

# 2

## Descripción del Estado de México





## 2. Descripción del Estado de México

### 2.1. Localización

El Estado de México se localiza en la altiplanicie mexicana, en la porción central de la República Mexicana, está comprendido entre los meridianos  $98^{\circ} 36'$  y  $100^{\circ} 37'$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos  $18^{\circ} 22'$  y  $20^{\circ} 17'$  de latitud norte.

La extensión territorial de la entidad es de  $22\,499.95\text{ km}^2$ , lo que representa  $1.1\%$  del territorio nacional, por lo cual ocupa el lugar 25 en cuanto a superficie, en comparación con las demás entidades federativas que conforman al país. El Estado de México colinda al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo; al este con los estados de Puebla y Tlaxcala; al sur con los estados de Morelos y Guerrero; y al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo y una pequeña porción de Guerrero. Limita además con el Distrito Federal, rodeándolo en sus porciones norte, oriente y occidente (figura 2.1).

**Figura 2.1. Plano de localización del Estado de México**



La división político administrativa corresponde a 125 municipios. La altitud promedio de las cabeceras municipales es de  $2\,320\text{ msnm}$ , con un rango desde  $1\,330$  hasta  $2\,800\text{ msnm}$ .

El relieve de la entidad se caracteriza por presentar dos grandes regiones: una donde predominan las sierras y lomeríos, que ocupan 76 % del territorio estatal; y otra, en donde se encuentran llanuras, valles y mesetas en 24 % del territorio. Esta heterogeneidad espacial proporciona una variedad de altitudes, tipos de roca, suelos, climas, vegetación, flora, fauna y paisajes característicos del territorio estatal.

## 2.2. Clima

Dada la ubicación geográfica del territorio estatal, el clima dominante debería ser tropical; sin embargo, las variaciones del relieve originan diversidad de climas. Existe el templado subhúmedo C(w) que comprende 61.8 % del territorio; el cálido A(w) es característico del sur de la entidad y representa 20.8 %; el semiárido templado B(s) está presente en la parte norte y le corresponde 5.7 %; y el frío E(T)H y semifrío C(E) se localizan en zonas altas y montañosas, como el Nevado de Toluca, Popocatepetl e Iztaccihuatl, comprendiendo 11.7 %.

Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García, en la figura 2.2 se muestran los tipos de clima presentes en la entidad, así como su distribución espacial.

- *Temperatura*

Durante la primavera la temperatura aumenta considerablemente en casi todo el territorio de la entidad. Los valores más elevados se registran en mayo, principalmente en las regiones localizadas al suroeste, en donde se llegan a registrar de 36 °C a 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 oscilan entre 24 °C y 30 °C. El intenso calor en este período se debe a que el sol se halla en el 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 medias anuales rondan los 28 °C para las áreas bajas del suroeste y los 8 °C en las principales montañas. Esta disposición térmica es ideal para el crecimiento y desarrollo de las plantas, razón por la cual la entidad dispone de buenas condiciones climáticas para la agricultura.

- *Precipitación pluvial*

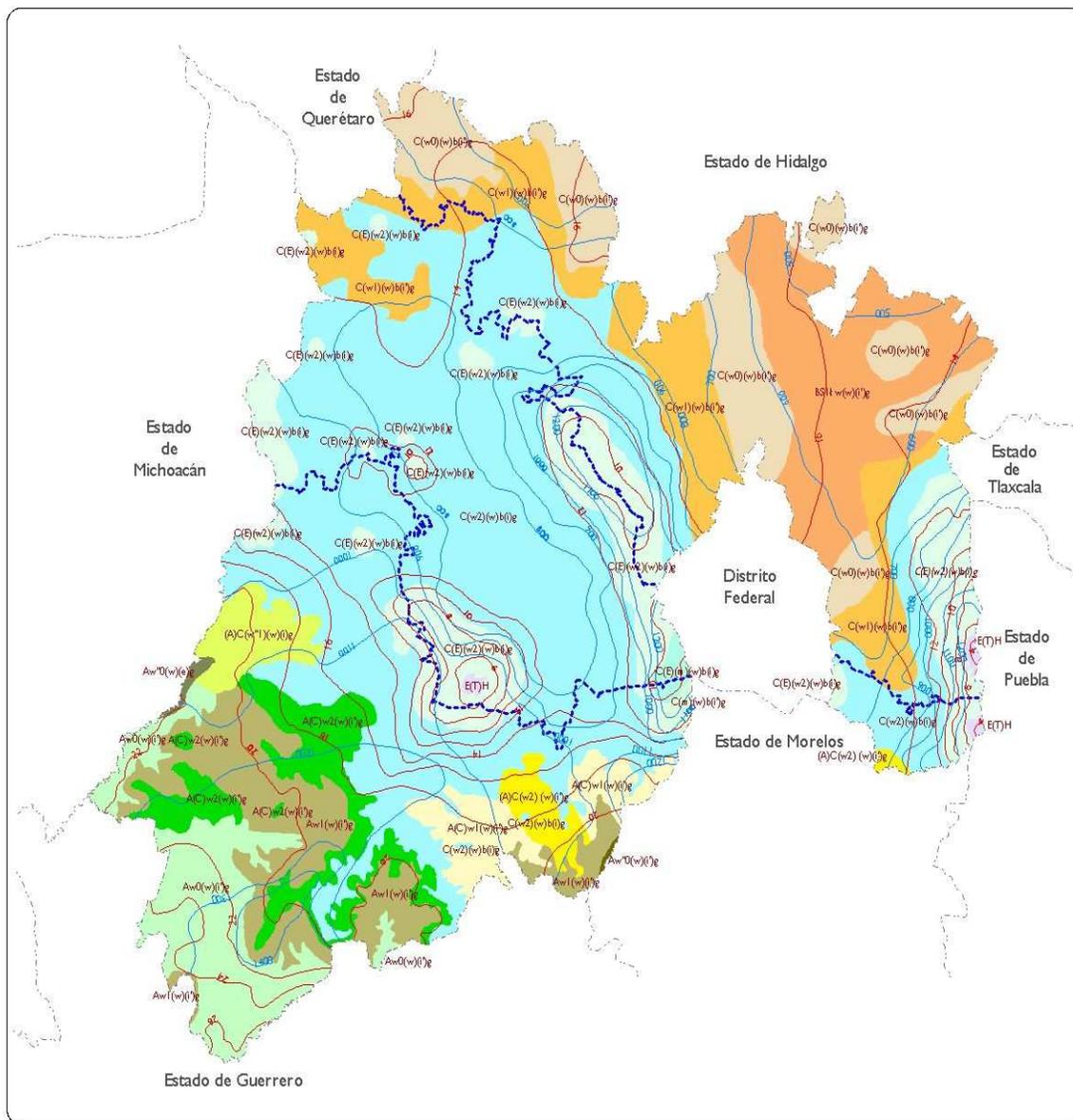
Las lluvias en el verano se refuerzan por fenómenos convectivos, es decir, el calor que se concentra en los principales valles hace ascender la humedad, ésta se enfría y se origina la temporada de lluvias alrededor de la segunda quincena de mayo, finalizando en la primera quincena de octubre.



Después de las primeras lluvias, las temperaturas descienden, lo que genera abundancia de nubosidad y precipitación. Los tipos de nubes característicos en el verano son los cúmulos, estratos, estratocúmulos y cumulonimbus, 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 de 800 mm a 900 mm anualmente. La región más seca es el noreste, donde las lluvias son del orden de 600 mm a 700 mm anuales.

Durante el período de lluvia también caen granizadas frecuentes en las montañas más altas. Allí, 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.

**Figura 2.2. Distribución de climas en el Estado de México**



**SIMBOLOGIA**

**Clasificación Climática de Köppen Modificada por Enriqueta García**

Denominación	Grupo de Climas	Coefficiente Prec/Temp	Grado de Humedad	Denominación	Grupo de Climas	Coefficiente Prec/Temp	Grado de Humedad
(A)C(w <sup>1</sup> )(w)(i)g	Semicálido	43.2 < P/T < 55.0	Subhúmedo	BS1k(w)(i)g	Seco	> 22.9	Semiárido
(A)C(w <sup>2</sup> )(w)(i)g	Semicálido	> 55.3	Subhúmedo	C(E)(m)(w)b(i)g	Semifrío	> 55.0	Húmedo
A(C)w1(w)(i)g	Semicálido	43.2 < P/T < 55.0	Subhúmedo	C(E)(w <sup>2</sup> )(w)b(i)g	Semifrío	> 55.0	Subhúmedo
A(C)w2(w)(i)g	Semicálido	> 55.0	Subhúmedo	C(m)(w)b(i)g	Templado	> 55.0	Húmedo
Aw <sup>0</sup> (w)(e)g	Cálido	< 43.2	Subhúmedo	C(w0)(w)b(i)g	Templado	< 43.2	Subhúmedo
Aw <sup>0</sup> (w)(i)g	Cálido	< 43.2	Subhúmedo	C(w1)(w)b(i)g	Templado	43.2 < P/T < 55.0	Subhúmedo
Aw0(w)(i)g	Cálido	< 43.2	Subhúmedo	C(w2)(w)b(i)g	Templado	> 55.0	Subhúmedo
Aw1(w)(i)g	Cálido	43.2 < P/T < 55.0	Subhúmedo	E(T)H	Frío	Temperatura media anual -2 °C y 5 °C	

— Temperatura media anual en °C     
 — Precipitación media anual en mm.     
 --- Limite de región hidrológica

Fuente: DGPCCA con datos del GEM (1993).



### 2.3. Población

La situación demográfica actual del Estado de México es resultado del rápido crecimiento de su población a partir de 1960, experimentando tasas de crecimiento promedio anual (TCPA) hasta de 7 %. La población se cuadruplicó en tan solo dos décadas.

En el inicio del siglo XXI, la población total de la entidad pasó de 13.1 a 14 millones de habitantes en el periodo de 2000 a 2005. La tasa de crecimiento en ese periodo fue de 1.3 % mientras que la nacional fue de 1.2 %. El Consejo Estatal de Población, para el 2007, reporta 14.4 millones, con respecto al reportado en 2005, la población aumento 2.52 %. La distribución de la población comprende: 72.9 % urbana, 13.7 % rural y 13.4 % mixta.

La expansión demográfica de la entidad se explica, además del crecimiento natural, por una serie de fenómenos socioeconómicos y naturales, como la migración neta positiva, políticas públicas, actividades económicas, adelantos médico-científicos y eventos catastróficos. Por el contrario, una de las políticas públicas nacionales más exitosas para el control poblacional ha sido la planificación familiar. En el Estado de México tal estrategia refleja una reducción significativa en la TCPA a partir de 1990, de tal forma que para ese año la tasa fue de 2.64 % y para 2005 de 1.35 % (cuadro 2.1).

Cuadro 2.1. Tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de la entidad para distintos periodos	
Periodo	TCPA (%)
1950-1960	3.14
1960-1970	7.28
1970-1980	7.03
1980-1990	2.64
1990-1995	3.59
1995-2000	2.27
2000-2005	1.35

Fuente: DGPCCA (2007a)

El hecho de contar con más de 14 millones de habitantes y sólo poseer 1.1 % del territorio nacional, hace al Estado de México el más poblado del país y el segundo con la mayor densidad poblacional después del Distrito Federal, con 623 habitantes por kilómetro cuadrado.

De los 125 municipios que conforman al Estado de México, 75 municipios tienen menos de 50 mil habitantes; 22 están en el rango de 50 mil a 100 mil; 13 en el rango de 101 mil a 250 mil; 9 en el rango de 251 mil a 500 mil, 4 en el rango de 501 mil a 1 millón y 2 municipios con más de 1 millón de habitantes, siendo estos seis últimos municipios Naucalpan de Juárez, Tlalnepantla de Baz, Toluca, Chimalhuacán, Nezahualcóyotl y Ecatepec respectivamente, los cuales destacan porque en conjunto representan 40 % de la población estatal.

### 2.3.1. Distribución de la Población en Zonas Metropolitanas

En el Estado de México se localizan dos de los más importantes centros urbanos del país: la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT) conformada por 22 municipios y asentada en la parte central de la entidad; y la Zona Metropolitana del Valle Cuautitlán- Texcoco (ZMVCT) la cual comprende 59 municipios y que, junto con las 16 Delegaciones del Distrito Federal y el municipio de Tizayuca, Hidalgo, conforman la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

En el cuadro 2.2 se muestra la distribución de la población en cada una de estas zonas metropolitanas. Como se puede observar la ZMVCT concentra casi 75 % de la población, en tanto la ZMVT cerca de 14 %. Cabe señalar que varios municipios de ambas zonas metropolitanas se caracterizan por estar en vías de consolidación urbana, es decir, que aún mantienen características rurales pero con una marcada tendencia hacia la urbanización con un importante componente de comercios y servicios.

<b>Cuadro 2.2. Distribución de la población en zonas metropolitanas</b>			
<b>Zona</b>	<b>Municipios</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Valle Cuautitlán-Texcoco	59	10 462 421	74.69
Valle de Toluca	22	1 917 002	13.69
Resto del Estado	44	1 628 072	11.62
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>14 007 495</b>	<b>100.00</b>

Fuente: DGPCCA (2007a)

Los 44 municipios restantes que circundan a las zonas metropolitanas se caracterizan por diferencias microrregionales y una limitada articulación entre sus localidades, fenómeno que se agudiza en los municipios localizados en la parte sur de la entidad, donde predominan asentamientos menores de 2 500 habitantes distribuidos de manera dispersa, en zonas con escasa intercomunicación debido a las condiciones topográficas que dificultan su integración con el resto de la entidad.

### 2.3.2. Proyección de Crecimiento Poblacional

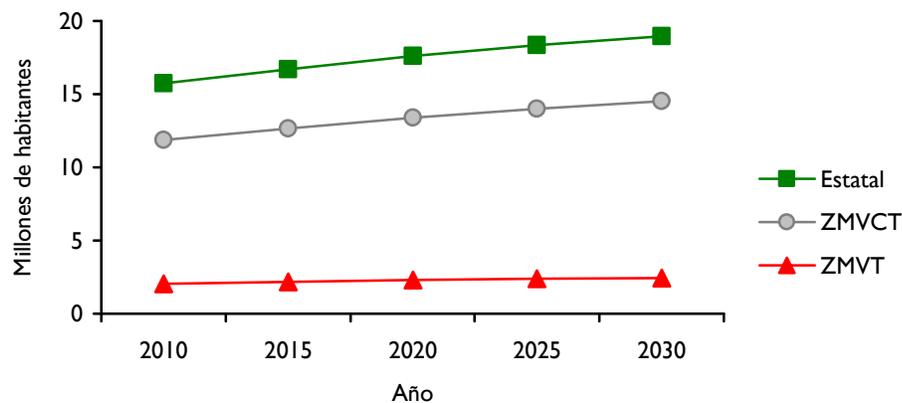
De acuerdo con las proyecciones realizadas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), se espera que para 2010 habiten en la entidad 15.7 millones de personas, y en 2030 cerca de 19 millones, es decir, la población aumentará en más de tres millones de individuos respecto a 2010, esto es un incremento de 20.3 %.

Respecto a la ZMVCT, el crecimiento poblacional en 20 años será de 22.5 %, es decir, que habitarán 2.6 millones de personas más. Por su parte, la ZMVT mostrará un crecimiento de casi 400 mil habitantes, 19.4 % de incremento (cuadro 2.3 y gráfica 2.1).


**Cuadro 2.3. Proyección de la población para distintos años, total estatal y por zona metropolitana**

Año	Estatal	ZMVCT	ZMVT
2010	15 744 553	11 862 817	2 056 709
2015	16 715 010	12 663 496	2 177 955
2020	17 601 504	13 387 553	2 287 407
2025	18 348 651	14 015 505	2 381 250
2030	18 939 803	14 526 600	2 455 668

Fuente: DGPCCA con datos de CONAPO (2000)

**Gráfica 2.1 Proyección del crecimiento poblacional estatal y por zona metropolitana, periodo 2010-2030**


Fuente: Cuadro 2.3

La tasa de crecimiento poblacional anual (TCPA) estatal esperada pasará de 1.2 % en el 2010, a 0.3 % en el 2030. En el caso de la ZMVCT, la TCPA pasará de 1.3 % a 0.4 %, es decir, valores ligeramente por arriba de la TCPA estatal, entre tanto la TCPA esperada para la ZMVT pasará de 1.1 % a 0.3 %. Como se puede apreciar en el cuadro 2.4, la TCPA muestra en todos los casos una tendencia descendente importante.

**Cuadro 2.4. TCPA para distintos periodos, estatal y por zona metropolitana**

Periodo	Estatal (%)	ZMVCT (%)	ZMVT (%)
2010-2015	1.20	1.31	1.15
2015-2020	0.52	0.56	0.49
2020-2025	0.38	0.42	0.37
2022-2030	0.35	0.40	0.34

Fuente: DGPCCA con datos de CONAPO (2000)

Aun con tasas de crecimiento poblacional cada vez menores, el incremento de la población en términos absolutos, representa para el Gobierno del Estado de México el reto de mantener los niveles de servicio y dotar de energía eléctrica, agua e infraestructura vial a los nuevos desarrollos urbanos. En materia ambiental, lograr mantener dentro de norma los índices de calidad del aire ambiente a pesar del incremento de emisiones por las distintas fuentes de contaminación; un mejor aprovechamiento del recurso agua (calidad, abastecimiento, distribución tratamiento, control de fugas); un adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos que incluya menor generación, mayor reciclaje de materiales y el aprovechamiento de subproductos como el metano; y la protección y conservación de las zonas forestales a pesar de la presión de los asentamientos humanos, para seguir obteniendo los servicios ambientales que estos brindan.

## **2.4. Economía**

El Estado de México tiene una economía altamente diversificada, razón por la cual es considerada como una entidad donde se desarrollan prácticamente todas las ramas de la actividad económica. Esta situación se explica por la gran dotación de recursos naturales que se han utilizado históricamente en la entidad, y conjuntamente con su capital humano, han permitido generar un cúmulo de riqueza productiva, por tanto resulta indispensable aprovechar de forma sustentable todos estos recursos.

La economía mexiquense ocupa el segundo lugar nacional, sólo por debajo del Distrito Federal, que genera poco más de 20 % del producto interno bruto (PIB) del país, en tanto el PIB estatal representa alrededor de 10 %.

En la entidad se encuentran establecidas 364 921 unidades económicas de diversas ramas de actividad, el 12.1 % del país, las cuales dan empleo a 1.5 millones de personas, esto es, 9.4 % del personal ocupado en México. En cuanto a la aportación de cada sector de actividad a la economía estatal, destaca la industria manufacturera, particularmente la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo.

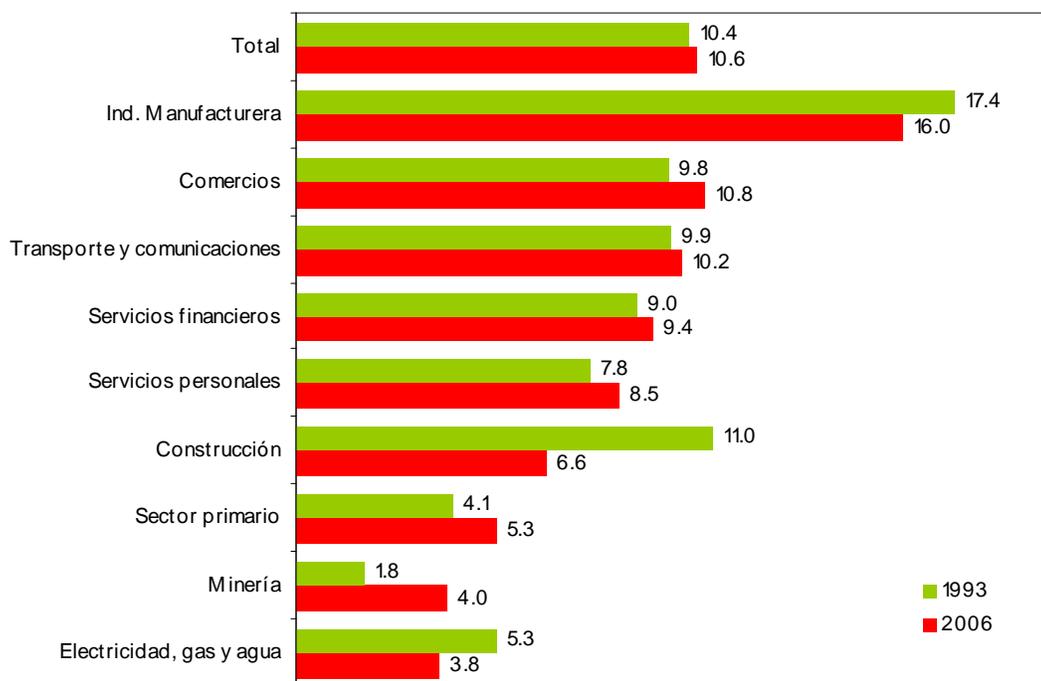
En el sector primario es sobresaliente el primer lugar nacional en producción de clavel, crisantemo, rosa de invernadero, tuna y chícharo, así como en captura pesquera de carpa y de carne de ovino en canal.

Respecto a infraestructura, la entidad cuenta, además de la planta productiva propiamente, con más de 14 000 km de carreteras, 1 284 km de vías férreas, más de 1 600 oficinas postales, 80 oficinas de telégrafos, 59 estaciones televisoras, 24 radiodifusoras y 3 aeropuertos, uno de ellos de carácter internacional. Para la atención a la salud, existen más de dos mil unidades médicas públicas y privadas. En materia de educación se tienen 22 976 escuelas desde nivel básico hasta superior. En cuanto a vivienda, la población habita 3 100 599 de éstas.



Concerniente a la participación del Estado de México en la producción nacional, según las grandes divisiones de actividad económica, destacan: industria manufacturera, 16.0 %; comercios, restaurantes y hoteles, 10.8 %; servicios financieros y de alquiler, 9.4 %; servicios personales, 8.5 %; y transporte, almacenaje y comunicaciones, 10.2 %. Por otra parte, se observa que el comercio, los servicios, así como la minería y la agricultura muestran mayor participación en relación con 1993 (gráfica 2.2). El aumento de la participación de los sectores comercio y servicio en el PIB y la disminución en la manufactura, ilustran la terciarización de la economía.

**Gráfica 2.2. Participación porcentual del Estado de México en el total nacional por actividad económica 1993 y 2006**



Fuente: Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de México, con datos del INEGI.

- *Agricultura*

El Estado de México destaca como uno de los principales productores de maíz en el país. Las especies hortícolas más importantes que se cultivan son papa, chícharo, haba, tomate, jitomate y zanahoria. Asimismo, entre los productos frutícolas se encuentran: tuna, aguacate y durazno. El Estado es el primer productor nacional de flor de corte; aproximadamente 17.8 % se produce en condiciones de invernadero y el resto a cielo abierto. Entre las especies cultivadas destacan: rosa, crisantemo, clavel, gerbera y gladiolo. De la superficie de suelo destinada a uso agrícola poco más de 21 % es de riego y punta de riego, el resto es de temporal.

- *Ganadería*

En la producción de ovinos el Estado de México registra el mayor inventario del país con alrededor de 1.7 millones de cabezas y una producción promedio cercana a seis mil toneladas anuales. Con este volumen de producción se cubre 25 % de la demanda de la entidad, estimada en más de 24 mil toneladas. La producción de bovinos para carne se desarrolla prácticamente en toda la entidad. En los últimos años la producción de carne de bovinos se ha mantenido por arriba de las 37 mil toneladas de carne. Respecto a la producción de carne de porcino, aves y huevo, ésta se desarrolla generalmente como una actividad de gran escala, mientras que la producción de conejo, pato y otros animales de corral se desarrolla en menor escala.

- *Silvicultura*

La cobertura forestal constituye un valioso recurso natural con funciones económicas y ambientales. De la superficie total de la entidad, alrededor de 33 % tiene vocación forestal. Las principales especies maderables utilizadas en el Estado de México corresponden a pino, oyamel, cedro, encino, aile y madroño las cuales pertenecen a bosques templados distribuidos principalmente en las Sierras del Nevado de Toluca, de las Cruces, Nevada y de Zempoala. Respecto a los productos no maderables que se obtienen de los bosques están: resinas, musgo, leña, tierra de monte y tierra de hoja. Particularmente estas dos últimas actividades generan alteraciones productivas en el ecosistema al interrumpir los ciclos biogeoquímicos.

- *Industria manufacturera*

En la entidad existen 35 mil 343 unidades manufactureras las cuales representan 10.8 % del total nacional. Considerando la producción bruta total, entre los principales subsectores de la industria manufacturera están: la alimentaria, la automotriz, la química, la del plástico y la del papel. Los estratos de la industria mexiquense según tamaño son micro 91.1 %; pequeña, 5.2 %; mediana 2.6 %; y grande 1.1 %. En materia de infraestructura la entidad cuenta con 85 parques, zonas y corredores industriales. Cabe destacar que la actividad industrial se concentra en 17 municipios en los cuales se asienta 68.1 % de los establecimientos de este ramo.

- *Comercios y Servicios*

En el Estado de México hay 210 mil 897 establecimientos comerciales y 113 mil 358 de servicios. Particularmente, el sector comercio presenta una gran cantidad y diversidad de establecimientos que se viene dando por los cambios en los patrones del consumo y de la apertura comercial promovida por el modelo económico global. Estos cambios se pueden apreciar en la aparición de grandes cadenas de tiendas de autoservicio y centros comerciales y departamentales, con una notoria disminución de tiendas de pequeños comerciantes.



## 2.5. Recursos Naturales

### 2.5.1. Recurso Hídrico

El Estado de México se caracteriza por formar parte de las tres regiones hidrográficas más importantes del país, tanto por la extensión y volumen de sus corrientes superficiales, como por la concentración de población y actividades económicas que ahí se desarrollan. Dichas regiones son Pánuco, ubicada en la porción noreste y conformada por 60 municipios mexiquenses; en la parte centro la región Lerma-Santiago, integrada por 32 municipios, y en el suroeste la región Balsas, la cual alberga 33 municipios.

En la región Pánuco se localizan embalses importantes tales como la laguna de Zumpango, el lago Nabor Carrillo en las inmediaciones del ex lago de Texcoco, así como las presas Huapango, Santa Clara, Daxhó, Taxhimay y Madín, entre otras, que en su mayoría son utilizadas para riego y en menor parte para potabilización o uso urbano.

En la región Lerma, existe un gran número de almacenamientos, entre los cuales sobresalen las presas Tepetitlán, “José Antonio Alzate” e “Ignacio Ramírez”, el resto son cuerpos de agua de menor capacidad utilizados casi en su totalidad para riego. La importancia de esta región radica en que ahí se encuentran las zonas agrícolas de temporal y riego más destacadas de la entidad, así como algunas zonas industriales que demandan gran parte del agua disponible.

La región Balsas se caracteriza por presentar la mayoría de los embalses de la entidad, en ésta también se encuentran ubicados importantes cuerpos de agua destinados a la generación de energía eléctrica como la presa Villa Victoria. Asimismo, de esta región se exporta un volumen considerable del agua que se consume en la ZMVM; también en ésta se localizan zonas de pastizales y áreas destinadas a la floricultura y fruticultura. Sus escurrimientos están integrados por numerosos ríos de importantes caudales.

En el cuadro 2.5 se muestran los volúmenes de almacenamiento de las principales presas de la entidad, para los años 2004 y 2005. Se puede observar que dicho volumen ha disminuido en todos los casos, pero la diferencia es mucho más marcada en la presa Ñadó con una reducción de 60.2 %; Huapango, con 57.8 %; Isla de las Aves, con 49.1 % y Villa Victoria, con 44.5 %.

**Cuadro 2.5. Comparativo de las principales presas de la entidad. Volúmenes de almacenamiento Mm<sup>3</sup> (Valores para septiembre)**

Presa	Capacidad de diseño	Año	
		2004	2005
Molino	7.40	7.18	5.22
Isla de las Aves	9.33	6.54	3.33
Madín	10.25	10.82	10.60
La Concepción	11.90	11.36	11.17
Ñadó	16.03	16.32	6.50
Ignacio Ramírez	18.80	23.46	14.76
Danxhó	30.55	30.69	20.99
José Antonio Alzate	32.70	15.09	12.00
Guadalupe	55.50	51.04	48.55
Tepetitlán	67.32	62.74	57.58
Huapango	121.00	89.28	37.65
Villa Victoria	182.03	180.55	100.13
Valle de Bravo	418.25	355.80	297.17

Fuente: DGPCCA con datos de la CONAGUA.

- *Balance hidrológico*

El volumen total que recibe el Estado de México por precipitación es de 22 472 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>) pero gran parte, aproximadamente 80 % regresa a la atmósfera por evaporación-transpiración. Del total de agua disponible, 1 067 Mm<sup>3</sup> se infiltran y 3 707 Mm<sup>3</sup> escurren, incorporándose a ríos, arroyos y embalses de la entidad. Por región hidrográfica, el Balsas recibe la mitad del volumen de precipitación y también participa con un importante volumen de escurrimiento. La región Lerma destaca por su participación en la infiltración y por lo tanto en la recarga de mantos freáticos (cuadro 2.6).

**Cuadro 2.6. Balance hidrológico del Estado de México**

Región	Precipitación		Infiltración		Eskurrimiento	
	mm	Mm <sup>3</sup>	Mm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /s	Mm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /s
Pánuco	771	6 367	383	12.14	748	23.72
Lerma	915	4 735	524	16.62	799	25.33
Balsas	1 254	11 370	160	5.07	2 160	68.48
Estado	999	22 472	1 067	33.83	3 707	117.53

Fuente: CAEM (2002)



Además del aporte natural, la entidad recibe al año 109.8 Mm<sup>3</sup> de agua provenientes de las presas Tuxpan y El Bosque, ambas pertenecientes al estado de Michoacán, que junto con las presas mexiquense Colorines, Ixtapan del Oro, Valle de Bravo, Villa Victoria y Chilesdo alimentan el Sistema Cutzamala. Por otra parte el Estado de México exporta al año un volumen aproximado de 540.2 Mm<sup>3</sup> de agua potable al Distrito Federal a través de los sistemas Lerma-Cutzamala, Norte y Oriente.

Respecto al balance hidrológico de aguas subterráneas, en el cuadro 2.7 se aprecia que existe una recarga de 876.6 Mm<sup>3</sup> y una extracción de 1 777 Mm<sup>3</sup> por lo cual el balance es negativo, es decir, se extrae más de lo que se ingresa. Esto representa un problema de sobreexplotación, particularmente en las regiones Pánuco y Lerma, sólo el Balsas no tiene déficit. Aunado al problema de sobreexplotación también está el caso de contaminación de algunos pozos de la región Pánuco por lo cual la calidad de agua no es apta para consumo humano.

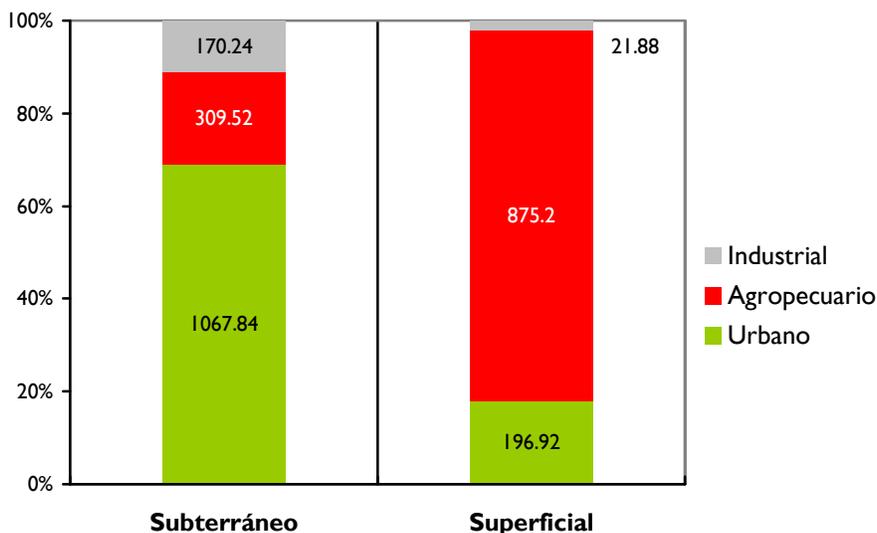
<b>Cuadro 2.7. Balance hidrológico de aguas subterráneas Mm<sup>3</sup>/año</b>			
<b>Región</b>	<b>Recarga</b>	<b>Extracción</b>	<b>Balance</b>
Pánuco	371.7	1 114.9	-743.2
Lerma	455.8	630.4	-174.6
Balsas	51.1	31.7	19.4
Estado	876.6	1 777.0	-900.0

Fuente: SEIA (2004)

- *Usos del agua*

Los aprovechamientos del agua en la entidad ascienden a 2 641.6 Mm<sup>3</sup>, de éstos, 1 547.6 Mm<sup>3</sup> (58.6 %) son de origen subterráneo y 1 094 Mm<sup>3</sup> (41.4 %) de origen superficial. Respecto a los usos del agua, 45 % se utiliza en el sector agropecuario, 7.3 % en la industria y 47.7 % es de uso público urbano. En la gráfica 2.3 se muestra con más detalle el uso del agua según su origen. Destaca que para consumo urbano se extrae más agua subterránea (69 %) que superficial (18 %); por el contrario, para uso agropecuario, 80 % proviene de fuentes superficiales y sólo 20 % es de origen subterráneo. En el caso del agua para uso industrial la mayoría proviene de fuentes subterráneas (11 %).

**Gráfica 2.3 Origen de extracción y usos del agua (Millones de metros cúbicos y porcentaje)**



Fuente: CAEM (s. a.)

La explotación de los mantos acuíferos debido al crecimiento poblacional está generando su desecación. Aunado a ello, está la pérdida de la recarga de dichos mantos porque las vialidades y construcciones están cimentadas sobre lozas y carpetas que impermeabilizan el suelo disminuyendo las áreas de recarga. Por lo cual, se debe fomentar la utilización de materiales permeables en las áreas libres de construcción, creación de áreas verdes, la construcción de líneas separadas para las aguas residuales y pluviales, así como de tanques de tormenta y pozos de infiltración dentro de los grandes desarrollos urbanos.

### 2.5.2. Biodiversidad

La ubicación del Estado de México es determinante en la definición de su diversidad biológica. La historia geológica, relieve, topografía y régimen climático tan heterogéneos le confieren cualidades especiales para el desarrollo de una amplia biodiversidad en un territorio que apenas representa 1 % de la superficie nacional.

Su integración dentro de la provincia de los Lagos y Volcanes del Anáhuac, le ha permitido contar con amplios contrastes en la elevación de su territorio, desde las zonas cercanas a 300 msnm, donde se desarrolla la selva baja caducifolia, hasta un conjunto de grandes planicies ubicadas a 2 250 y 2 600 msnm, correspondientes a la Cuenca de México y Cuenca del Río Lerma, respectivamente, donde es predominante la vegetación de bosques templados, matorrales espinosos, humedales y pastizales de altura, entre otros.



Cabe recordar que el Eje Neovolcánico Transversal es el sistema montañoso que divide al país y, por ende, al Estado de México, en dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical, cada una de las cuales tiene una flora y fauna características, pero que convergen en esta franja. De manera general, la región Neártica comprende la porción centro y norte del territorio estatal, mientras que la región Neotropical abarca la parte suroeste, concretamente la zona cálida de la cuenca del Río Balsas.

En el Estado de México se tiene un registro de 3 896 especies silvestres, de las cuales 2 500 son de flora y 1 396, de fauna (cuadro 3.1). Cabe recalcar que a la entidad llegan diferentes especies de aves migratorias, principalmente de patos, así como la mariposa monarca. Asimismo, cuenta con diferentes especies endémicas principalmente de plantas y mamíferos.

<b>Cuadro 2.8. Riqueza de especies del Estado de México</b>	
<b>Grupo</b>	<b>Número de especies</b>
Flora	2 500
Mamíferos	152
Aves	396
Reptiles	93
Anfibios	53
Peces de agua dulce	34
Invertebrados	668
<b>Total</b>	<b>3 896</b>

Fuente: SEGEM (2002); DGPCCA (2007b)

- *Especies con categoría de riesgo*

Las actividades humanas ejercen una marcada influencia en la disminución del número de especies, en el tamaño y la variabilidad genética de las poblaciones silvestres y en la pérdida irreversible de hábitat y ecosistemas. La reducción del tamaño de las poblaciones silvestres está dada en gran medida por las actividades antropogénicas que incluyen actividades legales (caza deportiva) e ilegales (como el tráfico de especies amenazadas); destrucción de hábitat causada por diversas actividades productivas; la influencia de compuestos químicos y tecnologías utilizados en la fertilización de suelos, fumigación de cultivos y la construcción de obras de ingeniería; entre otras.

En el Estado de México, se han identificado 184 especies con alguna categoría de riesgo según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, lo que representa 4.7 % del total de las especies silvestres. En el cuadro 2.9 se puede advertir que a la fecha hay dos especies probablemente extintas en el medio silvestre, 17 en peligro de extinción, 68 amenazadas y 97 sujetas a protección especial. También destaca que los grupos con más número de especies en riesgo son las aves, los reptiles, las plantas y los mamíferos.

<b>Cuadro 2.9. Número de especies según categoría de riesgo</b>					
<b>Grupo</b>	<b>Extinta en el medio silvestre</b>	<b>En peligro de extinción</b>	<b>Amenazada</b>	<b>Sujeta a protección especial</b>	<b>Total por grupo</b>
Aves	1	8	17	35	61
Mamíferos	1	3	12	7	23
Reptiles	0	1	12	27	40
Anfibios	0	1	5	13	19
Peces	0	2	2	0	4
Plantas	0	2	15	14	31
Hongos	0	0	5	1	6
<b>Total por categoría</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>68</b>	<b>97</b>	<b>184</b>

Fuente: DGPCCA (2007b)

### 2.5.3. Recursos Forestales

El Estado de México tiene diversos tipos de vegetación entre los que se encuentran bosque templado (pino, encino, oyamel y mesófilo), selva baja caducifolia, vegetación xerófila o de zonas áridas, pastizales, vegetación acuática (tulares y riparia) y halófila. Respecto a su cobertura, la masa forestal comprende 39.7 % de la superficie estatal, de la cual destacan los bosques templados con 24.8 % y las áreas perturbadas con 10 %, éstas últimas representan zonas donde la vegetación primaria ha sido alterada mayoritariamente por actividades humanas como desmonte, incendios inducidos, tala, y cambio en los usos del suelo (cuadro 2.10).

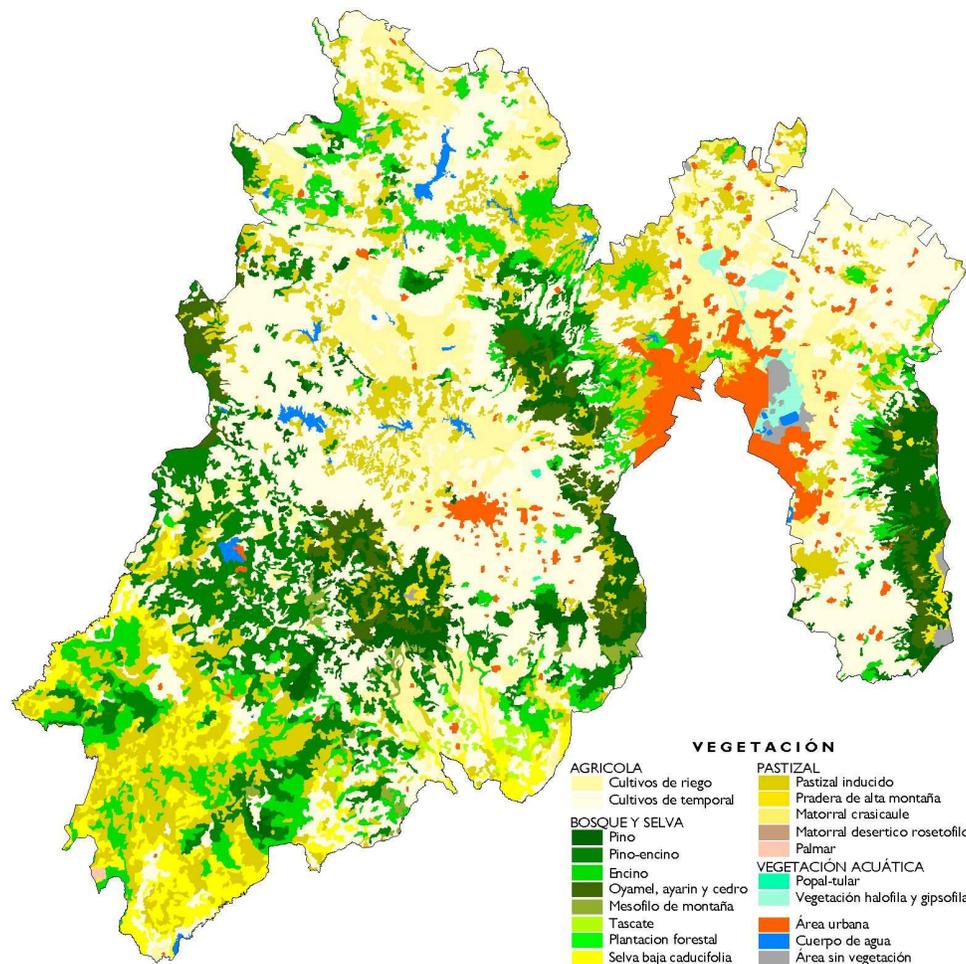
<b>Cuadro 2.10. Superficie y porcentaje de cobertura forestal en la entidad</b>		
<b>Tipo de vegetación</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>(%) respecto a la superficie estatal</b>
Bosques templados	558 069	24.8
Selva baja caducifolia	87 789	3.9
Vegetación xerófila	16 747	0.7
Vegetación hidrófila y halófila	6 034	0.3
Áreas perturbadas	225 974	10.0
<b>Total vegetación</b>	<b>894 613</b>	<b>39.7</b>

Fuente: PROBOSQUE (2006)

La figura 2.3 ilustra la distribución de los tipos de vegetación presentes en la entidad.



**Figura 2.3. Tipos de vegetación.**



Fuente: DGPCCA con datos del INE (2000)

#### 2.5.4. Áreas Naturales Protegidas

El Estado de México, se caracteriza por una enorme diversidad y cantidad de recursos de flora y fauna, que constituyen su patrimonio natural. Sin embargo, al ser la entidad más poblada del país, en el territorio mexiquense se demandan una gran cantidad de recursos naturales, especialmente agua limpia, aire de calidad, así como espacios verdes para la recreación, esparcimiento y disfrute de la naturaleza.

El sistema de áreas naturales protegidas (ANP) de la entidad consiste en 84 unidades con distinta jerarquía, que en conjunto suman una superficie de 990 243.61 hectáreas, esto representa 44 % del territorio estatal. Los parques estatales destacan tanto por su número como por su superficie (46 parques y más de 565 mil hectáreas), asimismo, por su extensión le siguen en importancia las áreas de protección de flora y fauna, las reservas ecológicas estatales y los parques nacionales (cuadro 2.11).

<b>Cuadro 2.11. Resumen de las ANP en el Estado de México</b>		
<b>Categoría</b>	<b>Núm.</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Parques nacionales	10	98 891.92
Parques estatales	46	577 755.86
Parques municipales	5	193.73
Reservas ecológicas federales	1	17 038.00
Reservas ecológicas estatales	12	100 679.66
Áreas de protección de flora y fauna	1	3 023.95
Áreas de protección de recursos naturales	1	123 774.98
Cimas de montaña, lomeríos y cerros	1	68 093.44
Sin decreto	7	792.07
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>990 243.61</b>

Fuente: CEPANAF (2009)

Por otra parte, en el Estado de México se ubican seis Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) para su conservación, de acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) siendo éstas:

- RTP 107 Sierra Nevada
- RTP 108 Ajusco-Chichinautzin
- RTP 109 Nevado de Toluca
- RTP 110 Sierra de Chincua
- RTP 119 Sierra de Nanchititla
- RTP 120 Sierras de Taxco-Huautla

A la fecha en las áreas naturales protegidas existen usos incompatibles con la conservación de los recursos naturales, tales como: la tala clandestina, el cambio de uso de suelo, abandono paulatino y creciente de los terrenos agrícolas y pecuarios, incendios forestales, erosión, urbanización creciente y desordenada, explotación industrial de los recursos minerales y poco control de los visitantes hacia la protección y conservación de los diferentes ecosistemas.

La conservación ecológica es un proceso orientado al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas, la diversidad biológica, los recursos naturales y los servicios ambientales derivados de los mismos

Para el Gobierno del Estado de México son prioritarias las áreas naturales protegidas, en especial, la Reserva de la Biosfera de la mariposa monarca que protege parte del Cerro Altamirano en el municipio de Temascalcingo; Sierra El Campanario, en San José del Rincón, y Cerro Pelón en los municipios de Donato Guerra y Villa de Allende; asimismo, las Lagunas de Zempoala dentro del corredor biológico Chichinautzin, los parques Desierto del Carmen, Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, Iztaccíhuatl-Popocatépetl, Los Remedios, Zoquiapan y Anexas y el Nevado de Toluca.



## 2.6. Energía Eléctrica y Combustibles Fósiles

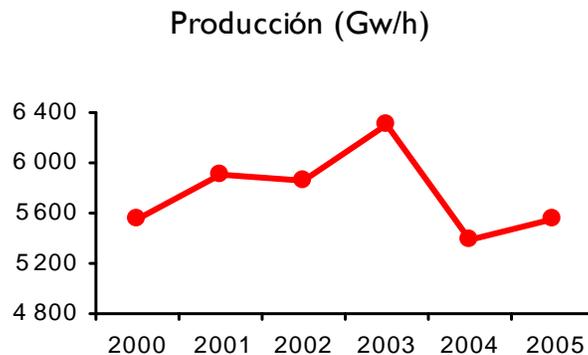
### 2.6.1. Energía Eléctrica

En materia de producción de energía eléctrica la entidad cuenta con 17 centrales generadoras distribuidas en 10 municipios mexiquenses. Dichas centrales cuentan con una capacidad efectiva de 1 463.36 megawatt-hora (MWh) y una producción de 5 543 gigawatt-hora (GWh). La producción total de energía eléctrica aporta alrededor de 3.3 % del total nacional. En el conjunto de tipos de generación de energía eléctrica destaca, por su aporte al total nacional, el ciclo combinado, el turbogas y el vapor. Durante los últimos años la producción mediante vapor ha disminuido en tanto la hidroeléctrica ha aumentado (cuadro 2.12 y gráfica 2.4).

Cuadro 2.12. Energía eléctrica producida en el Estado de México, 2000-2005 según tipo de generación y porcentaje respecto a la producción total nacional										
Año	Tipo de generación (GWh)								Total	(%)
	H	(%)	V	(%)	T	(%)	CC	(%)		
2000	87	0.3	5 272	5.9	183	3.5			5 542	2.9
2001	48	0.2	5 614	6.2	234	4.3			5 896	3.1
2002	77	0.3	4 391	5.5	1 401	21.9			5 869	3.3
2003	134	0.7	4 303	5.8	1 872	29.4			6 309	3.7
2004	181	0.7	2 783	4.2	110	5.7	2 312	9.0	5 386	3.3
2005	137	0.5	2 088	3.2	100	7.4	3 218	12.4	5 543	3.2

Clave: H = hidroeléctrica, V = vapor, T = turbotas, CC = ciclo combinado  
Fuente INEGI (2006)

**Gráfica 2.4. Comportamiento anual de la producción de energía eléctrica (2000-2005)**



Fuente: Cuadro 2.12

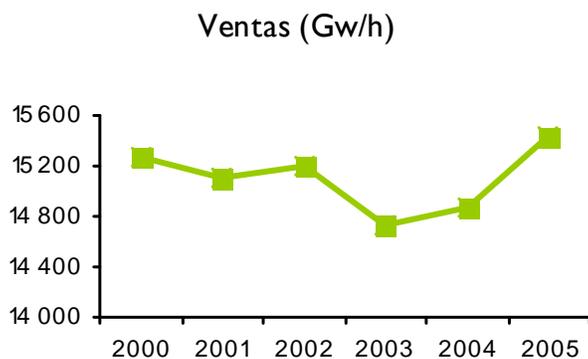
La participación de otras fuentes no convencionales como la micro-hidroelectricidad, la energía solar y la energía eólica en la producción tanto nacional como estatal es modesta o prácticamente nula. La aplicación de los avances tecnológicos de las fuentes no convencionales todavía está limitada al campo de la investigación, experimentación, autoconsumo o uso doméstico. Sin embargo, su desarrollo a largo plazo se considera como indispensable, sobre todo, en lo respectivo a la utilización de biogás y energía solar.

El Estado de México es la entidad federativa que consume la mayor cantidad de energía eléctrica del país. Del total nacional de ventas efectuadas en 2005, correspondiente a 169 757 GWh, el volumen de venta en la entidad fue de 15 442 GWh, lo que representó 9.1 % del total (cuadro 2.13 y gráfica 2.5).

<b>Cuadro 2.13. Volumen de las ventas de energía eléctrica en la entidad por año</b>		
<b>Año</b>	<b>Volumen (GWh)</b>	<b>(%) Respecto al total nacional</b>
2000	15 272	9.8
2001	15 099	9.6
2002	15 201	9.5
2003	14 732	9.2
2004	14 868	9.1
2005	15 442	9.1

Fuente INEGI (2006)

**Gráfica 2.5. Comportamiento anual de las ventas de energía eléctrica (2000-2005)**



Fuente: Cuadro 2.13

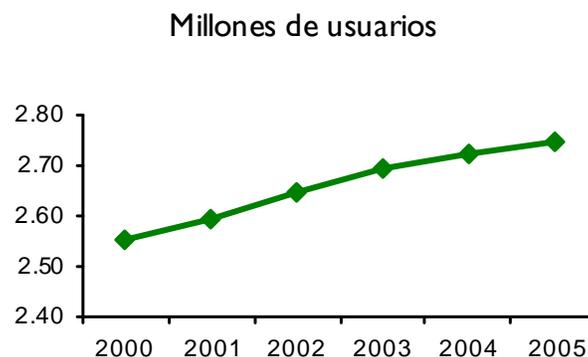


Respecto a los usuarios del servicio eléctrico, en el 2000 fueron 2.55 millones, significando 10 % del total nacional; para el 2005, la cantidad ascendió a 2.75 millones, representando 9.5 % del total nacional. En términos absolutos la diferencia de usuarios en este periodo fue de 198 402 usuarios, es decir, un incremento de 7.8 % (cuadro 2.14 y gráfica 2.6).

Cuadro 2.14. Número de usuarios de energía eléctrica en la entidad por año		
Año	Usuarios	(%) Respecto al total nacional
2000	2 550 404	10.7
2001	2 592 332	10.4
2002	2 648 056	10.2
2003	2 695 971	10.0
2004	2 724 475	9.7
2005	2 748 806	9.5

Fuente: INEGI (2006)

**Gráfica 2.6. Comportamiento anual del número de usuarios de energía eléctrica (2000-2005)**



Fuente: Cuadro 2.14

- *Retos en materia de energía eléctrica*

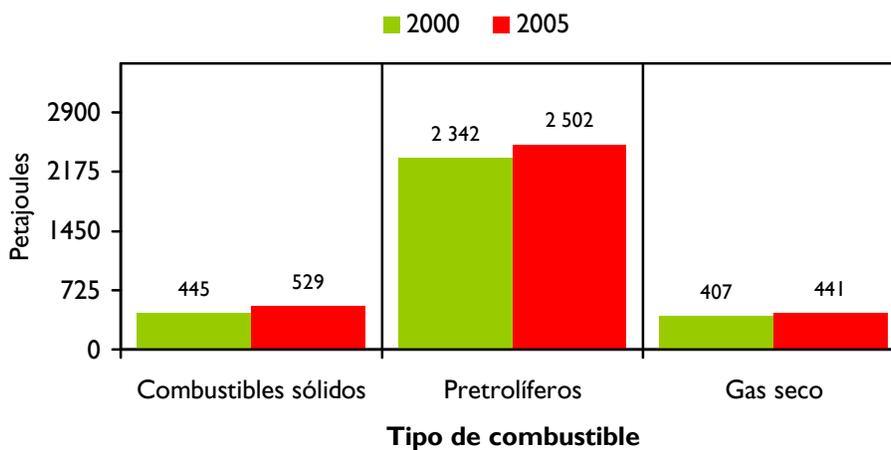
El crecimiento de la actividad comercial y de los asentamientos humanos ha aumentado la demanda de energía eléctrica, principalmente en las zonas metropolitanas de la entidad, motivo por el cual Luz y Fuerza del Centro (LFC) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE) han realizado grandes esfuerzos en inversión para mantener y ampliar la infraestructura instalada y continuar otorgando este servicio en cantidad y calidad suficientes. La demanda de electrificación se presenta de la siguiente manera: 85 % en 81 municipios metropolitanos y 15 % en los 44 municipios restantes. En algunos municipios, sobre todo rurales, los costos de electrificación se elevan debido a la existencia de viviendas dispersas o poblados con difícil acceso, por lo cual se necesitan redes con mayor número de postes; o bien, mayor cantidad de maniobras.

Al respecto, la estrategia en materia de energía eléctrica del Gobierno del Estado de México tiene como retos: el asegurar el abasto de energía eléctrica para la demanda futura; promover el servicio eléctrico domiciliario en colonias populares y comunidades rurales; ampliar y modernizar los sistemas de alumbrado público en los 125 municipios de la entidad; así como fomentar el ahorro y uso eficiente de la energía.

### 2.6.2. Consumo Energético de Combustibles Fósiles

En diversos grados, la producción y consumo de recursos energéticos no renovables en los procesos productivos y en las actividades humanas inciden en la transformación del entorno natural y en la calidad del medio ambiente, principalmente la de los centros urbano-industriales. En el caso de los combustibles fósiles la tendencia en el consumo energético nacional va en aumento. Para ilustrar lo anterior, la gráfica 2.7 ofrece un comparativo entre los años 2000 y 2005 respecto al consumo energético de los distintos tipos de combustibles en el país: los combustibles sólidos, que incluyen carbón, leña, bagazo de caña y coque; los petrolíferos, que comprenden gas LP, gasolinas, queroseno, diesel y combustóleo; y por último el gas seco. Las diferencias entre cada uno de ellos representan un incremento de 18.9 % para los combustibles sólidos, de 6.8 % para los petrolíferos y de 8.4 % para el gas seco.

**Gráfica 2.7. Consumo energético nacional por tipo de combustible, comparativo entre los años 2000 y 2005**



Fuente: INEGI (2006)

- *Consumo energético en el Estado de México por sector*

En el cuadro 2.15 se indica el consumo de combustibles fósiles en la entidad mexiquense durante 2004. Se puede apreciar que del total de los 381 petajoule (PJ), el sector que más consumió fue el transporte, con una participación de 47.6 %, seguido del sector industrial con 19.4 %.



<b>Cuadro 2.15. Consumo anual de energía en la entidad por sector</b>		
<b>Sector</b>	<b>Petajoule (PJ)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Generación de energía eléctrica	53.9	14.1
Industria manufacturera	74.1	19.4
Transporte	181.2	47.6
Comercial	13.7	3.6
Residencial	57.4	15.1
Agricultura	0.7	0.2
<b>Total</b>	<b>381.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: DGPCCA (2008b)

Sin embargo, al estimar el consumo energético solamente para 18 municipios conurbados de la ZMVCT (cuadro 2.16) la participación del transporte es mayor (50.9 %) con relación al valor estatal (47.6 %), la participación del sector industrial se mantiene alrededor de 33 %, en tanto la contribución en el consumo del sector residencial-comercial alcanza 15.2 %, ligeramente menor a 18.7 % del total estatal. El sector agrícola no fue considerado porque en esos 18 municipios esta actividad no es representativa.

<b>Cuadro 2.16. Consumo energético por sector en 18 municipios conurbados de la ZMVCT</b>		
<b>Sector</b>	<b>Petajoule (PJ)</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Transporte	106.83	50.9
Industrial	71.16	33.9
Residencial	24.90	11.9
Servicios	7.04	3.3
<b>Total</b>	<b>209.92</b>	<b>100.0</b>

Fuente: DGPCCA (2008b)

Es importante señalar que en esta región de la entidad se asientan dos tercios de la población estatal, cuenta con una importante e intensa actividad económica y dinámica urbana, y un parque vehicular cercano a 1.5 millones de vehículos, que aunado al del Distrito Federal, da como resultado la circulación de más de 4 millones de automotores en la ZMVM. De aquí la importancia de impulsar y fortalecer políticas metropolitanas que contribuyan con el ahorro de energía de manera indirecta como lo es la verificación vehicular, el programa de eficiencia energética y bajas emisiones, la renovación del parque vehicular, la limitación a la circulación un día a la semana –Hoy No Circula (HNC)– y durante los días sábado –Hoy No Circula Sabatino (HNCS)–, la limitación a la circulación de vehículos con placa foránea, y el mejoramiento de la calidad de los combustibles.