que equivalen al 40% del territorio estatal. Entre los cuerpos de agua que destacan se encuentran los lagos de Texcoco y Chalco, lugar donde se asentaron los primeros pobladores, por la abundancia de recursos que existían en épocas prehispánicas; dentro de ésta región hidrológica también destaca el lago de Zumpango.

Dicha cuenca comprende también cuerpos de agua destinados al riego, principalmente las presas Huapango, Santa Clara, Danxhó y Thaxhimay, las cuales abarcan parte de los distritos de riego 33 y 44. Otros no menos importantes los constituyen las presas Madín, Totolica y Zumpango destinadas al uso urbano e industrial.

La importancia de esta cuenca radica en que de ella depende la mayor parte de la industria del centro de México, consumidora de grandes cantidades de agua. Así mismo, ocupa el primer lugar del estado en el abastecimiento de agua a centros de población, tales como Nezahualcóyotl, Ecatepec de Morelos, Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán, Tepotzotlán y Nicolás Romero, los más poblados de la entidad.

La cuenca del valle de México se considera endorreica (ya que no tiene salida natural hacia el mar) pero debido a las grandes obras de ingeniería como el “Tajo de Nochistongo” y las obras del desagüe profundo, adquiere el carácter de exorreica.

Entre las principales corrientes de la cuenca del Pánuco destacan el Río Cuautitlán, el Salado, el Órgano, el Ñadó, San Juan, San Bernardino y Zarco. Existen obras de ingeniería, como el canal de La Compañía, que sirve como desagüe de los escurrimientos de la sierra Nevada y da origen en su curso a pequeños cuerpos de agua, como Cola de Pato, la Regalada y el Tesorito. A través del canal de las Sales, desembocan las aguas residuales en el caracol de Sosa-Texcoco, de ahí corren por el Gran Canal, colector del Distrito Federal.

En las obras hidráulicas de la cuenca del Pánuco se vierte el 26% del total de agua almacenada, la cual se destina principalmente para el riego.

Cuenca del Alto Lerma.

La cuenca del Lerma-Chapala-Santiago cubre la porción centro-occidente del estado, abarca una superficie de 539,545 hectáreas, lo que equivale al 24% del total estatal. El Río Lerma nace en los manantiales que alimentan la laguna de Almoloya, en el municipio de Almoloya del Río, y recorre 177.87 kilómetros en dirección hacia el noroeste hasta el municipio de Temascalcingo, donde se introduce en el Estado de Querétaro y continúa su trayecto por varios estados de la república, hasta desembocar en el océano Pacífico.

Esta cuenca es la tercera mayor en superficie del estado; existe en ella un gran número de almacenamientos, entre los que sobresalen las presas Tepetitlán, José Antonio Alzate e Ignacio Ramírez; el resto son cuerpos de agua de menor capacidad, los cuales son usados casi en su totalidad para el riego agrícola. La importancia de la cuenca radica en que es ahí donde se ubican las zonas productoras de temporal y riego más importantes

de la entidad, y donde se obtienen los rendimientos de maíz más altos; en esta región se localizan algunas de las zonas industriales más importantes del estado, como el corredor Toluca-Lerma, Tianguistenco y Atlacomulco, en donde se consume la mayor cantidad del agua disponible en la zona.

Con el fin de abastecer a la ciudad de México, se realizaron en la zona obras de captación de agua potable de los manantiales de Almoloya del Río y parte del subsuelo de las lagunas. Esta es la causa de que el área se haya convertido en un conjunto de ciénagas, unidas por un canal, que se puede considerar ahora, como el origen del colector general del Río Lerma.

Hasta antes de 1951, un sistema bien integrado de lagunas se alimentaba de varios manantiales de pie de monte, como los de Almoloya, Texcaltengo y Alta Empresa. Estos cuerpos de agua lagunar en conjunto alcanzaban 30 km de longitud y se conectaban entre sí por cortos canales que unían a la laguna Chignahuapan o Almoloya con la Laguna Chimaliapan en Lerma y San Bartolomé Otzolotepec, en esta área lagunar se localizaba el nacimiento del Río Lerma.

Al concluirse en 1970 las obras de 230 pozos y de 170 km de acueducto que aportan algo más de 14 m³/seg de agua al valle de México, se modificaron profundamente los ecosistemas lacustres del área; en la actualidad subsisten sólo algunos relictos de este paisaje, que funcionan como trazadores del nivel de base local de la recarga acuífera que se efectúa en cumbres y laderas de la cabecera de la Alta cuenca del Río Lerma, en donde es posible ubicar el origen del río, pues por la vertiente nororiental del nevado de Toluca varios torrentes fluyen hacia el norte, noreste y oriente procedientes del punto más alto de la cuenca, la cima del nevado de Toluca.

La cuenca alta del Río Lerma está subdividida en 20 subcuencas con sus respectivos escurrimientos superficiales y cuerpos de agua. A continuación se enumeran dichas subcuencas:

- | | |
|---|---|
| 1. Laguna de Almoloya del Río | 11. Arroyos Sila y San Bartolo |
| 2. Arroyos Muerto y Xalatlaco | 12. Arroyo San Pedro del Rosal |
| 3. Arroyo Salazar | 13. Arroyo Tierra Blanca |
| 4. Arroyo Seco y arroyo San Mateo | 14. Arroyo El Salto |
| 5. Río San Lorenzo y arroyo El Jilguero | 15. Arroyos la Jordana, Santiago y Grande |
| 6. Río Zolotepec | 16. Presa Tepetitlán y arroyo Jaltepec |
| 7. Río Mayorazgo | 17. Arroyo San Cayetano |
| 8. Arroyo Zarco | 18. Corriente arroyo Tejalpa |
| 9. Arroyo Temoaya | 19. Río Verdiguél |
| 10. Presa José Antonio Alzate | 20. Presa Ignacio Ramírez |

En la siguiente tabla se presentan los datos hidrológicos de las subcuencas mencionadas.

Tabla 2.8. Resumen de datos hidrológicos de las subcuencas del Estado de México.

Subcuenca	Área km ²	Lluvia (mm)	Evaporación (millones m ³)	Infiltrado (mm)
1	560	813	319.00	36.00
2	161	1,002	108.00	12.00
3	97	1,075	67.50	7.50
4	43	882	21.30	2.40
5	156	822	86.00	9.60
6	66	1,290	51.80	5.90
7	64	1,290	49.70	5.60
8	98	880	55.40	7.20
9	93	880	51.80	5.90
10	193	920	120.00	13.50
11	503	906	318.00	36.00
12	219	950	142.00	16.00
13	366	900	227.90	25.70
14	302	880	183.20	20.60
15	95	820	50.40	5.70
16	790	800	443.30	50.00
17	132	920	80.00	9.00
18	252	1,225	228.30	25.70
19	335	825	190.60	21.50
20	575	800	306.70	34.70

FUENTE: Atlas Ecológico de la Cuenca Hidrológica del Río Lerma, 1993.
Gobierno del Estado de México, Comisión Coordinadora para la
Recuperación Ecológica de la Cuenca del Río Lerma.

Algunos arroyos, por sus características físico-naturales, permitieron la formación de las lagunas de Chignaguapan, localizadas en la región del Alto Lerma; sus principales afluentes son el arroyo Huayatlaco, Cacalopa y Agua de Cadena, que escurren de las partes altas del municipio de Santiago Tianguistenco.

En el extremo sur de la cuenca corre el Río Zacango, el cual se origina con los escurrimientos del volcán nevado de Toluca y el arroyo Zaguán, que es el límite entre los municipios de Calimaya y Tenango del Valle.

La cuenca tiene como principales afluentes intermedios los siguientes:

- Río Almoloya-Otzolotepec
- Río Otzolotepec-Atlacomulco
- Río Jaltepec
- Río Gavia
- Río Tejalpa
- Río Verdiguél
- Río Otzolotepec.

Finalmente, en la porción de la cuenca del Río Lerma-Chapala-Santiago que ocupa el Estado de México, existe un gran número de obras hidráulicas, entre las cuales, por su capacidad, sobresalen las siguientes.

Tabla 2.9. Obras hidrológicas en la cuenca del Río Lerma-Chapala-Santiago.

Presa	Capacidad millones de m ³	Uso
Tepetitlán	67.623	riego agrícola
José Antonio Alzate	52.500	riego agrícola
Ignacio Ramírez	36.300	riego agrícola

FUENTE: Comisión Nacional del Agua. 1991.

Cuenca del Balsas.

La cuenca del Balsas se localiza en la parte sur del territorio, dentro del estado ocupa una superficie del 42.5%, lo que equivale a 957,154 hectáreas en Tejupilco, Valle de Bravo y Coatepec Harinas, y pequeños sectores al oriente del estado, se distingue esta cuenca porque se sitúa sobre terrenos montañosos estrechos y pequeños valles. La cuenca está constituida por 5,458 embalses, lo que equivale al 61% de los embalses respecto al total de la entidad; también se encuentran ubicados importantes cuerpos de agua destinados a la producción de energía eléctrica como la presa Villa Victoria.

Esta cuenca aporta anualmente un volumen considerable del agua que se consume en el valle de México, en ella se localizan zonas de pastizales además de las importantes zonas destinadas a la floricultura y a la fruticultura.

Sus escurrimientos están integrados por numerosos ríos de importantes caudales, como los de Temascaltepec y Sultepec, con 91.8 y 80 kilómetros de longitud, respectivamente. Este último es el eje colector de las aguas que se depositan en la presa Vicente Guerrero, localizada al extremo suroeste de la entidad. Otras corrientes relevantes son los ríos Topilar, San Pedro, Amacuzac, Cutzamala, San Felipe-el Naranjo, Meyuca, San Martín Pungaranchó, la Asunción, Ixtapan, Almoloya, los Lobos y Chalma.

Algunas corrientes sirven como límite político, tal es el caso del Río Tingambato que aguas abajo en la confluencia con el Río Temascaltepec, toma el nombre de Pungaranchó y delimita a los estados de México y Michoacán. Este cauce forma parte del sistema hidroeléctrico Miguel Alemán, el cual está integrado por las presas Laguna Verde, Villa Victoria, Valle de Bravo, Tilostoc, Colorines, Santo Tomás y los Pinzanes. El Río San Felipe es límite entre los municipios de Tejupilco y Amatepec. El Río Mascaltepec delimita parcialmente a Tejupilco, con los municipios de Oztoloapan, Zacazonapan y Temascaltepec.

Como resultado de la conformación físico-geográfica de la entidad, ésta recibe el beneficio de importantes cuencas hidrográficas, lo que ha determinado la existencia de numerosos cuerpos de agua naturales, que sumados a los artificiales vienen a constituir un potencial considerable, el cual no ha sido explotado en toda su magnitud. Es conveniente fomentar su utilización, ya sea para el riego agrícola, como abrevaderos en ganadería, en la piscicultura, etcétera; según sean las necesidades de desarrollo regional y con base en las características físico-químicas del agua de los embalses. En el estado, el mayor número de embalses tienen una dimensión menor a una hectárea, con 4,262 cuerpos de agua, lo que representa el 12.2% del total estatal, con una superficie inundable de 2,564.1 hectáreas, que equivale al 88.6%.

Hidrología subterránea.

Uno de los recursos que sustentan el desarrollo del estado es el agua subterránea. En algunas áreas la intensidad del bombeo está ocasionando efectos nocivos, como el descenso de los niveles, infiltración de contaminantes y agrietamiento del terreno.

Los acuíferos del Alto Lerma constituyen una de las principales fuentes de suministro de agua potable al valle de México. Los acuíferos de esta región se encuentran sobre rocas basálticas, sedimentos aluviales y lacustres con características de permeabilidad que hacen posible la infiltración, circulación y almacenamiento de agua en el subsuelo.

En el valle de Toluca, los estratos que contienen los acuíferos están constituidos por materiales aluviales con algunas intercalaciones de lavas basálticas que presentan una permeabilidad de media a alta. De las sierras que circundan el valle, la de las Cruces, está formada por productos volcánicos de muy alta permeabilidad y, el Nevado de Toluca está formado por materiales granulares de permeabilidad media.

En el pasado, los excedentes del acuífero afloraban en forma de manantiales que daban origen al Río Lerma, así como a las lagunas de Lerma y Almoloya. La necesidad creciente de agua para el abastecimiento de la zona metropolitana de Toluca y del valle de México, así como para la industria y la agricultura, ha motivado la extracción intensiva del recurso mediante pozos, con lo que se han abatido los niveles freáticos, secado manantiales y parte de las lagunas, agrietado los terrenos y reducido los escurrimientos del Río Lerma.

Los efectos subsecuentes de la extracción de agua subterránea han modificado las condiciones naturales de la región, pues se incorporan al cultivo tierras anteriormente inundadas. Sin embargo, este nuevo uso contribuye en parte a la retención del agua por evaporación.

La zona se encuentra ubicada dentro de una de las áreas más lluviosas del país; por lo que tiene una fuerte importancia en la recarga. Su funcionamiento ocurre mediante las unidades transmisoras de aguas que se localizan en el parteaguas; al captar parte de la precipitación, la hacen circular a través de ellas, hasta depositarlas en la zona del valle, acuífero principal que conforman las tobas lacustres, esta unidad se interdigita con las unidades que se encuentran en contacto directo, de tal forma que la principal recarga la recibe en forma lateral y no tanto en forma vertical.

Esto se percibe porque existen varias lagunas que aun después de 10 años de explotación no se han secado; además, porque esta unidad presenta un cierto confinamiento superior que no permite una infiltración vertical rápida.

Es posible identificar tres flujos subterráneos dominantes dentro del acuífero. El primero proviene de las infiltraciones que se generan sobre el nevado de Toluca y circulan rumbo al este-noreste y atraviesan prácticamente todo el valle hasta llegar al pie de la sierra de las Cruces. Un segundo flujo proviene también del nevado de Toluca, que se dirige en sentido norte para salir hacia Ixtlahuaca. El tercero subterráneo proviene de la sierra de las Cruces y circula rumbo al oeste para desembocar al pie de la sierra, en la zona de las antiguas lagunas de Lerma-Almoloya.

Antes de la intensa extracción del recurso, el nivel freático afloraba originando extensas lagunas. En los últimos 20 años, éste ha disminuido entre 20 y 30 metros en la parte

norte, correspondiente a la zona de la presa Antonio Alzate; ello representa una pérdida de 1.0 a 1.5 metros por año. En 1985, el valle presentaba un nivel entre 10 y 20 metros de profundidad en la parte central, en 1991 se observa que la profundidad disminuyó. Específicamente en la ciudad de Toluca, el nivel freático oscila entre 20 y 70 metros de profundidad. En el área del Lerma, los abatimientos han sido también de 20 y 30 metros. En las estribaciones de las sierras, por la característica de los escurrimientos, el nivel freático alcanza entre 40 y 80 metros de profundidad.

En los últimos cinco años se han registrado recuperaciones positivas del nivel freático, principalmente en las porciones norte y este, al pie de las sierras, de entre dos y tres metros de profundidad, debido tanto a las precipitaciones extraordinarias como a la disminución de extracción de los pozos que auxilian el abastecimiento del valle de México.

En la parte central y sur del valle de Toluca se esperan abatimientos del nivel freático para los próximos años, del orden de 25 y 62 centímetros anuales, respectivamente, si se continúa con el ritmo de explotación actual.

La extracción del agua subterránea debida a pozos particulares y municipales en el valle de Toluca asciende a 163.3 metros cúbicos al año, los cuales se reparten en los siguientes usos: industrial 12.9%; agua potable 79%; riego 7.7% y abrevadero 0.4%. Por otra parte, la Comisión Nacional del Agua (CNA) extrae 220 metros cúbicos anuales para destinarlos al abastecimiento de agua potable y riego para el valle de México.

De acuerdo con la cartografía obtenida del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en el Estado de México se encuentran tres diferentes grados de permeabilidad: baja, media y alta.

La permeabilidad baja se presenta principalmente en rocas con alta porosidad, se localiza en la parte oriente del estado, entre los municipios de Ixtapaluca, Tlalmanalco y Amecameca, coincidiendo con el parque nacional Zoquiapan y Anexas. Esta misma zona tiene veda rígida para la explotación de sus recursos acuíferos, según el decreto presidencial del 21 de julio de 1954, que corresponde al valle de México; en éste, se recomienda no incrementar la explotación para ningún fin o uso por sobreexplotación de los acuíferos.

Las zonas con permeabilidad media se presentan en donde hay arenas y gravas con buenas condiciones de porosidad, dentro del estado se localizan estas zonas en la parte sur, principalmente entre los municipios de Amatepec, Tlatlaya, Sultepec, Almoloya de Alquisiras, Zacualpan, Ixtapan de la Sal, Tonalico y Zumpahuacán; también se localizan en la parte que rodea a los valles de México y Toluca, abarcando las partes altas. Esta zona tiene tres tipos diferentes de vedas.

Hasta 1978 la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos registró tres tipos de veda en el estado, las cuales han sido catalogadas de la siguiente manera:

La zona de veda rígida (recomienda no incrementar la explotación para ningún fin o uso por sobreexplotación de los acuíferos) se localiza en parte de los municipios de Toluca, Zinacantepec, Ocoyoacac, Xalatlaco, Tianguistenco, Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Nicolás Romero, Ozumba, Juchitepec, Ayapango, Tenango del Aire, Texcoco, Tepetlaoxtoc y Otumba.

Existen dos decretos presidenciales que avalan la veda, uno para el valle de Toluca, de fecha 1º de agosto de 1965, y otro para el valle de México, de fecha 21 de julio de 1954.

La zona de veda intermedia (recomienda no incrementar la explotación con fines agrícolas, reservándose para satisfacer demandas futuras de agua potable en centros de población) corresponde a parte de los municipios de Chapa de Mota, Villa del Carbón, Temascalcingo, El Oro, Amatepec, Tlatlaya, Sultepec, Zacualpan, Tejupilco, Malinalco, Zumpahuacán y Tonalco, con decreto presidencial del 5 de julio de 1978.

La zona de veda elástica (puede incrementarse la explotación de agua subterránea para cualquier uso, pero con el control de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) abarca los municipios de Villa Victoria, Donato Guerra, San Felipe del Progreso y la cabecera de Villa de Allende. La veda elástica fue decretada el 14 de abril de 1975.

Los acuíferos que se encuentran bajo condiciones de permeabilidad alta son libres y su comportamiento dependerá de las condiciones del depósito donde se encuentran localizados.

La existencia de agua está comprobada debido a que actualmente hay explotación económica de la misma. Se localiza en la zona de valles del estado, concentrándose en la parte norte, entre los municipios de Polotitlán, Aculco, Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Villa Victoria, Valle de Bravo, Jocotitlán, Acambay, Atlacomulco, Jilotepec, Villa Guerrero, Toluca, Zinacantepec, Lerma, San Mateo Atenco, Metepec, Capulhuac, Calimaya, Tenango del Valle, Apaxco, Coyotepec, Teoloyucan, Tepetzotlán, Melchor Ocampo, Nicolás Romero, Naucalpan, Coacalco de Berriozabal, Nextlalpan, Temascalapa, Teotihuacán, Texcoco, Chicoloapan y Chalco.

Las zonas donde se concentra la mayor parte de pozos son las que comprenden los municipios de Toluca, Almoloya de Juárez, Metepec, Mexicatcingo, Calimaya, Atizapán e Ixtlahuaca. En la zona del valle de México, en los municipios de Axapusco, Nopaltepec, Chalco, La Paz, Nezahualcóyotl, Chimalhucán, Atenco, Ecatepec de Morelos, Coacalco de Berriozabal y Tultitlán, entre otros.

Como ya se mencionó, la mayor parte de los acuíferos del estado se encuentran controlados mediante veda, debido a la gran sobreexplotación de éstos, al uso inadecuado y a la explotación irracional del agua. A pesar que el estado cuenta con buenas condiciones geohidrológicas, es necesario tener mayor control y cuidado respecto de la explotación y uso que se le da a este recurso.

- **Aspectos del medio biológico.**

Biodiversidad.

En 1997, con base en diferentes referencias bibliográficas, se calculó un total de 2,166 especies componentes de la biodiversidad existente en el Estado de México, 1,017 especies de flora y 1,149 especies de fauna, como se observa en la tabla 2.10.

El número de especies de fauna es mayor al de flora por incluirse los arácnidos e insectos. Excluyendo a los grupos mencionados, el 41.8% corresponde a los vertebrados.

La fauna del estado es representativa del 18% del total de los 456 mamíferos registrados en el país.

Incluidas entre el grupo taxonómico de árboles y plantas, destacan las 40 especies de encinos (*Quercus*), por lo que se considera al estado como una de las entidades de la república con mayor número de especies de encinos.

Tabla 2.10. Número de especies registradas en el Estado de México.

Grupo taxonómico	Número de especies
FLORA	
Árboles y plantas	908
Helechos y musgos	88
Hongos	21
Subtotal	1,017
FAUNA	
Insectos y arácnidos	668
Mamíferos	82
Aves	281
Reptiles	73
Anfibios	37
Peces	8
Subtotal	1,149
TOTAL	2,166

FUENTE: CONABIO. Página Internet 07/10/97.
 Flores,V.O. y P. Jerez, Biodiversidad y
 Conservación en México. Atlas General del estado
 de México.IIIGECM.1993.
 Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL/1994.

Parte importante de la biodiversidad existente en la entidad son las especies endémicas, es decir, aquellas especies que se adaptan a condiciones específicas. En el territorio mexiquense se tienen registradas las siguientes diez especies con endemismo, que incluyen a peces, anfibios y aves.

Tabla 2.11. Número de vertebrados por clase zoológica, endémicos en el Estado de México.

Status	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Endémicos en el estado	4	5	0	1	0	10

FUENTE: Flores, V. O. y P. Gres, Biodiversidad y Conservación en México. Vertebrados, vegetación y uso del suelo.

Especies con estatus.

Con base en la norma ecológica mexicana NOM-059-ECOL-1994 se han identificado 50 especies consideradas con estatus, 10 de flora y 40 de fauna. Del total de las especies registradas, seis se encuentran en peligro de extinción y 18 están amenazadas (un grado anterior a considerarse en peligro de extinción). Si atendemos a los dos grupos mencionados, flora y fauna, se tiene que el 1.1% de las especies del estado se encuentran en riesgo de desaparecer, como se observa en la tabla subsiguiente. Hasta la fecha se tiene el registro de la extinción de una sola especie: el zanate de Lerma (*Quiscalus palustris*), ave endémica y restringida a la ciénaga de Lerma.

**Tabla 2.12. Especies con estatus en el Estado de México.
(inicio)**

	Especie (flora 1; fauna 2)	Familia	Estatus (3)	Nombre común
FLORA				
	<i>Mammillaria auriceps</i> Lemaire	Cactaceae	Amenazada *	Biznaga/cacto
	<i>Mammillaria pringlei</i> (J. Coulter) Brandegee	Cactaceae	Rara *	Biznaga/cacto
	<i>Mammillaria san-angelensis</i> Sánchez-Mej.	Cactaceae	En peligro *	Biznaga/cacto
	<i>Schoenacaulon pringlei</i> Greenm	Liliaceae	Rara	Cebadilla
	<i>Corallorrhiza macrantha</i> Schltr.	Orchidaceae	Rara	Orquídea
	<i>Laelia anceps</i> Lindl.	Orchidaceae	En peligro *	Orquídea
	<i>Lycaste skinneri</i> (Batem. ex Lindl.) Lindl.	Orchidaceae	En peligro	Orquídea
	<i>Papieritzia leiboldii</i> Reichb. F.	Orchidaceae	Rara *	Orquídea
	<i>Chamaedorea metallica</i> O. F. Cook	Palmae	En peligro *	Palma
	<i>Chamaedorea stolonifera</i> Wendl. Hook	Palmae	Amenazada *	Palma
FAUNA(2)				
MAMÍFEROS				
	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Heteromyidae	Rara *	Rata canguro
	<i>Felis yagouaroundi</i>	Felidae	Amenazada	Leoncillo
	<i>Glaucomys volans</i>	Sciuridae	Amenazada	Ardilla voladora
	Especie (flora 1; fauna 2)	Familia	Estatus (3)	Nombre común
	<i>Leptonycteris sanborni</i>	Phyllostomati dae	Amenazada	Murciélago
	<i>Taxidea taxus</i>	Mustelidae	Amenazada	Tlacoyote
AVES				
	<i>Buteo jamaicensis</i>		Protección especial	Aguililla colirrufa
	<i>Crax rubra</i>		Amenazada	Hocofaisán
	<i>Cyanolyca nana</i>		En peligro *	
	<i>Dendrortyx macroura</i>		Protección especial	Perdiz
	<i>Falco peregrinus</i>		Amenazada	Halcón peregrino
	<i>Vireo atricapillus</i>		Amenazada	Vireo gorrinegro
REPTILES				
	<i>Barisia imbricata</i>		Rara *	Escorpión
	<i>Barisia rudicollis</i>		Rara *	Escorpión

**Tabla 2.12. Especies con estatus en el Estado de México.
(terminación)**

	Especie (flora 1; fauna 2)	Familia	Estatus (3)	Nombre común
	<i>Crotalus polystictus</i>		Protección especial *	Víbora de cascabel
	<i>Crotalus transversus</i>		En peligro *	Víbora de cascabel
	<i>Eumeces copei</i>		Rara *	Lagartija azul
	<i>Eumeces lynxe</i>		Rara *	Lagartija
	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>		Rara	Lagartija
	<i>Heloderma horridum</i>		Amenazada *	Monstruo de gila
	<i>Kinosternon herrerae</i>		Protección especial *	Tortuga de lodo
	<i>Kinosternon hirtipes</i>		Protección especial	Tortuga de lodo
	<i>Lampropeltis mexicana</i>		Amenazada *	Falsa coralillo
	<i>Phrynosoma orbiculare</i>		Amenazada *	Lagartija cornuda
	<i>Salvadora bairdi</i>		Rara *	Culebrita
	<i>Sistrurus ravus</i>		Protección especial *	Víbora de cascabel
ANFIBIOS				
	<i>Ambystoma bombypellum</i>		Protección especial *	Ajolote
No	Especie (flora 1; fauna 2)	Familia	Estatus (3)	Nombre común
	<i>Ambystoma granulosum</i>		Protección especial *	Ajolote
	<i>Ambystoma lermaensis</i>		Protección especial *	Ajolote
	<i>Ambystoma mexicanum</i>		Protección especial *	Ajolote
	<i>Chiropetrotriton chiropetro</i>		Rara *	Ajolote
	<i>Hyla bistincta</i>		Rara *	Rana arborícola
	<i>Hyla plicata</i>		Amenazada *	Ranita verde
	<i>Pseudoeurycea altamontana</i>		Rara *	Salamandra
	<i>Pseudoeurycea belli</i>		Amenazada *	Salamandra
	<i>Pseudoeurycea leprosa</i>		Amenazada *	Salamandra
	<i>Pseudoeurycea longicauda</i>		Rara *	Salamandra
	<i>Pseudoeurycea robertsi</i>		Amenazada *	Rana leopardo
	<i>Rana montezumae</i>		Protección especial *	Salamandra
	<i>Rhyacosiredon leorae</i>		Amenazada *	Salamandra
	<i>Rhyacosiredon zempoalensis</i>		Amenazada *	

FUENTE. 1. Atlas General del Estado de México. 1993. IIIGECM, 2. Flores, V. O. y P. Jerez, Biodiversidad y Conservación en México. 3ª Norma Oficial Mexicana NOM 059-ECOL-1994

Flora.

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal Periódico 1994, 141.7 millones de hectáreas (72% del total), tienen cubierta forestal, de la cual 30.4 millones corresponde a bosque y 26.4 millones a selva.

De las 2, 249,995 hectáreas del Estado de México, el Programa de Desarrollo Forestal Sustentable 1995-2000, considera área forestal 894,613 hectáreas, que corresponden al

41.7% de su territorio. Esta área se compone de 558,069 hectáreas de bosque, que representan el 26% de la superficie estatal; 87,789 hectáreas de selva (4.1%), la vegetación de zonas áridas ocupa 16,747 hectáreas (0.78%), la vegetación hidrófila y halófila cuenta con 6,034 hectáreas (0.28%) y lo que se considera como áreas perturbadas alcanza un total de 225,974 hectáreas, que es igual al 10.53%.

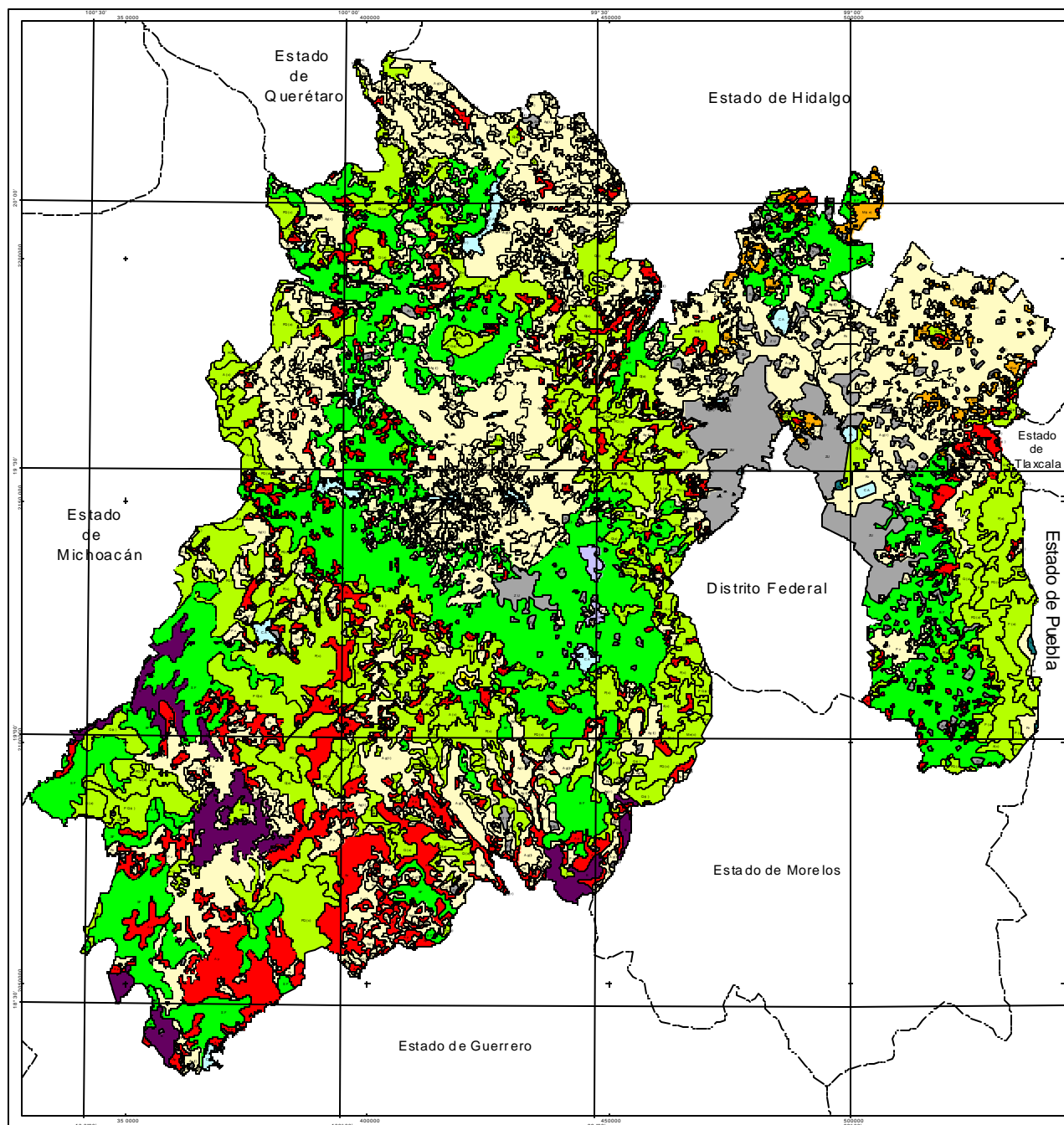
Tabla 2.13. Superficie forestal por ecosistema y formación vegetal en el Estado de México.

Superficie forestal por ecosistema y formación vegetal					
Ecosistema	Formación	Nacional		Estado de México	
		Superficie (hectáreas)	%	Superficie (hectáreas)	%
Bosques	Coníferas	6,300.278	3.20	151.114	7.04
	Coníferas y Latifoliadas	14,499.659	7.37	270.392	12.60
	Latifoliadas	9,570.705	4.87	126.652	5.90
	Plantaciones	63.251	0.03	9.911	0.46
	Subtotal	30,433.893	15.47	558.069	26.00
Selvas	Selvas altas y medianas	5'793.910	2.95	np	-----
	Selvas bajas	10,948.862	5.56	37.325	1.74
	Otras asociaciones	9,697.289	4.93	50.464	2.36
	Subtotal	26,440.061	13.44	87.789	4.10
Vegetación de zonas áridas	Arbustos	6,938.612	3.53	np	-----
	Matorrales	51,533.786	26.19	16.747	0.78
	Subtotal	58,472.398	29.72	16.747	0.78
Vegetación hidrófila y halófila	Vegetación hidrófila	1,115.203	0.57	5.165	0.24
	Vegetación halófila	3,048.140	1.55	869	0.04
	Subtotal	4,163.343	2.12	6.034	0.28
Áreas perturbadas		22,235.474	11.30	225.974	10.53
Total forestal		141,745.169	72.05	894.613	41.69

FUENTE: Inventario Nacional Forestal Periódico. SARH, 1994. e Inventario Forestal Periódico del Estado de México, SARH, 1994. NP= No precisado

El Estado de México se encuentra en el reino neotropical dentro de dos regiones: la región xerófila mexicana, la cual se ubica en las partes semiárida del norte y noreste de la entidad, y la región Caribe hacia el sur del territorio estatal, abarcando las porciones cálida y semicálidas del mismo. Sin embargo, la flora de la porción montañosa del centro del estado queda incluida en la región mesoamericana de montaña, definida como la zona de transición mexicana que no es posible considerar dentro de los reinos neotropical o neártico.

El territorio estatal cuenta con una gran riqueza biológica, como consecuencia de las variadas condiciones de su relieve, clima y suelo, que al interactuar, dan origen a la diversidad vegetal existente que puede ser agrupada en grandes asociaciones llamadas biomas, las principales características de éstos se describen a continuación (**véase mapa número 7**).



Gobierno del Estado de México
Secretaría de Ecología
Dirección General de Ordenamiento e
Impacto Ambiental
Dirección de Ordenamiento Ecológico

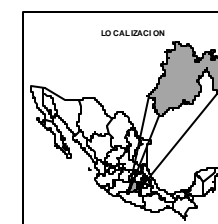


ESTADO DE MEXICO SIMBOLOGIA TEMATICA

- BOSQUE
 - ME MESOFILO DE MONTAÑA
 - Q ENCINO
 - PQ PINO Y ENCINO
 - P PINO
 - A OYAMEL
 - C OTRAS CONIFERAS
 - (a) Bosque Alto
 - (b) Bosque Cerrado
- SELVA
 - B BAJA
- BOSQUE Y SELVA FRAGMENTADA
 - BF BOSQUE
 - SF SELVA
- MATORRAL
 - (Me) XEROFITO
- VEGETACION HIDROLICA
 - Vh OTROS TIPOS DE VEGETACION HIDROLICA
- OTROS TIPOS DE VEGETACION
 - Vg VEGETACION DE GALERIA
 - Hs VEGETACION HALOFILA
- USO AGRICOLARIO
 - Ag AGRICULTURA
 - (f) RIEGO
 - (b) TEMPORAL
 - (Pz) PASTIZAL
- OTROS
 - Ad AREAS DESPROVIDIDAS DE VEGETACION
 - C A CUERPOS DE AGUA
 - ZU ZONAS URBANAS
 - Ap AREA PERTURBADA

SIMBOLOGIA BASICA

LIMIT TERRITORIAL
ESTATAL



VEGETACION

07

FUENTE:
Inventario Nacional Forestal

ESCALA GRAFICA
20 0 20 40 Kilómetros

Bosques de coníferas.

Vegetación predominante en los sistemas montañosos, con árboles pertenecientes a las gimnospermas, las cuales pueden tener hojas en forma de aguja, de escamas o lineares; se localizan masas puras de una sola especie o asociaciones y se distribuyen en diferentes áreas, generalmente en altitudes elevadas, como la sierra de las Cruces, la sierra Nevada, el nevado de Toluca, etcétera.

Bosque de pino.

Se caracteriza por la presencia de especies del género *Pinus sp.* en porcentaje mayor al 80%. Se localiza principalmente en las regiones montañosas del estado, en climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 10°C y 18°C. La mayoría de las especies tiene afinidad con climas templados, fríos y subhúmedos, así como suelos ácidos y medianamente profundos.

En el territorio se encuentran desde los 1,500 hasta los 4,000 metros sobre el nivel del mar en los siguientes municipios Ixtapaluca, Texcoco, Villa de Allende, Zinacantepec, Tepetlaoxtoc, Tlalmanalco, Amecameca, Atlautla, Xalatlaco y Tenango del Valle, entre otros.

En las partes bajas de la sierra Nevada es común encontrar al *Pinus montezumae* asociado con *P. rudis*, *P. teocote* y *P. leiophylla*, entre otros. En las zonas altas domina *P. hartwegii*. Una situación parecida se observa en el nevado de Toluca y la sierra de las Cruces, donde crece el *P. patula* y *P. michoacana*, en Zempoala también habita el *P. ayacahuite*. En las tierras del sur y suroeste se localiza el *P. oocarpa* y el *P. pringlei*, por citar sólo algunos.

Bosque de oyamel.

Se encuentra formando masas puras de oyamel (*Abies religiosa*) y mezcladas con *Pinus sp* y *Quercus sp*, localizado a una altitud que fluctúa entre 2,500 y 3,600 m.s.n.m., en climas húmedos sin estaciones frías ni calientes bien diferenciadas, con una temperatura que oscila entre los 7°C y 15°C y precipitación media anual de 1,000 milímetros.

Este tipo de bosque se encuentra en forma de manchones aislados con frecuencia restringido a una ladera, cañada o cerro. Las áreas continuas de mayor extensión se presentan en la sierra Nevada (Iztaccíhuatl-Popocatepetl) y sierra de las Cruces, que circundan al valle de México en los municipios de Tlalmanalco, Amecameca, Jilotzingo, Huixquilucan, Ocoyoacac, entre otros; en el nevado de Toluca (Zinacantepec y Temascaltepec) y en los municipios de El Oro y San Felipe del Progreso, limítrofes con el Estado de Michoacán.

Bosque de enebros.

Cubre pequeñas áreas de la entidad, en condiciones ecológicas de menor altitud y humedad que las zonas donde se encuentran los bosques de pino-encino; fisonómicamente este tipo de vegetación puede variar desde matorrales hasta árboles de 15 metros, aunque la altura media varía entre 2 y 6 metros. Se hallan en climas que abarcan desde frío en las zonas montañosas hasta el semiárido, en altitudes menores de

1,500 metros sobre el nivel del mar. Algunas áreas importantes se localizan en los municipios de Zacualpan, Ixtapan de la Sal y Zumpahuacán, entre otros.

Las especies encontradas son: *Juniperus flaccida* y *J. deppeana*. El *J. flaccida*, conocido como enebro o táscate, se desarrolla en el sur del territorio, mezclado con selva baja caducifolia y encinares tropicales.

Bosque de cedros.

Se localiza en pequeños manchones, en algunas áreas dentro de las regiones típicas de bosque de oyamel y pino-encino. Se encuentra normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos, en alturas que varían de 2,700 a 3,200 m.s.n.m., junto con *Quercus*, *Pinus* y *Abies*. Forma asociaciones en los volcanes Iztaccíhuatl, Popocatepetl y la sierra de las Cruces.

La especie identificada como *Cupressus lindleyi*, se encuentra en los municipios de El Oro, Atlautla, Tlalmanalco y Amecameca.

Bosques de latifoliadas.

Conjuntan comunidades ecológicamente distintas, que poseen árboles de hojas anchas, principalmente encinos. Se incluye a los bosques mesófilos de montaña. Desde un punto de vista fitogeográfico se hace evidente que México se encuentra en un punto de contacto entre dos reinos biogeográficos, pues se presentan por igual organismos neárticos y neotropicales.

También se incluye en este tipo de bosque la selva baja caducifolia, en la cual los árboles pierden sus hojas durante el periodo seco del año, de donde deriva su nombre. Resalta su presencia en barrancos y en áreas con altitudes menores a los terrenos donde prosperan los pinos.

Bosque de encino.

Esta presencia vegetal se localiza en las zonas montañosas del estado, en asociación con pinares, constituye la mayor cubierta vegetal de las áreas de clima templado frío y subhúmedo. Su distribución corresponde generalmente a la misma del bosque de pino-encino, aunque se observa una preferencia por cotas más bajas.

Esta vegetación se observa sobre todo tipo de roca, así como en suelos profundos de terrenos aluviales planos; no tolera deficiencias de drenaje, escasa precipitación ni alta oscilación térmica. Se desarrolla en suelos de reacción ácida moderada (pH 5.5 a 6.5), con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial. Ocupa zonas extensas del norte y sur del estado, en El Oro, Temascalcingo, Timilpan, Chapa de Mota y Tejupilco, entre otros, así como en valles y laderas de las principales elevaciones y barrancas.

Las especies dominantes de encino en este tipo de bosque son: *Quercus rugosa*, *Q. macrophylla*, *Q. crassipes*, *Q. elliptica*, *Q. acutifolia* y *Q. castanea*.

Bosque mesófilo de montaña.

Este tipo de bosque incluye comunidades vegetales clasificadas como “bosque caducifolio”, “selva nublada” y “selva mediana” en áreas de transición; es de tipo arbóreo, de hojas anchas y caedizas en época seca, se encuentra a la misma altitud que los encinares, ocupa las cañadas húmedas, con ejemplares que pueden sobrepasar los 25 metros y sostiene gran número de epífitas y enredaderas.

Estos bosques se forman con especies afines a zonas templadas y tropicales, localizadas en lugares como las laderas occidentales del Iztaccíhuatl, la sierra de las Cruces, Mil Cumbres, Nanchititla y los montes de Ocuilan; compuestos por árboles como mano de león (*Oreopanax sp.*), sauco (*Sambucus sp.*), sauce (*Salix sp.*), madroño (*Arbutus sp.*) y otras especies de los géneros *Clethra*, *Alnus ellex*.

Algunos de los municipios donde se observa este tipo de bosque son Tlalmanalco, Coatepec Harinas y Ocuilan. Las principales especies son *Cornus disciflora*, *Garrya laurifolia*, *Meliosma dentata*, *Oreopanax xalapensis*, *Prunus spp.* y *Quercus laurina*.

Selva baja caducifolia.

Se caracteriza porque sus componentes arbóreos varían en altura entre 4 y 15 metros, más frecuentemente entre 8 y 12 metros. Casi todas sus especies pierden sus hojas durante periodos largos del año. Se incluyen en esta clase las selvas bajas perennifolias, subperennifolias, subcaducifolias, caducifolias y las selvas bajas espinosas. Se observa en laderas de los cerros cuyas altitudes son menores de 1,700 metros sobre el nivel del mar y en ambientes cálidos de la región fisiográfica del Balsas, al sur y suroeste del estado, bordeando las sierras de Nanchititla y la Goleta.

El clima favorable para esta comunidad vegetal se localiza principalmente en los municipios de Tejupilco, Amatepec, Tlatlaya y Malinalco. En esta asociación vegetal predominan los copales (*Bursera sp.*), tepehuajes (*Lysiloma sp.*), pinzanes o huamúchiles (*Pithecellobium dulce*), amates (*Ficus sp.*), cactus columnares (*Noebuxbamia sp.*); y en zonas alteradas son comunes plantas irritantes como el cuajote rojo y la tetlatia (anacardiáceas de los géneros *Pseudosmodingium*). Sus principales especies son: *Ipomoea sp.*, *Cordia dodecandra*, *Bursera sp.*, *Acacia farnesiana* y *Lysilloma acapulcensis*.

Bosques mixtos.

Resaltan en estos bosques las diferentes asociaciones de pino-encino y oyamel (*Pinus*, *Quercus* y *Abies*) en porcentajes diversos, lo que hace difícil separar un componente de otro. Presentan una gran cantidad de variantes, todas ellas adaptadas a las diversas condiciones del lugar donde se desarrollan; por ejemplo, en las zonas cálido-húmedas del sur del estado, se encuentra este tipo de bosque en las partes altas de los macizos montañosos, entremezclados en ocasiones con especies propias de una vegetación tropical.

Las asociaciones más frecuentes son: pino-encino, pino-oyamel, pino-oyamel-latifoliadas. La combinación de pino-encino se localiza en la parte central del estado y se distribuye hacia el norte y noroeste; la mezcla de pino-oyamel se encuentra en las sierras de Monte Alto-Monte Bajo, enclavada en la zona de bosque puro de oyamel y/o de pino. El bosque

de pino-oyamel-latifoliadas se halla en la parte suroeste, cerca de la zona de selva baja caducifolia, también al norte de la entidad y en la sierra de las Cruces.

Entre los municipios donde se localiza este tipo de bosque están Acambay, Aculco, Villa del Carbón, Nicolás Romero, Valle de Bravo y Ocuilan.

Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino varían de acuerdo con el suelo y altitud de cada región. Las especies más importantes de pino en este tipo de bosque son: *Pinus leiophylla*, *P. michocana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. pringlei*, *P. Teocote*, y en el caso de los encinos: *Quercus rugosa*, *Q. macrophylla*, *Q. crassipes*, *Q. platiphyla*, *Q. acutifolia* y *Q. castanea*.

Matorral xerófilo.

Son las comunidades naturales de climas semisecos del norte y noreste de la entidad. Se distinguen dos variantes: los matorrales crasicales, caracterizados por tener especies de tallos carnosos capaces de retener agua en sus tejidos y los matorrales inermes donde los arbustos dominantes no poseen espinas, como en la sierra de Guadalupe, en los municipios de Hueyoptla y Apaxco.

Matorral crasicaule.

Convive con el matorral inerme, pero predominan las cactáceas, como los nopales (*Opuntia sp.*), chollas o cardones (*Cylindropuntia*), acompañados por cenicilla (*Zaluzania augusta*), uña de gato (*Mimosa biuncifera*), isotes (*Yucca filifera*), sangre de drago (*Jathropha dioica*) y algunos magueyes (*Agave spp.*). Se localiza en municipios como Tultitlán, Ecatepec de Morelos y Hueyoptla.

Matorral inerme.

Las especies dominantes no presentan espinas, como los árboles de pirul (*Schinus molle*) y el mezquite (*Prosopis juliflora*). Algunos de los municipios que cuentan con este tipo de vegetación son Axapusco y Zumpango.

Pastizales.

Predominan diferentes clases de gramíneas o pastos. Algunos de ellos se consideran naturales, pues no han sido modificados por actividades humanas, ejemplo de éstos son los pastizales de la zona norte, los zacatonales alpinos circunscritos a las partes más altas de las elevaciones del territorio estatal y los pastizales halófilos, denominados así debido a su preferencia por suelos salinos de antiguos vasos lacustres como es el caso del ex-lago de Texcoco y Xaltocan.

Pastizal natural semiárido.

Se desarrolla al norte del estado y está conformado por gramíneas herbáceas, no mayores de un metro de alto, de los géneros *Bouteloua*, *Andropogon*, *Aristida*, *Cynodon*, *Eragrostis* y *Stipa*; también es común encontrar pastizales como *Hilaria cenchroides*; localizados en Huehuetoca, Tepotzotlán, Aculco, Soyaniquilpan de Juárez y Jilotepec.

Pastizal de alta montaña.

También llamado zacatonal alpino o pradera de alta montaña, es una comunidad de plantas amacolladas, arrosetadas en forma de cojín, menores de un metro de alto; habitan lugares fríos en altitudes que oscilan desde los 3,600 a 4,500 m.s.n.m. Las áreas donde se observa el zacatonal se localizan en los municipios de Toluca, Atlautla, Amecameca y Tlalmanalco.

Las especies más conocidas son *Agrostis tolucensis*, *Eryngium proteiflorum*, *Arenaria bryoides*, *Calamagrostis tolucensis*, *Cirsium nivale*, *Festuca livida*, *Lupinus montanus*, *Trisetum rosei* y *Muhlenbergia sp.*

Pastizal halófilo.

Lo constituyen comunidades vegetales herbáceas y en menor proporción arbustivas, que se desarrollan sobre suelos con altos contenidos de sales, cerca de algunos lagos o lagunas de la entidad. Se localiza en Zumpango, Tecámac y el ex-lago de Texcoco y Xaltocan.

Son comunes las asociaciones de zacate salado (*Destichlis spicata*) con romerillo (*Atriplex muricata*) y romerito (*Suaeda nigra*).

Vegetación hidrófila.

Está constituida por comunidades vegetales que viven en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres poco profundas. Los municipios que presentan estas características son Lerma, Ocoyoacac, Atizapán, Texcalyacac y San Antonio la Isla.

Se encuentran especies de tule (*Typha latifolia* y *Scirpus lacustris*), acompañadas por una planta sumergida (*Potamogeton sp.*) y la flotante lenteja de agua o chichicastle (*Lemna sp.*). En las riberas predomina el sauce (*Salix babilonica* y *S. bomplandiana*); esta vegetación es común en la cuenca del Río Lerma, en cuyas presas el lirio acuático (*Eichornia crassipes*) llega a ser una plaga.

Las presas importantes donde existe este tipo de vegetación son: Huapango, Villa Victoria, Valle de Bravo, Antonio Alzate y Guadalupe, así como el lago de Zumpango y los principales vasos reguladores distribuidos en el estado.

Bosque de galería.

Esta vegetación se desarrolla en los márgenes de ríos y arroyos, debido a la mayor humedad existente en áreas de clima templado frío. Se presenta como vegetación arbórea diferente a la circundante y puede estar compuesta de especies tales como ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), ahuejote (*Salix bomplandiana*), sauce llorón (*S.babilónica*), aile (*Alnus firmifolia*), fresno (*Fraxinus hudey*) o de especies no arbóreas como la jarilla (*Baccharis sp.*) o el mimbre (*Chilopsis linearis*). En las zonas tropicales del sur se encuentran el capiro (*Sideroxylon capire*) y los amates (*Ficus sp.*).

Plantaciones forestales.

Cuentan con una superficie de 37,325 hectáreas; son todas las áreas reforestadas con especies arbóreas en terrenos que en la mayoría de los casos se encontraban cubiertas con escasa vegetación.

Los municipios que tienen mayor superficie reforestada son Texcoco, Chalco, Tenango del Aire, Acambay, Toluca, Villa Victoria, Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso.

Fauna.

La fauna silvestre está compuesta por todas aquellas especies animales (vertebrados e invertebrados), que subsisten libremente, y están sujetas a la selección natural y han evolucionado como parte integral y funcional de los ecosistemas terrestres.

Desde el punto de vista faunístico, el Estado de México se encuentra ubicado en la intersección de los reinos neártico y neotropical, el primero abarca las sierras montañosas y lomeríos de la porción centro y norte y, el segundo, la depresión del Balsas en la zona sur. La conjunción de estas regiones propicia la diversidad de la fauna. De la misma forma, las condiciones físicas y biológicas de la entidad contribuyen a incrementar el número de especies, al originar diversos hábitats, ocupados por especies también diferentes.

Entre la fauna silvestre característica de la entidad, encontramos especies endémicas y migratorias, dependiendo de que vivan en el lugar de manera constante o temporal. Destaca entre ellas la abundancia de aves migratorias, procedentes del norte del continente americano. De acuerdo con algunos autores, existen en la entidad más de 600 especies de fauna silvestre, considerando únicamente a los vertebrados (mamíferos, reptiles, aves, peces y anfibios).

En las porciones montañosas donde existe un mayor porcentaje de especies neárticas, las comunidades faunísticas de los bosques templados (coníferas y latifoliadas) se distribuyen hacia el centro, este y norte del estado.

Estas comunidades están caracterizadas por mamíferos de talla pequeña como el conejo castellano y de monte, ardillas grises (*Sciurus aureogaster*), rojas (*Sciurus oculatus tolucae*) y negras (*Sciurus sp.*), ardillón (*Spermophilus mexicanus*), topos (*Pappogeomys merriami*), ratas y ratones de los volcanes (*Neotomodon alstoni*), comadreja (*Mustela frenata*), zorrillos (*Conepatus mosoleucus*), zorras (*Urocyon cinereoargenteus*), murciélagos de varias especies (*Anoura geofroyi*, *Leptonycteris sauborni*, *Plecotus mexicanus*) y tejones .

Las aves de los bosques templados ocupan un estrato preferente, mientras algunas especies viven en el sotobosque, otras realizan su mayor actividad en el estrato arbóreo. Las aves rapaces, del orden de los *falconiformes*, construyen sus nidos en las zonas más altas de las montañas; otras, como los zopilotes (*Coragyps atratus*), cumplen una función dentro de la cadena trófica pues se alimentan de carroña. Las aves de canto melodioso son utilizadas como especies domésticas, entre ellas el clarín, el jilguero (*Carduelis sp.*) y el zenzontle (*Mimus polyglottos*).

Entre los anfibios y reptiles puede mencionarse a las salamandras, (*Pseudoeurycea sp.*), lagartijas (*Sceloporus sp.*), culebras (*Pituophis d. deppei*) y víboras de cascabel (*Crotalus sp.*).

Del grupo de las aves son notables los carpinteros (*Melanerpes sp.*), los trepadores (*Lepidocolaptes sp.*), los colibríes (*Amazilia beryllina*, *Hylocharis leucotis*), los azulejos, los tordos, los búhos, las codornices y las gallinas de monte (*Dendrortyx macroura*), también algunos depredadores como la aguililla de cola roja (*Buteo jamaicensis*), las cercetas (*Anas cyanoptera*), los gavilanes (*Buteo albonotatus*), los zopilotes (*Coragyps atratus*) y los cuervos (*Corvus corax*), estos últimos son especies migratorias. Estas comunidades viven o habitan en los cuerpos de agua estancados o en ríos.

En los grandes volcanes de la entidad (nevado de Toluca, Popocatepetl e Iztaccíhuatl) existe una comunidad faunística denominada de “ambientes alpinos”, que guarda estrecha relación con la del bosque templado, y a pesar de compartir varias de sus especies con éste, se le considera como una unidad aparte por el hecho de presentar organismos que viven solamente en zacatonales alpinos; tal es el caso del zacatuche o teporingo (*Romerolagus diazi*), especie endémica localizada en las partes elevadas del Popocatepetl e Iztaccíhuatl, principalmente.

En la región de las selvas cálido-secas se localizan especies con mayor afinidad neotropical; allí se encuentran las comunidades faunísticas correspondientes a las selvas bajas caducifolias. La fauna más representativa está formada por mamíferos como el coatí (*Nassua nassua*), el tlacuache (*Didelphis virginiana*), el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el cacomixtle (*Bassariscus astutus*), el murciélago (*Myotis velifer*, *Plecotus mexicanus*) y algunos jabalíes.

Entre los reptiles y anfibios cabe mencionar a las iguanas (*Iguanide sp.*), las víboras, las culebras (*Pituophis sp.*), y las ranas (*Hyla smaragdina*). Con respecto a las aves, abundan las codornices (*Cyrtonyx montezumae*), las chachalacas (*Ortali sp.*), los periquitos (*Aratinga nana* y *A. canuloria*), las cotorras (*Rhynchopsitta sp.*) y las palomas (*Columba sp.*), así como también se encuentran algunas aves depredadoras y migratorias como los gavilanes (*Accipiter sp.*), los halcones (*Falco sp.*), las águilas (*Buteo ceneatus*, *B. swainsoni*), los quebrantahuesos (*Cathartes aura*) y los zopilotes (*Coragyps atratus*), todos ellos escasos hoy en día.

Atención especial merece el caso del vampiro (*Desmodus rotundus*), especie que afecta sensiblemente la actividad ganadera del sureste y suroeste del estado, pues esta especie es transmisora de la rabia bovina.

La fauna propia de los matorrales xerófilos, ubicada al norte y noreste de la entidad en las porciones semisecas, se compone principalmente de liebres (*Lepus californicus*), conejos (*Sylvilagus floridanus*), ratones de campo (*Peromyscus melanotis*) y coyotes (*Canis latrans*) entre los mamíferos; éstos tienen algunos visitantes eventuales de otras comunidades, fenómeno observado sobre todo en las proximidades con otros tipos de vegetación.

Entre los anfibios y reptiles presentes se cuentan los sapos (*Bufo sp.*), camaleones (*Phrynosoma orbiculare*), lagartijas (*Sceloporus sp.*), culebras (*Pituophis d. deppei*) y víboras de cascabel (*Crotalus sp.*). Las aves de rapiña como los gavilanes coliblanco, búhos (*Stirix sp.*), lechuzas (*Nyctaleus alba*), halcones y aguilillas (*Falco sp.*), son de vital

importancia para evitar la excesiva proliferación de ratones y demás roedores perjudiciales para la agricultura.

La fauna de ciénegas y cuerpos de agua está compuesta por especies típicas de estos ambientes como el pescado blanco del Lerma, charales (*Chirostoma sp*) y jumiles, además de anfibios como ajolotes (*Ambystoma lacustris*, *A. lermaense*) y acociles (crustáceos), consideradas de suma importancia debido al hecho de ser especies endémicas restringidas a la porción central de la República Mexicana. También se encuentran tortugas (*Kinosternon integrum*), culebras (*Thamnophis sp.*) y aves como el pato altiplanero (*Anas platyrhynchos diazi*).

Otro grupo es la fauna antropógena, la cual se entremezcla con el resto de las comunidades naturales en aquellos sitios donde existe degradación o modificación del ambiente natural debido a las actividades humanas (por ejemplo, los campos agrícolas, los bosques de coníferas perturbados; o bien, los asentamientos humanos); está conformada por mamíferos tales como ratas, ratones, tuzas, tlacuaches y hasta coyotes; por algunas lagartijas como parte de los reptiles, y algunas especies de aves adaptables a los humanos, como el caso de los gorriones, primaverales, saltaparedes y palomas.

Rutas migratorias.

Las aves migratorias que llegan a invernar al Estado de México proceden de Canadá, de Alaska y del norte de Estados Unidos. Los patos y, en menor escala, los gansos cruzan la altiplanicie mexicana siguiendo la ruta central; pueden tomar dos direcciones, una hacia el centro de la república y otra que los conduce hacia Veracruz y Tabasco. Las aves se distribuyen en todo el territorio estatal, en los lugares donde existen zonas lacustres, cubiertas por tulares.

Entre los patos migratorios que llegan a la entidad tenemos la cerceta de alas azules (*Anas cyanoptera* y *A. discors*), el pato golondrino (*A. acuta*), el pato pinto (*A. stepera*) y el pato cuaresmeño (*Spatula clypeata*), entre otros.

Como parte de la fauna es importante señalar a la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) que procede del sur de Canadá y norte de Estados Unidos. La ruta de llegada al estado es por los municipios de Temascalcingo, El Oro, San Felipe del Progreso, Donato Guerra, Villa de Allende, Villa Victoria y Valle de Bravo.

Poco conocida, pero de gran importancia, es la inmigración de murciélagos procedentes de Norteamérica, que ocurre durante el invierno. Se reportan varias docenas de especies que realizan estos movimientos migratorios. Por sus hábitos alimenticios (insectívoros), coadyuvan al mantenimiento de bajos niveles de poblaciones de insectos que, de no existir este tipo de fauna, podrían llegar a convertirse en plaga.

Áreas naturales protegidas en el Estado de México.

Por su compleja situación geográfica que le brinda una gran diversidad de climas y suelos, el Estado de México es una entidad que presenta gran variedad de flora y fauna constituida en un alto porcentaje por especies endémicas.

Debido a esto, surge como una de las prioridades del gobierno del Estado de México el interés por protegerlas y preservarlas a través de la creación de las áreas naturales

protegidas (ANP), cuyo propósito principal es el de conservar los recursos naturales y satisfacer las necesidades educativas, de recreación y de investigación científica.

El Estado de México, es la entidad que posee más áreas naturales protegidas (60) en el nivel nacional, ocupando una superficie de 499, 261.38 hectáreas.

Tabla 2.14. Áreas naturales protegidas en el Estado de México.

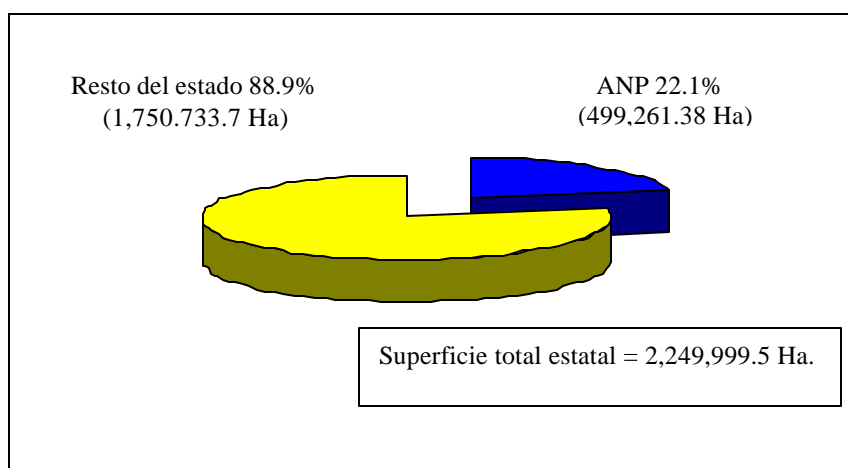
Tipo de área natura protegida	Número	Superficie (ha)
Reserva Especial de la biosfera	1	7,378.30
Parque nacional	10	118,645.00
Parque estatal	24	279,232.67
Reserva ecológica estatal	11	93,031.86
Parque municipal	5	193.72
Parques que funcionan sin decreto	9	779.83
TOTAL	60	499,261.38

FUENTE: Secretaría de Ecología, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna.
Información actualizada a noviembre de 1997.

A partir de la Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México, publicada el 27 de noviembre de 1997, con vigencia desde marzo de 1998, se definen nuevos tipos de áreas naturales protegidas. La distribución por tipo de área presentada en la tabla 18 corresponde a las categorías establecidas con base en la ley anteriormente citada (**véase mapa número 8**).

El total de la superficie que ocupan las áreas naturales protegidas representa el 22.19% con respecto a la superficie total estatal, como se aprecia en la gráfica 2.2.

Gráfica 2.2. Porcentaje de áreas naturales protegidas en el Estado de México.



FUENTE: Secretaría de Ecología. Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF). Gobierno del Estado de México. 1997.

La entidad cuenta con una reserva especial de la biosfera, con 10 parques nacionales (de los 44 existentes en el país), 24 parques estatales, 5 parques municipales, 11 reservas ecológicas y 9 parques que funcionan sin decreto, como se observa en la gráfica 2.3.

La administración de las áreas naturales protegidas está a cargo de la CEPANAF, los ayuntamientos y las asociaciones civiles. Los parques que funcionan sin decreto no permanecen aislados de las actividades sociales y económicas de la región donde se encuentran, por lo que el gobierno del Estado de México realiza esfuerzos importantes para proteger y mantener estas áreas.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en sus artículos 76 y 78, indica que el conjunto de las áreas naturales protegidas consideradas de interés para la federación constituye el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), el cual agrupa a todas las áreas naturales integradas por ecosistemas con un alto grado de conservación.

En el ámbito estatal, se cuenta con la Ley de Parques Estatales y Municipales y su reglamento.

En la siguiente tabla se presentan las áreas naturales protegidas del estado de México, de acuerdo con CEPANAF, 1997.

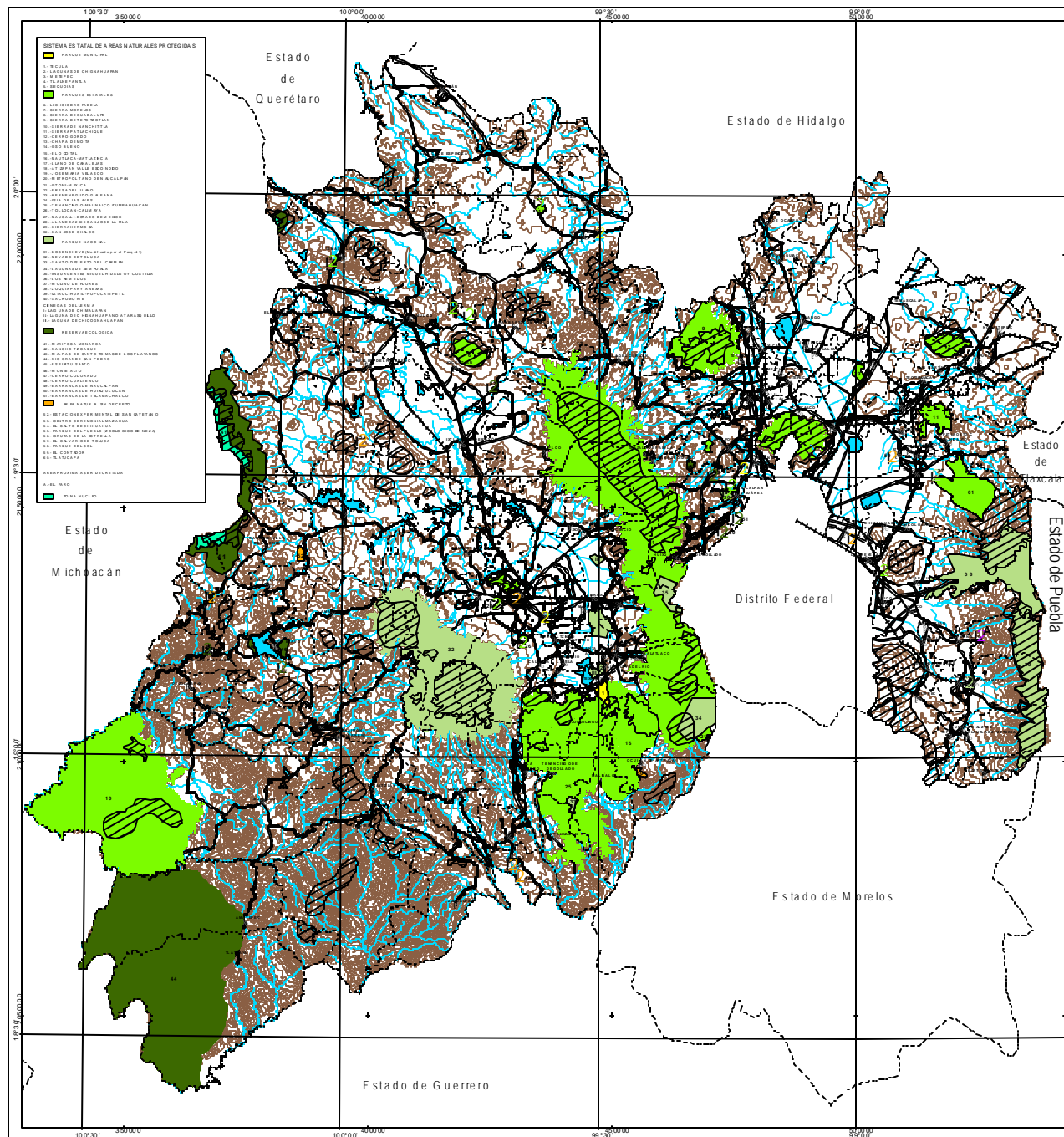
**Tabla 2.15. Clases de áreas naturales protegidas en el Estado de México.
(inicio)**

RESERVA ESPECIAL DE LA BIOSFERA

Número	Nombre	Municipio (s)	Fecha del decreto	Superficie (ha)	Administrado por:
1	Mariposa Monarca	Donato Guerra, Villa de Allende y Temascalcingo.	25-marzo-1980	7,378,3.00	SEMARNAP-Instituto Nacional de Ecología

PARQUES NACIONALES

Número	Nombre	Municipio (s)	Fecha del decreto	Superficie (Ha)	Administrado por:
1	Bosencheve	Villa de Allende y Villa Victoria	19-junio-1940	15,000.00	SEMARNAP Estado de México
2	Desierto del Carmen	Tenancingo	09-septiembre-1942	529.00	CEPANAF
3	El Sacromonte	Amecameca y Ayapango	12-abril-1939	45.00	Ayuntamiento de Amecameca
4	Insurgente Miguel Hidalgo <i>La Marquesa</i>	Huixquilucan, Lerma y Ocoyoacac	09-septiembre-1936	1,750.00	CEPANAF y ejidatarios
5	Iztaccíhuatl – Popocatepetl	Amecameca, Tlalmanalco, Atlautla, Ecatingo, Chalco, Ozumba, Texcoco e Ixtapaluca.	29-octubre-1936	25,579.00	SEMARNAP-Instituto Nacional de Ecología



ESTADO DE MEXICO

AREAS NATURALES PROTEGIDAS

SIMBOLOGIA TEMATICA

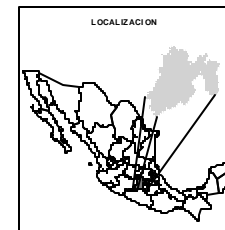
- TIPOS DE AREA NATURAL**
- PARQUE MUNICIPAL
 - PARQUE ESTADAL
 - PARQUE NACIONAL
 - RESERVA ECOLÓGICA
 - AREA NATURAL SIN DECRETO
 - AREA NATURAL REPRESENTADA PUNTUALMENTE
 - ACUERDO PARA EL MANEJO, CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO DE LAS CUERPOS DE AGUA Y CERROS DEL ESTADO DE MEXICO
 - AREA NATURAL PROXIMA A SER DECLARADA

- HIROLOGIA**
- CUERPO DE AGUA
 - CORRIENTE SUPERFICIAL
- OROGRAFIA**
- CURVA DE NIVEL
- POBLACION**
- CABECERA MUNICIPAL
- VIA TERRESTRE**
- FERROCARRIL
 - FEDERAL DE QUOTA
 - PAVIMENTADA

SIMBOLOGIA BASICA

- LIMITES TERRITORIALES**
- ESTADAL
 - MUNICIPAL

LOCALIZACION



AREAS NATURALES PROTEGIDAS

08

FUENTE:
SECRETARIA DE ECOLOGIA
DIRECCION GENERAL DE ORDENAMIENTO
E IMPACTO AMBIENTAL
DIRECCION DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO

Fecha de actualización: Julio 2008
Preparado por:
Comité de edición:
Gustavo Martínez S.
Gustavo Martínez S.

ESCALA GRAFICA
0 20 40 Kilómetros

**Tabla 2.15. Clases de áreas naturales protegidas en el Estado de México.
(continuación)**

6	Lagunas de Zempoala	Ocuilan	30-septiembre-1936	4,869.00	SEMARNAP estado de Morelos.
7	Los Remedios	Naucalpan	28-marzo-1938	400.00	Ayuntamiento de Naucalpan.
8	Molino de Flores	Texcoco	20-oct-1937	55.00	Ayuntamiento de Texcoco.
9	Nevado de Toluca	Temascaltepec, Zinacantepec, Toluca, Almoloya de Juárez, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Calimaya, Tenango del Aire y Amanalco de Becerra.	15-octubre-1936	51,000.00	CEPANAF y ejidatarios.
10	Zoquiapan y Anexas	Chalco, Texcoco, Ixtapaluca y Tlalmanalco.	19-febrero-1937	19,418.00	SEMARNAP Estado de México.

PARQUES ESTATALES

1	Alameda 2000, San José de la Pila	Toluca	12-enero-1993	179,22.00	Ayuntamiento de Toluca
2	Cerro Gordo	Temascalapa, Axapusco y San Martín de las Pirámides.	09-octubre-1976	3,027.00	Sin operar
3	Chapa de Mota	Chapa de Mota y Villa del Carbón	15-mayo-1977	6,215.00	INJUDEM
4	El Ocotal	Timilpan	22-julio-1977	122,14.00	CEPANAF
5	Hermenegildo Galeana	Tenancingo	31-marzo-1980	367,99.00	CEPANAF
6	Isla de las Aves	Atlacomulco y Timilpan	02-junio-1980	127,51.00	CEPANAF
7	José Ma. Velasco	Temascalcingo	25-septiembre-1978	3.33	CEPANAF
8	Lic. Isidro Fabela	Jocotitlán, Atlacomulco y Morelos	07-febrero-1975	3,701.00	Sin operar
9	El Llano (Canalejas)	Jilotepec	07-diciembre-1977	101,89.00	Ayuntamiento de Jilotepec
10	Metropolitano de Naucalpan	Naucalpan de Juárez	09-febrero-1979	103,83.00	Ayuntamiento de Naucalpan
11	Nahuatlaca-Matlazincas	Joquicingo, Texcalyacac, Malinalco, Ocuilan, Tenango y Tianguistenco	08-agosto-1977	27,375.00	Sin operar

**Tabla 2.15. Clases de áreas naturales protegidas en el Estado de México.
(continuación)**

12	Naucalli	Naucalpan de Juárez	24-septiembre-1982	53.23	Ayuntamiento de Naucalpan.
13	Oso Bueno	Acambay y Aculco	03-junio-1977	15,256.00	Sin operar
14	Otomí-Mexica	17 municipios desde Ocuilan hasta Villa del Carbón	04-enero-1980	105,375.00	CEPANAF
15	San José Chalco	Ixtapaluca	31-may-1994	16.93	Sin operar
16	Sierra de Guadalupe	Tlalnepantla de Baz, Ecatepec de Morelos, Tultitlán y Coacalco de Berriozabal	6-agosto-1976	5,306.75	Secretaría de Ecología.
17	Sierra de Nanchititla	Tejupilco	15-noviembre-1977	67.410	CEPANAF
18	Sierra de Tepotzotlán	Tepotzotlán y Huehuetoca	09-mayo-1977	13,175.00	Sin operar
19	Sierra Hermosa	Tecámac	28-marzo-1994	853.00	Sin operar
20	Sierra Morelos	Zinacantepec y Toluca	22-julio-1978	1,255.00	CEPANAF
21	Sierra Patlachique	Acolman, Tepetlaoxtoc y Chiautla	Sin decreto	3,123.00	Sin operar
22	Tenancingo-Malinalco-Zumpahuacán	Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán	10-julio-1981	25,625.63	Sin operar
23	Tollocan-Calimaya (Zoológico de Zacango)	Calimaya y Toluca	05-agosto-1981	159.22	CEPANAF
24	Valle Escondido (Los Ciervos)	Atizapán de Zaragoza	07-junio-1978	300.00	Ayuntamiento de Atizapán de Zaragoza

RESERVAS ECOLÓGICAS ESTATALES

Número	Nombre	Municipio (s)	Fecha del decreto	Superficie (Ha)	Administrado por:
1	Barranca México 68	Naucalpan de Juárez	15-enero-1996	1.15	Sin operar
2	Barranca Tecamachalco	Naucalpan de Juárez	15-enero-1996	15.42	Sin operar
3	Barrancas de Huixquilucan	Huixquilucan	16-agosto-1994	129.77	Sin operar
4	Barrancas de Naucalpan	Naucalpan de Juárez	16-agosto-1994	51.40	Sin operar
5	Cerro Colorado	Valle de Bravo	15-agosto-1991	102.00	Sin operar
6	El Cerrillo, Cerro Cuautenco	Valle de Bravo	14-octubre-1992	193.33	Sin operar

**Tabla 2.15. Clases de áreas naturales protegidas en el Estado de México.
(terminación)**

7	Espíritu Santo	Jilotzingo	10-agosto-1994	234.01	Sin operar
8	Malpaís de Santo Tomás de los Plátanos	Santo Tomás	02-agosto-1993	145.04	Sin operar
9	Monte Alto	Valle de Bravo	15-agosto-1991	575.00	Sin operar
10	Río Grande-San Pedro	Amatepec y Tlatlaya	9-septiembre-1993	91,578.00	Sin operar
11	Tiacaque	Jocotitlán	22-abril-1993	6.74	Sin operar

PARQUES MUNICIPALES

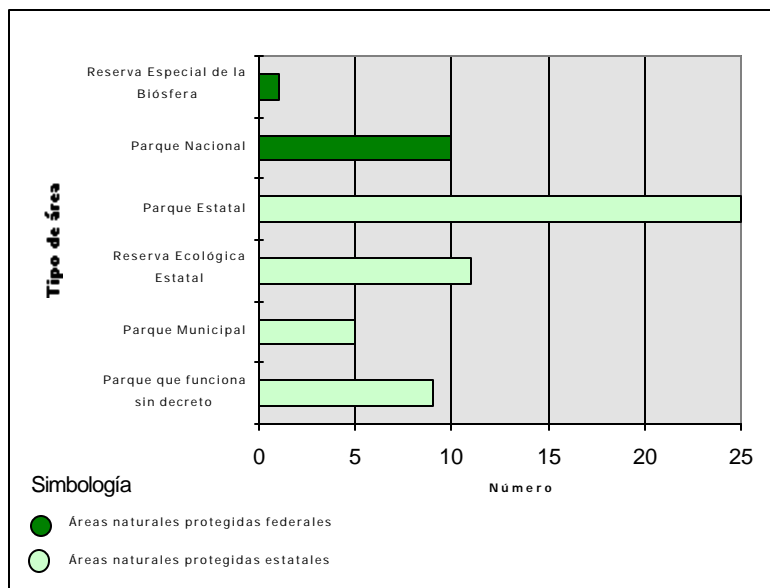
Número	Nombre	Municipio (s)	Fecha del decreto	Superficie (Ha)	Administrado por:
1	El Calvario	Metepec	15-mayo-1988	21.17	Sin operar
2	Laguna de Chignahuapan	Almoleza del Río	17-abril-1978	77.32	Sin operar
3	Las Sequoias	Jilotepec	21-febrero-1995	8.03	Sin operar
4	Tecula	Texcalyacac	08-agosto-1977	83.00	Sin operar
5	Tlalnepantla de Baz	Tlalnepantla de Baz	09-febrero-1979	4.20	Sin operar

PARQUES QUE FUNCIONAN SIN DECRETO

Número	Nombre	Municipio (s)	Superficie (Ha)	Administrado por:
1	Centro Ceremonial Mazahua	San Felipe del Progreso	19.50	CEPANAF
2	El Contador	Atenco	16.00	Ejidatarios
3	El Salto	Donato Guerra e Ixtapan del Oro	7.00	CEPANAF
4	Grutas de la Estrella	Tonatico	10.00	Ayuntamiento de Tonicato
5	Matlatzinca	Toluca	10.00	Ayuntamiento de Toluca.
6	Parque del Pueblo (Zoológico Neza)	Nezahualcóyotl	8.50	Ayuntamiento de Nezahualcóyotl
7	Parque del Sol	Tonatico	5.00	Ayuntamiento de Tonicato
8	San Cayetano	Villa de Allende	490.00	SEMARNAP
9	Tlatucapa	Ocuilan	213.83	CEPANAF

De las 60 áreas naturales protegidas, 50 corresponden a áreas de carácter estatal que ocupan 373, 342.08 hectáreas de superficie, lo cual equivale al 74.78% del total de la superficie protegida.

Gráfica 2.3. Número de áreas naturales protegidas en el Estado de México.



FUENTE: Secretaría de Ecología, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna. Información actualizada a noviembre de 1997.

2.2.2. Subsistema Social.

• Antecedentes históricos demográficos.

Una de las expresiones del proceso histórico del Estado de México se registra a través de la dinámica poblacional. En los últimos 40 años, la población se sextuplicó.

Un incremento de tal magnitud se explica tanto por el crecimiento natural de la población del estado como por el atractivo que representa el territorio estatal para los inmigrantes de otras latitudes del país.

Los agudos desequilibrios urbanos hacen que cerca del 80% de la población se concentre en 20% del territorio; esto es, en dos zonas metropolitanas (zona metropolitana del valle Cuautitlán - Texcoco y zona metropolitana del valle de Toluca).

Como resultado del desencuentro entre economía y demografía, tenemos grandes problemas sociales. La falta de planeación en el territorio de las actividades productivas y de la distribución de la población ocasiona problemas de carencia de empleo, vivienda, servicios, transporte, seguridad, protección del ambiente, etcétera.

Con los criterios ambientales y las políticas derivadas del presente ordenamiento ecológico de la entidad se pretende elevar el nivel de calidad de vida de los habitantes a través de un desarrollo sustentable que permita que el ritmo de crecimiento y distribución de la población sean acordes con los planes y programas de desarrollo socio-económico y que éstos correspondan a las necesidades de la dinámica demográfica estatal y la protección del ambiente.

La descentralización demográfica es un imperativo que se debe considerar en los planes y programas de ordenamiento territorial y de desarrollo, tanto en el nivel regional como en el local.

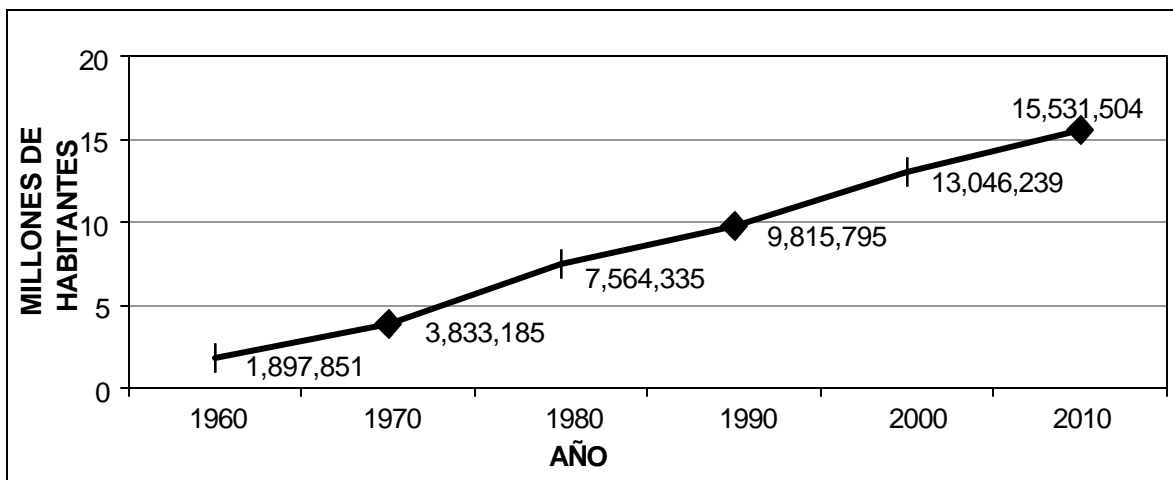
- **Población.**

Los patrones de consumo característicos de la población juegan un papel importante en la depredación de los recursos naturales, sin embargo, no se puede negar la relevancia del crecimiento poblacional, ya que a mayor población, mayor presión sobre los recursos.

En la actualidad el Estado de México es la entidad más poblada del país, cuenta con 12,485,810 habitantes (COESPO, 1996), y se espera que para el año 2010 la cifra alcance los 15,531,504 habitantes.

En las últimas décadas, la población estatal creció más de un 600%, al pasar de 1,897,851 habitantes en 1960 a 12,485,810 habitantes en 1998, como lo muestra la siguiente gráfica:

Gráfica 2.4. Incremento de población en el Estado de México de 1960 a 2010.

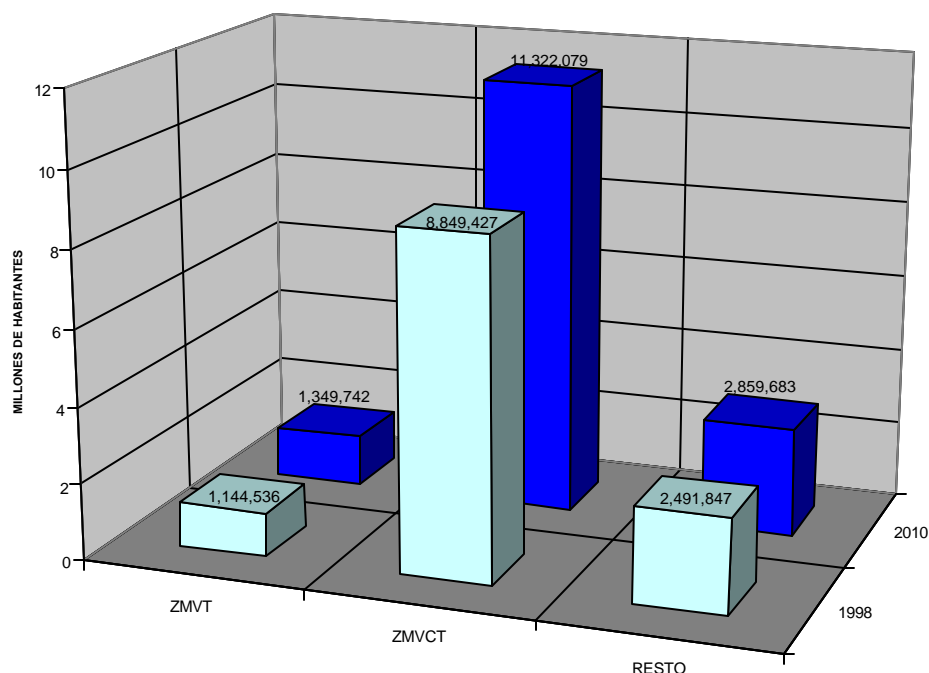


FUENTE: Consejo Estatal de Población (COESPO), 1996 con base en datos del INEGI. Inédito.

El 80% de esta población está asentada en los valles de Toluca (Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Toluca Xonacatlán y Zinacantepec); Cuautitlán y Texcoco (Acolman, Amecameca, Apaxco, Atenco, Atlautla, Axapusco, Ayapango, Coacalco de Berriozabal, Cocotitlán, Coyotepec, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Chalco, Chiautla, Chicoloapan, Chiconcuac, Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, Ecatzingo, Huehuetoca, Hueypoxtla, Huixquilucan, Isidro Fabela, Ixtapaluca, Jaltenco, Jilotzingo, Juchitepec, Melchor Ocampo, Naucalpan, Nextlalpan, Nezahualcóyotl, Nicolás Romero, Nopaltepec, Otumba, Ozumba, Papalotla, La Paz, San Martín de las Pirámides, Tecámac, Temamatla, Temascalapa, Tenango del Aire, Teoloyucan, Teotihuacán, Tepetlaoxtoc, Tepetlixpa, Tepotzotlán, Tequixquiac, Texcoco, Tezoyuca, Tlamanalco, Tlalnepantla de Baz, Tultepec, Tultitlán, Valle de Chalco Solidaridad y Zumpango).

En la actualidad, la zona metropolitana del valle de Toluca cuenta con más de un millón de habitantes, y la zona metropolitana del valle de Cuautitlán - Texcoco con aproximadamente nueve millones de habitantes.

Gráfica 2.5. Población en las zonas metropolitanas de los valles de Toluca y Cuautitlán – Texcoco.



FUENTE: COESPO, 1996 con base en datos del INEGI. Inédito.

Los municipios más poblados de la entidad son Ecatepec de Morelos (1,574,696 hab.); Nezahualcóyotl (1,180,429 hab.); Naucalpan de Juárez (840,571 hab.); Tlalnepantla de Baz (701,711 hab.) y Toluca (601,664 hab.).

Los municipios con menos población son Papalotla (3,240 hab.), Zacazonapan (3,373 hab.), Texcalyacac (4,061 hab.) y San Simón de Guerrero (4,729 hab.).

- **Indicadores demográficos.**

El incremento de la población agrava el problema del desequilibrio ecológico, pero no es quien lo genera. La dinámica poblacional, determinada por los indicadores demográficos, es lo que determina el proceso de desarrollo y, por ende, la excesiva explotación de los recursos naturales y el problema de la contaminación ambiental.

Tasa de crecimiento.

La tasa de crecimiento se ha reducido en los últimos años, pues en el periodo 1970-1980 era de 6.8% y en la actualidad es del 2.54%. Sin embargo, la dinámica poblacional ha sufrido cambios en el tiempo, así tenemos por un lado que, durante la década de los setenta, los municipios de Atizapán de Zaragoza, Coacalco de Berriozabal, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ecatepec de Morelos, La Paz, Tecámac, Tlaltitlán y Cuautitlán Izcalli, registraron tasas de crecimiento superiores al 10%, y el municipio de Oztolapan registró una tasa de crecimiento negativa.

Para los años ochenta, los municipios de Chalco, Chimalhuacán, Huehuetoca y Jaltenco registraron tasas de crecimiento superiores al 10%, y en los municipios de Nezahualcóyotl, Ozumba, San Antonio la Isla, Tenango del Aire, Tlalmanalco, Tlalnepantla de Baz, Tonalico y Valle de Bravo las tasas de crecimiento fueron negativas. Por último, para el quinquenio 1990-1995, ningún municipio registró tasas de crecimiento superiores al 10%, mientras que los municipios de Ixtapan del Oro, Nezahualcóyotl, Temascaltepec, Tlatlaya y Zacualpan registraron tasas de crecimiento negativas.

De acuerdo con estas tendencias se prevé que, para el año 2010, los municipios de Amatepec, Oztolapan, Naucalpan, Nezahualcóyotl, San Simón de Guerrero, Tenango del Aire, Tlalnepantla de Baz, Tlatlaya, Tonalico y Zacualpan presenten tasas de crecimiento negativas.

Las tasas de crecimiento negativas se explican, de alguna manera, por el movimiento migratorio de la población de los municipios a las grandes ciudades, a otros estados del país y aun al extranjero.

Migración.

El Estado de México, inmerso en la región central del país, ha sido considerado desde 1960 como polo de atracción, debido al centralismo económico y político del Distrito Federal. Esta realidad y la falta de planeación y control de los asentamientos humanos, provocó que en la mayoría de los municipios mexiquenses conurbados se presentaran tasas de crecimiento superiores al 10%, por lo que algunos de estos municipios se han conformado con un porcentaje elevado de población no nativa.

Después del Distrito Federal, es el territorio con mayor índice de inmigración, principalmente los municipios de Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Naucalpan de Juárez y Tlalnepantla de Baz. Durante las décadas de los setenta y los ochenta, la inmigración anual promedio fue de 200,000 personas, en la actualidad, el Consejo Estatal de Población ha estimado que para 1995 la migración neta significó un incremento de 45,000 personas.

El proceso migratorio hacia las grandes ciudades que se ha dado desde los años setenta ha acelerado el proceso de urbanización en el estado.

Población urbana y rural.

La ciudad y el campo son dos realidades complementarias, por lo tanto, las relaciones entre el espacio rural y el urbano son múltiples y complejas.

La urbanización es un proceso predominantemente demográfico que está incidiendo directa o indirectamente en el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de una manera no sustentable.

Es un hecho innegable que la compleja problemática del ámbito rural provoca la expulsión de su población hacia las ciudades. De acuerdo con la agenda estadística básica del Estado de México de 1997, se estimó que, para 1996, la población urbana estaba conformada por 8,721,864 habitantes (73.2% de la población total), la población mixta por 1,482,356 habitantes (12.4%) y la población rural era de 1,702,723 habitantes (14.4%).

La problemática ambiental que se presenta en el campo es muy diferente a la de la ciudad, pero no de menor importancia, por lo que las estrategias del presente programa deben dirigirse a ambos sectores.

Densidad de población.

El Estado de México tiene la segunda mayor densidad de población de todo el país. En 1990 era de 449 habitantes/km², y para 1998 se estimó en 554.9 habitantes/km², densidad sólo rebasada por el Distrito Federal, donde viven más de 5,600 habitantes/km².

En la superficie del territorio estatal, que asciende a 22,499.95 km², la densidad poblacional no es homogénea; así tenemos, que en los municipios de Santo Tomás de los Plátanos y Zacazonapan residen 34 habitantes por kilómetro cuadrado, en contraste con los 12,233 hab./km² residentes en Chimalhuacán o los 11 549 hab./km² en Ecatepec de Morelos (**véase mapa número 9**).

Natalidad.

La tasa bruta de natalidad (nacimientos por cada 1,000 habitantes) ha decrecido drásticamente, así tenemos que en 1970 la tasa fue de 36.9 y, para 1996, de 21.7. En este último año se registraron 307,262 nacimientos en la entidad.

Mortalidad.

En 1970, la tasa bruta de mortalidad del Estado de México era de 10.2 muertes por mil habitantes; ésta fue decreciendo, debido principalmente a las mejoras en la infraestructura sanitaria y los avances en materia de salud pública y de medicina en general, pues para 1980 la tasa fue de 6.2, y para 1996 se estimó en 3.4 defunciones/1,000 habitantes, la cual está por debajo de la nacional (4.53).

La tasa de mortalidad infantil es de 24.9 defunciones por cada 1,000 habitantes. En 1996 se suscitaron 41,047 defunciones en la entidad.

Fecundidad.

La tasa global de fecundidad (el promedio de hijos que tendría una mujer) ha disminuido en forma sostenida, de 5.3 en 1970 a 2.64 en 1996.



GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE ECOLOGIA

ESTADO DE MEXICO

SIMBOLOGIA TEMATICA

NUMERO DE HABITANTES POR
KILOMETRO CUADRADO

	MESES DE 70
	71 - 500
	501 - 2500
	2501 - 5000
	MAS DE 5000

TAMANO DE LA LOCALIDAD POR
NUMERO DE HABITANTES

•	MEJOR DE 2500
•	2500 - 4999
•	5000 - 14999
•	15000 - 49999
•	50000 - 99999
•	100000 - 499999
•	500000 - 999999
•	1000000 o MAS

SIMBOLOGIA BASICA

LIMITES TERRITORIALES

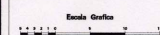
ESTATAL

MUNICIPAL



POBLACION

MAPA 09

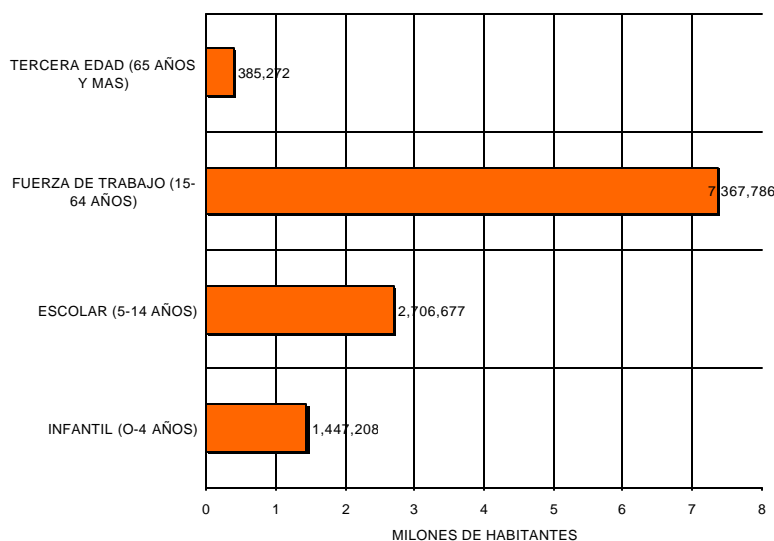


FUENTE:
DIRECCION GENERAL DE
PROTECCION CIVIL DEL
ESTADO DE MEXICO

- **Estructura poblacional.**

Un reporte de 1996 indicaba que en el Estado de México el 61.9% de la población (7,367,786 habitantes) correspondía a la fuerza de trabajo, como se puede apreciar en la gráfica 2.6.

Gráfica 2.6. Población por grupo de edades en el Estado de México.



FUENTE: Agenda estadística básica del Estado de México. IIIGECM. 1997

- **Diversidad étnica.**

Dentro del actual contexto social del Estado de México, no se puede soslayar la importancia de los grupos étnicos, cuyos orígenes se remontan a tiempos anteriores a la conquista de los españoles.

Cada etnia posee su propia historia, su lengua, sus costumbres y tradiciones, su estructura social, laboral y religiosa; en fin, cada una se expresa a través de sus diferentes manifestaciones culturales y artísticas, que es necesario rescatar y salvaguardar, pero sin limitar su desarrollo.

El Estado de México fue asiento en la época prehispánica de etnias y tribus tales como la tlailca, tolteca, teotihuacana, chichimeca, colhuatexcocana, matlatzinca, purépecha, malinalca, otomí, azteca y la ocuilteca; las cuales dejaron, como testimonio de su paso, grandes construcciones.

En los últimos decenios, los movimientos migratorios del interior de la República Mexicana hacia los municipios conurbados del Distrito Federal han concentrado en la entidad a personas con una diversidad de lenguas no nativas, como el mixteco, el zapoteco, chinanteco, el chole y el huasteco, entre otros.

Según datos de 1990 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, más de 600 mil hablantes de lenguas indígenas habitaban en territorio mexiquense, esta cifra se redujo a 415,361 en 1995, lo cual nos permite suponer que esa población está emigrando a otras entidades e incluso al extranjero.

Pese a que en la zona metropolitana del valle Cuautitlán - Texcoco existe gran concentración de etnias de todo el país, las nativas del Estado de México (otomí, mazahua, náhuatl, matlatzinca y tlahuica) siguen residiendo en comunidades rurales, formando pueblos y rancherías.

Cultura otomí.

Se distribuye en 39 municipios de la porción central y norte del estado, de éstos sobresalen por su número de población los siguientes municipios: Acambay, Temoaya, San Bartolo Morelos, Jiquipilco, Xonacatlán, Otzolotepec, Chapa de Mota, Toluca, Aculco, Timilpan, Villa del Carbón, Jilotzingo y Huixquilucan. El 40.2% de los otomíes se localiza en Temoaya. Según el Censo de Población y Vivienda, en 1990 se registraron 279,762 habitantes de lengua otomí en todo el país y 98,115 en el estado. Sus habitantes se dedican básicamente a la agricultura de autoconsumo, ya que tienen parcelas de dos hectáreas en promedio, pero las tierras son en su mayoría pobres y de temporal.

Cultura mazahua.

Se encuentra asentada en el norte de la entidad, principalmente en los 11 municipios siguientes: San Felipe del Progreso, Atlacomulco, Ixtlahuaca, parte de Jiquipilco, El Oro, Temascalcingo, Villa Victoria, Villa de Allende, Donato Guerra, Valle de Bravo y Jocotitlán. El 31.6% de los mazahuas se ubican en San Felipe del Progreso. Según el Censo de Población y Vivienda 1990, se registraron 169,642 habitantes de lengua mazahua en todo el país y en el estado se concentran 157,364. Son agricultores por tradición, aunque sus tierras no cuentan con sistemas de riego y, en general, son de mala calidad.

Cultura náhuatl.

Se localiza en forma predominante en el oriente de la entidad, sin embargo se ha extendido hacia todo el valle de México, el 73% de los habitantes de origen náhuatl radican en la zona metropolitana del valle Cuautitlán - Texcoco, en los municipios de Chiconcuac, Amecameca, Texcoco, Ecatepec de Morelos, Nezahualcóyotl, Atizapán de Zaragoza, Ixtapaluca, Naucalpan, La Paz, Tecámac, Chalco, Chimalhuacán, Coyotepec, Nicolás Romero y Tultitlán. Otra parte de la población náhuatl se encuentra en Xalatlaco y Temascaltepec, donde se dedican a las labores del campo y a la producción de pulque. En el contexto cultural "urbano", dentro los grupos étnicos se dan procesos de cambio de identidad que implican la pérdida de su lengua y sus actividades productivas, pues antaño la agricultura era la base de su economía.

Cultura matlatzinca.

El 79% de la población matlatzinca se ubica en el municipio de Temascaltepec, en la comunidad de San Francisco Oxtotilpan; su actividad principal es la agricultura de temporal y el aprovechamiento forestal para la construcción de viviendas y para cocinar. Al encontrarse esta última actividad disminuida por la veda, la migración hacia las grandes

ciudades es una alternativa para el sostenimiento de las familias; allí ejercen trabajos asalariados en carpinterías y en la rama de la construcción.

Cultura tlahuica o atzinca.

El 97% de la población tlahuica se encuentra en el municipio de Ocuilan, en la comunidad de San Juan Atzingo; es una comunidad dispersa, debido a la irregularidad topográfica (pequeñas barrancas, cauces de ríos y lomeríos). La población no supera las 3,000 personas, las cuales se dedican a la agricultura de chícharo, maíz, nopal, zanahoria, etcétera.

• **Equipamiento urbano.**

Educación.

La entidad cuenta con instituciones educativas desde nivel preescolar hasta superior; sin embargo, a mayor especialización, se observa una concentración de planteles en las grandes ciudades.

Para 1996, el 8.63% de la población de 15 años y más era analfabeta, esto corresponde a 537, 603 habitantes. La educación en la entidad se imparte a cerca de 3.5 millones de habitantes, como se aprecia en la tabla 2.16.

Tabla 2.16. Población escolar y personal docente.

	Preescolar	Primaria	Secundaria	Media superior	Superior	otros
Planteles	4,748	6,552	2,465	709	135.00	1,549
Alumnos	301,933	1,791,046	616,121	211,351	129,929	375,877
Maestros	11,878	57,844	33,012	17,074	16,547	10,530

FUENTE: Agenda estadística básica del Estado de México. IIIGCEM. 1997.

Salud.

El servicio de salud en la entidad se proporciona a la ciudadanía a través de tres sistemas:

- *Abierto:* en él participan el Instituto de Salud del Estado de México (ISEM) y el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México (DIFEM).
- *Seguridad social (derechohabiente):* con la participación del IMSS, ISSSTE e ISSEMYM.
- *Privado:* a través de consultorios y hospitales particulares.

A continuación, se presentan los recursos físicos y humanos con que contaba en 1996 el sector salud, sólo en lo relativo a los sistemas abierto y de seguridad social. No se tienen datos para el caso del sector privado.

Tabla 2.17. Recursos materiales y humanos con los que cuenta el sector salud en el Estado de México.

Recurso	Cantidad
Población de responsabilidad (persona)	10,467,303
-- Derechohabiente (persona)	4,202,557
-- Abierta (persona)	6,264,746
Unidades médicas	1,344
Consultorios	4,387
Médicos	8,500
Enfermeras	11,835
Camas censables	6,856

FUENTE: Agenda estadística básica del Estado de México. IIIGCEM. 1997.

Para 1995, se reportaron como principales causas de ingreso hospitalario en los diferentes centros de salud del Estado de México las siguientes: partos normales, abortos y rinoфарингитис aguda (resfrío común).

Por otra parte, las principales causas de morbilidad hospitalaria, en ese mismo año, fueron: trastornos del aparato urinario, hipertensión, complicaciones de parto, diabetes, aborto, fracturas, trastornos digestivos, infección intestinal y bronconeumonía.

La esperanza de vida general (longevidad) para 1990 era de 71.39 años y para 1995 de 73.28 años.

Abasto.

La mayoría de los municipios de la entidad cuenta con mercados y bodegas de productos de comercialización. Destacan por su tamaño y capacidad, los mercados de los municipios conurbados al Distrito Federal. En casi todos los municipios es común observar, ciertos días de la semana, los tianguis, donde se comercializa todo tipo de mercancías.

En 1996, se contaba con 1,125 tiendas CONASUPO en la entidad; además se cuenta con dos programas subsidiados, uno de abasto social de leche, a través de 581 lecherías, que beneficia a más de 1,600,000 niños; y el otro de consumo de tortilla, que beneficia a más de 420,000 familias mexiquenses.

Recreación.

En la entidad existen más de 100 casas de cultura, aproximadamente 25 módulos culturales, más de 500 bibliotecas y cerca de 30 museos. Cada día, las administraciones municipales están más preocupadas por crear zonas de esparcimiento y recreación para la población, a través de parques municipales, áreas deportivas, cines, teatros, etcétera.

Las bellezas naturales del Estado de México no son sólo para sus habitantes, en estas zonas se han conformado centros turísticos de nivel nacional e internacional.

Desgraciadamente, los ecosistemas de muchas de estas áreas están deteriorados y requieren urgentemente de una política de protección y restauración, que permita establecer un turismo ecológico.

Con base en información proporcionada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), el Estado de México cuenta actualmente con 1,843 sitios con vestigios arqueológicos. Destacan con un mayor número, los municipios de Teotihuacán, Temascalcingo, Acambay, Tlalnepantla de Baz, Atlacomulco, Tenango del Valle, Malinalco, Ixtapan de la Sal, Apaxco, Hueypoxtla, Zumpango, Ixtlahuaca, Toluca, Lerma, San Martín de las Pirámides, Chalco, Texcoco y Tepotzotlán.

Las zonas arqueológicas ubicadas en territorio mexiquense no sólo son patrimonio histórico y cultural, sino un gran atractivo turístico. A continuación, se listan las principales zonas arqueológicas.

Tabla 2.18. Principales zonas arqueológicas en el Estado de México.

Municipio y/o localidad	Zona Arqueológica
Malinalco	Malinalco
Teotihuacán	Teotihuacán
Tenango del Valle	Teotenango
Atlacomulco	Centro Ceremonial Mazahua
Texcoco	Texcozingo
Ixtapan de la Sal	San Miguel Ixtapan
Toluca	Calixtlahuaca
Acambay	Huamango
Tlalnepantla de Baz	Tenayuca Santa Cecilia Acatitla
Ixtapaluca	Tlapacoya

FUENTE: Dirección General de Turismo 1992-1995. Gobierno del Estado de México.

Aunque no son consideradas *zona arqueológica*, las grutas de la Estrella, ubicadas en el municipio de Tonatico, son una muestra de belleza natural, en cuyas oquedades se han formado singulares y caprichosas formas a partir de estalactitas y estalagmitas.

Otros de los atractivos turísticos de la entidad son las valiosas edificaciones de los siglos XVI, XVII y XVIII, producto de la conquista española hacia el siglo XVI. Quedó así en la entidad (en gran parte de los municipios) la huella de grandes obras coloniales, entre las que destacan las siguientes:

**Tabla 2.19. Principales monumentos coloniales del Estado de México.
(inicio)**

Municipio	Obra
Acolman	Convento de San Agustín Acolman (siglo XVI)
Amecameca	Convento Dominicó del siglo XVI, ahora Parroquia de la Asunción
Amecameca	Santuario de Sacromonte (siglo XVI)
Cuautitlán	Exconvento Franciscano de San Buenaventura (siglo XVI)
Cuautitlán	Capilla de Juan Diego
Chiautla	Edificación del Padre Torquemada (siglo XVI)
Chimalhuacán	Convento Dominicó de San Vicente Ferrer (siglo XVI)
Ixtapan de la Sal	Parroquia de la Asunción (siglo XVI)

**Tabla 2.19. Principales monumentos coloniales del Estado de México.
(terminación)**

Municipio	Obra
Ixtapan de la Sal	Iglesia del Señor del Perdón (siglo XVI)
Jilotepec	Convento Franciscano (siglo XVI)
Malinalco	Convento Agustino del siglo XVI
Naucalpan	Santuario de la Virgen de los Remedios (siglo XVI)
Ocuilan	Santuario del Señor de Chalma, exconvento Agustino (siglo XVII)
Otumba	Acueducto de Zempoala (siglo XVI) o Arcos del Padre Tembleque
Papalotla	Arcadas reales del siglo XVII, que dan acceso al Templo Parroquial de San Toribio
Tepotzotlán	Excolegio jesuita y actual Museo Nacional del Virreinato (siglo XVII)
Tepotzotlán	Arcos del Sitio o acueducto de Xalpa (siglo XVIII)
Texcoco	Convento de San Francisco (siglo XVI)
Tlalmanalco	Convento Franciscano de San Luis Obispo (siglo XVI)
Tlalnepantla de Baz	Convento Franciscano (siglo XVI)
Toluca	Templos de la Santa Veracruz (siglo XVIII), de la Merced, de Santa María de Guadalupe, del Carmen y de la Tercera Orden Franciscana, etcétera
Zinacantepec	Monasterio Franciscano (siglo XVI), ahora Museo de Arte Virreinal y Religioso

FUENTE: Dirección General de Turismo, 1992-1995. Gobierno del Estado de México.
Instituto Nacional de Antropología e Historia. 1998.

2.2.3. Subsistema económico.

• Población económicamente activa e inactiva.

La conflictiva relación entre crecimiento demográfico y desarrollo económico ha ocasionado graves problemas de desempleo, subempleo, aumento de la población dedicada al sector terciario y marginación, entre otros.

Del total de la población mayor de 15 años residente en el Estado de México (3,659,135 habitantes), el 61.38% comprende a la población económicamente activa (PEA) y el 38.49% a la población económicamente inactiva (PEI).

La participación de la mujer en la vida económica alcanza el 34.3%, correspondiendo el restante 65.7% al sexo masculino.

Desempleo.

Según el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IIIGECM, 1996), la tasa de participación económica, es decir, el número de personas que se encuentran ocupadas o desocupadas por cada cien mayores de 12 años es de 43.42, y la tasa de ocupación económica, es decir, el número de personas ocupadas por cada cien de la población económicamente activa es de 97.04.

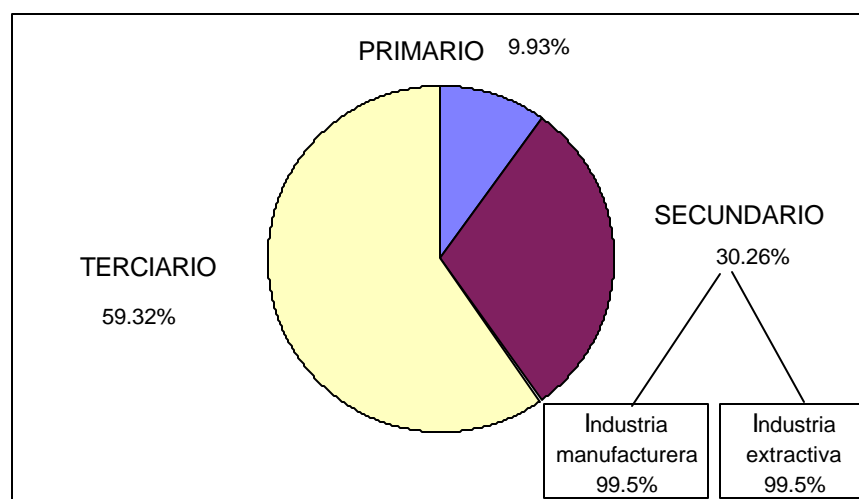
Sectores con mayor ocupación por número de habitantes.

De la población económicamente activa, el 9.93% trabaja en actividades del sector primario, el 30.26% en el sector secundario y el 59.32% en el sector terciario. La

población inmigrante ha participado mucho en el fenómeno llamado terciarización del sector productivo, pues el 64% de esta población se dedica a comercio y servicios.

Como se observa en la siguiente gráfica, el sector terciario incrementa su aporte al producto interno bruto (PIB) estatal, ganando incluso terreno al sector industrial que durante las últimas cuatro décadas ha caracterizado al Estado de México como la segunda economía más importante en el ámbito nacional.

Gráfica 2.7. Porcentaje de ocupación de la población económicamente activa por sector en el estado.



FUENTE: Agenda estadística básica del Estado de México. IIIGECM. 1997.

- **Actividades productivas.**

Ubicación.

Las actividades primarias se desarrollan a lo largo y ancho del Estado de México; es a partir de terrenos planos, donde se desarrolla este tipo de actividad, principalmente en la zona de valles como son los de Toluca, Atlacomulco y Cuautitlán - Texcoco.

Las actividades secundarias o de transformación se realizan en los municipios donde se asientan los parques industriales, entre los que destacan Naucalpan-Tlalnepantla de Baz, Toluca-Lerma, Ecatepec de Morelos y Nezahualcóyotl.

El sector terciario concentra principalmente su actividad en las zonas metropolitanas de los valles Cuautitlán, Texcoco y Toluca.

Actividades primarias.

Dentro del sector primario se incluyen todas aquellas actividades relacionadas con el cultivo del campo, viveros, invernaderos, cría de ganado, aves de corral, conejos, gusanos de seda, abejas, así como animales destinados a la producción de pieles u otros usos y los productos relacionados con esa cría como son: leche, lana, piel, huevo, miel,

seda, pelo y plumas. Incluye, además, la plantación, repoblación y conservación del bosque; recolección de toda clase de productos silvestres; asimismo, las actividades en el mismo lugar relacionadas con el corte de madera, producción de troncos desbastados y descortezados, trozos de madera encuadrada o en bruto.

Los subsectores en que se dividen las actividades primarias son:

- Agricultura y ganadería
- Silvicultura
- Actividad acuícola

En general, el sector primario tiende a menguar su presencia como fuente de ocupación para la población mexiquense, pues su participación ha disminuido en términos absolutos. Durante el periodo que va de 1970 a 1990, los empleos en el sector bajaron de 321 mil a 250 mil.

Los municipios con mayor número de población dedicada a las actividades primarias son Acambay y Morelos en la parte norte del estado; en la zona sudeste; Ecatzingo, Atlautla y Tepetlaxpa; en la parte centro y sudoeste, los municipios de: Amatepec, Oztoloapan, Zacazonapan, Temascaltepec, Ixtapan del Oro, Villa de Allende, Villa Victoria, Amanalco, Texcaltitlán, Almoloya de Alquisiras, Coatepec Harinas, Villa Guerrero, Zumpahuacán, Malinalco, Ocuilan y Joquicingo.

Panorama ejidal.

Según resultados del VII Censo Agrícola, Ganadero y Ejidal 1991, el Estado de México contaba con 1,238 ejidos, la mayor parte concentrados en los municipios de San Felipe del Progreso, Texcoco, Almoloya de Juárez, Villa de Allende e Ixtlahuaca. El número de ejidatarios total sumaba 287,140, de los cuales el 87.7% contaba con parcela individual; los municipios de San Felipe del Progreso, Toluca, Ixtlahuaca, Acambay y Temascalcingo son los que concentran el mayor número de ejidatarios.

Los municipios donde se encuentra la mayor parte de la superficie ejidal son los municipios de San Felipe del Progreso, Tlatlaya, Tejupilco, Temascaltepec y Ocuilan; pero los que mayor superficie de tierras de labor tienen son los municipios de San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Villa Victoria, Almoloya de Juárez y Tlatlaya.

Tejupilco, Tlatlaya, Temascaltepec, Tlalmanalco y Zinacantepec, por su parte, son los municipios que tienen mayor superficie ejidal ocupada por pastos naturales, agostaderos o enmontadas, o bien, la superficie con vegetación que crece en forma natural, conformada principalmente por pastos (zacates), arbustos, hierbas o matorrales, y que puede ser aprovechada para la alimentación del ganado o para actividades de recolección.

Los municipios con las mayores superficies ejidales que son ocupadas por bosque o selva son Ocuilan, Malinalco, San Felipe del Progreso, Amanalco y Acambay, caracterizadas estas superficies por estar cubiertas con vegetación arbórea constituida por coníferas y latifoliadas (pino, encino y oyamel), y la que está cubierta por selva es una vegetación densa, abundante y tupida, con variadas especies de rápido crecimiento, como la caoba, el palo de agua, ramón, cedro rojo, pochote, etcétera; que se encuentran en zonas con clima cálido-húmedo y altas precipitaciones pluviales.

En contraste, los municipios con mayor superficie ejidal dedicada a otros usos son Villa de Allende, Atlautla, Jilotepec, Tultitlán y Atenco. Estas áreas se caracterizan por estar cubiertas con agua, arenales, pedregales, suelos salitrosos, o bien, por tener construcciones o estar destinadas a un uso diferente del agropecuario o forestal.

Agricultura.

Entre las principales especies que produce el estado podemos mencionar el maíz, con fines principalmente comestibles, siguiendo en orden descendente el frijol, la cebada, la avena y la papa; la avena es utilizada además como forraje.

La disponibilidad de riego en el estado es de un 10.7% del total de la superficie de labor, el 70.9% es de temporal, el resto es de riego y de temporal (19.4%).

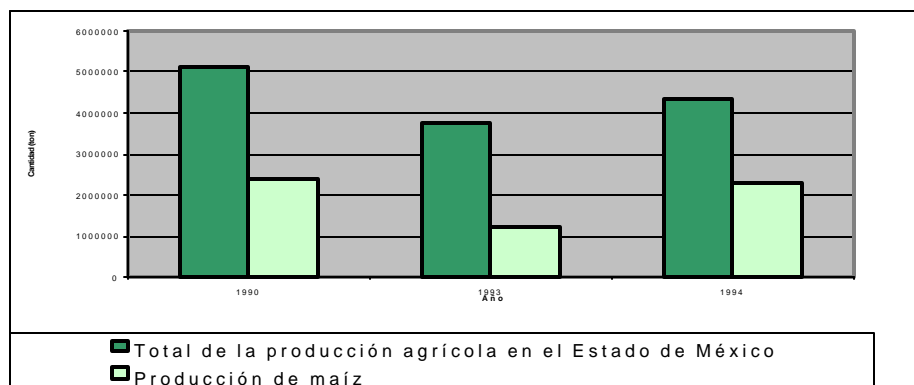
La superficie cultivada para el año 1990 fue de 856,317 hectáreas, hubo un descenso para el año 1993 en que sólo se cultivó un total de 750,836 hectáreas, para elevarse nuevamente en el año de 1994, hasta 809,747 hectáreas.

Como se observa en la gráfica 2.8, el volumen de producción en el estado fue de 5,110,000 toneladas en 1990, para 1993 fue de 3,768,011 toneladas y para 1994 fue de 4,324,340 toneladas.

El volumen de la producción de maíz fue de 2,396,944 toneladas para el año 1990, descendió a 1,233,450 toneladas para 1993 y, para 1994, fue de 2,312,878 toneladas. Como se puede apreciar, la producción de maíz significó entre el 33% y el 53% de la producción total del estado. Los municipios de Tejupilco, Tlatlaya, San Felipe del Progreso, Amatepec y Almoloya de Juárez son los que poseen la mayor superficie de labor.

Con referencia a la superficie de riego, Ixtlahuaca, Aculco, Almoloya de Juárez, Jiquipilco y Jilotepec son los municipios con la mayor cantidad de tierras irrigadas. En contraste, los municipios con mayor superficie de cultivos de temporal son Tejupilco, Tlatlaya, San Felipe del Progreso, Amatepec y Villa Victoria.

Gráfica 2.8. Producción agrícola en el Estado de México 1990-1994.



FUENTE: Atlas Agropecuario del Estado de México, VII Censo Agropecuario, 1991.INEGI.1996

Los municipios con la mayor superficie sembrada anualmente son San Felipe del Progreso, Almoloya de Juárez, Villa Victoria, Ixtlahuaca y Acambay.

En el interior del estado, cada municipio se distingue por su mayor contribución de productos agrícolas en particular: San Felipe del Progreso, maíz; Ixtapaluca, avena; Axapusco, cebada; Sultepec, frijol y Juchitepec, trigo.

De las 42,550 hectáreas plantadas con cultivos perennes destacan, por la mayor superficie ocupada, el maguey en Otumba y Acambay; el durazno en Sultepec y Almoloya de Alquisiras; el aguacate en Donato Guerra y Almoloya de Alquisiras y el nopal tunero en los municipios de San Martín de las Pirámides y Nopaltepec.

La región de Texcoco, Zumpango, Cuautitlán, Teoloyucan y Tultepec ocupa la mayor superficie de cultivo de alfalfa con 9,439 hectáreas.

Respecto al cultivo de flores destacan los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Zumpahuacán, Coatepec Harinas e Ixtapan de la Sal, donde se localiza la mayor superficie destinada a esta actividad.

Distritos de riego en el Estado de México.

Dentro de las ocho regiones agrícolas en que se divide el estado (I Toluca, II Zumpango, III Texcoco, IV Tejupilco, V Atlacomulco, VI Coatepec Harinas, VII Valle de Bravo y VIII Jilotepec), se encuentran ubicados los cinco distritos de riego existentes, con una superficie de 48,359 hectáreas y 1,141 unidades de riego.

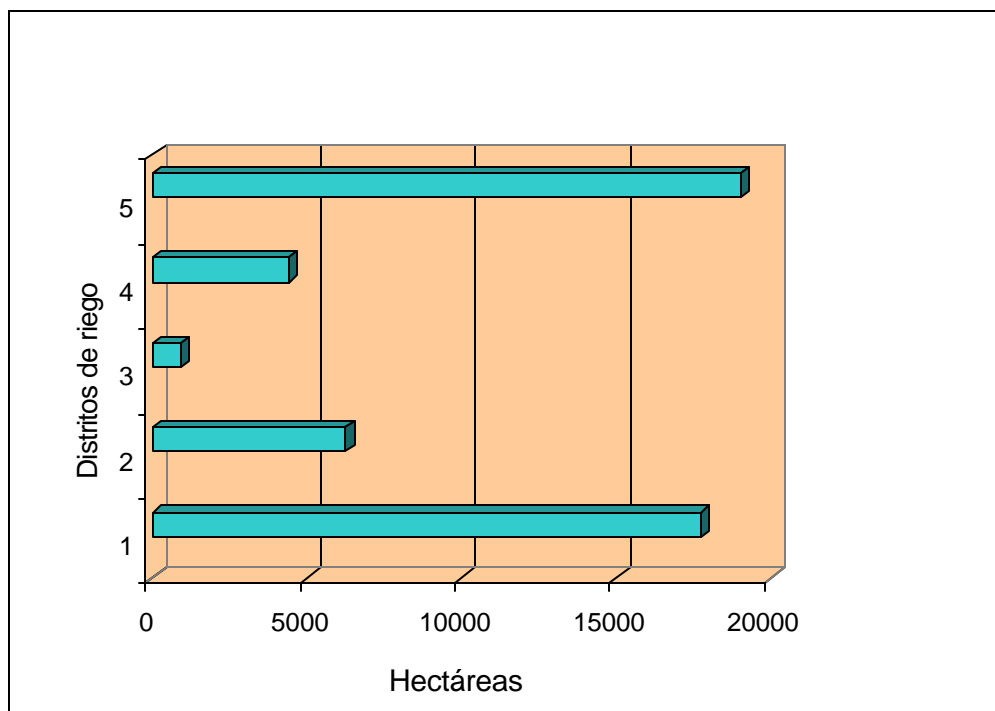
Con base en los datos de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (1996), la superficie ocupada por cada distrito de riego es la siguiente (**véase tablas 2.20 y gráfica 9**):

Tabla 2.20. Superficie de los distritos de riego en el Estado de México.

Distritos de riego	Superficie (Ha)
033 Estado de México	17,738
044 Jilotepec	6,269
073 La Concepción	905
088 Chiconautla	4,398
096 Arroyo Zarco	19,049
TOTAL	48,359

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

Gráfica 2.9. Superficie de los cinco distritos de riego en el Estado de México.



FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

A continuación se hace una breve descripción de las características más sobresalientes de los cinco distritos de riego citados:

Distrito 033 Estado de México.

Se ubica dentro de los estados de México, Michoacán y Querétaro; posee una extensión de 17,738 hectáreas. En el Estado de México lo integran los municipios siguientes, véase la tabla 2.21:

Tabla 2.21. Conformación del distrito de riego 033.

Municipio	Superficie (Ha)
Atlacomulco	2,732
Jocotitlán	575
Acambay	637
San Felipe del Progreso	4,637
Ixtlahuaca	4,566
Temascalcingo	3,106
Total	17,738

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

En el Estado de Michoacán se encuentran incluidas 415 hectáreas pertenecientes al municipio de Contepec y, en el Estado de Querétaro, 1,080 hectáreas del municipio de Amealco.

Este distrito está integrado por tres unidades agrícolas de riego: Tepetitlán (9,574 hectáreas) Atlacomulco (3,080 hectáreas) y Temascalcingo (5,084 hectáreas), las cuales benefician a 13,545 usuarios.

El aprovechamiento del agua se realiza a través de cuatro presas, con un volumen anual utilizado de 63 millones de metros cúbicos.

Tabla 2.22. Volumen de almacenamiento distrito de riego 033.

Almacenamiento	Volumen (millones de metros cúbicos)
Presa Tepetitlán	32.0
Presa Fabela	6.0
Derivación Andaró	22.5
Derivación Toxi	2.7
Total	63.0

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del estado de México. (1996).

Existen en este distrito 14,971.82 hectáreas ejidales y 2,765.75 hectáreas bajo régimen privado.

Los principales cultivos agrícolas producidos son: maíz (4 toneladas/ hectárea), pradera (84 toneladas/ hectárea), hortalizas (39 toneladas/ hectárea) y avena forrajera (12 toneladas/ hectárea).

Distrito 044 Jilotepec.

Se ubica en los municipios mexiquenses de Jilotepec y Soyaniquilpan de Juárez, con una extensión total de 6,269 hectáreas, distribuidas de la manera indicada (**véase tabla 2.23**).

Este distrito beneficia a 2,602 usuarios. El aprovechamiento del agua se realiza a través del Río Coscomate, con un volumen anual utilizado de 6.4 millones de metros cúbicos.

Tabla 2.23. Conformación del distrito de riego 044.

Municipio	Superficie (Ha)
Jilotepec	4,315
Soyaniquilpan de Juárez	1,954
Total	6, 269

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

Distrito 073 La Concepción.

Se localiza en los municipios de Tepetzotlán, Cuautitlán y Cuautitlán Izcalli, posee una extensión total de 905 hectáreas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 2.24. Conformación del distrito de riego 073.

Municipio	Superficie (Ha)
Tepetzotlán	252
Cuautitlán	156
Cuautitlán Izcalli	497
Total	905

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

Este distrito beneficia a 497 usuarios. El aprovechamiento del agua se realiza a través de la presa La Concepción, con un volumen anual utilizado de 5.0 millones de metros cúbicos.

Sobresalen por su producción los siguientes cultivos: el maíz forrajero, la alfalfa y el maíz para grano.

Distrito 088 Chiconautla.

Se encuentra localizado en los municipios de Ecatepec de Morelos, Tecámac, Jaltenco y Nextlalpan, con una extensión de 4, 398 hectáreas, y esta conformado por los siguientes municipios:

Tabla 2.25. Conformación del distrito de riego 088.

Municipio	Superficie (Ha)
Ecatepec de Morelos	1,353
Tecámac	1,405
Jaltenco	1,227
Nextlalpan	413
Total	4, 398

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

Este distrito beneficia a 3,032 usuarios. El aprovechamiento del agua se realiza a través de bombeo de corrientes, con un volumen anual utilizado de 40 millones de metros cúbicos.

La producción agrícola se concentra en los cultivos de remolacha forrajera; maíz forrajero, avena forrajera, maíz para grano y frijol.

Distrito 096 Arroyo Zarco.

Se ubica dentro de los estados de México e Hidalgo, con una extensión de 19,049 hectáreas. En el Estado de México incluye los municipios que se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 2.26. Conformación del distrito de riego 096.

Municipio	Superficie (Ha)
Jilotepec	1,284
Aculco	9,460
Polotitlán	6,526
Total	19,049

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

En el Estado de Hidalgo se encuentran incluidas 1,779 hectáreas; pertenecen al municipio de Nopala 823 hectáreas y al de Huichapan 956 hectáreas.

Se benefician de este distrito 6,427 usuarios. El aprovechamiento del agua se realiza a través de nueve presas, con un volumen anual utilizado de 35.3 millones de metros cúbicos.

Tabla 2.27. Volumen de almacenamiento del distrito de riego 096.

Almacenamiento	Volumen (millones de metros cúbicos)
Huapango	15.7
El Molino	7.1
Ñado	9.7
San Antonio	0.9
La Loma	0.6
Chapala	0.4
Taxhingú	0.3
Cofradía	0.4
Los Cerrillos	0.2
Total	35.3

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Agropecuario. Gobierno del Estado de México. (1996).

En este distrito 7,995 hectáreas son de régimen ejidal y 11,054 hectáreas son privadas.

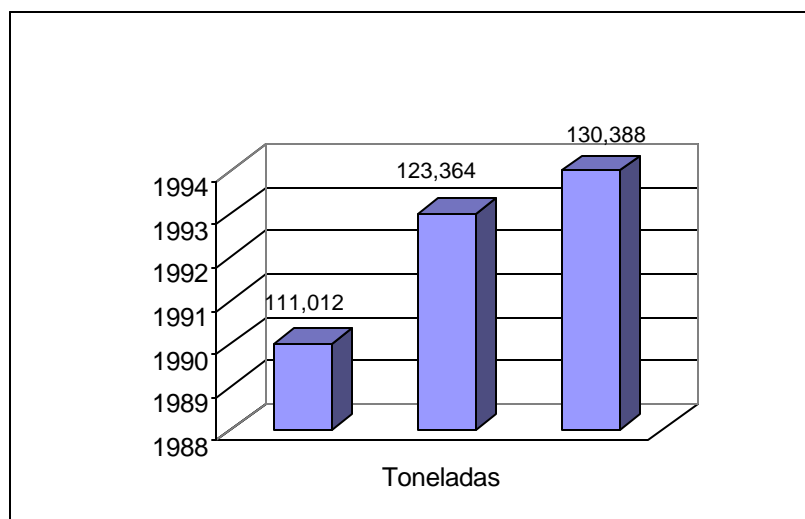
Sobresalen por su producción agrícola los cultivos de pradera, maíz y frutales.

Ganadería.

Como se observa en la gráfica 2.10, la producción pecuaria para el año de 1990 ascendió a 111,012 toneladas; para 1993 fueron 123,364 y, para 1994, 130,388.

Contándose en 1990 un total de 16,026 cabezas de ganado, para 1993 había 20,289 cabezas y para 1994 tan sólo 17,234 cabezas.

Gráfica 2.10. Producción pecuaria en el Estado de México 1990 -1994.



FUENTE: Atlas Agropecuario. INEGI. 1995.

Los municipios que destacan en cuanto a existencias de cabezas de ganado bovino son: Tejupilco, Tlatlaya, San Felipe del Progreso, Almoloya de Juárez y Jilotepec.

Respecto al ganado porcino, sobresalen los municipios de Jilotepec, Tecámac, Zumpango, Texcoco y Toluca.

En cuanto a las aves de corral, los mayores productores son los municipios de Jilotepec, Soyaniquilpan de Juárez, Ecatepec de Morelos, Zumpango y Teotihuacán.

Silvicultura y explotación forestal.

La mayor concentración y diversidad forestal se encuentra en el interior de la cuenca del Río Balsas y en los principales sistemas montañosos, como las sierras de Monte Alto y Monte Bajo, de Las Cruces, del Ajusco, de Río Frío y Nevada; en menor proporción se extrae de la sierra de San Andrés, Mesa de los Pinos y la sierra de Carimangacho, al norte del estado.

De los 112,603 metros cúbicos de madera extraída en el estado durante el año de 1995, el 39% fue de pino y el 61% de otras especies. Los municipios donde se obtiene el mayor volumen de madera son: Tlalmanalco, Chapa de Mota, Donato Guerra, Amecameca y Sultepec. El mayor número de cortes por volumen de madera de pino se dio en los municipios de Tlalmanalco, Donato Guerra, Tejupilco, Texcoco y Amecameca.

Dentro de las especies que son explotadas tanto comercial como industrialmente, se encuentra el oyamel, ocote y el pino.

La aportación del sector forestal al Producto Interno Bruto (PIB) del Estado de México ha sido muy escasa como resultado de la baja productividad de las empresas forestales y la veda forestal implantada desde 1991. En 1993 el sector silvícola únicamente contribuyó con el 0.13% al PIB estatal, como se observa en la tabla 2.28

Tabla 2.28. Aportaciones del sector forestal del Estado al PIB nacional.

Año	Total nacional	Agropecuario, silvicultura y pesca	Industria maderera	Industria del papel
1991	5,462.7	412.7	39.5	68.8
1992	5,616.0	408.6	39.3	69.6
1993	5,641.2	415.9	35.3	65.2

FUENTE: CIEMEX-WEFA, 1995. Cifras en miles de millones de pesos de 1980.

Producción forestal.

La producción maderable en el Estado de México en el periodo 1985-1994 disminuyó en un 58%. Cabe destacar que a partir de la veda de 1991 la producción se originó de la recolección de la gran cantidad de residuos de los aprovechamientos realizados con anterioridad y de las maderas muertas y plagadas existentes. A la fecha, prácticamente se ha aprovechado todo ese material.

La producción no maderable pasó, de 3,978 toneladas en 1989, a 81 toneladas en 1994.

Industria forestal.

En el Estado de México, de las 70 industrias forestales, 62 son aserraderos, 5 de chapa y triplay, una fábrica de tableros aglomerados y dos industrias productoras de resinas. El volumen de producción de materia prima en la entidad, solamente cubre el 60% del abasto a la industria local.

El total de unidades de producción rural que realizan actividad forestal es de 32,514; de éstas, 460 cuentan con actividad forestal de productos maderables y el resto (32,410) son actividades de recolección.

Las unidades de producción rural con actividades forestales de productos maderables por especie se indican en la tabla siguiente:

Tabla 2.29. Unidades forestales de productos maderables por especie.

Aprovechamiento	Pino	Encino	Oyamel	otras
Sólo madera de aserrío	11	3	6	5
Sólo postería	3	28	-	141
Sólo leña	30	100	7	21
Sólo para carbón	1	11	-	-
Madera, postería, leña o para carbón	17	56	7	59
Total	62	198	20	226

FUENTE: Atlas Agropecuario del Estado de México, INEGI, 1996.

La industria forestal se ha visto afectada en los últimos tiempos por los incendios. Los municipios que en 1997 reportaron más incendios forestales fueron: Donato Guerra, con 104, que dejó afectadas un total de 308.0 hectáreas, de las cuales 208.5 fueron pastos, 77.0 de hierbas y arbustos, y 22.5 de renuevo; Ixtapaluca, con una superficie total de 593

hectáreas, afectando las superficies de pastos; Nicolás Romero, reportando una superficie total de 538.0 hectáreas, siendo pastizales los más afectados; Valle de Bravo reportó un total de 122 incendios en una superficie total de 389.5 hectáreas, que afectaron pastos, hierba, arbustos y renuevos.

En resumen, el municipio con más hectáreas de bosque afectadas fue Tejupilco, con 101 hectáreas.

Acuacultura.

A pesar de ser una de las entidades del país que no poseen litoral, el Estado de México ocupa un lugar preponderante debido al volumen de su actividad pesquera, resaltando la producción de especies como la carpa y trucha.

La actividad pesquera en el Estado de México está sustentada principalmente en la acuacultura, actividad que se basa en el repoblamiento de embalses y en la explotación de especies autóctonas. La producción se orienta hacia la comercialización en los centros de población más cercanos y el abasto de materias primas para la industrialización (productos balanceados pecuarios y de exportación).

La infraestructura acuícola en la entidad está constituida por 5 centros productores de huevo y crías de peces y 55 granjas de producción intensiva, adicionalmente 4,262 embalses se utilizan para este fin.

El volumen total de la captura en peso vivo fue de 3,875 toneladas para 1995, distribuyéndose de la siguiente manera: carpa 1,493.8 toneladas; trucha arco iris 1,445.8 toneladas; mojarra 556.7 toneladas y charal con 379.2 toneladas.

En total se dedican a la pesca 993 personas.

Unidades piscícolas de producción.

En 1994 se tenían registradas en la entidad 128 unidades piscícolas de producción, destacando, por su importancia, las que se dedican a la cría de truchas arco iris.

La factoría de Tiacaque, en el municipio de Jocotitlán; el Zarco, en Ocoyoacac, la Granja y el Molina en Malinalco; y la Productora de Trucha Arcoíris S. de R. L. en Valle de Bravo, se encuentran entre los principales centros de producción.

En cuanto al cultivo extensivo, se cuenta fundamentalmente con varias especies de carpa, de tilapia y, en menor medida, de lobina, que han sido cultivadas o introducidas con fines de autosubsistencia o de comercialización.

Sin embargo, debe señalarse que existen en forma nativa algunas especies como el charal, el acocil y la rana, que se conservan en algunos embalses y corrientes permanentes.

En la entidad existe la posibilidad de cultivar langostinos, bagres y ranas, dadas las condiciones potenciales que para su introducción prevalecen en muchos lugares.

Actividades secundarias.

Industria.

La actividad industrial aportó 48% del Producto Interno Bruto estatal en 1994. Dentro de este sector destaca la producción manufacturera, con una participación de 38.7% en el PIB de la entidad y de 18.1% en el PIB manufacturero nacional en ese año. Esto ubica al estado como la segunda fuerza industrial del país, después del Distrito Federal.

Por su parte, la minería participa en el PIB estatal con el 0.5%, la construcción con el 7.2% y el subsector que comprende electricidad, gas y agua con el 1.6%.

La planta industrial del estado genera más de 400 mil empleos; se tiene una tasa de empleo menor que la media nacional. Con respecto a la industria manufacturera nacional, el estado participa con el 13.1% del total de empleos, el 17.6% de las remuneraciones pagadas y con el 16.7% de los ingresos por ventas.

En el Estado de México existen 14,986 empresas y, de acuerdo con su tamaño, se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 2.30. Número y clasificación de industrias en el estado.

Tamaño	Cantidad
Grande	618
Mediana	869
Pequeña	4,392
Micro	9,107
Total	14,986

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico, Directorio de industrias del Estado de México, 1996.

- El 78.05% (11,697 industrias) se encuentra en la zona metropolitana de los valles Cuautitlán y Texcoco (58 municipios).
- El 16.02% (2,401 industrias) en la zona metropolitana del valle de Toluca.
- El 5.93% (888 industrias) en el resto del estado.

Destacan entre los principales giros industriales en el Estado de México el metalúrgico, textil, alimenticio y de química básica.

Tabla 2.31. Porcentaje por giro industrial en el Estado de México.

Giro industrial	%
Bebidas, alimentos y tabaco	14.07
Textil, calzado y vestido	15.70
Muebles y accesorios	8.92
Industria del papel	4.98
Química básica	11.37
Metalurgia	25.6
Maquinaria y equipo	12.6
Otras industrias manufactureras	6.76

FUENTE: Secretaría de Desarrollo Económico, Directorio de industrias del Estado de México. 1996.

De los parques industriales de la entidad, 31 son administrados por el fideicomiso para el desarrollo de parques y zonas industriales (FIDEPAR), los cuales cuentan con todos los servicios de infraestructura; ocupan una superficie total de 22,086,041 metros cuadrados, de la cual 95% se encuentra desarrollada, la superficie ocupada representa el 47.3% del área lotificada.

El gobierno del Estado de México, a través de FIDEPAR brinda amplias posibilidades para el desarrollo industrial, tales como:

- Agua potable.
- Energía eléctrica.
- Drenaje pluvial y sanitario con redes independientes.
- Vialidades con pavimento asfáltico.
- Banquetas y guarniciones.
- Alumbrado público.
- Acometida telefónica con disponibilidad de líneas para cada lote.
- Planta tratadora de aguas residuales.
- Áreas verdes y arborización del parque industrial.

En materia de comercio exterior, las exportaciones totales de la entidad ascendieron en 1994 a 2,250 millones de dólares. La comunidad exportadora está integrada por más de 900 empresas, de las cuales el 30.8% se ubican en el municipio de Naucalpan; el 27.5%, en Tlalnepantla de Baz; 9.3%, en Ecatepec de Morelos; 6.1%, en Toluca y 4.9%, en Lerma.

En promedio, cerca del 55% de las ventas externas mexiquenses se canalizan al mercado de los Estados Unidos y, en menor medida, a los mercados del Reino Unido, Canadá y Japón. Hacia estos cuatro países se destinan en conjunto alrededor del 75% de las exportaciones totales de la entidad.

Los productos de la industria manufacturera destacan entre los principales bienes exportados, tal es el caso de los vehículos automotores y sus partes, cobre y sus manufacturas, materiales de plástico, máquinas, aparatos mecánicos y sus partes; productos cerámicos; aparatos eléctricos y electrónicos; herramientas, cuchillerías y cubiertos, jabones y productos farmacéuticos.

En lo que se refiere al país de origen de las empresas con capital extranjero en el Estado de México, el principal inversionista en la entidad es los Estados Unidos, que participa en 541 sociedades (47.5%), seguido por Alemania, que invierte en 86 (7.6%); España en 66 (5.8%); Gran Bretaña en 49 (4.3%); Suiza en 43 (3.8%); Holanda en 40 (3.5%), y otros países en 314 empresas (27.6%).

Por subsector económico, las empresas foráneas se concentran en los productos metálicos, maquinaria y equipo con 298 sociedades; sustancias químicas con 208; comercio al mayoreo con 210 y servicios profesionales con 51.

Durante el periodo comprendido entre enero de 1989 a febrero de 1995, la inversión extranjera directa que captó el Estado de México ascendió a 1,790.8 millones de dólares, monto que representa 6.05% del total de la inversión ingresada al país en ese periodo (30,035.4 millones de dólares).

Minería.

La minería es la actividad mediante la cual se realiza la extracción de metales tales como oro, plata, plomo, zinc, cobre, etc., así como de materiales no metálicos: arena, grava, arcillas, rocas volcánicas, caliza, caolín, diatomita, mármol, entre otros. Todos estos elementos son materias primas indispensables para la industria de la transformación y la construcción.

La minería metálica en el Estado de México tiene sus antecedentes en la época de la Colonia, donde sobresalieron por su importancia municipios como Tejupilco, Temascaltepec, Tlatlaya, Sultepec y Zacualpan, que integraban la provincia conocida como “Las Platas”, por la cantidad de materiales argentíferos que se extraían de esos lugares.

Otro municipio de gran importancia minera es El Oro, el cual, a principios del presente siglo, llegó a ocupar uno de los principales lugares en el contorno mundial por su producción de oro. Respecto a los materiales no metálicos, la entidad es el principal proveedor del amplio mercado de consumo de materiales pétreos que representa la ciudad de México y su zona metropolitana. En la ciudad de Toluca y su zona conurbada se genera una gran actividad, en la creciente apertura de minas de materiales pétreos.

Actualmente existen 230 localidades mineras en el territorio de la entidad, de las cuales tres explotan sustancias metálicas y 227 materiales no metálicos. Asimismo, como resultado de diversos estudios geológicos, actualmente existe interés en países como Canadá, los Estados Unidos, Japón, Inglaterra y Australia por la minería mexiquense.

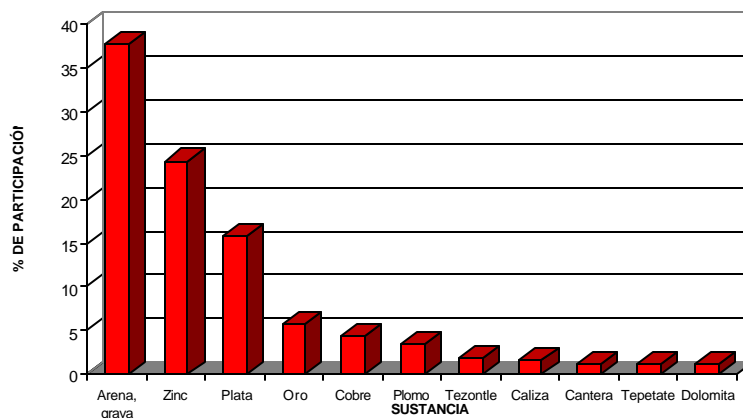
En 1997 el valor de la producción minera estatal alcanzó la cifra de 833.7 millones de pesos; correspondiendo 479.2 a minerales metálicos y 354.5 millones de pesos a minerales no metálicos. La relación de la explotación de minerales metálicos y no metálicos se puede observar en la gráfica 2.11. Igualmente generó alrededor de 4,000 empleos directos en el medio rural.

En cuanto a la producción de materiales metálicos, en 1992 la entidad ocupó el quinto lugar en la producción de plomo, el duodécimo en la de oro, el decimotercero lugar en la de zinc y el decimoséptimo lugar en la de plata (**véase gráfica 2.12**).

Entre los minerales no metálicos, en 1995 la entidad ocupó lugares importantes en cuanto a la producción de: celestita (primer lugar), fluorita (tercer lugar), grafito (cuarto lugar), sal y barita (séptimo lugar), feldespato (octavo lugar), yeso (novenio lugar) y azufre (décimo lugar).

Con base en la fisiografía y geología del estado, se observa que más del 95% de las localidades de minerales metálicos se encuentra concentrado en la provincia metalogenética de la sierra Madre del Sur, donde se localizan rocas vulcano-sedimentarias mesozoicas; asimismo, las localidades mineras de sustancias no metálicas se encuentran en la provincia metalogenética del Eje Neovolcánico Transmexicano, donde las estructuras volcánicas existentes dieron origen a los diversos depósitos de arena, grava, tezontle, roca, cantera, pómez, obsidiana, etcétera.

Gráfica 2.11. Producto Interno Bruto minero de materiales metálicos y no metálicos en el Estado de México.



FUENTE: Gobierno del Estado de México, Anuario estadístico de la minería en el Estado de México, 1995. Secretaría de Desarrollo Económico, México, 1996.

Gráfica 2.12. Explotaciones mineras metálicas en el Estado de México.



FUENTE: Gobierno del Estado de México, Anuario estadístico de la minería en el Estado de México, 1995. Secretaría de Desarrollo Económico, México, 1996. pp. 3.

Entre los principales distritos mineros de la entidad destacan:

Zacualpan.

En este municipio se fundó en el año de 1531, el primer Real de Minas de la Nueva España, donde se explotaban varias minas (Coronas, El Alacrán, Guadalupe de los Arcos, Chontalpan, Carboncillo y Socavón de San Fernando) durante los siglos XVI, XVII y XVIII, siendo la de Coronas la que más interesaba al rey de España.

Hacia 1965, empieza sus operaciones la compañía Campana de Plata, S.A., propiedad del consorcio industrial Peñoles, con una producción de 1.5 millones de toneladas de roca mineralizada conteniendo plata, plomo, zinc y cobre. Desde 1993, los importantes incrementos en la producción estatal de los citados minerales provienen de esta mina.

Temascaltepec.

La fundación de la villa de Temascaltepec se remonta al año 1555; ha sido uno de los distritos mineros auroargentíferos más productivos del país.

En 1819 existían 18 haciendas de beneficio, surgió posteriormente la de El Rincón que, entre 1910 y 1915, produjo 3,008,768 onzas de plata y 17,000 onzas de oro.

En 1991, la compañía minera Arauco, S.A de C.V., explotó la veta La Guitarra con una producción de 40 toneladas de plata.

Sultepec.

En 1531 se descubre la importancia minera de este municipio, donde se desarrolló La Albanoda, la cual fue adquirida en 1553 y trabajada durante varios años por Hernán Cortés. A finales del siglo XVI el municipio de Sultepec era el que producía más plata en toda la Nueva España, existían en la zona 72 minas (destacaba la de San Juan Bautista) y nueve haciendas de beneficio.

En 1975, la compañía Fresnillo adquirió aproximadamente el 90% de los lotes mineros del municipio (El Chacal, Santa Elena, Santa Rita, Beatriz y San Martín), explotando alrededor de 14,400 ton/mes. Hace poco la compañía se vio obligada a suspender temporalmente sus actividades debido a la baja en el precio de la plata.

El Oro.

Hacia 1787, se funda el mineral de El Oro y se explotan las minas Chihuahua, San Acacio, La Descubridora, San Rafael, Esperanza (en esta mina se descubrió, en 1893, la Veta Negra, que produjo grandes cantidades de minerales auri-argentíferos); en 1899 se descubrió la mina El Consuelo de donde se llegó a obtener el oro más puro del mundo.

Desde 1978, la compañía minera México-Michoacán, a través de diversos estudios geológicos y de barrenación ha detectado importantes reservas de oro y plata, con lo cual se prevé el resurgimiento de este distrito minero, con la participación de empresas canadienses interesadas.

Región Metepec, Calimaya y Zinacantepec.

La importancia de esta región en cuanto a la extracción de materiales pétreos se remonta a principios de siglo; alcanzó su máximo esplendor en la década de los cuarenta, cuando fueron descubiertas las minas de arena y grava de San Miguel Totocuitlapilco en Metepec.

Región Huixquilucan, Naucalpan, Jilotzingo y Atizapán de Zaragoza.

En esta zona se extrae principalmente arena, grava, canteras volcánicas y tepetate, que abastecen al sector norponiente del Distrito Federal y a los municipios de Huixquilucan, Naucalpan, Tlalnepantla de Baz, Atizapán de Zaragoza, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán y Coacalco de Berriozabal.

Región Texcoco, Chicoloapan e Ixtapaluca.

Esta zona abastece de materiales pétreos a la zona oriente del Distrito Federal y a los municipios de Texcoco, Chicoloapan, Chalco, Ixtapaluca, Los Reyes, Nezahualcóyotl, Chiautla y Tizayuca. En Ixtapaluca se localiza la mina Atlipac propiedad del grupo Tribasa, con una producción diaria de 5,000 m³ de arena y grava triturada a partir de roca volcánica basáltica; se ha constituido como la planta productora de materiales pétreos más grande de la entidad.

Región Apaxco.

A partir de 1979 inicia operaciones la planta de cal Apax, que forma parte del grupo Apaxco que, junto con la de cemento (fundada en 1936), extrae y procesa actualmente un poco más de 3 millones de metros cúbicos de sustancias no metálicas al año (caliza, caliza dolomítica, arcilla y roca sílica para fabricación de cemento y cal).

Región Zumpahuacán.

La caliza volcánica existente en esta zona es de origen sedimentario marino, que se depositó en el piso oceánico hace aproximadamente 70 millones de años; la caliza presenta una excelente calidad como materia prima para la elaboración de cemento y cal hidratada, concreto hidráulico o como agregado para concreto hidráulico o asfáltico de alta resistencia a la compresión, así como para la elaboración de materiales de ornato como son las losetas pulidas para recubrimiento de pisos y fachadas.

Alrededor de 1970 se instalaron cuatro plantas productoras de cal hidratada, de las cuales sólo dos siguen en operación. Actualmente, se calcula que el municipio posee más de 25,000 millones de toneladas de caliza, reserva más que suficiente para sustentar la instalación de una planta de cemento.

Región Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso.

En esta zona se localizan depósitos lacustres pliocuaternarios de arcillas con gran contenido de diatomeas, actualmente utilizadas en la fabricación de fertilizantes, aislantes térmicos y acústicos y en la industria farmacéutica.

Zonas mineras concesionadas.

Tomando como premisa que todas las sustancias minerales metálicas y no metálicas son propiedad de la nación, es ésta la única que puede concesionar su explotación. En la entidad se tenían concesionadas para 1993 un total de 67,847.68 hectáreas (3.01% de la superficie estatal), las cuales se ubican principalmente en los municipios de Tejupilco con 2,094.0 hectáreas, Zacualpan con 7,909.5 hectáreas, Sultepec con 4,822.0 hectáreas, Amatepec con 4,556.0 hectáreas, Temascaltepec con 4,451.0 hectáreas, Zacazonapan

con 4,379.0 hectáreas y Tlatlaya con 3,797.0 hectáreas. Estos datos ponen de manifiesto el importante potencial minero de la entidad.

Con la finalidad de apoyar la realización de estudios de explotación minera por organismos estatales así como de inversionistas privados, en 1992 se publicó la *Carta de Recursos Minerales del Estado de México*, a escala de 1:250,000, en la cual se ubican las 371 localidades mineras detectadas por la Subdirección de Promoción Minera. Posteriormente, en 1993, se editaron las cartas *Geológica*, *Tectónica* y de *Recursos Minerales no Metálicos*, a escala de 1:250,000.

Hornos tabiqueros.

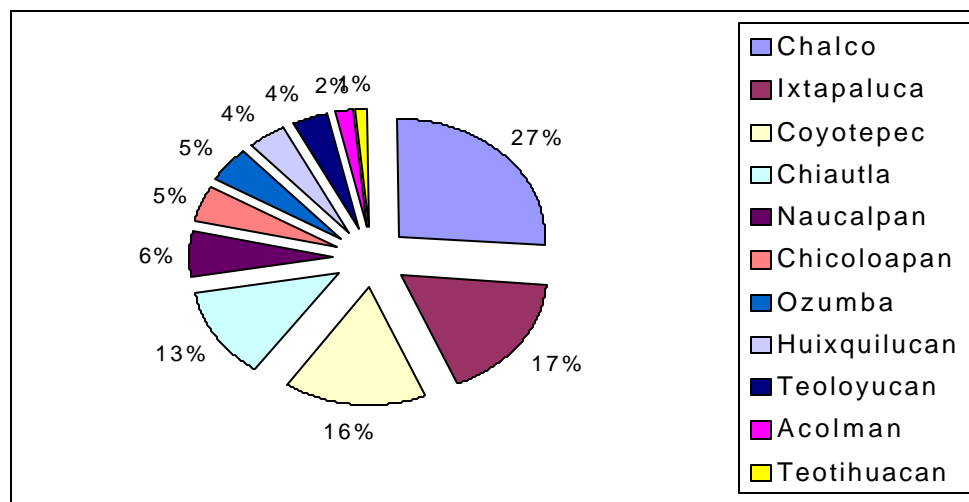
En la entidad existen 581 hornos en 11 municipios, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 2.32. Número de hornos en la entidad.

Municipio	Número de Hornos
Chalco	154
Ixtapaluca	100
Coyotepec	92
Chiautla	74
Naucalpan de Juárez	35
Chicoloapan	29
Ozumba	29
Huixquilucan	24
Teoloyucan	24
Acolman	12
Teotihuacán	8
TOTAL	581

FUENTE: Secretaría de Ecología. Gobierno del estado de México. 1998

Gráfica 2.13. Porcentaje de hornos tabiqueros por municipio en el estado.



FUENTE: Secretaría de Ecología. Dirección General de Planeación Ambiental. Gobierno del Estado de México. 1998.

En promedio, la producción es de 30,000 tabiques por horno/hornada. Los hornos de menor capacidad son de 4,000 tabiques y los de mayor capacidad de 80,000 tabiques. Cada horno es encendido una vez por mes, manteniéndose la quema en promedio 72 horas.

Los materiales utilizados como combustible son generalmente: aserrín y madera (27,000 toneladas/año), aceites gastados (1,750 toneladas/año), llantas usadas (218 toneladas/año), residuos industriales (plásticos, baterías, fibra de vidrio, cubierta de cable, aglomerado, solventes, tintas, químicos y residuos hospitalarios, entre otros), éstos últimos se estima que utilizan entre un 8 y un 10% del total de los combustibles empleados, esto en forma clandestina.

La producción anual de tabique rojo artesanal en los 11 municipios es de 174,300,000 unidades, cantidad que permite construir aproximadamente 130,000 cuartos de 20 metros cuadrados.

De esta actividad dependen económicamente en forma directa 12,100 personas, aproximadamente tres familias por horno en los valles de Cuautitlán y Texcoco.

Actividades terciarias.

Como se ha expuesto anteriormente, el 48% del Producto Interno Bruto generado en el Estado de México proviene de actividades terciarias. De la población económicamente activa del estado, se ocupan en el sector servicios un total de 531,516 personas (39.7%) y en el comercio el 25.9%, es decir 347,148 personas.

Según datos del XI Censo Comercial y de Servicios de 1994 del INEGI, se contaba con 147,573 unidades económicas de comercio y 86,189 de servicios.

Sector comercio.

Las unidades de comercio censadas tienen los siguientes giros:

Al mayoreo:

1. Compraventa de material de desecho
 - fierro viejo y metales no ferrosos
 - materiales de demolición
 - cartón y papel usado
 - vidrio usado
 - residuos industriales
2. Productos no alimenticios
 - madera aserrada y materiales de construcción no metálicos
 - alimentos preparados para animales
 - artículos de ferretería y tlapalería
 - maquinaria y equipo para la construcción
 - materiales metálicos para la construcción e industria

3. Productos alimenticios, bebidas y tabaco

- frutas y legumbres frescas
- refrescos y aguas purificadas
- dulces y chocolates
- carne
- abarrotes y ultramarinos

Al menudeo:

1. Productos alimenticios, bebidas y tabaco

- incluyen supermercados, tiendas de autoservicio y almacenes
- tiendas de abarrotes, ultramarinos y misceláneas
- frutas y legumbres frescas
- carnicerías
- dulces y chocolates
- pollerías

2. Productos no alimenticios

- papelerías, útiles escolares, de oficina y de dibujo
- ropa

3. Automóviles

4. Gasolineras

Comercio artesanal.

Entre la población rural de la entidad aún se fomentan ciertas actividades económicas a través de la venta de artesanías típicas mexiquenses, no sólo de fama nacional sino internacional; las más importantes son: fabricación de artesanías en barro, confección de textiles, bordados y deshilados; cestería, tejidos de lana, ixtle, palma y mimbre; elaboración de prendas de vestir en lana; trabajos en hierro y madera tallada; talabartería, fabricación de muebles de madera, elaboración de vajillas en cerámica vidriada y barro, juegos pirotécnicos, elaboración de artesanías en vidrio soplado, etcétera.

De igual manera, en cuanto a la gastronomía y repostería, los platillos típicos son: barbacoa, mixiotes, licores de frutas, mole de Chinconcuac, chorizos, gusanos de maguey, dulces, jaleas, frutas cubiertas, tamales y pozole, entre otros.

Sector servicios.

Las unidades económicas de servicios tienen la siguiente composición:

- Servicios gubernamentales	14,607
- Servicios privados	70,126
- Servicios financieros, de comunicaciones y transportes	1,456

Comunicaciones y transportes.

Según fuentes del anuario estadístico del Estado de México de 1996, la entidad contaba hasta 1995 con 9,514.79 kilómetros de extensión carretera, divididos de la siguiente manera:

Kilómetros	Vías
1,042.40	vías primarias o principales
6,291.81	vías secundarias o estatales (pavimentadas y revestidas)
2,180.58	caminos rurales a cargo de la federación

Los 122 municipios que conforman la entidad cuentan con algún tipo de carretera (pavimentada, revestida o caminos rurales).

La amplia prestación de este servicio ha incrementado notablemente el tráfico vehicular, tanto de carga como de servicio público y privado.

Para 1995, se tenían registradas 20,111 unidades vehiculares de carga, 19,515 eran de uso general y el resto de flete especializado. Para el mismo año, se reportaba una red ferroviaria de 1,227.4 kilómetros, de los cuales 608.7 son troncales, 129.8 ramales, 351.8 auxiliares y 137.1 particulares.

Dicha red ferroviaria es utilizada principalmente para recibir y remitir toneladas de diversos productos, como trigo, fertilizantes, vehículos, cemento, productos animales, envases de vidrio, desperdicios, chatarra y productos industriales, entre otros.

El estado dispone del aeropuerto de Toluca, con 4,200 metros de longitud de pista que ofrece servicio nacional e internacional, y la aeropista de Atizapán de Zaragoza, con 1,350 metros de longitud de pista, para servicio nacional.