

ATLAS

DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE MÉXICO
2023



Atlas de las Cuencas Hidrológicas del Estado de México
Primera edición 2023

D.R. © Gobierno del Estado de México
Palacio del Poder Ejecutivo
Lerdo poniente 300,
colonia Centro, C. P. 50000,
Toluca, Estado de México.

Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal
Número: CE 219/01/02/23
consejoeditorial@edomex.gob.mx

Impreso en México, queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, incluyendo las características técnicas, diseño de interiores y portada, por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reproducción, el tratamiento informático y la grabación, sin la previa autorización del Gobierno del Estado de México.

ATLAS

DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL ESTADO DE MÉXICO
2023



Presentación

Preservar las cuencas es vital para el equilibrio ecosistémico del planeta, al brindar el espacio en donde el agua fluye desde las partes más altas hasta las más bajas, esculpiendo en su camino el terreno, formando arroyos, ríos y lagunas, y transportando materiales orgánicos e inorgánicos en su camino.

El funcionamiento armónico de las cuencas determina la vida en la región, en todas sus facetas, al ser sustento de vida. También, por otro lado, puede ser origen de catástrofes, cuando en su seno ocurren fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios, por la fuerza de arrastre del agua durante tormentas o por carencia del líquido en sequías prolongadas.

La Comisión del Agua del Estado de México presenta el Atlas de las Cuencas Hidrológicas del Estado de México, el cual brinda información geográfica de las tres regiones hidrológicas en la entidad. Tanto la del Balsas, como la del Lerma-Santiago y la del Pánuco constituyen la principal fuente de recursos hídricos del centro del país y, por tanto, son prioritarias para la nación.



CONTENIDO

	Página
1. ¿Qué es una cuenca?.....	9
2. Contexto geográfico	10
3. Sistema de Cuencas Balsas–Lerma–Pánuco.....	12
4. Consejos de cuenca	13
I.- Región Hidrológica Lerma-Santiago en el Estado de México	15
1. Delimitación y cuencas	16
2. Geología de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México	20
3. Suelos	21
4. Vegetación y uso del suelo	22
5. Climatología	23
6. Red hidrográfica	25
7. Lagos, humedales y embalses	27
8. Agua subterránea	28
9. Áreas protegidas	29
II. Región Hidrológica Balsas en el Estado de México	31
1. Delimitación y cuencas	32
2. Geología de la Cuenca del Río Balsas en el Estado de México	36
3. Suelos	37
4. Vegetación y uso del suelo	38
5. Climatología	39
6. Red hidrográfica	41
7. Lagos, humedales y embalses	42
8. Agua subterránea	43
9. Áreas protegidas	44
III. Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México	45
1. Delimitación y cuencas	46
2. Geología de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México...	49
3. Suelos	50
4. Vegetación y uso del suelo	51

	Página
5. Climatología	52
6. Red hidrográfica	54
7. Lagos, humedales y embalses	55
8. Agua subterránea	56
9. Áreas protegidas	57
Índice de ilustraciones	58
Índice de tablas	62
Referencias bibliográficas	63

1. ¿Qué es una cuenca?

“Territorio cuyas aguas afluyen todas a un mismo río, lago o mar” (Real Academia Española, 2022). Se refiere al terreno por donde escurre el agua desde las partes más altas y llega a un determinado cuerpo de agua. Usualmente se registra el nombre de la cuenca con el nombre del cuerpo de agua principal que acopia el recurso.

Una cuenca hidrológica como la define la Ley de Aguas Nacionales; es aquel territorio delimitado por una “poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior” (SEMARNAT, 2022). Un conjunto de cuencas hidrológicas forman regiones hidrológicas. El Estado de México tiene territorio en las Regiones Hidrológicas Balsas, Lerma-Santiago y Pánuco.

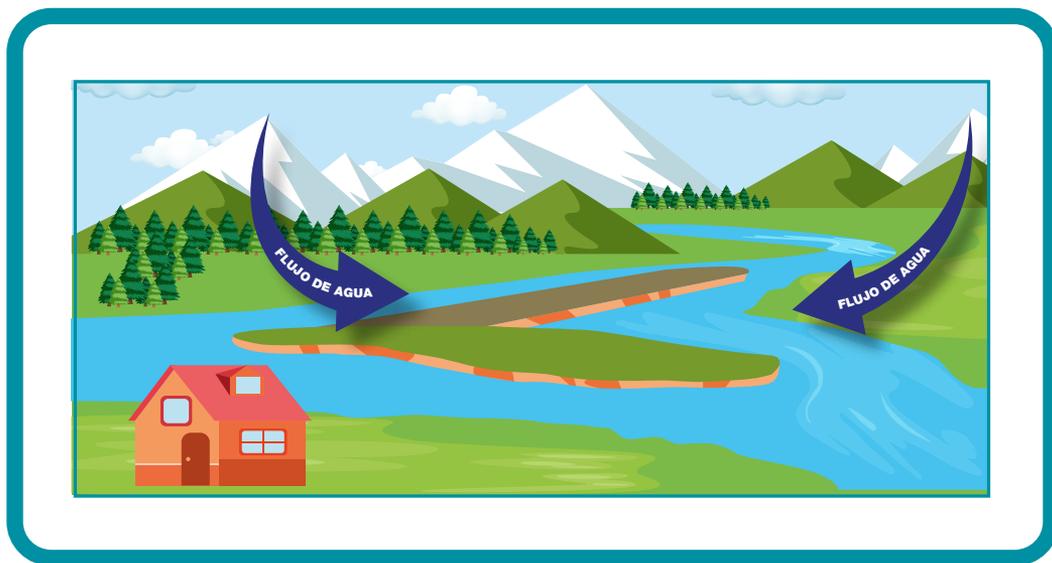


Ilustración 1. Ejemplo de Cuenca. El agua fluye de partes altas a las más bajas.

2. Contexto geográfico

Las Regiones Hidrológicas Lerma-Santiago, Balsas y Pánuco nacen en el Estado de México y son áreas geográficas prioritarias para la Nación tanto por sus servicios ecosistémicos como por los asentamientos humanos y capacidad productiva.

En sus parteaguas se encuentran tres de las cuatro montañas más altas de México, mismas que contribuyen ampliamente a la captura de agua y al clima de la región.

Montaña	Estado	Altura (metros)
Volcán Citlaltépetl (Pico de Orizaba)	Puebla, Veracruz	5,610
Volcán Popocatepetl	México, Morelos, Puebla	5,500
Volcán Iztaccíhuatl	México, Puebla	5,220
Nevado de Toluca (Volcán Xinantécatl)	México	4,680

Tabla 1. Montañas más altas de México. (Soto Molina & Pech Canché, 2021).

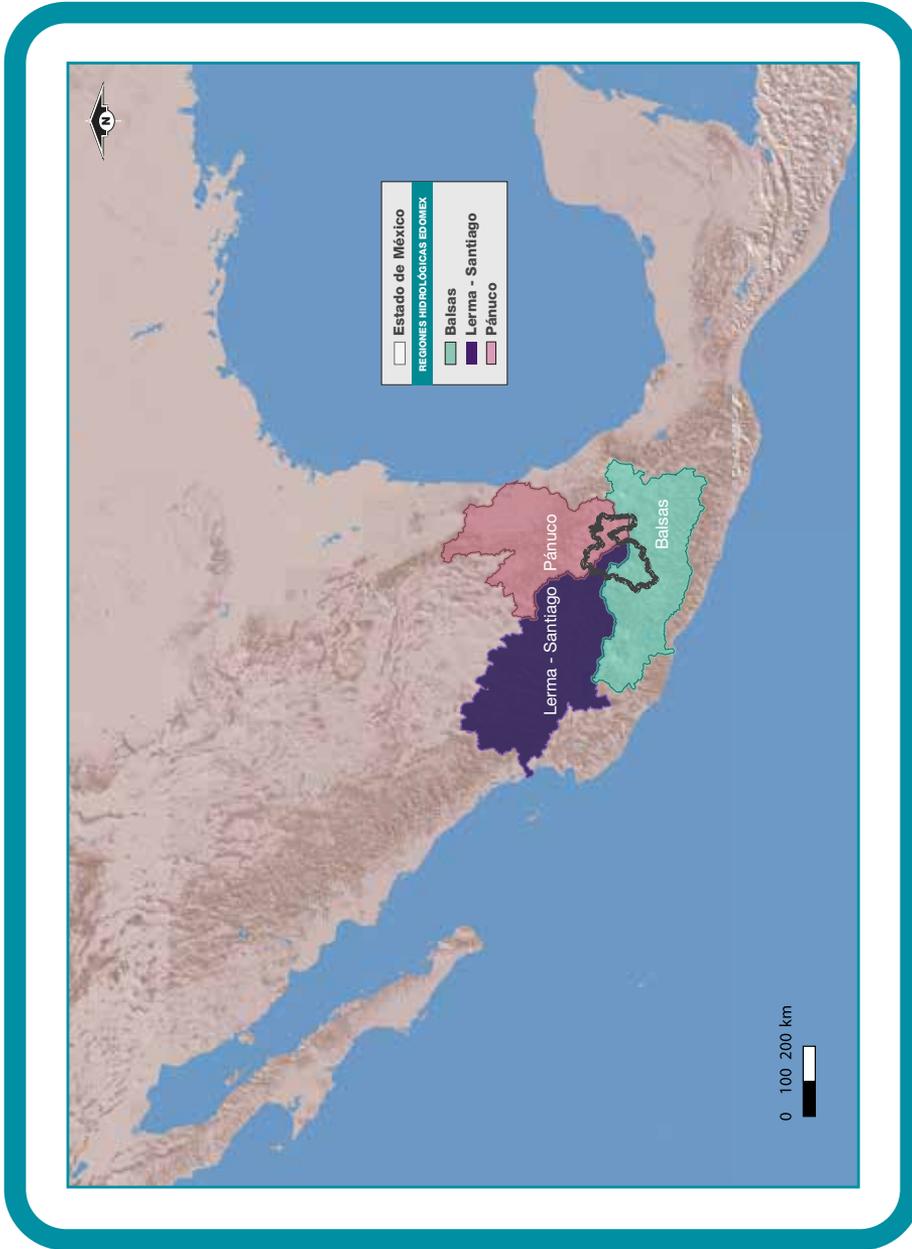


Ilustración 2. Regiones Hidrológicas Balsas; Lerma-Santiago y Pánuco.
Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021)

3. Sistema de Cuencas Balsas–Lerma–Pánuco

Las Regiones Hidrológicas Balsas, Lerma-Santiago y Pánuco forman un complejo sistema de cuencas. Tienen su origen en la altiplanicie central que abarca metrópolis como la Ciudad de México, Toluca, Puebla, Cuernavaca y Pachuca, quienes reciben los recursos hídricos de estas regiones. En la ilustración 2, se evidencia la interacción entre las cuencas, tanto por su colindancia como por el hecho de que artificialmente se han conectado a través de los sistemas Cutzamala y Lerma, que trasvasan agua de una región hidrológica a otra.

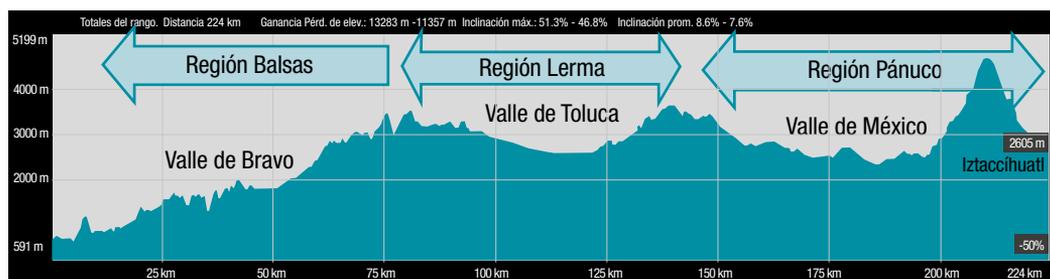


Ilustración 3. Elevaciones del sistema de cuencas que conforman las Regiones Hidrológicas Balsas, Lerma-Santiago y Pánuco en corte transversal.

Fuente: Elaboración propia con base en el software Google Earth, (2022).

4. Consejos de cuenca

Son órganos colegiados para la gestión integral de recursos hídricos, con la participación de toda la sociedad. Su principal función es la coordinación, concertación, apoyo, consulta y asesoría, orientadas a formular y ejecutar programas y acciones para la mejor administración de las aguas, el desarrollo de la infraestructura hidráulica y de los servicios respectivos y la preservación de los recursos de la cuenca (SEMARNAT, 2017).

Clave	Consejo	Fecha de creación	Área km ²
15	Lerma–Chapala	28/01/1993	57,742,961,215
26	Valle de México	16/08/1995	16,263,763,133
13	Nazas-Aguanaval	01/12/1998	117,800,077,440
12	Río Bravo	21/01/1999	358,881,209,219
3	Alto Noroeste	19/03/1999	98,117,964,636
9	Río Balsas	26/03/1999	124,865,545,417
11	Costa de Oaxaca	07/04/1999	51,380,018,244
16	Río Santiago	14/07/1999	76,367,946,320
18	Ríos San Fernando-Soto la Marina	26/08/1999	55,818,410,824
19	Río Pánuco	26/08/1999	85,387,958,983
14	Del Altiplano	23/11/1999	88,892,940,807
2	Baja California	07/12/1999	76,513,966,216
6	Ríos Fuerte y Sinaloa	10/12/1999	55,259,764,755
7	Ríos Mocorito al Quelite	10/12/1999	49,038,052,295
25	Península de Yucatán	14/12/1999	144,930,707,565
23	Costa de Chiapas	26/01/2000	11,099,981,369
1	Baja California Sur	03/03/2000	74,820,799,370
10	Costa de Guerrero	29/03/2000	27,436,736,631
8	Ríos Presidio al San Pedro	15/06/2000	51,412,276,790
21	Río Papaloapan	16/06/2000	49,588,824,565
22	Río Coatzacoalcos	16/06/2000	24,722,736,799
24	Ríos Grijalva y Usumacinta	11/08/2000	95,737,154,110
4	Ríos Yaqui y Mátape	30/08/2000	87,205,420,810
5	Río Mayo	30/08/2000	15,133,733,161
20	Ríos Tuxpan al Jamapa	12/09/2000	32,233,260,282
17	Costa Pacífico Centro	25/02/2009	53,720,705,564

Tabla 2. Consejos de Cuenca en orden de fecha de creación. (Comisión de la Cuenca del Río Lerma, 2017).

Consejos de Cuenca vinculados al Estado de México

En el Estado de México confluyen los siguientes Consejos de Cuenca:

● Río Balsas

● Lerma–Chapala

● Valle de México

● Río Pánuco

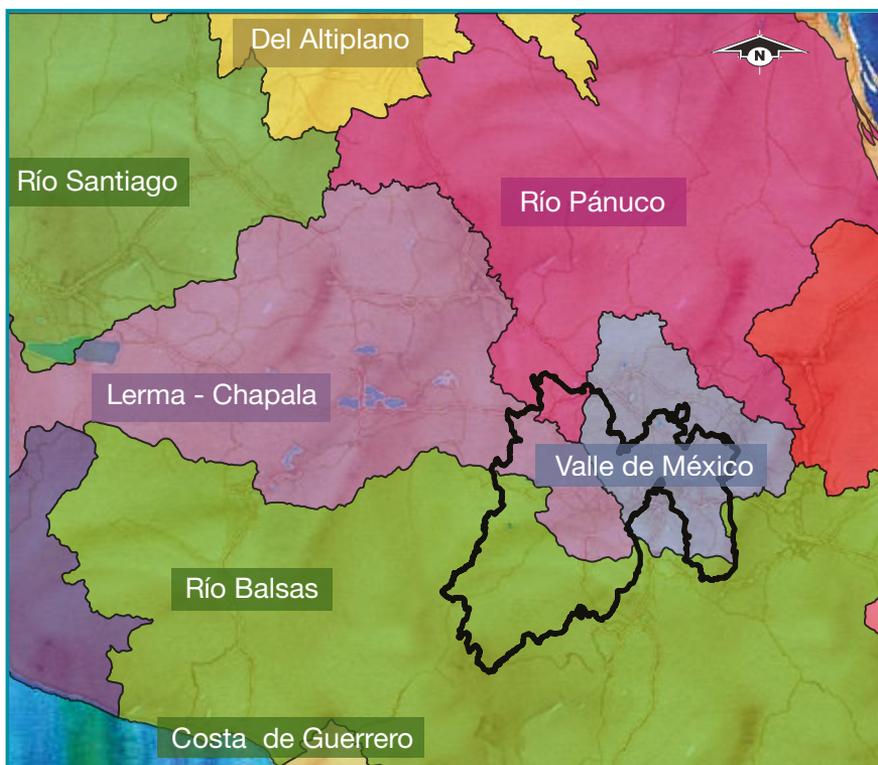


Ilustración 4. Consejos de Cuenca vinculados al Estado de México.

Fuente: (Comisión de la Cuenca del Río Lerma, 2017).



I. Región Hidrológica **Lerma-Santiago** en el Estado de México

1. Delimitación y cuencas

La Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago; emerge de las ciénegas del Lerma en el Estado de México y termina en el Lago de Chapala, en el Estado de Jalisco, de donde nace el Río Santiago, el cual finalmente, desemboca al Océano Pacífico, en el Estado de Colima.



Ilustración 5. Límites de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago.

Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).

La Cuenca del Río Lerma en el Estado de México

Abarca administrativamente 30 municipios, desde Almoloya del Río hasta su salida a los Estados de Querétaro y Michoacán.



Ilustración 6. Límites de la Cuenca del Río Lerma, dentro del Estado de México y división municipal.
Fuente: Elaboración propia con base Google terrain.

NÚM.	CLAVE	NOMBRE	NÚM.	CLAVE	NOMBRE
1	15005	Almoloya de Juárez	16	15064	El Oro
2	15006	Almoloya del Río	17	15067	Otzolotepec
3	15012	Atizapán	18	15072	Rayón
4	15014	Atlacomulco	19	15073	San Antonio la Isla
5	15018	Calimaya	20	15074	San Felipe del Progreso
6	15019	Capulhuac	21	15076	San Mateo Atenco
7	15027	Chapultepec	22	15085	Temascalcingo
8	15042	Ixtlahuaca	23	15087	Temoaya
9	15043	Xalatlaco	24	15090	Tenango del Valle
10	15047	Jiquipilco	25	15098	Texcalyacac
11	15048	Jocotitlán	26	15101	Tianguistenco
12	15051	Lerma	27	15106	Toluca
13	15054	Metepec	28	15115	Xonacatlán
14	15055	Mexicaltzingo	29	15118	Zinacantepec
15	15062	Ocoyoacac	30	15124	San José del Rincón

Tabla 3. Municipios circunscritos al Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico.

Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2007).

Cuencas del Río Lerma en el Estado de México

Las cuencas del río Lerma en el Estado de México se definieron con base en los principales tributarios y las presas intermedias que segmentan al río y alteran sus propiedades. Estas son:

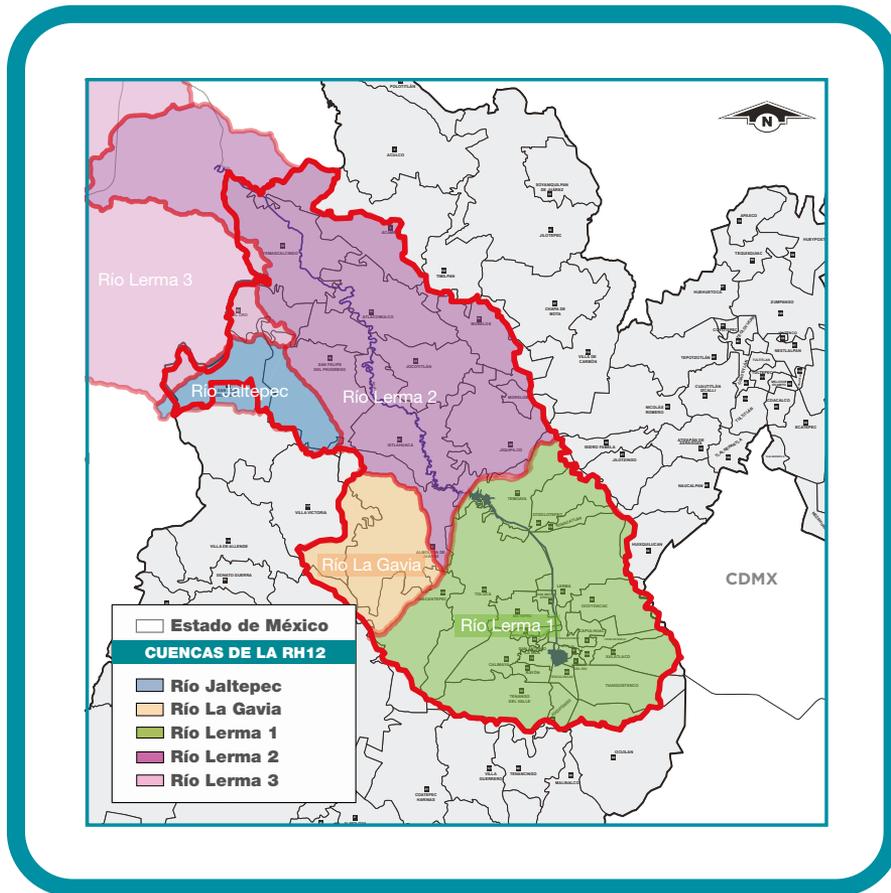


Ilustración 7. Cuencas de la Región Hidrológica Lerma-Santiago en el Estado de México.
Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).

2. Geología de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México

La geología de esta región está dominada por el binomio montaña-valle. Sus sierras al este y oeste, tienen material volcánico: andesitas y basalto. Sus planicies son de tipo lacustre, con materiales de aluvión con mezcla de rellenos clásticos / piroclásticos.

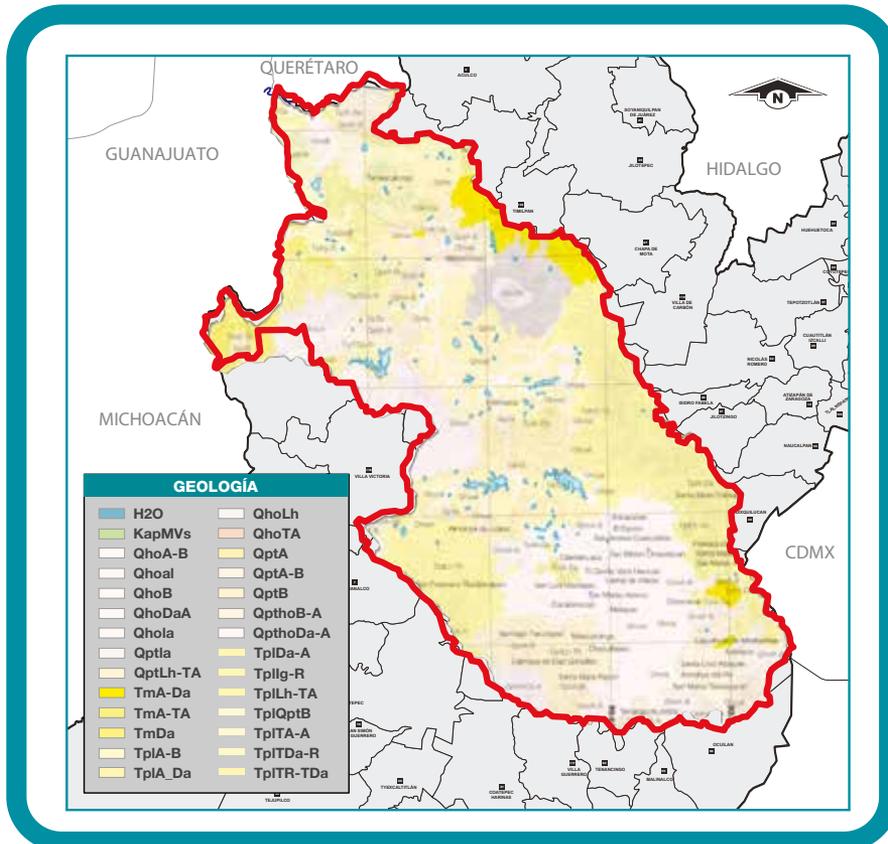


Ilustración 8. Mapa geológico de la Cuenca del Río Lerma. Cartografía Litológica por escala temporal geológica.

Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI-SGM, 2005).

3. Suelos

Dado que la mayor parte de la zona estuvo ocupada de lagos, dominan los suelos ricos en materia orgánica y nutrientes. La tipología más común es el Phaeozem, así como el Andosol, Luvisol, Luvisol y Vertisol.

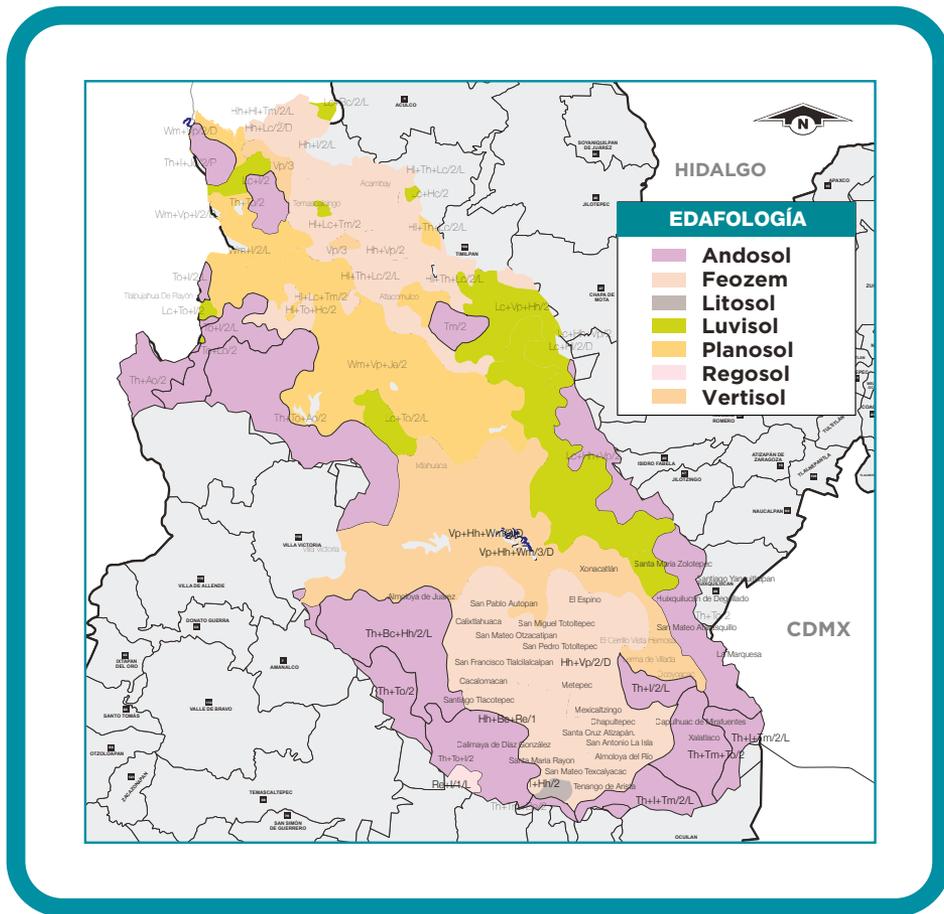


Ilustración 9. Carta Edafológica de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México.
Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI, 2005).

4. Vegetación y uso del suelo

Predomina la agricultura de temporal, seguida de pastizal inducido y asentamientos humanos.

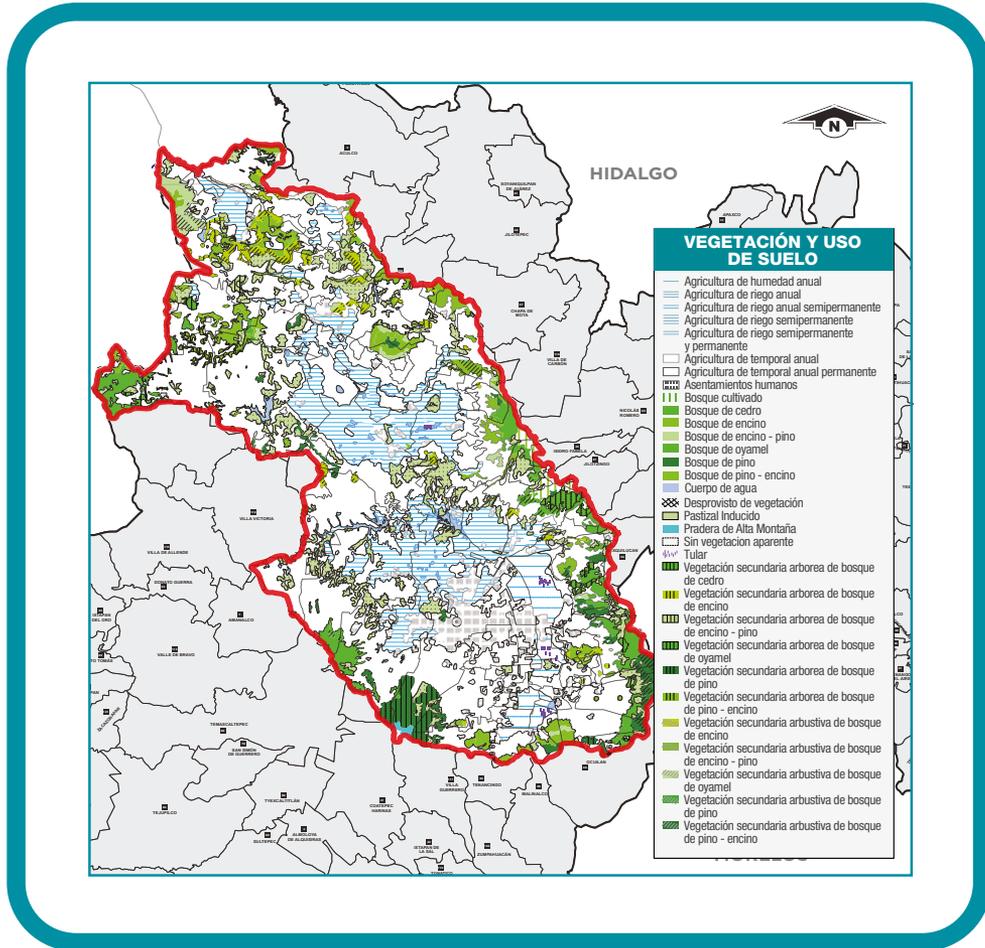
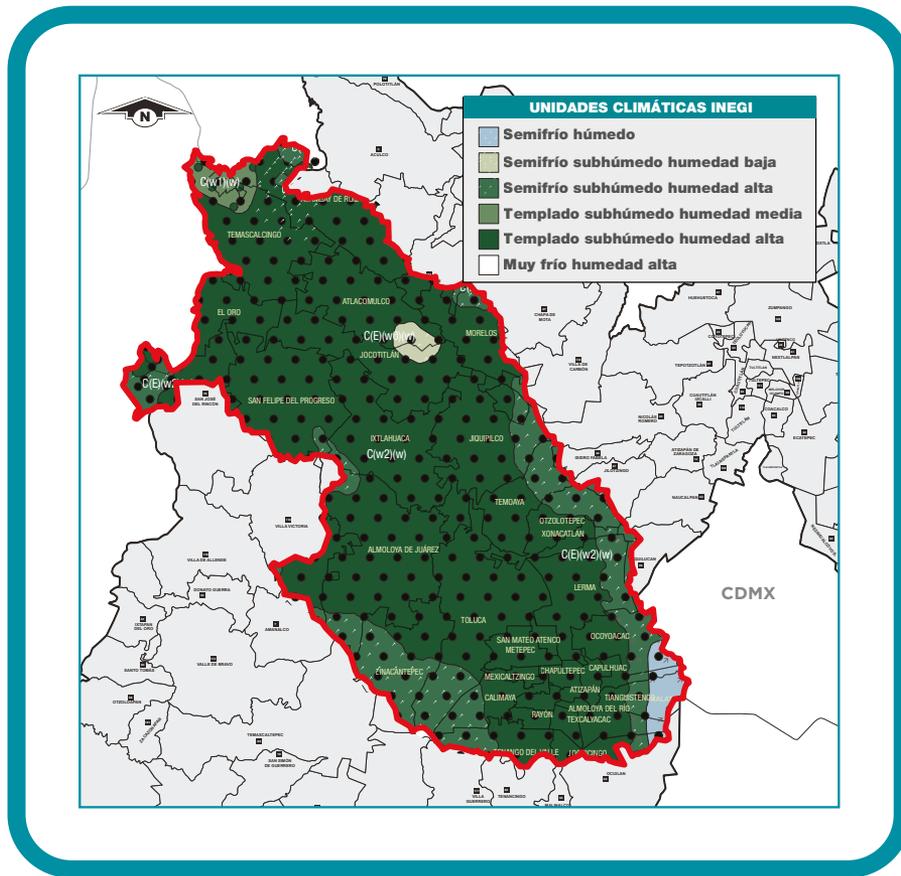


Ilustración 10. Vegetación y uso del suelo en la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia, con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2018).

5. Climatología

Las unidades climáticas son áreas donde se tipifican los elementos meteorológicos como precipitación, humedad y temperatura en su comportamiento de mediano plazo. En la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México, domina el clima templado con humedad alta.



*Ilustración 11. Unidades Climáticas en la Región Lerma en el Estado de México.
Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2008).*

6. Red hidrográfica

La red hidrográfica forma un sistema de 2,900 kilómetros de corrientes de agua en la entidad. El Río Lerma es el río principal de la región hidrológica, le da identidad, y une en forma ecosistémica, a una de las zonas de mayor importancia del País.

NOMBRE	ORDEN
Lerma	5
San Bartolo	4
Almoloya	4
La Gavia	4
Mayorazgo	4
Tejalpa	3
La Ciénega	3
San José	3
Zarco	3
Huayatlaco	3

Tabla 4. Principales corrientes de agua en la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México, en orden jerárquico con la metodología Horton-Strahler.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

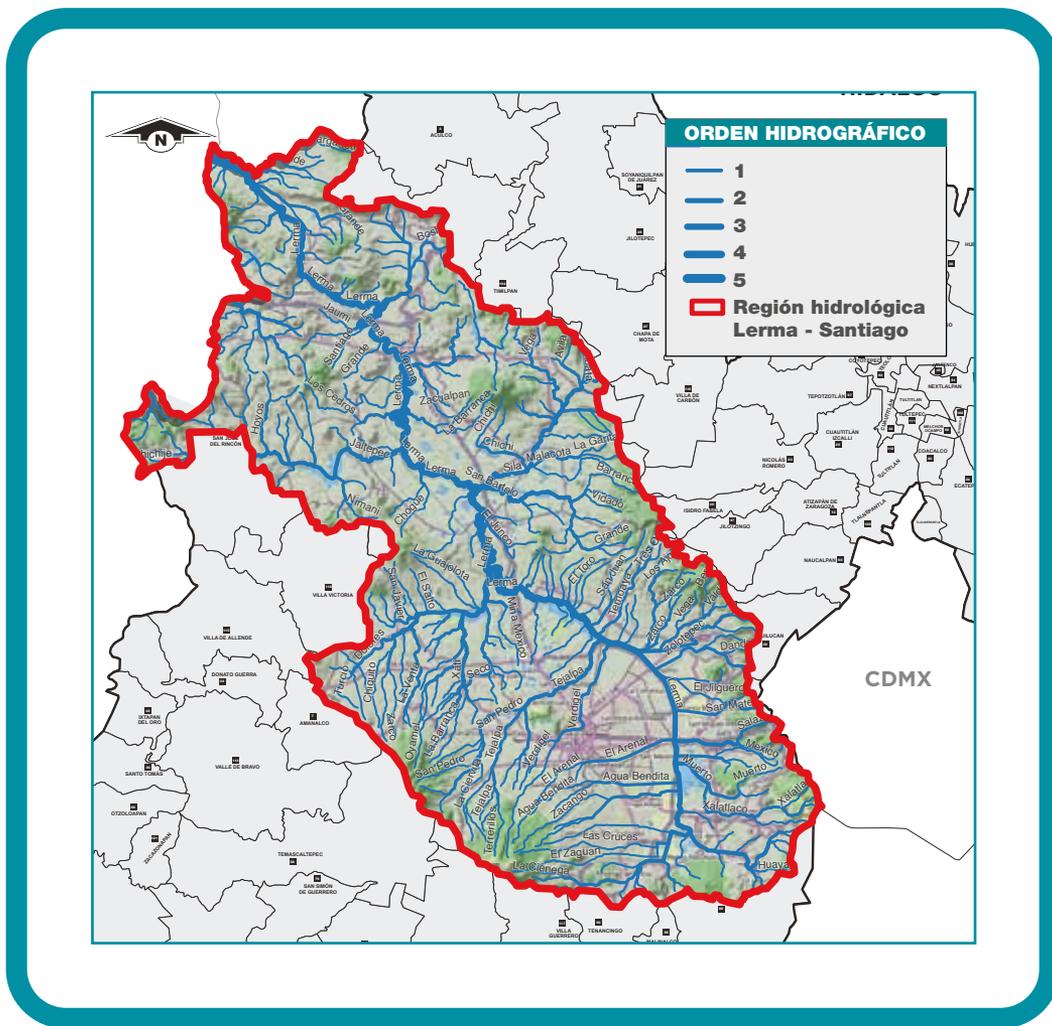


Ilustración 13. Red Hidrográfica del Estado de México en la Cuenca del Lerma.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

7. Lagos, humedales y embalses

La cuenca del río Lerma se caracteriza por sus lagos. Cuenta con los cuatro lagos más grandes de México. Tal es el caso de Chapala, Cuitzeo, Pátzcuaro y Yuriria. El Estado de México tiene los humedales más grandes del centro de la república y, los lagos del Sol y de la Luna, que al estar en el Nevado de Toluca; son los más altos de Norteamérica. Sus presas más importantes son Antonio Alzate, Ignacio Ramírez y Trinidad Fabela, con una capacidad conjunta de 100 hectómetros cúbicos aproximadamente y uso destinado a la irrigación.



Ilustración 14. Ciénegas del Lerma. Fotografía: galería de la CAEM.

8. Agua subterránea

En esta región existen dos acuíferos que corresponden al Estado de México.

Núm.	Acuífero	Disponibilidad	Cantidad	Fecha Diario Oficial
1501	Valle de Toluca	Sin disponibilidad	-110.34302	17/09/2020
1502	Ixtlahuaca-Atlacomulco	Con disponibilidad	4.631022	17/09/2020

Tabla 5. Acuíferos de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México.

Fuente: (CONAGUA, 2020).

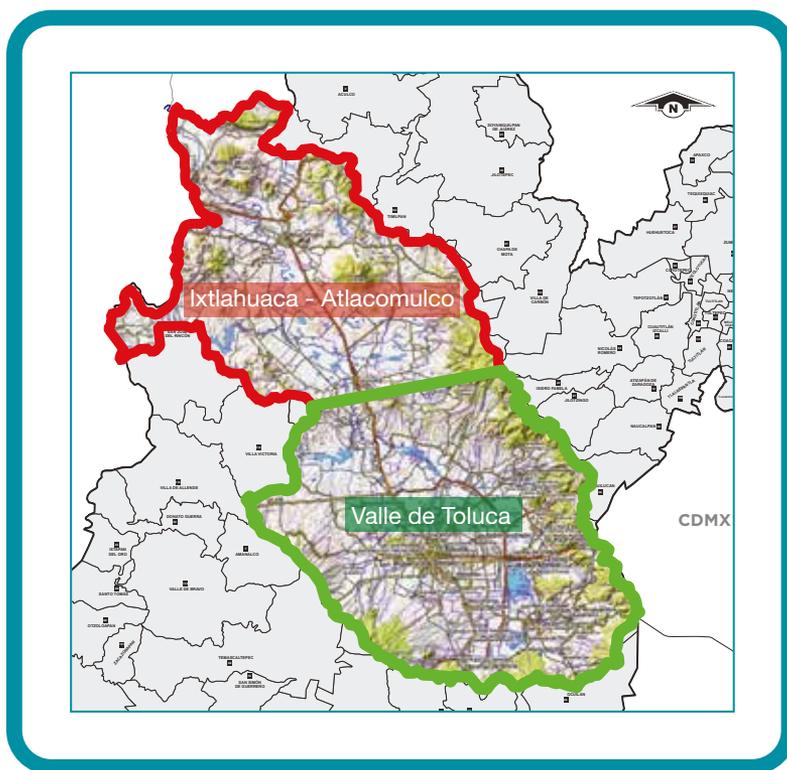


Ilustración 15. Acuíferos de la cuenca del Río Lerma en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de CONAGUA.

(CONAGUA, 2020).

9. Áreas protegidas

Existen 26 áreas protegidas que están parcial o totalmente en esta región. Resaltan Área de Protección de Flora y Fauna Ciénegas de Lerma y la del Nevado de Toluca, así como el Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala La Bufa, denominado Parque Otomí-Mexica.

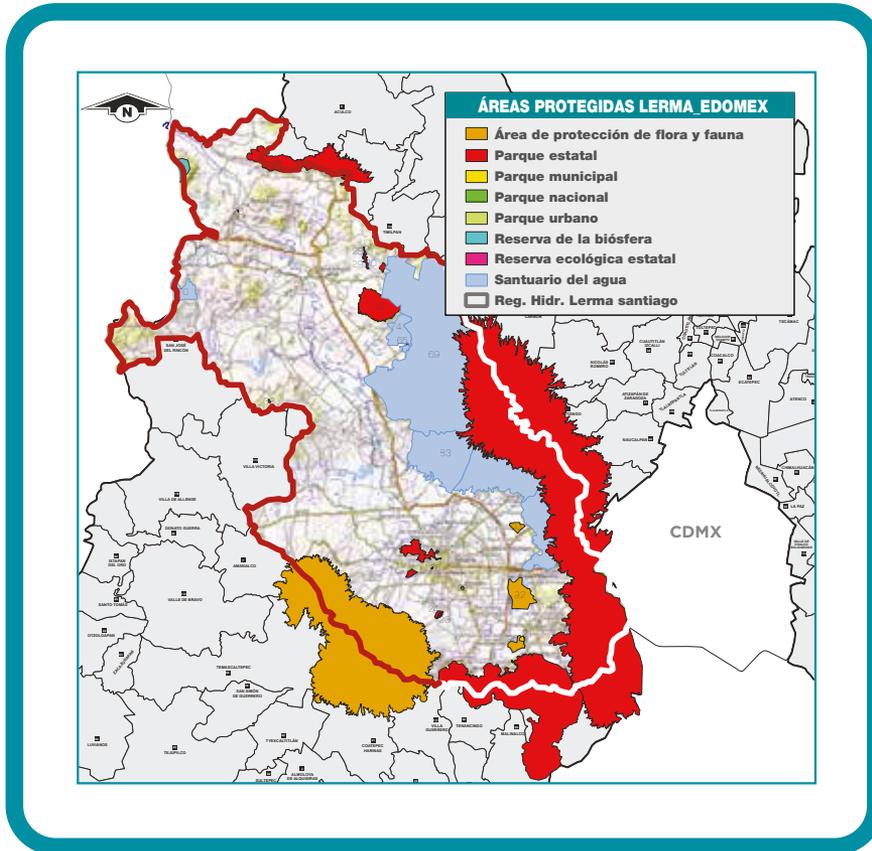


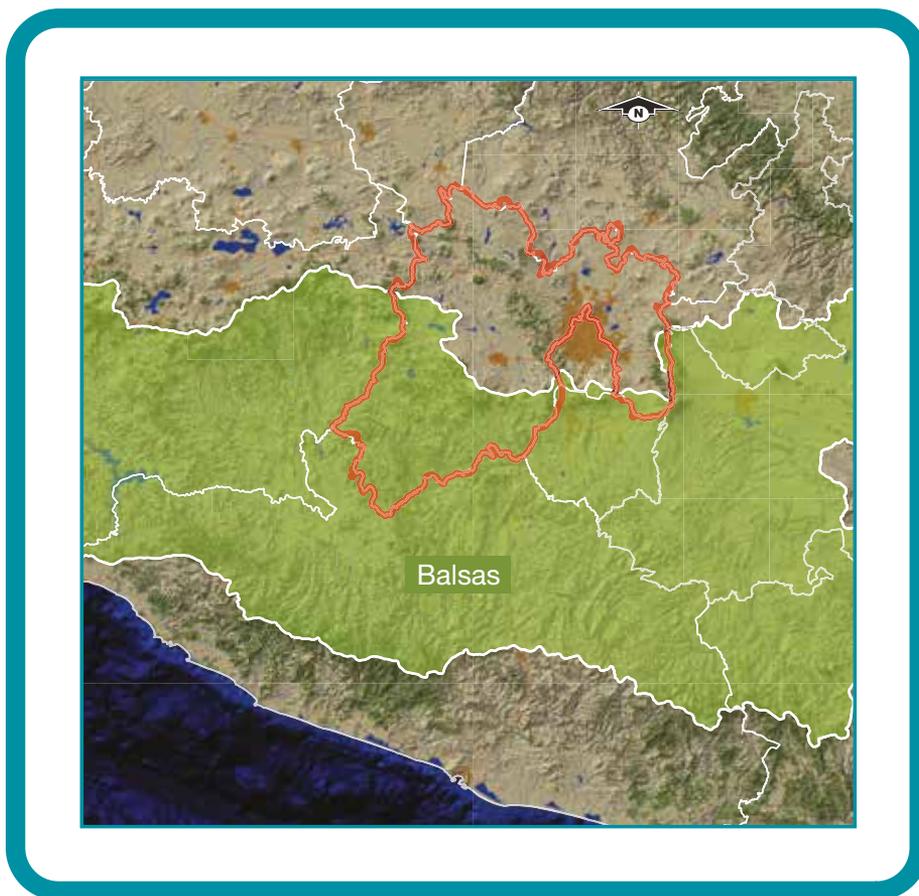
Ilustración 16. Áreas de protección del Estado de México en la Región Hidrológica Lerma Santiago.
Fuente: (IGCEM, 2022).



II. Región Hidrológica **Balsas** en el Estado de México

1. Delimitación y cuencas

La Región Hidrológica 18 Balsas, tiene una superficie es de 117,405 kilómetros cuadrados, y cubre los Estados de Morelos, Tlaxcala, Guerrero, Michoacán, Puebla, Estado de México, Oaxaca y Jalisco.



*Ilustración 17. Límites de la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas.
Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).*

Delimitación de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México

En el Estado de México abarca dos segmentos: al suroriente de la entidad y al suroeste.

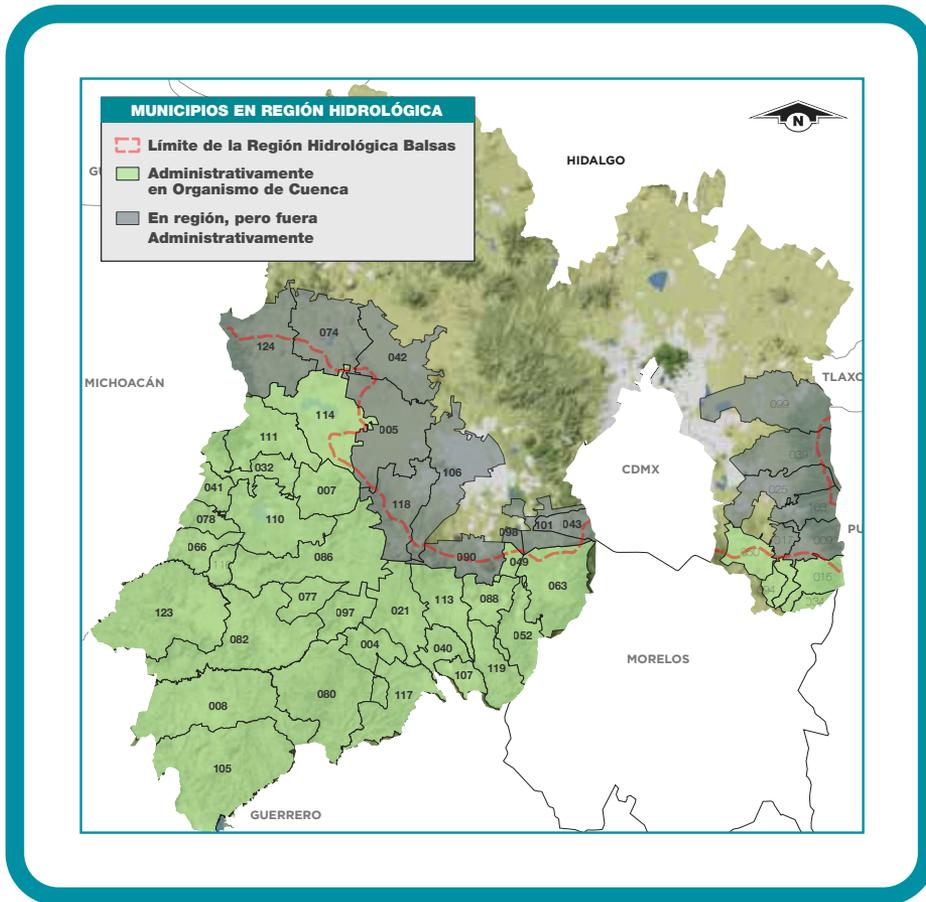


Ilustración 18. Límites de la Región Hidrológica Balsas, dentro del Estado de México y división municipal en su interior.

Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).

Hay 33 municipios del Estado de México circunscritos administrativamente al Organismo de Cuenca del Río Balsas (CONAGUA, 2007).

Núm.	Clave	Municipio	Núm.	Clave	Municipio
1	15004	Almoloya de Alquisiras	18	15078	Santo Tomás
2	15007	Amanalco	19	15080	Sultepec
3	15008	Amatepec	20	15082	Tejupilco
4	15015	Atlautla	21	15086	Temascaltepec
5	15021	Coatepec Harinas	22	15088	Tenancingo
6	15032	Donato Guerra	23	15094	Tepetlixpa
7	15034	Ecatzingo	24	15097	Texcaltitlán
8	15040	Ixtapan de la Sal	25	15105	Tlatlaya
9	15041	Ixtapan Del Oro	26	15107	Tonatico
10	15049	Joquicingo	27	15110	Valle de Bravo
11	15050	Juchitepec	28	15111	Villa de Allende
12	15123	Luvianos	29	15113	Villa Guerrero
13	15052	Malinalco	30	15114	Villa Victoria
14	15063	Ocuilan	31	15116	Zacazonapan
15	15066	Otzoloapan	32	15117	Zacualpan
16	15068	Ozumba	33	15119	Zumpahuacán
17	15077	San Simón de Guerrero			

Tabla 6. Circunscripción municipal administrativa al Organismo de Cuenca Balsas. (CONAGUA, 2007).

Cuencas de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México

Núm.	Nombre	Volumen disponible hm ³
1807	Río Cutzamala	-59.299
1802	Río Amacuzac	-239.771
1808	Río Medio Balsas	-2427.829
1801	Río Alto Atoyac	-6.549
1804	Río Nexapa	-4.309

Tabla 7. Cuencas de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México y volumen disponible (CONAGUA, 2020).



Ilustración 19. Cuencas de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).

3. Suelos

El grupo de suelos dominante en la RH Balsas en el Estado de México, es el Andosol, suelos de origen volcánico de color oscuro, ricos en materia orgánica. En segundo término, se presentan los Regosoles, suelos muy jóvenes de tonos claros, con escasa materia orgánica y poca retención de humedad.

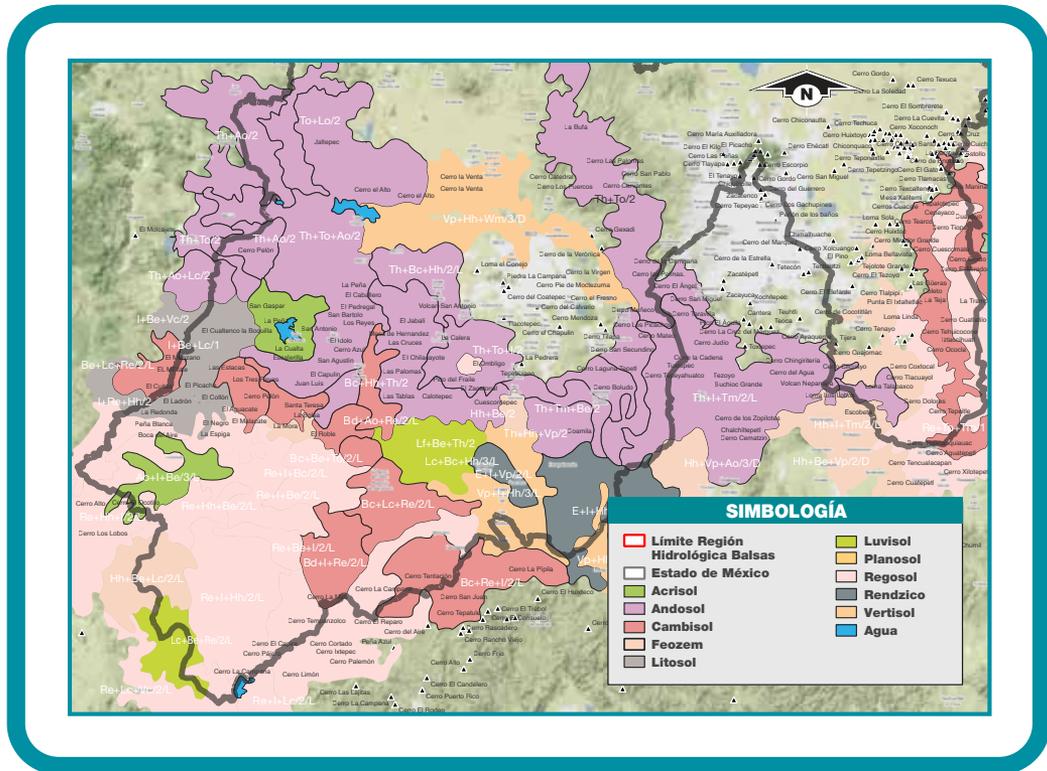


Ilustración 21. Carta Edafológica de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México.
 Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI, 2005).

4. Vegetación y uso del suelo

Hay una gran cantidad de bosques; aunque con presiones extremas de cambio de uso para actividades humanas, principalmente agricultura. En segundo término, se presenta un 20% la actividad de agricultura de temporal. Los pastizales inducidos, que llegan a un 15% del territorio, son usados para el pastoreo de ganado.

Descripción	Porcentaje
BOSQUE	22.58
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE	7.12
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE	12.90
AGRICULTURA DE TEMPORAL	19.95
PASTIZAL INDUCIDO Y/O CULTIVADO	15.30
VEGETACION SELVA BAJA	12.42
AGRICULTURA DE RIEGO	7.39
ASENTAMIENTOS HUMANOS	1.17
Otros	1.16
Suma	100.00

Tabla 8. Vegetación y usos de suelo predominante en la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México. (INEGI, 2018).

5. Climatología

En la región Balsas se presenta una gran variabilidad climática, desde el cálido seco del sur de la entidad; hasta el frío húmedo característico de la cúspide de los volcanes. Predomina, sobre todo en las zonas más pobladas, un clima privilegiado, templado subhúmedo.

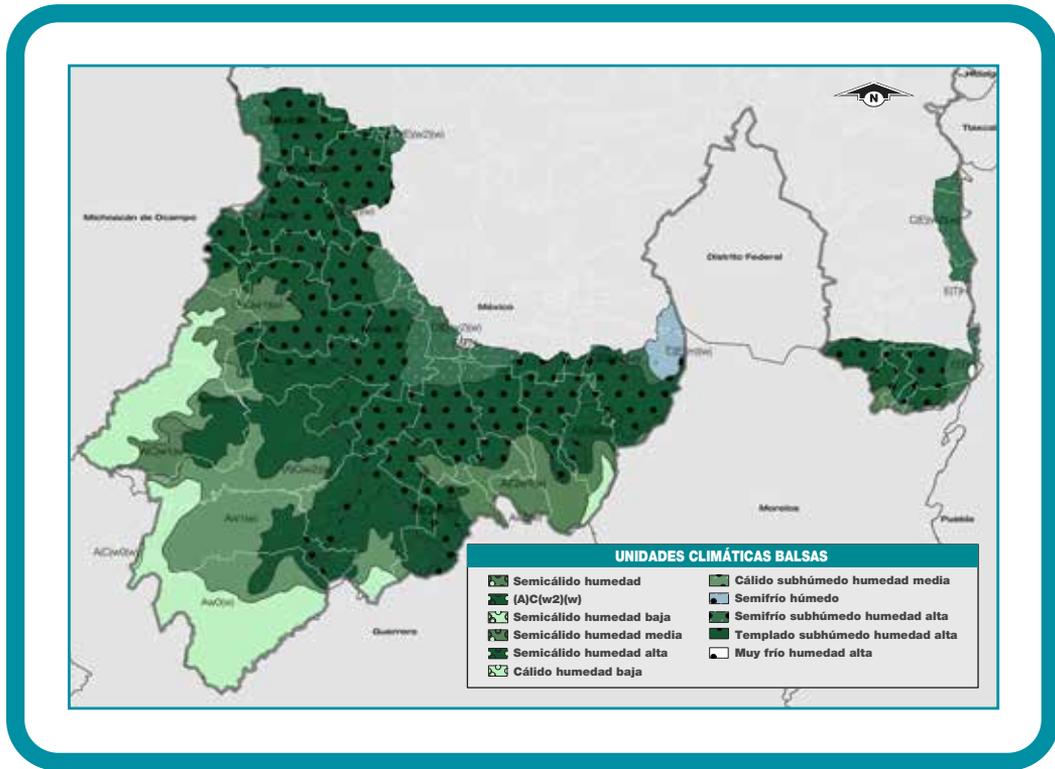


Ilustración 22. Unidades Climáticas en la Región Balsas en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2008).

Precipitación

Es la zona con más lluvia de toda la entidad, con precipitación media anual en el rango de 1,150 mm a 1,250 mm, virtualmente 50% superior al promedio nacional que está entre 770 y 780 mm.

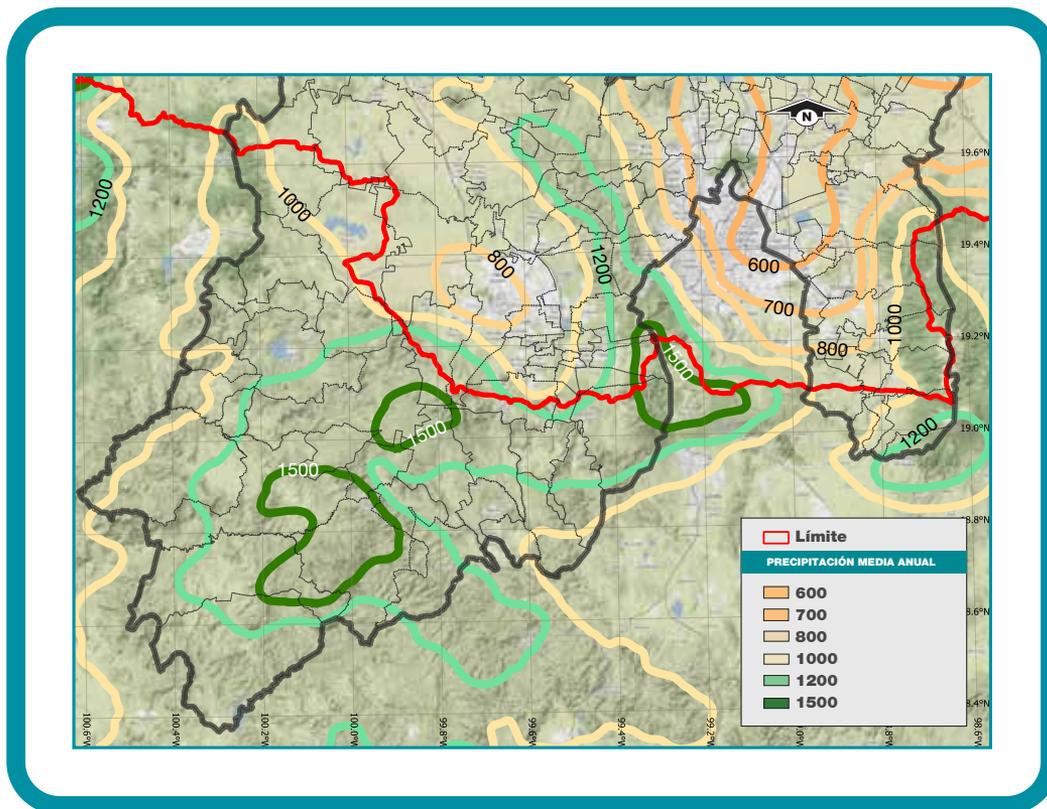


Ilustración 23. Precipitación Media Anual en la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

6. Red hidrográfica

Dada la copiosa precipitación y topografía existe una abundancia de ríos; que suman más de 5,300 kilómetros de corrientes de agua, con más de 230 arroyos y ríos registrados. A continuación se muestran los de mayor orden:

Nombre	ORDEN
Ciruelos	5
Pungarancho	5
Salitre	5
Tilastoc	5

Tabla 9. Ríos de orden 5 en la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

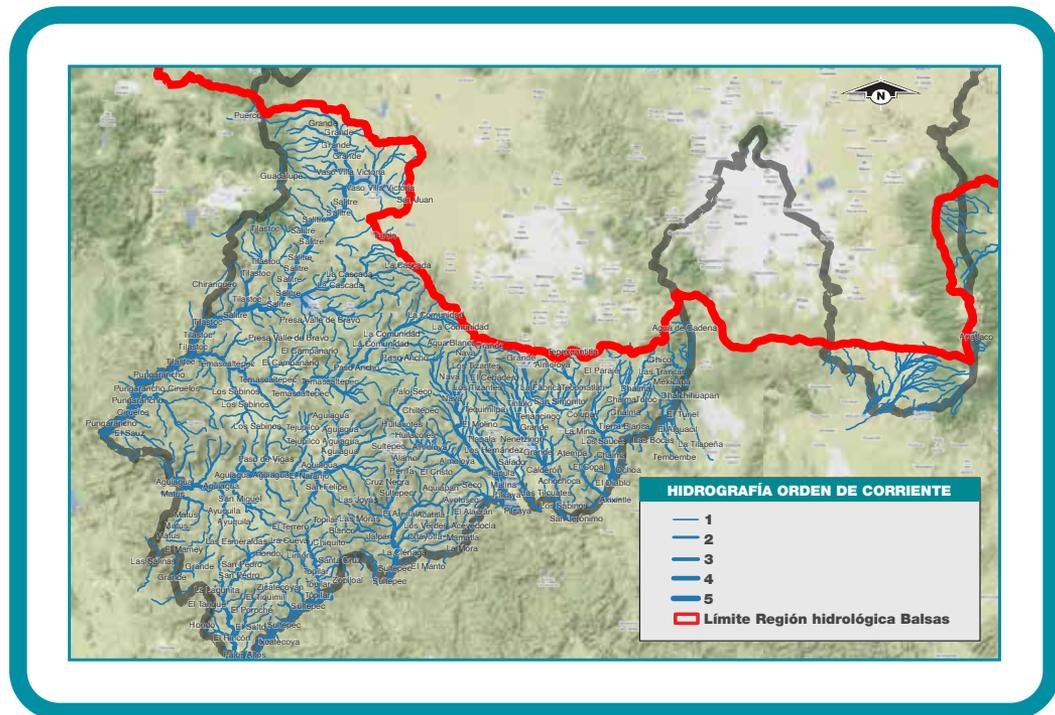


Ilustración 24. Red hidrográfica del Estado de México en la Región Hidrológica Balsas.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

7. Lagos, humedales y embalses

Destacan las Presas Villa Victoria, Valle de Bravo, Tilostoc y Colorines, así como Laguna Seca y Laguna Verde.



Ilustración 25. Presa de Valle de Bravo.

8. Agua subterránea

En esta región existen seis acuíferos que corresponden total o parcialmente al Estado de México; de los cuales, los más importantes son los de Tenancingo y el de Villa Victoria-Valle de Bravo.

Clave	Acuífero	Disponibilidad	Cantidad hm ³
1208	Altamirano-Cutzamala	Con disponibilidad	32.00107
1209	Arcelia	Con disponibilidad	10.133839
1504	Tenancingo	Sin disponibilidad	-3.82151
1505	Villa Victoria-Valle de Bravo	Sin disponibilidad	-1.46627
1509	Temascaltepec	Con disponibilidad	4.124382
1702	Cuautla-Yautepec	Sin disponibilidad	-0.5198

Tabla 10. Acuíferos de la Región Hidrológica del Río Balsas en el Estado de México.
Fuente: (CONAGUA, 2020).

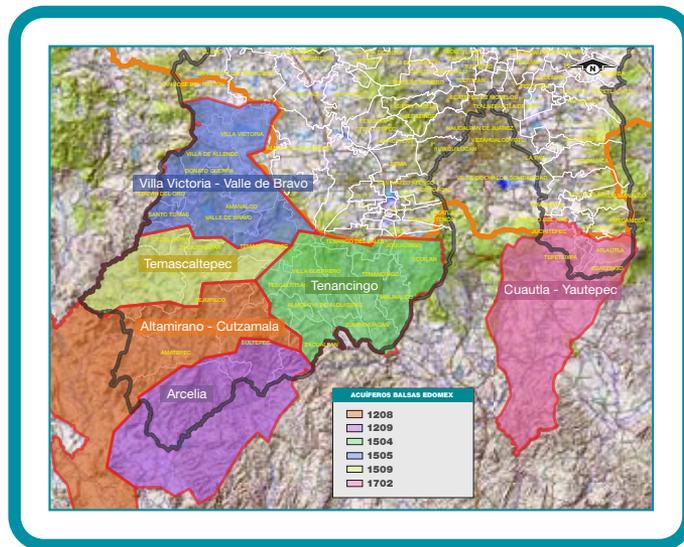


Ilustración 26. Acuíferos del Estado de México en la Región Hidrológica Balsas.

Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de CONAGUA. (CONAGUA, 2020).

9. Áreas protegidas

Existen 35 áreas protegidas; resaltan el Parque Estatal “La Goleta”; el Parque Otomí; la Reserva Estatal Ecológica Ahuacatlán; la Reserva de la biósfera Mariposa Monarca y la vertiente oeste del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, que comparte con la cuenca del Río Lerma.

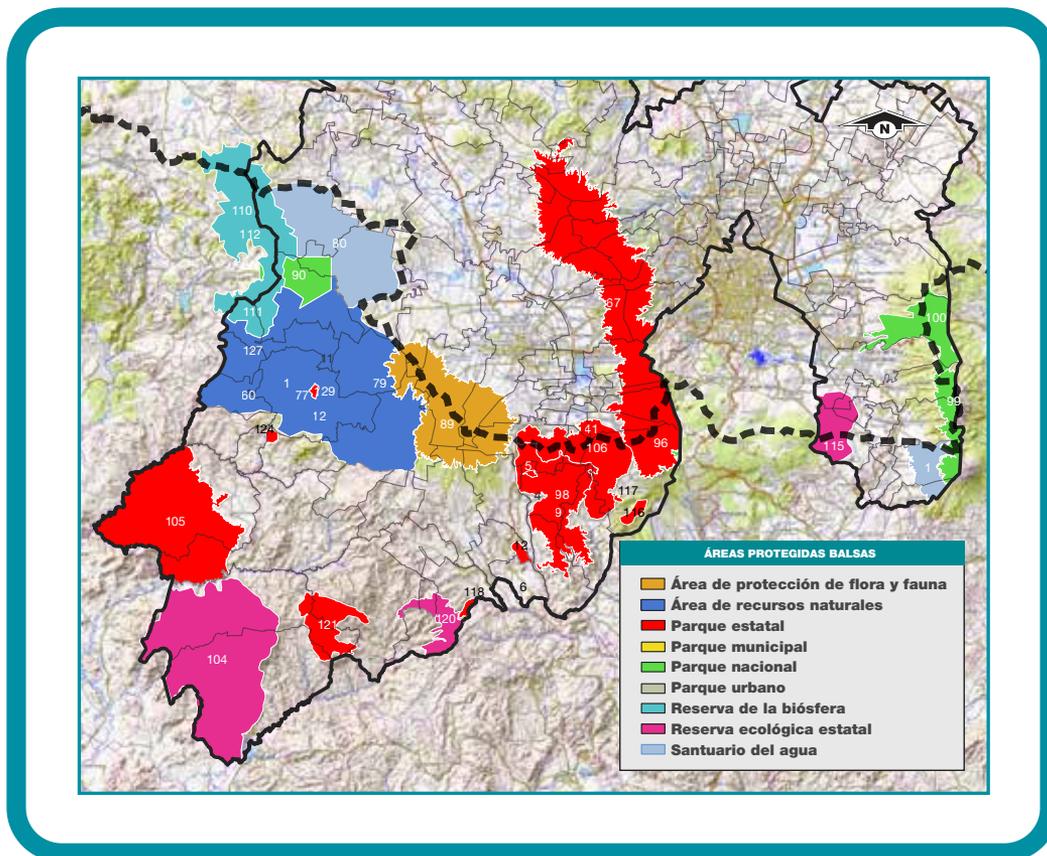


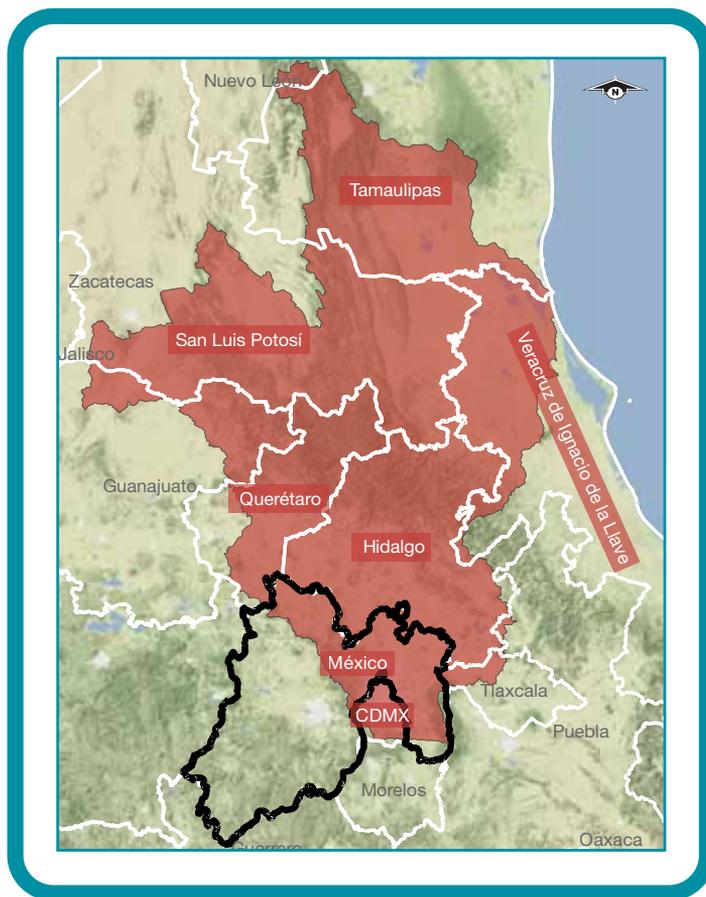
Ilustración 27. Áreas de Protección del Estado de México en la Región Hidrológica Balsas.
Fuente: (IGCEM, 2022).



III. Región Hidrológica **Pánuco** en el Estado de México

1. Delimitación y cuencas

La Región Hidrológica 26 Pánuco comprende parcialmente la Ciudad de México y los estados de México, Hidalgo, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz, así como en menor superficie, los estados de Nuevo León, Puebla y Tlaxcala.



*Ilustración 28. Límites de la Región Hidrológica 26 Pánuco.
Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico
del Sistema Nacional
de Información del Agua (CONAGUA, 2021).*

Delimitación de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México

La Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México abarca principalmente los municipios conurbados a la Ciudad de México, así como parte de los municipios en el límite con Hidalgo y Querétaro.

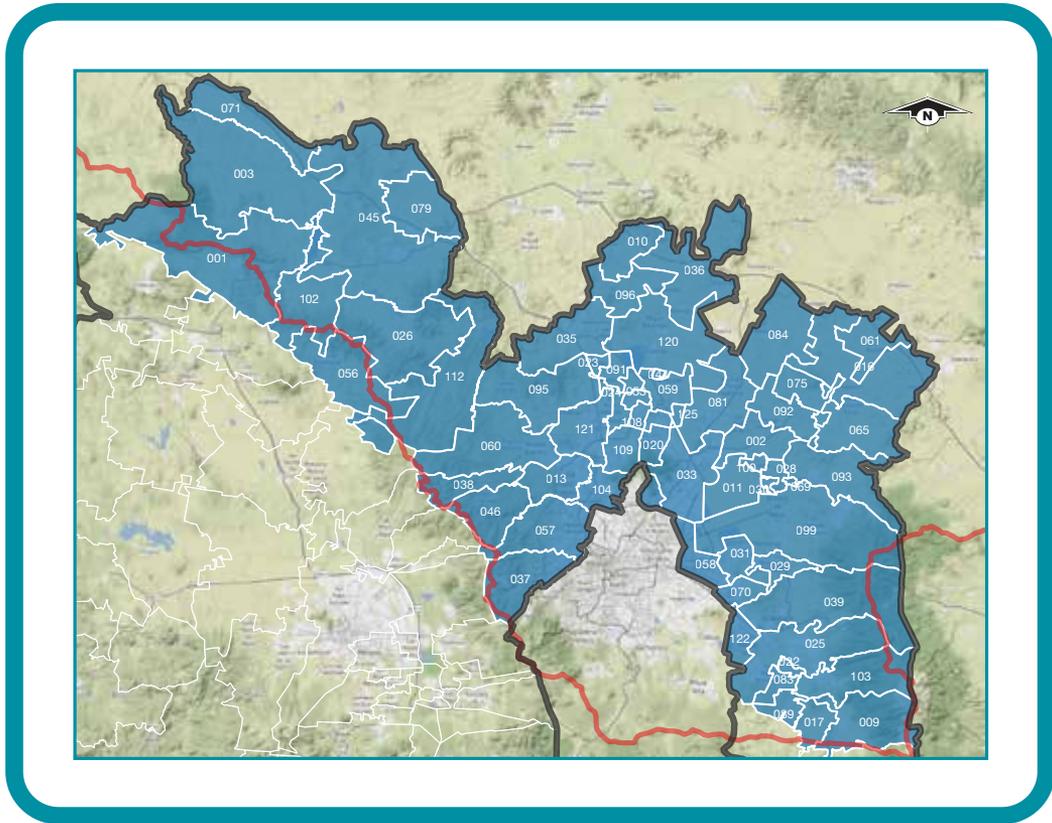


Ilustración 29. Límites de la Región Hidrológica Pánuco, dentro del Estado de México y división municipal en su interior.

Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).

Cuencas de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México

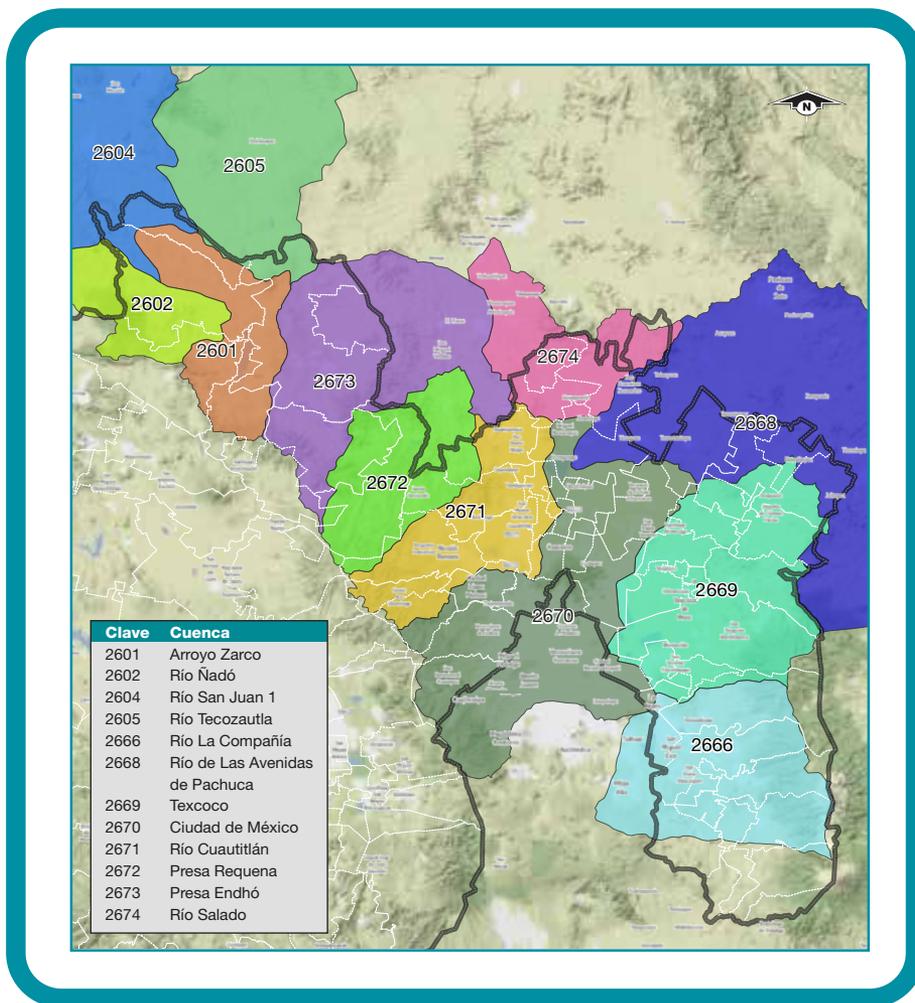


Ilustración 30. Cuencas de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).

2. Geología de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México

La geología de esta región es característica del altiplano del Valle de México. Sus grandes planicies son de origen lacustre/sedimentario, enmarcadas por montañas donde dominan rocas de origen ígneo.

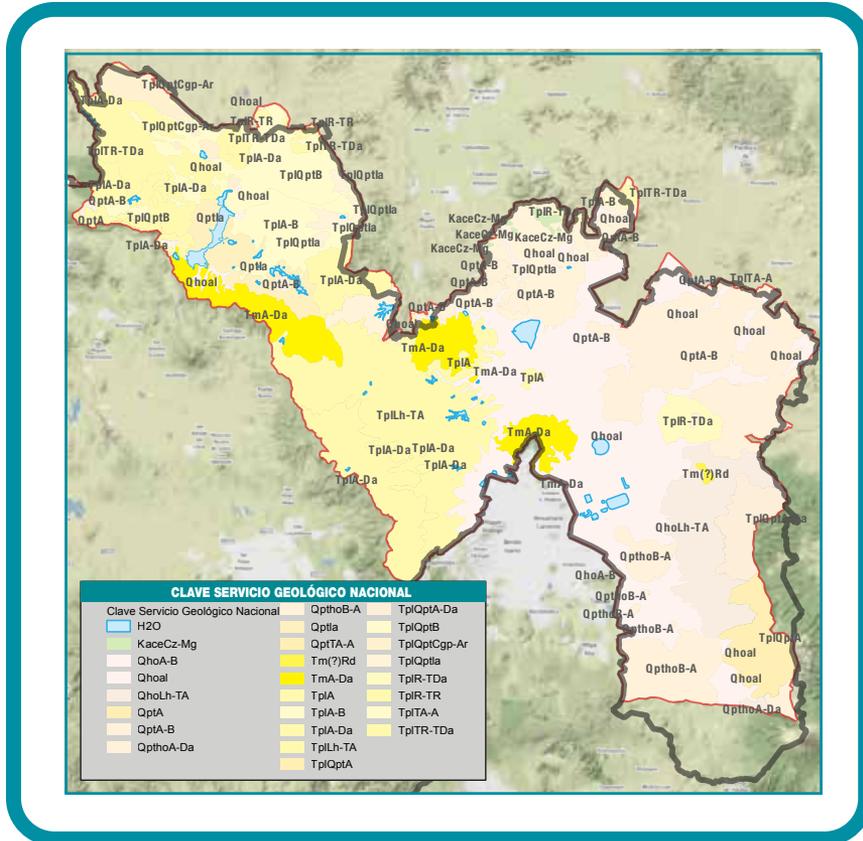


Ilustración 31. Mapa geológico de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Cartografía Litológica.

Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI-SGM, 2005).

3. Suelos

El grupo de suelos dominante es el Feozem, suelos oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que son muy propicios para agricultura.

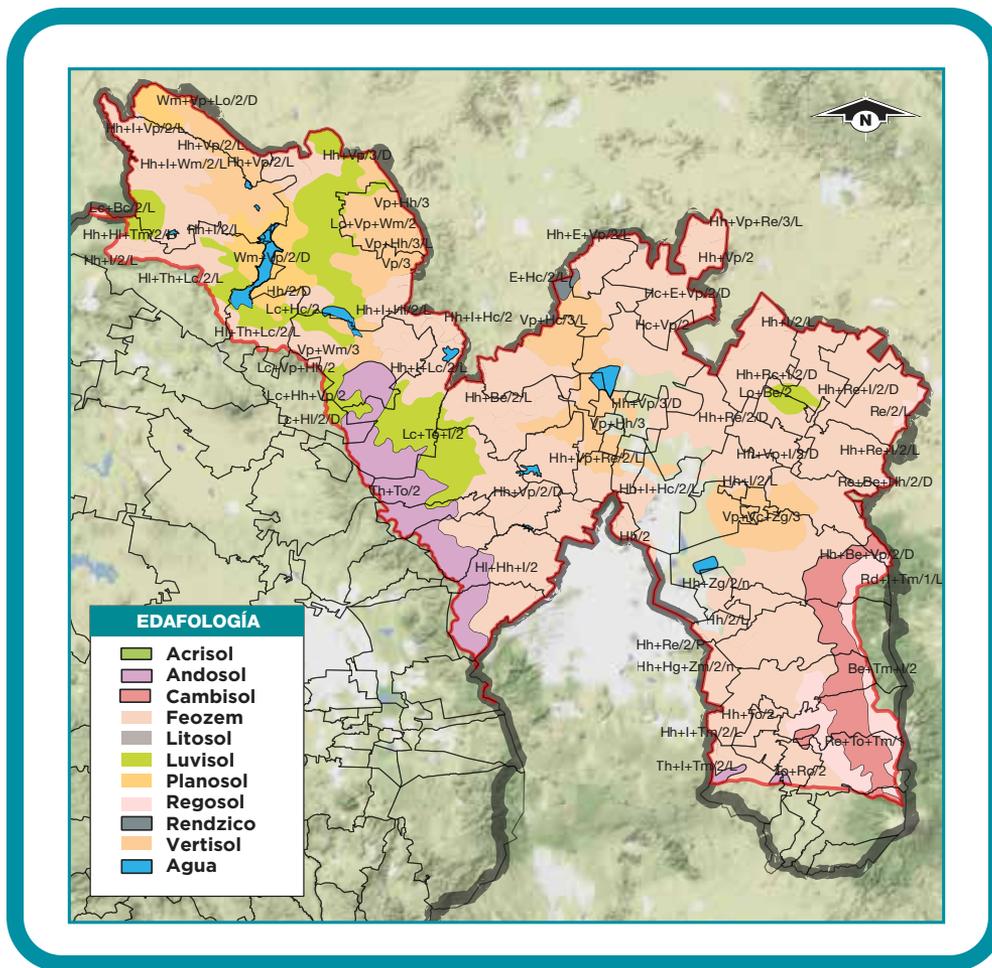


Ilustración 32. Carta Edafológica de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México.
 Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI, 2005).

4. Vegetación y uso del suelo

Los usos de suelo dominantes son la agricultura y los asentamientos humanos.

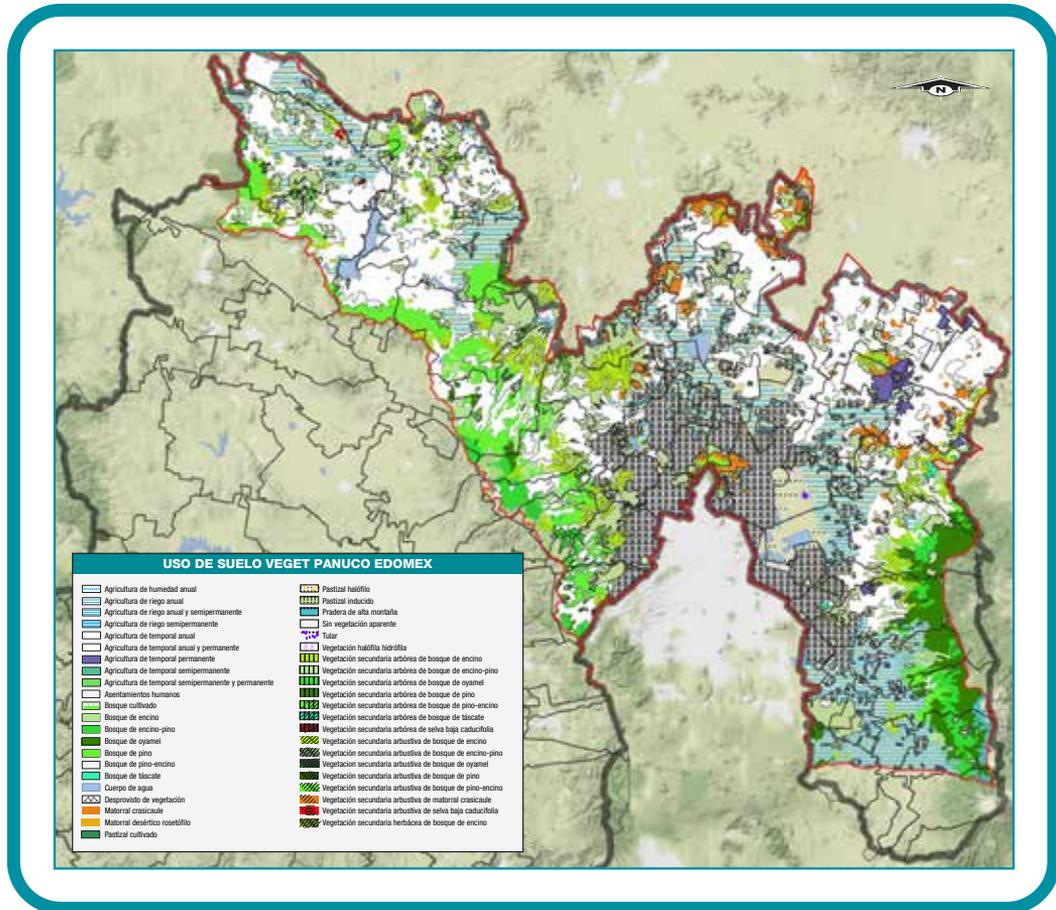


Ilustración 33. Vegetación y uso del suelo de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia, con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2018).

5. Climatología

Se presenta un clima templado. En la zona poniente domina la característica húmeda y al oriente la semiárida.

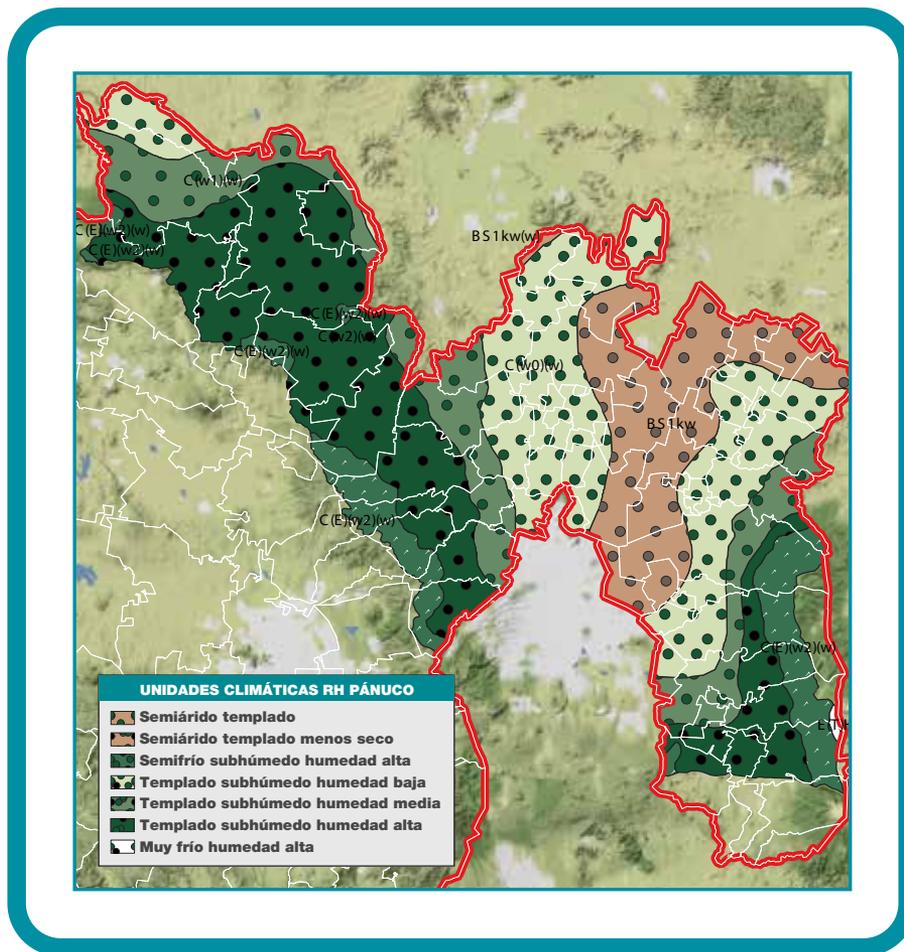


Ilustración 34. Unidades Climáticas en la Región Pánuco en el Estado de México.
Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2008).

Precipitación

Es la zona más seca de toda la entidad. Lleg a ser inferior a 600 mm al año.



Ilustración 35. Precipitación Media Anual en la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

6. Red hidrográfica

Los ríos con mayor jerarquía son:

Nombre	Orden	Tipo
Cuautitlán	4	Río
Las Avenidas De Pachuca	4	Río
Prieto	4	Río
San Jerónimo	4	Río
La Gloria	4	Arroyo
La Bufa	4	
Salado	3	Río
Rosas	3	Río
Ñado	3	Río
Hondo	3	Río
Hondo De Tepetzotlán	3	Río
El Chorro	3	Río
Coscomate	3	Río
Blanco	3	Río
Apozonalco	3	Río
Zarco	3	Arroyo
Salado de Hueyoxotla	3	Arroyo
Puente El Muerto	3	Arroyo
Paso De Las Mulas	3	Arroyo
Milpa Larga	3	Arroyo
Los Reyes	3	Arroyo
La Pila	3	Arroyo
Estete	3	Arroyo
El Esclavo	3	Arroyo

Tabla 11. Principales Ríos y Arroyos en la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).

7. Lagos, humedales y embalses

La región se encontraba dominada por grandes lagos a la fundación de Tenochtitlan. Éstos, formaban un sistema lacustre, con los lagos de: Texcoco, Zumpango y Xaltocan al norte; y el de Xochimilco y Chalco al sur. Los tres lagos al norte eran salobres y en la actualidad quedan vestigios de su grandeza. Sus principales embalses son los siguientes:

Nombre oficial	Corriente	Altura de cortina	Capacidad NAME hm ³	Capacidad NAMO hm ³	Volumen de almacenamiento hm ³
Huapango	Río Huapango o Arroyo Zarco	14	127	121	83.349
Guadalupe	Río Cuautitlán	33	64	5	45.769
Taxhimay	Río San Luis de las Peras	43	47	40	39.606
Danxhó	Río Coscomate	31	33	32	30.998
Ñadó	Río Ñadó	52	19	17	15.662
La Concepción	Río Tepetzotlán	28	13	12	11.748
Madín	Río Tlanepantla, Arroyo San	75	18	7	9.268
El Molino	Río Zarco y El Posal	11	9	8	7.541

Tabla 12. Presas principales en la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México.
Fuente: Subdirección General Técnica (CONAGUA, 2021).

8. Agua subterránea

Clave	Nombre	Disponibilidad	Cantidad hm ³
901	Zona Metropolitana de la Cd. de México	Sin disponibilidad	-507.2300
1310	Valle del Mezquital	Con disponibilidad	37.57357
1316	Tepeji del Río	Sin disponibilidad	-4.53953
1503	Polotitlán	Sin disponibilidad	-1.62925
1506	Chalco-Amecameca	Sin disponibilidad	-25.4223
1507	Texcoco	Sin disponibilidad	-111.0230
1508	Cuautitlán-Pachuca	Sin disponibilidad	-188.6970

Tabla 13. Acuíferos de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México (CONAGUA, 2020).

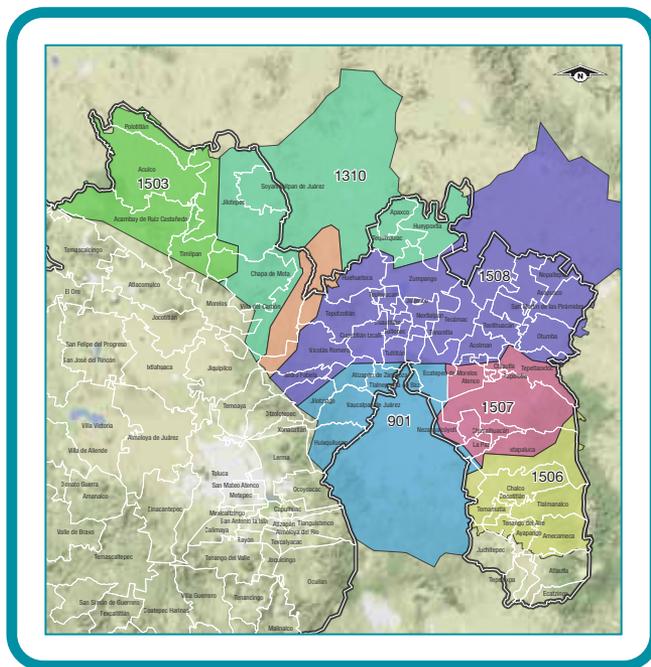


Ilustración 36. Acuíferos del Estado de México en la Región Hidrológica Pánuco, con indicadores puntuales de calidad de agua subterránea.

Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de CONAGUA. (CONAGUA, 2020).

9. Áreas protegidas

Existen 6 Parques Nacionales y 40 Parques Estatales, entre ellos, 12 Santuarios del Agua; 23 Reservas Ecológicas Estatales y un parque urbano.

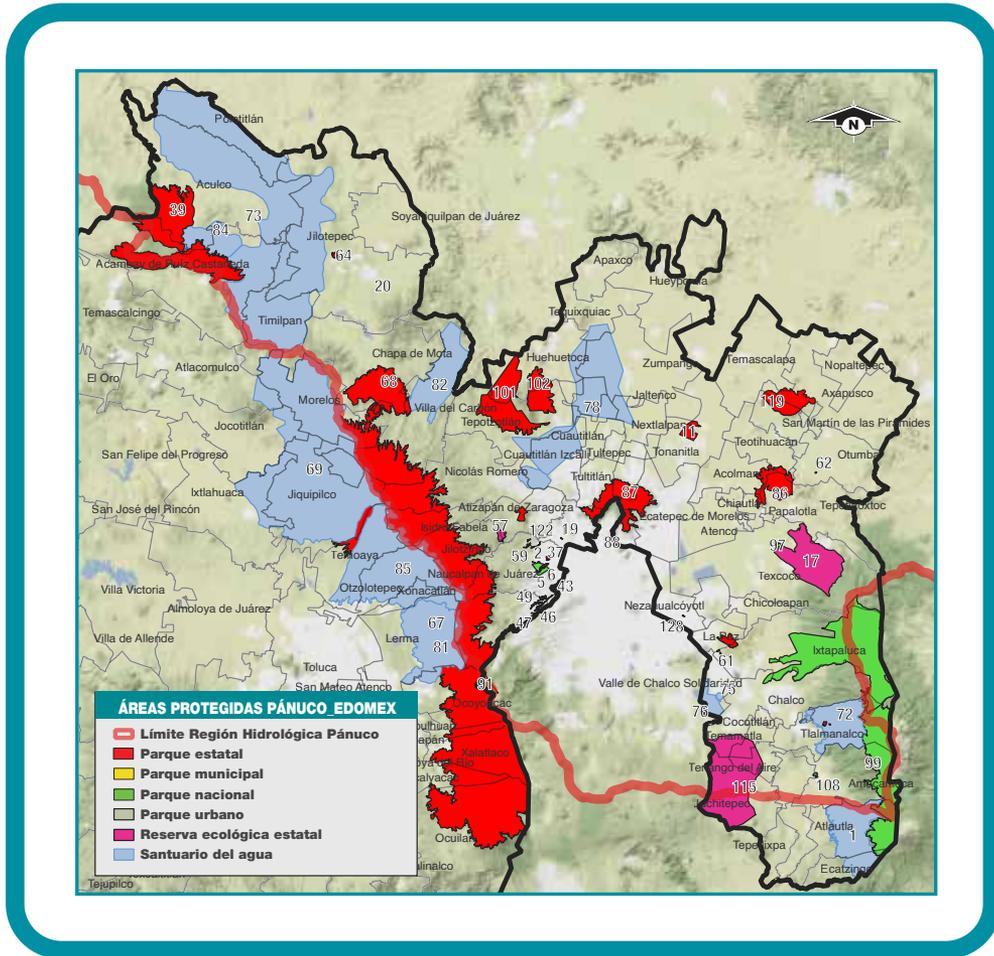


Ilustración 37. Áreas de protección del Estado de México en la Región Hidrológica Pánuco.
 Fuente: (IGCEM, 2022).

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. *Ejemplo de Cuenca. El agua fluye de partes altas a las más bajas.....* Pág. 6

Ilustración 2. *Regiones Hidrológicas Balsas; Lerma-Santiago y Pánuco. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).* Pág. 8

Ilustración 3. *Elevaciones del sistema de cuencas que conforman las Regiones Hidrológicas Balsas, Lerma-Santiago y Pánuco en corte transversal. Fuente: elaboración propia con base en el software Google Earth, (2022).* Pág. 9

Ilustración 4. *Consejos de Cuenca vinculados al Estado de México. Fuente (Comisión de la Cuenca del Río Lerma, 2017).* Pág. 11

Ilustración 5. *Límites de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago, conforme al Consejo de Cuenca Lerma-Chapala. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).* Pág. 14

Ilustración 6. *Límites de la Cuenca del Río Lerma, dentro del Estado de México y división municipal. Fuente: Elaboración propia con base Google terrain.* Pág. 15

Ilustración 7. *Cuencas de la Región Hidrológica Lerma-Santiago en el Estado de México. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).* Pág. 17

Ilustración 8. *Mapa geológico de la Cuenca del Río Lerma. Cartografía Litológica por escala temporal geológica. Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI-SGM, 2005).* Pág. 18

Ilustración 9. *Carta Edafológica de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Fuente elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI, 2005).* Pág. 19

Ilustración 10. *Vegetación y Uso del Suelo en la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Fuente: elaboración propia, con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2018).* Pág. 20

Ilustración 11. *Unidades Climáticas en la Región Lerma en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2008).* Pág. 21

Ilustración 12. *Precipitación Media Anual en la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).* Pág. 22

Ilustración 13. *Red Hidrográfica del Estado de México en la Cuenca del Lerma. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006).*..... Pág. 24

Ilustración 14. *Ciénegas del Lerma. Fotografía: galería de la CAEM.*..... Pág. 25

Ilustración 15. *Acuíferos de la cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de CONAGUA. (CONAGUA, 2020).* Pág. 26

Ilustración 16. *Áreas de Protección del Estado de México en la Región Hidrológica Lerma Santiago. Fuente (IGECEM, 2022).* Pág. 27

Ilustración 17. *Límites de la Región Hidrológico-Administrativa IV Balsas. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).* Pág. 30

Ilustración 18. *Límites de la Región Hidrológica Balsas, dentro del Estado de México y división municipal en su interior. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).*.... Pág. 31

Ilustración 19. *Cuencas de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021).*..... Pág. 33

Ilustración 20. *Mapa geológico de la Cuenca del Río Balsas en el Estado de México. Cartografía Litológica. Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI-SGM, 2005).* Pág. 34

Ilustración 21. *Carta Edafológica de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México. Fuente elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI, 2005).* Pág. 35

Ilustración 22. *Unidades Climáticas en la Región Balsas en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2008).*..... Pág. 37

- Ilustración 23.** *Precipitación Media Anual en la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006). Pág. 38*
- Ilustración 24.** *Red Hidrográfica del Estado de México en la Región Hidrológica Balsas. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006). Pág. 39*
- Ilustración 25.** *Presa de Valle de Bravo. Pág. 40*
- Ilustración 26.** *Acuíferos del Estado de México en la Región Hidrológica Balsas. Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de CONAGUA. (CONAGUA, 2020). ... Pág. 41*
- Ilustración 27.** *Áreas de Protección del Estado de México en la Región Hidrológica Balsas. Fuente (IGECM, 2022). Pág. 42*
- Ilustración 28.** *Límites de la Región Hidrológica 26 Pánuco. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021). Pág. 44*
- Ilustración 29.** *Límites de la Región Hidrológica Pánuco, dentro del Estado de México y división municipal en su interior. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021). Pág. 45*
- Ilustración 30.** *Cuencas de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente: elaboración propia, con base en dataset geográfico del Sistema Nacional de Información del Agua (CONAGUA, 2021). Pág. 46*
- Ilustración 31.** *Mapa geológico de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Cartografía Litológica. Fuente: Elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI-SGM, 2005). Pág. 47*
- Ilustración 32.** *Carta Edafológica de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente elaboración propia con dataset de INEGI (INEGI, 2005). Pág. 48*
- Ilustración 33.** *Vegetación y Uso del Suelo de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente: elaboración propia, con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2018). Pág. 49*

Ilustración 34. *Unidades Climáticas en la Región Pánuco en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2008). Pág. 50*

Ilustración 35. *Precipitación Media Anual en la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006). Pág. 51*

Ilustración 36. *Acuíferos del Estado de México en la Región Hidrológica Pánuco, con indicadores puntuales de calidad de agua subterránea. Fuente: Elaboración propia con datos vectoriales de CONAGUA. (CONAGUA, 2020). Pág. 54*

Ilustración 37. *Áreas de Protección del Estado de México en la Región Hidrológica Pánuco. Fuente (IGCEM, 2022). 55*

Índice de tablas

- Tabla 1.** Montañas más altas de México. (Soto Molina & Pech Canché, 2021). Pág. 7
- Tabla 2.** Consejos de Cuenca en Orden de Fecha de Creación. (Comisión de la Cuenca del Río Lerma, 2017). Pág. 10
- Tabla 3.** Municipios circunscritos al Organismo de Cuenca Lerma-Santiago-Pacífico. Fuente: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2007). Pág. 16
- Tabla 4.** Principales corrientes de agua en la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México, en orden jerárquico con la metodología Horton-Strahler. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006). Pág. 23
- Tabla 5.** Acuíferos de la Cuenca del Río Lerma en el Estado de México. Fuente (CONAGUA, 2020). Pág. 26
- Tabla 6.** Circunscripción municipal administrativa al Organismo de Cuenca Balsas. (CONAGUA, 2007). Pág. 32
- Tabla 7.** Cuencas de la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México y volumen disponible (CONAGUA, 2020). Pág. 33
- Tabla 8.** Vegetación y usos de suelo predominante en la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México. (INEGI, 2018). Pág. 36
- Tabla 9.** Ríos de orden 5 en la Región Hidrológica Balsas en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006). Pág. 39
- Tabla 10.** Acuíferos de la Región Hidrológica del Río Balsas en el Estado de México. Fuente (CONAGUA, 2020). Pág. 41
- Tabla 11.** Principales Ríos y Arroyos en la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente: Elaboración propia con base en conjunto de datos vectoriales de INEGI (INEGI, 2006). Pág. 52
- Tabla 12.** Presas principales en la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México. Fuente Subdirección General Técnica (CONAGUA, 2021). Pág. 53
- Tabla 13.** Acuíferos de la Región Hidrológica Pánuco en el Estado de México (CONAGUA, 2020). Pág. 54

Referencias bibliográficas

CEPANAF. (2022). Áreas Naturales Protegidas. Obtenido de Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna: https://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas
Comisión de la Cuenca del Río Lerma. (2017). Atlas de la Cuenca del Río Lerma. (M. e. Compilación., Ed.) Toluca.

CONAGUA. (12 de 12 de 2007). Circunscripción territorial de los organismos de cuenca. Diario Oficial de la Federación.

CONAGUA. (31 de 12 de 2010). ACUERDO por el que se dan a conocer los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas. Diario Oficial de la Federación.

CONAGUA. (8 de 7 de 2011). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media ...Subregión Hidrológica Valle de México y Río Tula. Diario Oficial de la Federación.

CONAGUA. (26 de Ene de 2011). Estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la Región Hidrológica número 18 Balsas. ACUERDO. Diario Oficial de la federación.

CONAGUA. (2015). Obtenido de <https://app.conagua.gob.mx/bandas/>: <https://app.conagua.gob.mx/bandas/>

CONAGUA. (7 de 2 de 2018). resultados del estudio técnico de las aguas nacionales superficiales en las cuencas hidrológicas ..Subregión Pánuco. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.

CONAGUA. (21 de 09 de 2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación.

CONAGUA. (17 de 11 de 2020). Acuíferos_disponibilidad_2020. Obtenido de Sistema Nacional de Información del Agua (SINA): <https://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos>

CONAGUA. (2020). Datos vectoriales de la disponibilidad de los acuíferos en escala 1:250 000. Obtenido de <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=acuiferos>

CONAGUA. (2020). Estaciones Hidrométricas. Gastos. (sina@conagua.gob.mx, Productor) Obtenido de <https://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=riosPrincipales&ver=mapa&o=1&n=nacional>

CONAGUA. (2021). Datos vectoriales de las estaciones hidrométricas activas en escala 1:250 000. Obtenido de Sistema de Información Nacional del Agua (SINA): <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=riosPrincipales&ver=mapa&o=2&n=nacional>

CONAGUA. (12 de 8 de 2021). Indicadores Calidad Agua Superficial Anual 2020. Obtenido de SINA Sistema Nacional de Información del Agua: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=calidadAgua&ver=mapa&o=7&n=nacional>

CONAGUA. (2021). Principales presas (nacional). Obtenido de Sistema Nacional de Información del Agua: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=presasPrincipales>

CONAGUA. (19 de 1 de 2021). Sistema Nacional de Información del Agua (SINA). Recuperado el 21 de 01 de 2023, de Datos vectoriales de los ordenamientos de aguas superficiales en escala 1:250 000: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=cuencas&ver=mapa&o=2&n=nacional>

CONAGUA. (2022). Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (BANDAS). Obtenido de <https://app.conagua.gob.mx/bandas/>
García Amar, E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Ciudad de México: UNAM Instituto de Geografía. Obtenido de <http://www.publicaciones.ig.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/83>

IGECEM. (2022). Atlas cibernético del Estado de México. Obtenido de <http://atlas.ciberneZco.edomex.gob.mx/>

INEGI. (2005). El Continuo Nacional de Datos Alfanumérico Edafológico escala 1:250,000 Serie I. Obtenido de <http://www.inegi.gob.mx/>

INEGI. (2006). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Precipitación media anual. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267544>

INEGI. (2006). RED HIDROGRÁFICA DIGITAL DE MÉXICO ESCALA 1:250 000. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598428>

INEGI. (2008). Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000. Unidades climáticas. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568>

INEGI. (2012). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Humedales potenciales. Escala 1:250 000. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825006728>

INEGI. (2012). Red hidrográfica digital de México.
INEGI. (2018). CONJUNTO DE DATOS VECTORIALES DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN ESCALA 1:250 000, SERIE VII (Conjunto Nacional). Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/ususuelo/metadatos/guia_interusosuelov.pdf

INEGI. (2019). Humedales Potenciales. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/mapas/humedales/>

INEGI-SGM. (2005). Cartografía Geológica de la República Mexicana escala 1:250,000. Recuperado el 2022, de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/cartografia-geologica-de-la-republica-mexicana-escala-1-250000>
Real Academia Española. (20 de 03 de 2022). Diccionario de la Real Academia Española, Edición Tricentenario. Obtenido de <https://dle.rae.es/cuenca>

SEMARNAT. (15 de 10 de 2003). ACUERDO por el que se dan a conocer las denominaciones y la ubicación geográfica de las diecinueve cuencas localizadas en la zona hidrológica denominada Río Lerma-Chapala. Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. (2022). Ley de Aguas Nacionales. Última Reforma DOF 11-05-2022. Ciudad de México, México: SEMARNAT. Recuperado el 20 de Enero de 2023, de Ley de Aguas Nacionales, Última reforma publicada el 24 de marzo de 2016: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LAN.pdf>
Soto Molina, V. H., & Pech Canché, J. M. (2021). Altitud del límite superior de bosque en el Eje Neovolcánico Mexicano, un referente climático de la alta montaña en México. Estudios Geográficos, 82(290), e063. Obtenido de <https://doi.org/10.3989/estgeogr.202075.075>

La recopilación, procesamiento y presentación de la información fue realizada por la Dirección General del Programa Hidráulico de la Comisión del Agua del Estado de México.

Comisión del Agua del Estado de México
**ATLAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS
DEL ESTADO DE MÉXICO 2023**

Conoce nuestro
ATLAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS
DEL ESTADO DE MÉXICO 2023



Dirección General del Programa Hidráulico, Joselillo núm. 11,
planta baja, col. El Parque, Naucalpan de Juárez, Estado de México.