



Caracterización

MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA
DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO,
LOCAL PARTICIPATIVO
PACHUCA DE SOTO, HIDALGO.

CONTENIDO.

III. Etapa de Caracterización.....	7
1. Introducción.....	7
2. Componente Natural.....	7
2.1. Fisiografía.....	7
2.2. Geomorfología.....	10
2.3. Geología.....	12
2.3.1. Marco Geológico.....	13
2.4. Edafología.....	17
2.4.1. Feozem Haplico.....	17
2.4.2. Cambisol eútrico.....	17
2.5. Clima.....	19
2.5.1. Temperatura.....	19
2.5.2. Precipitación.....	20
2.5.3. Climograma.....	21
2.6. Aire.....	23
2.7. Hidrología.....	23
2.7.2. Hidrología superficial.....	24
2.7.3. Hidrología subterránea.....	28
2.7.4. Fuentes de abastecimiento.....	32
2.7.5. Calidad de agua.....	32
3. Biodiversidad.....	36
3.1. Tipos de vegetación en el municipio.....	38
3.1.1. Vegetación inducida.....	38
3.1.2. Matorral Xerofilo.....	38
3.1.3. Bosque de coníferas.....	40
3.1.4. Bosque de encino.....	41
3.2. Fauna Silvestre.....	55
3.2.1. Aves.....	55
3.2.2. Mamíferos.....	59
3.2.3. Reptiles.....	60
3.2.4. Anfibios.....	61
3.3. Áreas Naturales protegidas.....	67
4. Riesgo Ambiental.....	69
4.1. Sismos.....	69
4.2. Fallas y Fracturas.....	79
4.3. Inestabilidad de laderas.....	81
4.3.1. Deslizamiento de laderas.....	82
4.3.2. Derrumbes o caídos.....	82

4.4. Riesgos hidrometeorológicos.	85
4.4.1. Zonas de riesgos por inundación.	85
5. Usos de Suelo y Vegetación.	86
5.1. Zonificación CONAFOR.	88
6. Componente Sociodemográfico.	90
6.1. Características de la Población.	90
6.1.1. Tamaño de población.	90
6.1.2. Estructura de la población por edad y sexo.	93
6.1.3. Migración.	93
6.1.4. Población indígena.	95
6.1.5. Escolaridad.	97
6.1.6. Infraestructura de Salud.	98
6.1.7. Población económicamente activa.	100
6.1.8. Crecimiento poblacional.	101
6.2. Vivienda.	102
6.2.1. Agua Potable.	105
6.2.2. Alcantarillado.	105
6.2.3. Energía eléctrica.	106
6.2.4. Combustible utilizado para cocinar.	107
6.2.5. Infraestructura de manejo de los residuos sólidos urbanos.	107
6.3. Tenencia de la tierra.	112
6.4. Aspectos Económicos.	114
6.4.1. Agricultura.	114
6.4.2. Ganadería.	115
6.4.3. Actividades económicas.	115
6.4.4. Principales actividades económicas.	117
6.5. Zona Urbana.	119
7. Atributos Ambientales por Sector.	121
7.1. Agricultura de riego.	122
7.2. Agricultura de temporal.	123
7.3. Pecuario.	124
7.4. Piscícola.	125
7.5. Conservación.	126
7.6. Forestal.	127
7.7. Turismo.	128
7.8. Industria.	128
7.9. Minería No Metálica.	129
7.10. Urbano.	130

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla III.1. Factores de los procesos geomorfológicos.....	10
Tabla III.2. Porcentaje de los tipos de rocas que afloran en la superficie del municipio.	12
Tabla III.3. Porcentaje de superficie que cubren los tipos de suelo aflorantes en el municipio.....	17
Tabla III.4. Temperatura mensual.....	19
Tabla III.5. Precipitación mensual.	20
Tabla III.6. Superficie de microcuencas y porcentaje de superficie del municipio.	25
Tabla III.7. Superficie del municipio de Pachuca de Soto por acuífero.....	28
Tabla III.8. Disponibilidad de agua subterránea por acuífero.....	30
Tabla III.9. Origen del agua.....	32
Tabla III.10. Calidad del Agua superficial.	33
Tabla III.11. Calidad del agua subterránea.....	34
Tabla III.12. Superficie y proporción de cobertura de los tipos de vegetación en el estado.	36
Tabla III.13. Superficies por tipo de vegetación en el municipio.	38
Tabla III.14. Flora bajo la NOM 059 SEMARNAT 2010.....	45
Tabla III.15. Especies vegetales reportadas para Pachuca De Soto.....	46
Tabla III.16. Especies dominantes en el municipio.....	51
Tabla III.17. Avifauna reportada en Pachuca de Soto.	56
Tabla III.18. Mamíferos registrados en el municipio.	60
Tabla III.19. Reptiles registrados en el municipio.	61
Tabla III.20. Anfibios registrados en el municipio.....	62
Tabla III.21 Tabla de Sismos ocurridos en el municipio de Pachuca de Soto estado de Hidalgo.	69
Tabla III.22. Fallas y fracturas presentes en el municipio.	79
Tabla III.23. Tipos Básicos de Deslizamientos.....	81
Tabla III.24. Porcentajes de superficie por uso de suelo y vegetación.	86
Tabla III.25. Superficie del municipio bajo alguna categoría de CONAFOR.....	88
Tabla III.26. Características de la población.....	90
Tabla III.27. Datos de migración por viviendas.	94
Tabla III.28. Intensidad migratoria en el municipio	94
Tabla III.29. Crecimiento poblacional del municipio.....	101
Tabla III.30. Viviendas particulares habitadas con servicios por localidad urbana..	104
Tabla III.31. Rutas de recolección de basura.....	108
Tabla III.32. Vértices del relleno sanitario Huixmí.....	109
Tabla III.33. Generación de RSU por localidad del 2022 al 2030.....	109
Tabla III.34. Superficies de Núcleos Agrarios.....	112
Tabla III.35. Principales productos pecuarios.....	115
Tabla III.36. Unidades económicas.....	115

Tabla III.37. Número de establecimientos..... 117

Tabla III.38. Superficies de las subzonas del municipio..... 119

Tabla III.39. Atributos ambientales..... 121

Tabla III.40. Atributos ambientales del sector agricultura de riego..... 123

Tabla III.41. Atributos ambientales del sector agricultura de temporal..... 124

Tabla III.42. Atributos ambientales del sector pecuario..... 125

Tabla III.43. Atributos ambientales del sector Piscícola..... 126

Tabla III.44. Atributos ambientales del sector conservación..... 127

Tabla III.45. Atributos ambientales del sector forestal..... 128

Tabla III.46. Atributos ambientales del sector turístico..... 128

Tabla III.47. Atributos ambientales del sector industrial..... 129

Tabla III.48. Atributos ambientales del sector minería no metálica..... 130

Tabla III.49. Atributos ambientales del sector urbano..... 131

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura III.1. Mapa de Provincias y subprovincias Fisiográficas..... 9

Figura III.2. Sistema de Topoformas..... 11

Figura III.3. Geología del municipio de Pachuca de Soto..... 16

Figura III.4. Edafología del Municipio de Pachuca de Soto..... 18

Figura III.5. Gráfica de temperaturas mensuales..... 20

Figura III.6. Gráfica de precipitación mensual..... 21

Figura III.7. Climograma del área de estudio..... 21

Figura III.8. Tipo clima..... 23

Figura III.9. Subcuencas hidrológicas..... 26

Figura III.10 Mapa de Microcuencas..... 28

Figura III.11. Hidrología subterránea..... 31

Figura III.12. Calidad del Agua en el municipio..... 35

Figura III.13. Vegetación de Hidalgo..... 37

Figura III.14. Vegetación de CONAFOR..... 44

Figura III.15. Registros florísticos..... 54

Figura III.16. Registros faunísticos..... 63

Figura III.17. Áreas Naturales Protegidas..... 68

Figura III.18. Mapa de Regionalización Sísmica..... 78

Figura III.19. Fallas y fracturas del Municipio de Pachuca de Soto..... 80

Figura III.20. Grado de susceptibilidad de deslizamiento de laderas..... 83

Figura III.21. Peligro por caída de bloques..... 84

Figura III.22. Riesgo de Inundación..... 85

Figura III.23. Uso de suelo y Vegetación INEGI (serie VII)..... 87

Figura III.24. Zonificación CONAFOR en el municipio de Pachuca de Soto..... 89

Figura III.25. Población total a nivel AGEB..... 92

Figura III.26. Pirámide Poblacional del Municipio (INEGI 2020).....	93
Figura III.27. Población de habla indígena en el municipio por género.....	95
Figura III.28. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español por género.	95
Figura III.29. Población habla indígena a nivel AGEB.	96
Figura III.30. Distribución de la población analfabeta en el municipio.....	97
Figura III.31. Porcentaje de población según su nivel de educación (%).....	98
Figura III.32. Porcentaje de población según su nivel de estudios técnicos o normales (%).	98
Figura III.33. Personas afiliadas a servicios de salud.	99
Figura III.34. Derechohabientes por institución.	99
Figura III.35. Tipo de unidades médicas.	100
Figura III.36. Población económicamente activa.	100
Figura III.37 Tasa de crecimiento Municipal (1990-2020 INEGI 2020).	101
Figura III.38 Gráfica apilada del crecimiento poblacional de las localidades y el municipio para el año 2040 (CONAPO 2020).	102
Figura III.39. Viviendas con piso de tierra por localidad.	102
Figura III.40. Viviendas con piso de tierra a nivel AGEB.....	103
Figura III.41. Cobertura de servicios en el municipio.	104
Figura III.42. Porcentaje de viviendas con agua potable.....	105
Figura III.43. Porcentaje de viviendas con drenaje.	106
Figura III.44. Porcentaje de viviendas con energía eléctrica.	106
Figura III.45. Porcentaje de combustibles utilizados para cocinar.....	107
Figura III.46. Generación de RSU por localidad.	108
Figura III.47. Composición de los RSU.	110
Figura III.48. Crecimiento de la generación de RSU.....	110
Figura III.49. Ubicación del relleno sanitario municipal.	111
Figura III.50. Tenencia de la tierra en el municipio.	113
Figura III.51. Producción agrícola.	114
Figura III.52. Superficie cultivada.	114
Figura III.53. Unidades económicas.....	116
Figura III.54. Remesas anuales en el municipio.	116
Figura III.55. Población económicamente activa.	117
Figura III.56. Concentración de empleados por sector económico.....	118
Figura III.57. Zona urbana del municipio.....	120
Figura III.58. Atributo ambiental tipo de suelo.....	132
Figura III.59. Atributo ambiental tipo de geología superficial.	133
Figura III.60. Atributo ambiental cuerpos de agua.....	134
Figura III.61. Atributo ambiental corrientes de agua.....	135
Figura III.62. Atributo ambiental disponibilidad de agua subterránea.....	136
Figura III.64. Atributo ambiental Pendiente en porcentaje.	137
Figura III.65. Atributo ambiental zonas de inundación.....	138

Figura III.66. Atributo ambiental vías de comunicación. 139

Figura III.67. Atributo ambiental asentamientos humanos..... 140

Figura III.68. Atributo ambiental corrientes de agua. 141

Figura III.70. Atributo ambiental tipo de vegetación. 142

Figura III.72. Atributo ambiental Zonas agrícolas. 143

Figura III.73. Atributo ambiental Zonificación CONAFOR..... 144

Figura III.77. Atributo ambiental reserva de crecimiento urbano. 145

Figura III.78. Atributo ambiental riesgos geológicos. 146

III. ETAPA DE CARACTERIZACIÓN.

1. Introducción.

La etapa de caracterización constituye el fundamento descriptivo del proceso de Ordenamiento Ecológico Territorial, al tener como propósito principal identificar y analizar las condiciones actuales de los componentes natural, social y económico dentro del territorio del municipio de Pachuca de Soto. Esta fase permite integrar información relevante sobre el medio físico, biótico y socioeconómico, proporcionando una visión sistemática de la estructura y funcionamiento del territorio.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 42 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Ordenamiento Ecológico, la caracterización comprende una serie de acciones clave: la delimitación precisa del área de estudio; la identificación y descripción de los atributos ambientales que expresan las dinámicas e intereses sectoriales presentes en el territorio; el reconocimiento de dichos intereses mediante mecanismos de participación social corresponsable; y la definición de criterios que permitan jerarquizar tanto los atributos ambientales como los intereses sectoriales en función de su relevancia.

En este contexto, la etapa de caracterización se desarrolló mediante la recopilación, análisis e interpretación de información temática, así como la elaboración de cartografía especializada que describe los distintos componentes del territorio. Asimismo, se realizó la identificación y análisis de los sectores que inciden en el municipio, con el fin de comprender sus interacciones con el medio ambiente. Este ejercicio sienta las bases técnicas para las etapas subsecuentes del ordenamiento, al proporcionar los insumos necesarios para la evaluación de aptitudes, la identificación de conflictos y la formulación de políticas y estrategias territoriales.

2. Componente Natural.

2.1. Fisiografía.

México cuenta con una variedad de características topográficas, las cuales participan en las características climáticas, suelo y vegetación. Este está dividido en

15 regiones fisiográficas, conocidas como: Península de Baja California, Llanura Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental, Grandes Llanuras de Norteamérica, Llanura Costera del Pacífico, Llanura Costera del Golfo Norte, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico, Península de Yucatán, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana (INEGI, 2003).

El municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo se encuentra dentro de la provincia fisiográfica del Eje Volcánico la cual abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Colima, Puebla y Veracruz; así como todo el estado de Tlaxcala y el Distrito Federal, dentro de la subprovincia de llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo que se diferencia por la edificación de significativos espesores lávicos y piroclásticos característicos del mismo Eje Neovolcánico (Figura III.1).

Esta región está integrada por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto y depósitos de arenas y cenizas, entre otras formaciones, que se encuentran dispersos entre llanuras. Incluye la cadena de grandes estratovolcanes (INEGI, 1992). Se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) hasta el presente.

Pachuca de soto se encuentra dentro de las Subprovincias: Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, y Lagos y Volcanes de Anáhuac.

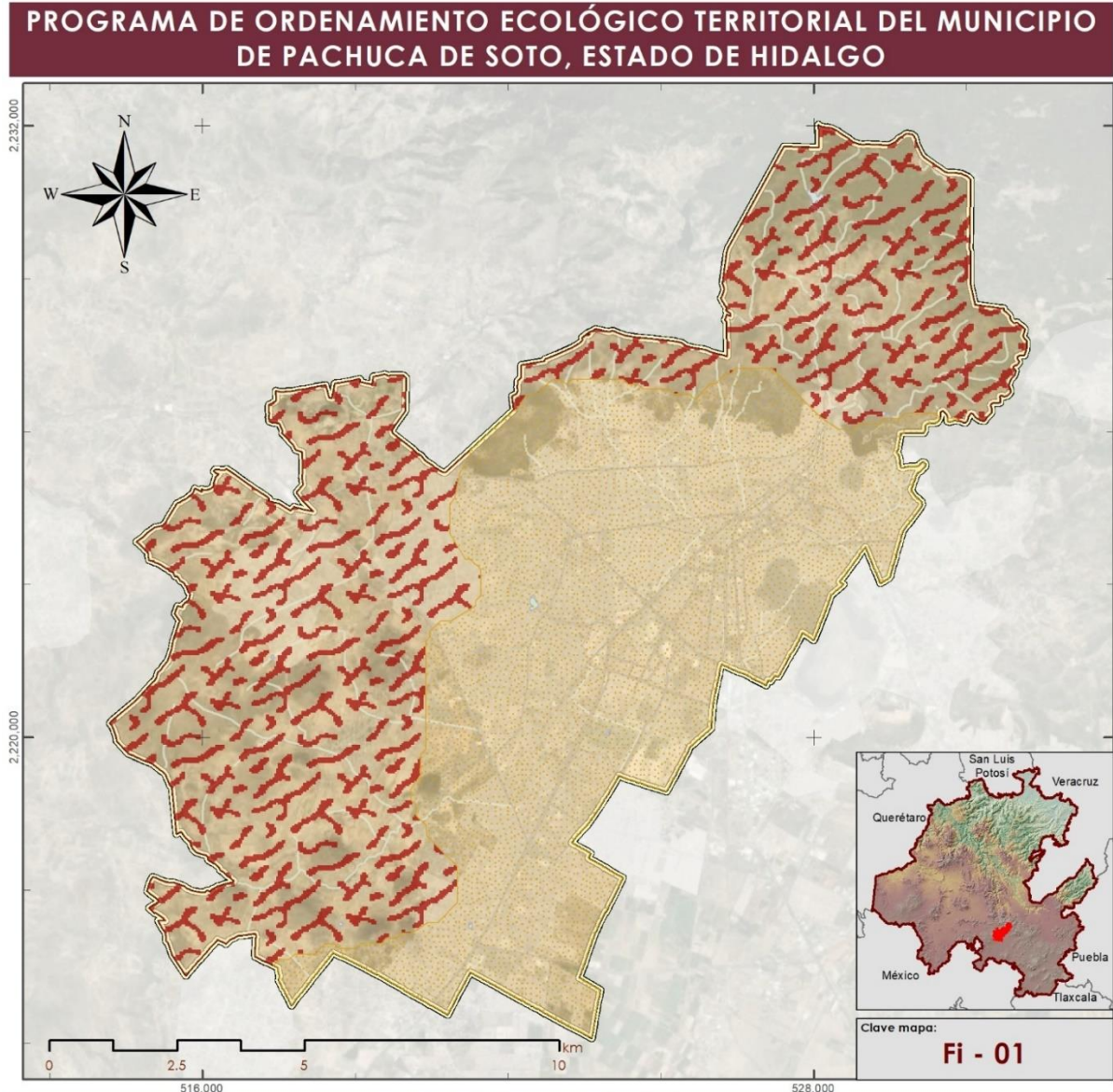


Figura III.1. Mapa de Provincias y subprovincias Fisiográficas.

2.2. Geomorfología.

La geomorfología es una ciencia natural que se encarga del estudio del relieve de la superficie terrestre. Las formas del relieve terrestres surgen por la interacción de las rocas sobre la superficie terrestre dando como resultado el relieve (Infante, 2000).

La geomorfología corresponde el estudio del relieve de la Tierra, que incluye las formas y estructuras de todas las dimensiones, desde continentes y cuencas oceánicas a estrías agregando los procesos que crean y modifican el relieve, como se trata de una disciplina geológico-geográfica es necesario incluir los términos geológicos principales relacionados con la constitución del relieve (minerales, rocas), con su construcción (estructuras), con su evolución en el tiempo y otros. El relieve se relaciona también con los elementos físico geográficos, como el suelo y el clima, principalmente. (Hubp, 2011).

El relieve va evolucionando en la dinámica del ciclo geográfico mediante una serie de procesos constructivos y destructivos, esta serie de procesos hacen que el relieve transite por diferentes etapas Los factores desencadenantes de los procesos geomorfológicos pueden categorizarse en cuatro grandes grupos. descritos en la Tabla III.1.

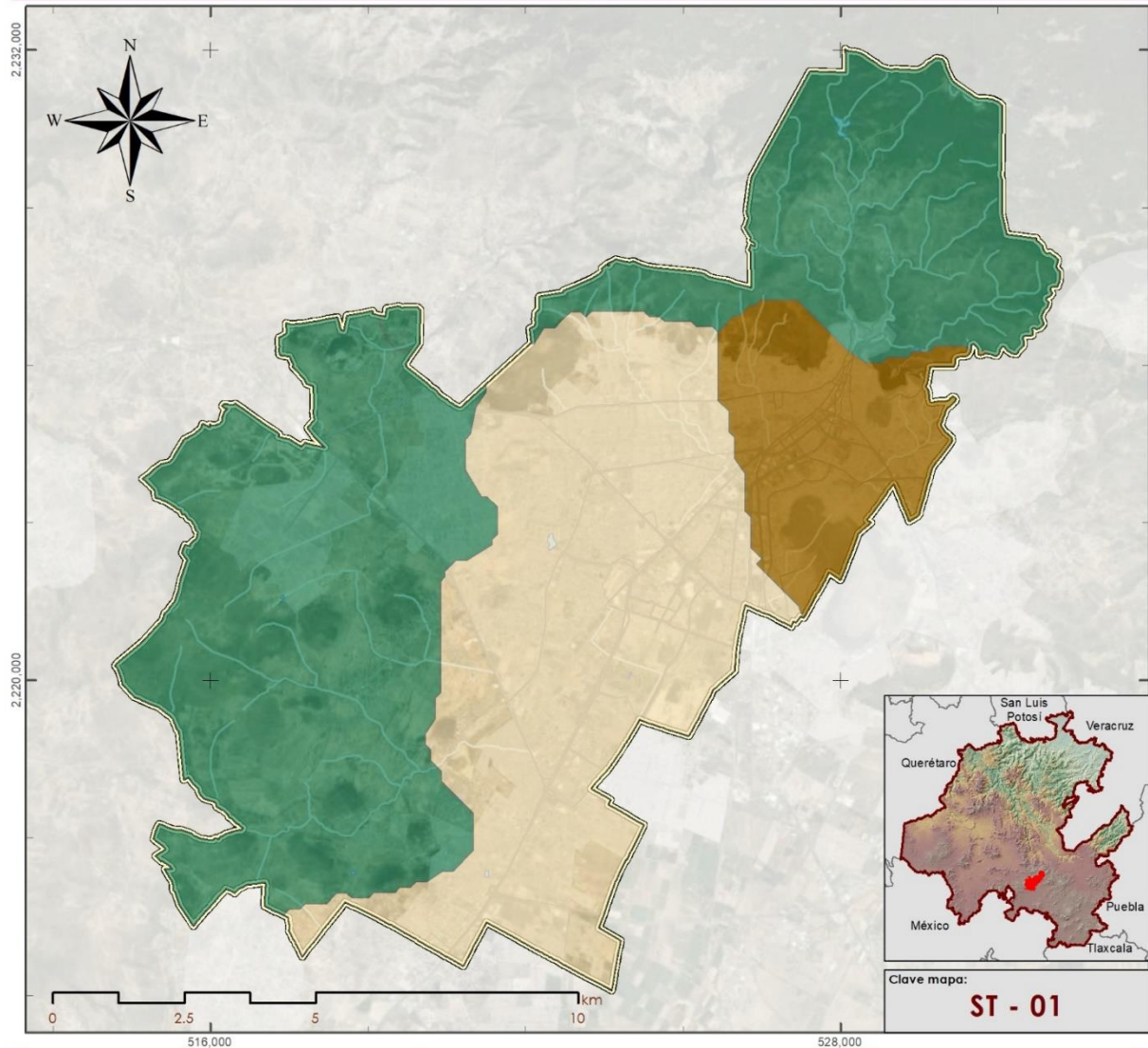
El municipio de Pachuca de Soto se encuentra rodeado por distintas topoformas, en su mayoría sierra (53%), Llanura (36%) y Lomerío (11%) (Figura III.2); de acuerdo con sus características, dentro de los límites municipales, la sierra situada en la parte noreste y oeste del municipio, mientras que en el centro y sur se tiene Llanura, finalmente al este se encuentra lomeríos.

Tabla III.1. Factores de los procesos geomorfológicos.

Factores Geográficos	Factores Bióticos	Factores Geológicos	Factores Antrópicos
Entre los que se consideran los factores abióticos, tales como el relieve, el suelo, el clima tanto la presión, temperatura, vientos y los cuerpos de agua.	El efecto de los factores bióticos sobre el relieve suele oponerse a los procesos del modelado, especialmente considerando la vegetación, sin embargo, existen animales que colaboran con el proceso erosivo.	Ejemplo de esto es la tectónica, el diastrofismo, la orogénesis y el vulcanismo, son procesos constructivos y de origen endógeno que se oponen e interrumpen el ciclo geográfico.	La acción del hombre sobre el relieve es muy variable, dependiendo de la actividad que se realice, pudiendo incidir a favor o en contra de los procesos erosivos.

Fuente: Elaboración propia con base en SEDATU, 2015.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Sistema de topoformas

Marco Geoestadístico.		Simbología	
Limite Municipal	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo
	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana
		Simbología temática	
		Topoforma	
		Llanura	
		Lomerío	
		Sierra	

Figura III.2. Sistema de Topoformas.

2.3. Geología.

La geología se define como la ciencia de la tierra que tiene por objeto entender la evolución del planeta y sus habitantes, mediante el análisis de las rocas. La geología física se encarga de estudiar los materiales que componen la tierra buscando comprender los procesos que actúan en la por debajo y en la superficie terrestre por otro lado la geología histórica trata de comprender el origen de la tierra y su evolución por el paso del tiempo (Tarbuck, Lutgens, & Tasa, 2005).

Los agentes geológicos externos están compuestos por a) la meteorización siendo un conjunto de modificaciones que experimentan las rocas por efecto del aire atmosférico y de las variaciones de temperatura b) El desgaste y rotura de las rocas superficiales por la acción del viento y el agua en todas sus formas es conocido como erosión c) sedimentación por depósitos de fragmentos de material rocoso que regularmente ocurren en zonas bajas. Mientras que los agentes geológicos internos son causados por volcanes ya que expulsan una mezcla de materiales fundidos con cantidades variables de agua, gases y pequeños fragmentos sólidos de roca, terremotos o sismos. Producidos por la fractura y el desplazamiento de grandes masas rocosas del interior de la corteza. Estos movimientos liberan gran cantidad de energía de forma repentina, violenta y, en algunas ocasiones, destructiva (Wicander & Monroe, 2000).

La superficie del municipio se encuentra situada principalmente sobre formaciones aluviales (38%), distribuida principalmente en el centro del municipio, formaciones de tipo lacustre (29%) ubicados sobre lomeríos, también encontramos formaciones del grupo Pachuca cubriendo el 20% del municipio. Por último, encontramos formaciones de los grupos san Cristóbal (7%) y Zumate-andesita El pelon (6%) distribuidos en pequeños manchones dentro del límite municipal (Figura III.3).

Tabla III.2. Porcentaje de los tipos de rocas que afloran en la superficie del municipio.

Características	Descripción	Superficie %
Geología	Aluvión	38.00%
	Lacustre	29.00%
	Grupo Pachuca	20.00%
	Fm San Cristóbal	7.00%
	Fm Zumate-Andesita El Pelon	6.00%

Fuente: Elaboración propia con base en carta geológica F14-11 del SGM, 1997.

2.3.1. Marco Geológico.

a). Aluvión.

Corresponde a sedimentos aluviales y fluviales, constituidos por arenas arcillas y gravas acumuladas sobre la superficie actual del valle y a lo largo del lecho y márgenes de ríos y arroyos. En afloramientos y cortes de pozos, se le han medido espesores de 1 a 10 metros. En la parte superficial se ha desarrollado una capa de suelo residual, constituida por la agricultura intensiva que se ha desarrollado, con abundante materia orgánica. Tiene un espesor de 20 a 150 centímetros.

b). Lacustre.

Se enmarca en la Provincia del Eje Neovolcánico, caracterizada por una intensa actividad volcánica que dio origen a un relieve estructural complejo y a la formación de cuencas endorreicas. Estas cuencas, cerradas y con drenaje interno, fueron el resultado de procesos volcánicos desarrollados desde principios del Terciario hasta el Pleistoceno Inferior, lo que propició la acumulación de sedimentos y materiales de origen volcanoclástico en ambientes lacustres.

En la zona de Pachuca, la actividad volcánica generó espesores de formaciones que superan los 4 000 metros, con predominio de tobas ácidas, riolitas y andesitas correlacionadas con el Grupo Pachuca. Dichas rocas evidencian una historia geológica asociada a la sedimentación en medios lacustres intercalados con eventos volcánicos recurrentes. Estas condiciones dieron origen a suelos derivados de materiales volcánicos finos, con propiedades de alta porosidad y moderada permeabilidad.

c). Grupo Pachuca.

El nombre fue propuesto por Segerstrom (op. cit.) para referirse a rocas volcánicas, cuya composición varía de basalto a riolita, que sobreyacen en discordancia erosional al Grupo El Morro y en algunos lugares en discordancia angular; de igual manera descansan en discordancia angular sobre rocas cretácicas. La sucesión más gruesa y más completa de estas rocas se define en la Sierra de Pachuca, en donde están muy falladas, intrusionadas, alteradas hidrotermalmente y mineralizadas, que subyacen a corrientes de riolita. Pertenecen también a este grupo las rocas volcánicas que afloran en la Sierra de Actopan, Sierra de Xinthé y en el cerro El Picacho, ubicado al norte de Santa María Ajoloapan, por su similitud con las rocas de la Sierra de Pachuca. El SGM (1999) se refiere como Grupo Pachuca las rocas volcánicas que afloran en las sierras La Joya o Cerro Grande.

Por su parte Fries (1962), define Rocas Volcánicas no Diferenciadas a todas las volcánicas con posición estratigráfica parecida, excluyendo las del Grupo Pachuca, con excepción de las volcánicas de las Sierras de Pachuca y Actopan, por no

haberse estudiado con suficiente detalle para poder correlacionarlas con diversas formaciones que componen dicho grupo. Entre estas rocas se encuentran las que conforman la Sierra Xinthé y Cerros de Mexe, Chinfi y El Picacho, entre otros. El mismo autor, piensa que estas rocas tuvieron sus propios centros eruptivos de emisión, ubicados en las cercanías o aún debajo de los afloramientos actuales. Las fuentes magmáticas de todas estas rocas probablemente estuvieron comunicadas a profundidad o tuvieron un mismo origen.

El Grupo Pachuca fue dividido en ocho formaciones (Tezuantla, Cerezo, Vizcaína, Santa Gertrudis, Real del Monte, Pachuca, Corteza y Santiago) basado en estudios detallados realizados de la geología del distrito minero Pachuca-Real del Monte (Geyne, et al., 1963), en donde predomina la andesita y la sucesión tiene más de 2,500 m de espesor. Todas las formaciones mencionadas están constituidas por capas o estratos interdigitados, compuestos por derrames de lava, brecha volcánica y toba. Tiene algunas capas clásticas interestratificadas (conglomerado volcánico y arenisca tobácea) y localmente depósitos lacustres (calizas, lutitas y margas). Las discordancias erosionales dentro del grupo, son de tal magnitud que una de las formaciones más recientes puede descansar directamente sobre una de las más antiguas. En la Sierra de Actopan está representada por aproximadamente 500 m de basalto, andesita y riolita y en la Sierra Xinté afloran de 600 a 700 m de andesitas. En el Cerro El Picacho, la sucesión volcánica es delgada, inferior a 150 m de espesor.

La edad del Grupo Pachuca queda limitada por la del Grupo El Morro, infrayacente y la de la Formación Zumate, suprayacente; es decir, debe ser más reciente que el Oligoceno Temprano y más antigua que el Plioceno Temprano. Este grupo marca el inicio de una fuerte actividad volcánica a principios del Terciario, que obstruyó el drenaje fluvial de ríos antiguos y, en consecuencia, se formaron incipientes cuencas endorréicas lacustres. Por su amplio rango de edad, incluyen rocas volcánicas relacionadas genéticamente con la actividad terminal del arco magmático de la Sierra Madre Occidental e inicio de la actividad del arco continental de la Franja Volcánica Transmexicana (Vázquez y Jaimes, 1989).

Las secciones geológicas disponibles, muestran que el Grupo Pachuca, por el efecto de fallas normales que lo desplazan (al igual que la Formación El Doctor), se profundiza desde el flanco de los valles del área hacia el centro de los mismos, constituyendo la roca basal de algunos de estos valles en donde comúnmente está cubierto por materiales de relleno de la Formación Tarango y Grupo San Juan. En el valle de Actopan, se presenta aproximadamente a 400 m de profundidad y en la parte noreste del valle del Mezquital yace aproximadamente entre 330 y 660 m de profundidad. En el valle de Ajacuba, se encuentra a 520 m de profundidad y en el valle de Tepatepec a más de 600 m de profundidad aproximadamente. Por la misma distribución en el subsuelo del Grupo Pachuca, ha sido penetrado por algunas perforaciones de pozos de abastecimiento de agua de menos de 200 m de

profundidad, sobre el flanco de los valles mencionados y sobre los flancos del Cerro Grande, ubicado al sur de la Sierra Xinthé.

d). Fm San Cristóbal.

Corresponde a una unidad ígnea extrusiva del Terciario Superior, integrada principalmente por derrames basálticos vesiculares y brechas volcánicas básicas que presentan una alternancia rítmica en su disposición estratigráfica. Estas rocas se caracterizan por tonalidades negras, grises y rojizas oscuras, evidenciando procesos de enfriamiento y solidificación rápida del magma en superficie.

Estratigráficamente, la unidad yace discordante sobre las rocas ácidas del Terciario Superior y sobre las sedimentarias del Cretácico, lo que refleja un episodio eruptivo posterior que cubrió depósitos más antiguos. Su composición mineralógica, dominada por basaltos ricos en olivino y piroxenos, y su morfología en forma de mesetas coronadas ocasionalmente por conos cineríticos, indican un ambiente volcánico subaéreo con actividad efusiva recurrente.

La Formación San Cristóbal es parte del conjunto volcánico asociado al Eje Neovolcánico Transversal, contribuyendo significativamente a la configuración geológica actual de la región de Pachuca de Soto y sus alrededores. Su desarrollo refleja las etapas finales del vulcanismo terciario que sellaron los depósitos lacustres y volcanoclásticos previos, conformando un basamento de materiales de origen básico que cubren amplias zonas del suroeste del estado de Hidalgo.

e). Fm Zumate-Andesita El Pelon.

Está constituida por derrames dacíticos y andesíticos, acompañados de brechas volcánicas, aglomerados y depósitos de lahar, producto de un vulcanismo efusivo desarrollado en el Eje Neovolcánico Transversal. Sus rocas presentan textura porfídica, con fenocristales de plagioclasa, anfíbol, biotita y cuarzo, dispuestos en una matriz de grano fino a afanítica. Esta unidad sobreyace discordantemente a las formaciones Riolita Cerezo y Vizcaína (Grupo Pachuca) y, en algunos sectores de la ciudad de Pachuca, como el Cerro de Cubitos, se encuentra cubierta por la Formación San Cristóbal mediante una discordancia angular. Su espesor promedio varía entre 300 y 360 metros, y en el norte del distrito Pachuca-Real del Monte alcanza hasta 500 metros.

La Andesita El Pelón, relacionada litológicamente con la Formación Zumate, está compuesta por derrames andesíticos compactos de color gris oscuro a pardo rojizo, que representan los primeros eventos del vulcanismo pliocénico sobre los cuales se depositaron posteriormente las rocas dacíticas. En conjunto, la Formación Zumate-Andesita El Pelón constituye una secuencia volcánica que evidencia la transición entre los episodios ácidos del Grupo Pachuca y las emisiones básicas posteriores de

la Formación San Cristóbal, definiendo parte esencial del marco geológico de Pachuca de Soto.

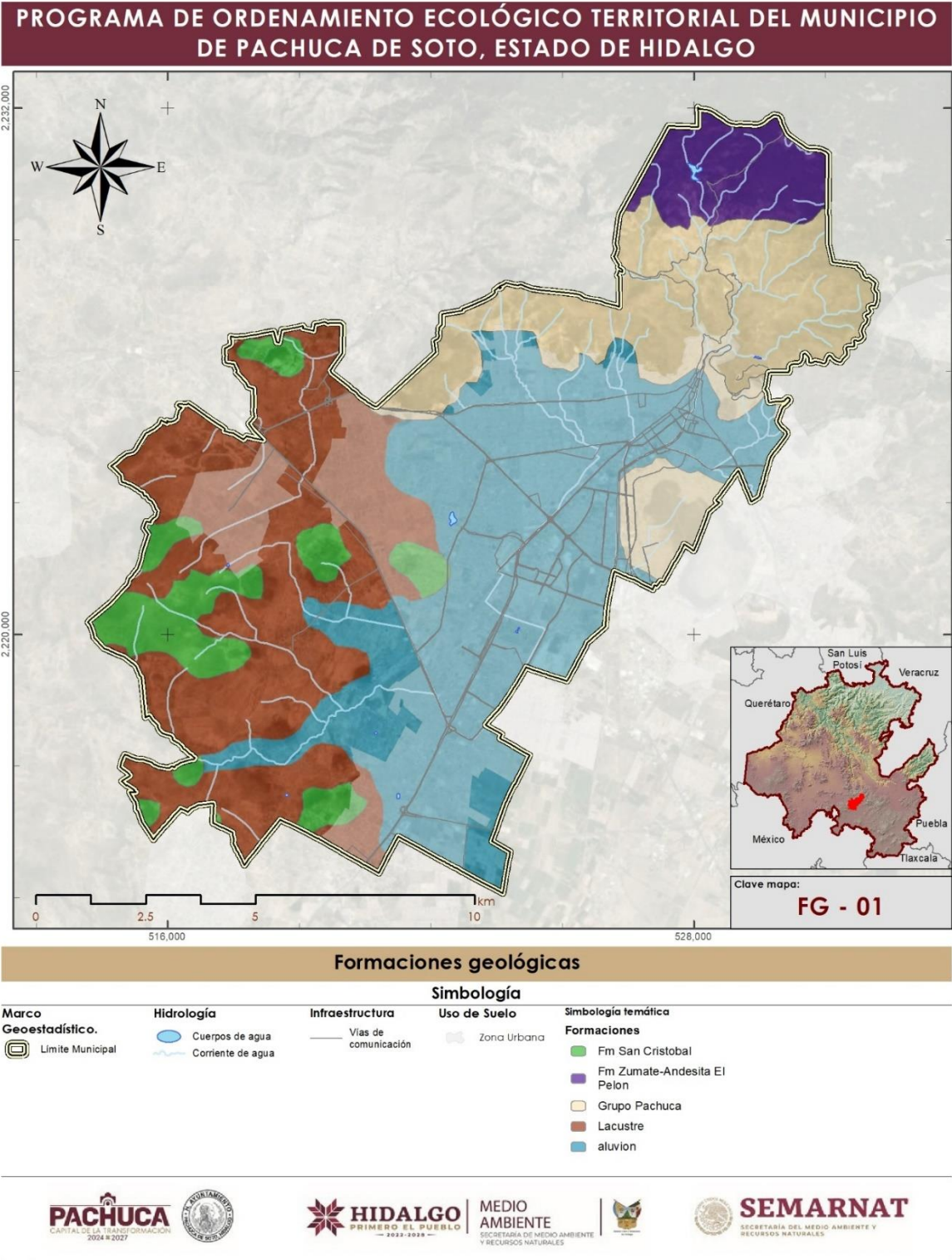


Figura III.3. Geología del municipio de Pachuca de Soto.

2.4. Edafología.

La edafología estudia el suelo desde todos los puntos de vista: morfología, composición, propiedades, formación y evolución, taxonomía y distribución, utilidad, recuperación y conservación (Morales, y otros, 2011).

La superficie del municipio se encuentra principalmente sobre suelos de tipo Feozem háplico, los cuales abarcan la parte sur, oeste y menor superficie en la noreste, con una superficie del 81.34%, el porcentaje restante corresponde a suelos del tipo Cambisol eútrico (18.66%) (Figura III.4).

Tabla III.3. Porcentaje de superficie que cubren los tipos de suelo aflorantes en el municipio.

Características	Descripción	Superficie %
Edafología	Feozem Háplico	81.34%
	Cambisol eútrico	18.66%

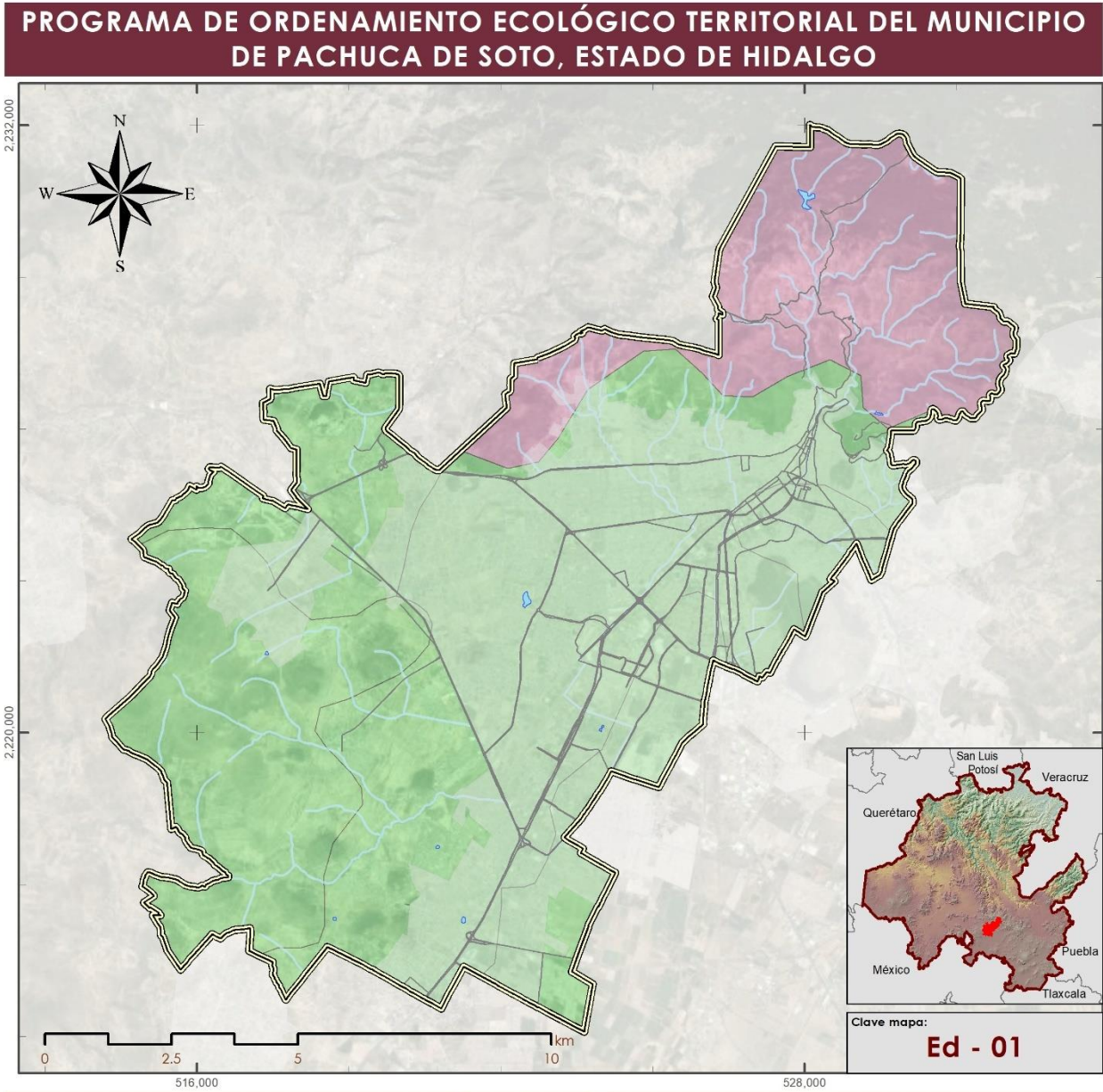
Fuente: Elaboración propia con información de Carta edafológica del INEGI serie II.

2.4.1. Feozem Haplico.

Los Feozems, del griego phaios, oscuro. Suelos porosos, oscuros y ricos en materia orgánica, por lo que se utilizan intensivamente en la agricultura; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan para la producción de granos y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. A nivel mundial ocupan alrededor de 190 millones de hectáreas, de las cuales cerca de una tercera parte se encuentra en la zona oriental de las Grandes Llanuras de Estados Unidos (IUSS, 2016). En México, cubren aproximadamente 22.5 millones de hectáreas que se distribuyen, entre otras regiones, en porciones de la Faja Volcánica Transmexicana, la Sierra Madre Occidental, la península de Yucatán, Guanajuato y Querétaro, principalmente. (INEGI, 2015)

2.4.2. Cambisol eútrico.

Se caracterizan por la ausencia de una capa de arcilla acumulada, humus, sales solubles u óxidos de hierro y aluminio. Se diferencian del material parental no meteorizado por su estructura de agregados, color, contenido de arcilla, contenido de carbonatos y otras propiedades que evidencian procesos de formación del suelo. Debido a su favorable estructura de agregados y su alto contenido de minerales meteorizables, suelen ser aptos para la agricultura, con sujeción a las limitaciones del terreno y el clima (Britannica, 2011).



Fuentes: Marco Geostatístico del INEGI, 2022. Carta Topográfica F14D81, INEGI, 2019.

México IIRF 2008 UTM Zona 14N. Datum: México IIRF 2008. Escala: 1:133,000

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Año de elaboración: 2026.

Figura III.4. Edafología del Municipio de Pachuca de Soto.

2.5. Clima.

Los criterios de clasificación climática del sistema de Köppen modificado por E. García para México. Las unidades climáticas correspondientes para el municipio son: C(wo) y Semiárido (BS1kw). A continuación, se describen sus características.

El clima BS1kw es un clima del tipo Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. con Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Por otro lado, el tipo C(wo) es un clima del tipo Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, con precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual. (García, 1973).

A continuación, se presenta la información de la estación meteorológica más cercana y con mayor influencia sobre el territorio municipal, denominada Pachuca (OBS) con la clave 13022.

2.5.1. Temperatura.

La temperatura media anual reportada por la estación es de 14.2° C, presentándose una oscilación de 5.5° C, con una temperatura mínima registrada de 6.0° C y una máxima de 24.3° C (

Tabla III.4), siendo los meses de noviembre a febrero los que presentan las menores temperaturas, siendo el mes de enero el más frío. Mientras que de marzo a agosto se registran las mayores temperaturas, siendo el mes de abril el más cálido (Schwarz, 2017), como se muestra en la Figura III.5.

Tabla III.4. Temperatura mensual.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Media	11.4	12.2	14.4	16.4	16.9	16.0	15.2	15.0	14.8	13.8	12.2	11.7
Mínima	6.0	6.8	8.5	10.2	11.0	11.4	10.9	10.9	10.8	9.1	7.4	6.3
Máxima	19.3	21.0	23.1	24.3	23.9	21.8	20.6	20.9	20.0	19.7	19.6	19.4

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Meteorológico Nacional.

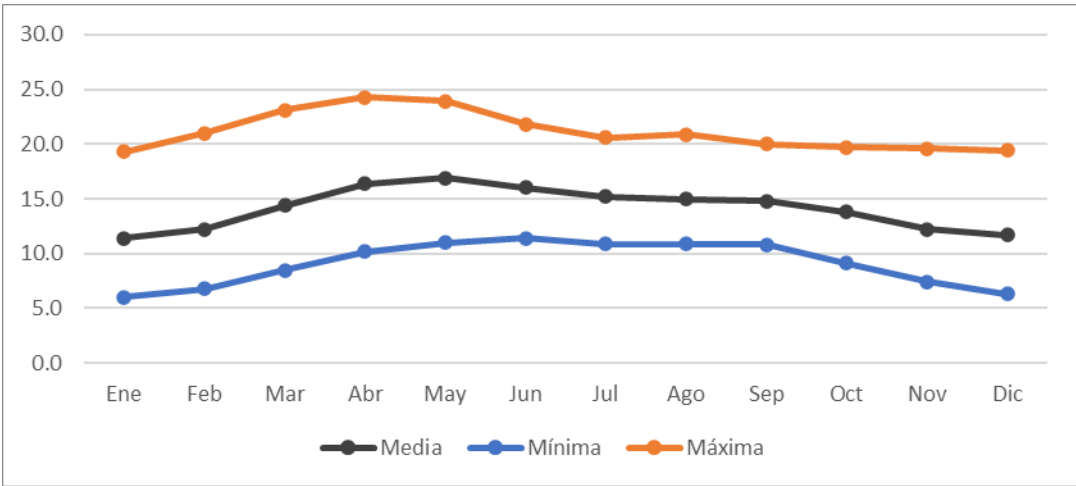


Figura III.5. Gráfica de temperaturas mensuales.

2.5.2. Precipitación.

El municipio presenta una precipitación anual de 138 mm, presentándose la época de lluvia de mayo a septiembre, mientras que de noviembre a marzo las precipitaciones son menores a los 6 mm (Schwarz, 2017), En el mes de junio se registran las mayores precipitaciones, mientras que en el mes de diciembre se registran las menores precipitaciones (Figura III.6).

Tabla III.5. Precipitación mensual.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	2.4	4.5	5.1	9.8	15.6	21.9	21.4	20.5	19.5	11.2	3.7	1.9
Evaporación (mm)	100.3	118.7	161.5	174.8	198.8	156.8	131.3	150.8	126.4	120.3	104.2	89.1

Fuente: Elaboración propia con información del Servicio Meteorológico Nacional.



Figura III.6. Gráfica de precipitación mensual.

2.5.3. Climograma.

Los climogramas son diagramas que representan las precipitaciones y temperaturas medias mensuales. Se basan en dos sistemas de coordenadas superpuestos, uno para las precipitaciones y otro para las temperaturas. Tradicionalmente las precipitaciones mensuales se representan por medio de barras, y las temperaturas medias mensuales por una línea.

Se generó el climograma para el área de estudio como se muestra en la Figura III.7, la oscilación térmica que se presenta en el sitio es de 5. 5° C, entre el mes más cálido y el mes más frío, de igual forma podemos apreciar un periodo de aridez entre los meses de noviembre a marzo.

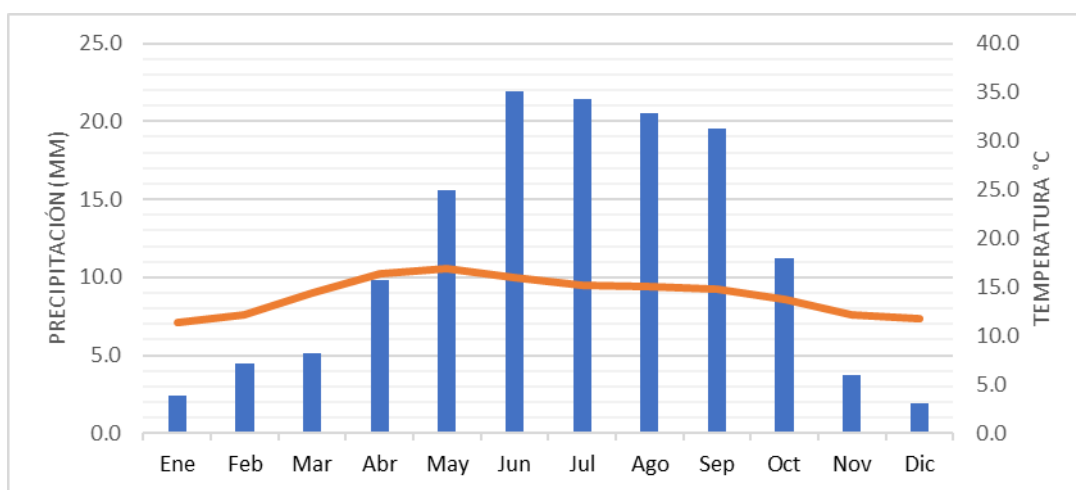


Figura III.7. Climograma del área de estudio.

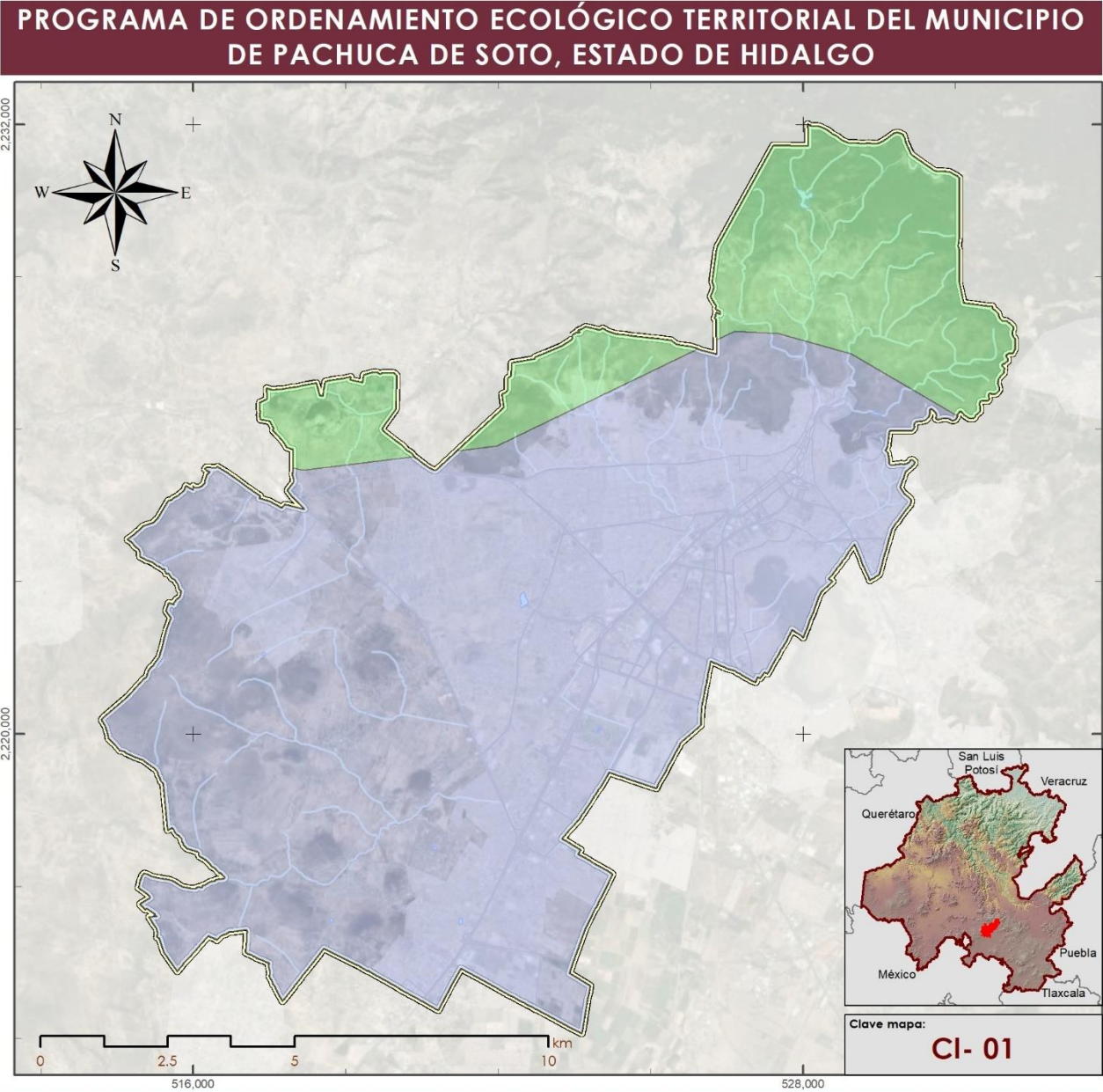


Figura III.8. Tipo clima.

2.6. Aire.

El aire es el resultado de la mezcla de gases que componen la atmósfera terrestre, su composición y las proporciones de las sustancias que lo integran son variables: nitrógeno (78%), oxígeno (21%), vapor de agua (de 0 a 7%), ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles como pueden ser el criptón o el argón (1%). Los contaminantes atmosféricos tienen efectos negativos sobre la salud de la población, entre ellos, las enfermedades respiratorias y los problemas cardiovasculares.

El Inventario Nacional de Emisiones (INEM) proporciona un resumen de las emisiones totales por municipio, teniendo en cuenta diversas sustancias contaminantes. Estas sustancias incluyen partículas con un diámetro aerodinámico igual o menor a 10 micras (PM10), partículas con un diámetro aerodinámico igual o menor a 2.5 micras (PM2.5), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH₃). El INEM proporciona un panorama integral de las emisiones de estas sustancias a nivel municipal.

De acuerdo con el INEM, en el año 2016 se registraron alrededor de 27 millones de toneladas de emisiones contaminantes. De este total, el 41% correspondió a emisiones generadas por fuentes naturales, mientras que el 59% provino de fuentes antropogénicas. Las fuentes naturales fueron responsables principalmente de la emisión de compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno.

Por otro lado, las fuentes antropogénicas contribuyeron con 8.2 millones de toneladas de monóxido de carbono (CO). De estas emisiones antropogénicas, el 63.4% se originó en fuentes móviles, mientras que el 33.1% provino de fuentes de área.

Según el inventario de emisiones en el Estado de Hidalgo, el monóxido de carbono (CO) es el contaminante más presente, con una emisión de 175,862 toneladas, seguido por el dióxido de azufre con 147,245 toneladas. Estas emisiones son generadas principalmente por fuentes antropogénicas. Las fuentes antropogénicas representan el 68.4% de las emisiones totales a nivel estatal, lo que equivale a aproximadamente 524 mil toneladas. Estos datos resaltan la importancia de abordar y controlar las fuentes de emisión antropogénicas para reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad del aire en el Estado de Hidalgo (SEMARNAT, 2005).

2.7. Hidrología.

a). Cuencas y Subcuencas.

En el municipio de Pachuca de Soto se localiza en la región hidrológica número 26 denominada "Alto Pánuco" la cual es una de las regiones hidrológicas más

importantes de la república mexicana pues el volumen de sus corrientes superficiales se sitúa dentro de las cinco más grandes de país. (INEGI, 2010; CONAGUA, SINA, 2019 - 2020).

El municipio se sitúa en la cuenca del río Moctezuma, cuya corriente principal delimita los estados de Hidalgo y Querétaro. Dentro de esta extensa cuenca se despliegan diversas subcuencas, entre las que destacan los ríos de las Avenidas, río Actopan y río Amajac.

Del total de la superficie del municipio de Pachuca de Soto, un significativo 84.78% se encuentra dentro de la subcuenca del río de las avenidas. El resto del territorio municipal se distribuye entre la subcuenca del río Actopan, que ocupa un 13.75%, y la del río Amajac, con un 1.47%. Este detallado análisis de la distribución territorial proporciona una visión precisa de la influencia y extensión de cada subcuenca en el municipio.

2.7.2. Hidrología superficial.

a). Corrientes superficiales.

Los recursos hídricos en el municipio se encuentran ampliamente distribuidos. Entre las principales corrientes de agua superficial que atraviesan el municipio, se destacan las siguientes:

En la zona norte del municipio, el río de las avenidas fluye en dirección norte-sur, Hacia la zona oeste, se encuentra el río Actopan, mientras que en la región suroeste se encuentra el río Tezontepec.

Estos diversos cursos de agua contribuyen significativamente a la cuenca del Río Moctezuma desempeñando un papel crucial en el equilibrio hidrológico de la región.

b). Cuerpos de agua.

Los cuerpos de agua dentro del límite municipal, son dos del tipo intermitente, dos ubicados en la sierra de Pachuca al noroeste del municipio donde captan los escurrimientos superficiales y funcionan como presas rompe picos, regulando las avenidas y administrando agua a algunas localidades.

c). Microcuencas.

Dentro del territorio municipal se identificaron seis microcuencas. Las cuales se abarcan una parte de las subcuencas Río Amajaque, Río Actopan, Río Tula, Río Metztitlán 1 Río Salado Y Río de las Avenidas de Pachuca.

La microcuenca 4 abarca el 61% del límite municipal, presentando un flujo de norte a sur, su escurrimiento principal se origina en el norte del municipio, desembocando en dirección sur del mismo.

La microcuenca 3 contempla el 30% de la superficie de Pachuca de Soto fluyendo de oeste a sur, encontrándose contigua a la microcuenca 4, teniendo origen al oeste del municipio.

La microcuenca 6 abarca el 13% de la superficie municipal, ubicada al noroeste, dentro de esta superficie nacen los escurrimientos superficiales que desembocan hacia el noroeste del límite municipal.

La microcuenca 1 se ubica en la parte sur del municipio ocupando una superficie del 3% de este, sus escurrimientos nacen al norte y se unen en la parte sur de la microcuenca.

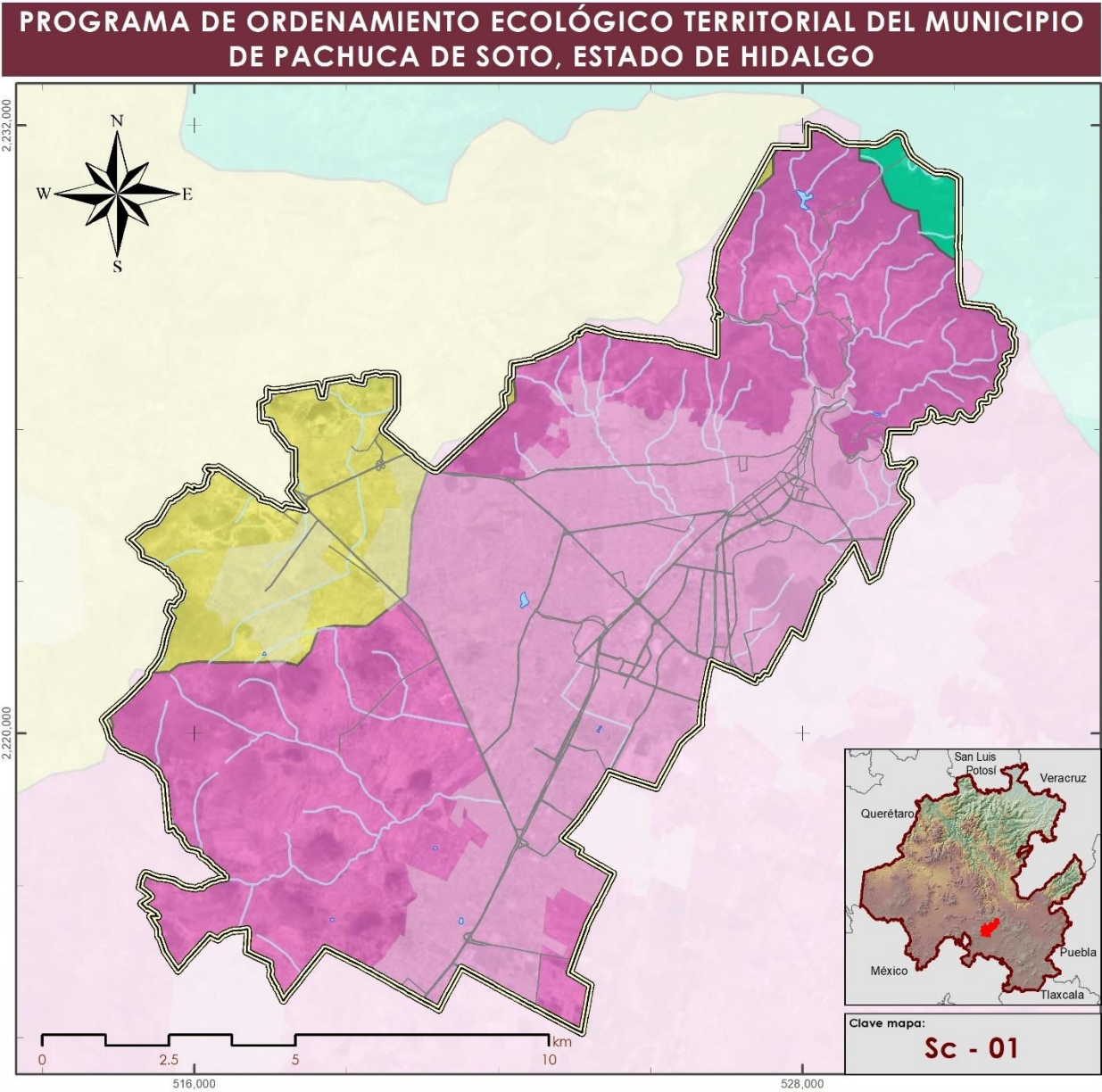
La microcuenca 2 se ubica en la parte suroeste del Pachuca de Soto, Sus escurrimientos nacen al noroeste de la misma y desembocan en la parte sureste de esta. Esta abarca el 2% de la superficie municipal.

Finalmente, la microcuenca 5 se encuentra en la parte noreste del municipio de Pachuca de Soto abarcando un 1% del territorio pachuqueño, en esta superficie nacen los primeros escurrimientos que desembocan posteriormente más al noreste del municipio.

Tabla III.6. Superficie de microcuencas y porcentaje de superficie del municipio.

Características	Cuenca	Subcuenca	Micro cuenca	Superficie (ha)	% superficie del municipio
Hidrología	Pánuco	Río de las Avenidas de Pachuca	1	431.69	2.80%
		Río Actopan	2	326.31	2.12%
		Río Salado			
		Río de las Avenidas de Pachuca			
		Río Actopan	3	3,049.35	19.81%
		Río de las Avenidas de Pachuca			
		Río Amajaque			
		Río Actopan	4	9,403.21	61.10%
		Río de las Avenidas de Pachuca			
		Río Amajaque			
		Río Metztitlán 1	5	226.6	1.47%
		Río de las Avenidas de Pachuca			
		Río Amajaque			
		Río Actopan	6	1,953.80	12.69%
		Río Tula			
		Río Salado			
		Río de las Avenidas de Pachuca			

Fuente: Elaboración propia.



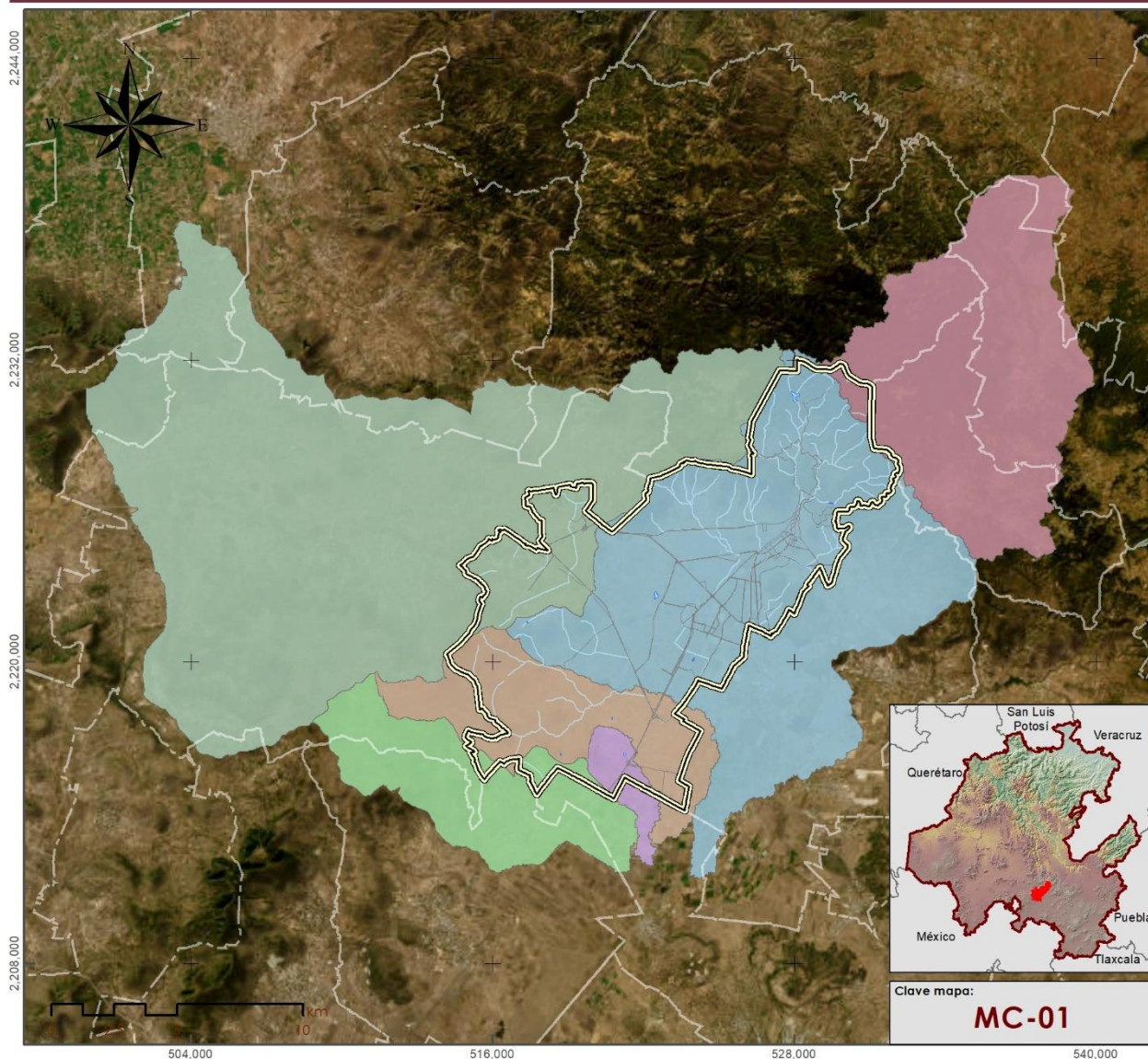
Fuentes: Marco Geoesadístico del INEGI, 2022. Carta Topográfica F14D81, INEGI, 2019.

México IIRF 2008 UTM Zona 14N. Datum: México IIRF 2008. Escala: 1:133,000

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Año de elaboración: 2026.

Figura III.9. Subcuencas hidrológicas

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Microcuencas hidrológicas

Simbología				
Marco Geostadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Limite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación		Microcuenca 1 Microcuenca 2 Microcuenca 3 Microcuenca 4 Microcuenca 5 Microcuenca 6

Figura III.10 Mapa de Microcuencas.

2.7.3. Hidrología subterránea.

En lo referente al agua subterránea el municipio de Pachuca de Soto se ubica dentro del límite geográfico de tres acuíferos: predominando el acuífero Cuautitlán-Pachuca con 86.4% de la superficie total del municipio y en menor porción el acuífero Actopan-Santiago de Anaya (13.4%) y Amajac (0.1%) (Figura III.11).

Tabla III.7. Superficie del municipio de Pachuca de Soto por acuífero.

Características	Acuífero	Superficie (ha)	Porcentaje
Agua Subterránea	Amajac	20.2047	0.1%
	Cuatitlán-Pachuca	13308.208	86.4%
	Actopan-Santiago de Anaya	2069.129693	13.4%

Fuente: Elaboración Propia con información de CONAGUA, 2024.

a). Acuífero Cuautitlán-Pachuca.

El acuífero de Cuautitlán-Pachuca cubre el 86.4% de la superficie del municipio, se localiza en la porción central del estado, el acuífero cuenta con una superficie aproximada de 2,850 km², es de tipo semiconfinado, forma parte de la unidad hidrogeológica denominada Volcánicos Inferiores del Terciario, que está representada por materiales riolíticos, con algo de material dacítico y andesítico intercalado, hacia la cima se presenta un predominio de materiales andesíticos.

La profundidad al nivel del agua subterránea para el año 1991, muestra profundidades con valores que varían entre 100 y 50 metros. Con respecto a la configuración de elevación del nivel estático, los valores, muestra que, el agua del subsuelo, desde el punto de vista regional, se desplaza del norte hacia el sur, interpretándose que las sierras que delimitan la cuenca, actúan como zonas de recarga de los acuíferos alojados en el subsuelo del valle, por otra parte, se observa que, el bombeo de los pozos de los sistemas de Tizayuca y Téllez provocaron un cono de abatimiento definido por el equipotencial 2230 msnm. Otras zonas de abatimiento se encuentran en los alrededores de Tizayuca, donde la densidad de obras se encuentra bastante concentrada. Finalmente se estiman recargas laterales, procedentes de la sierra enclavada en el límite occidental del valle. (CONAGUA, SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS, 1991)

El acuífero presenta una recarga natural del acuífero corresponde básicamente a los volúmenes infiltrados por agua de lluvia y recarga horizontal proveniente de las zonas de recarga. Para este acuífero la recarga natural se consideraron las entradas por flujo horizontal, resultando un volumen de 1.223 hm³/año, el cual es aportado por

el acuífero de Texcoco, y un volumen de 132 hm³/año, por recarga de agua de lluvia.

b). Acuífero Actopan-Santiago de Anaya.

El acuífero Actopan-Santiago de Anaya representa el 13.4% de la superficie del municipio, se localiza en la porción Sur del Estado de Hidalgo, cubriendo una superficie de 1,065 km². A es de tipo libre a semiconfinado; heterogéneo y anisótropo constituido, en su porción superior, por una alternancia de materiales granulares aluviales, rocas volcánicas y sedimentos piroclásticos, con intercalaciones de tobas de menor permeabilidad que funcionan como semiconfinantes; que en conjunto presentan permeabilidad media y espesor promedio de 400 m, permitiendo la infiltración, circulación y almacenamiento de agua subterránea. La porción inferior está conformada por rocas volcánicas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

En lo referente a los niveles del agua subterránea, la profundidad al nivel de saturación en la unidad somera se encuentra a profundidades de 50 a 80 metros, mientras que en la unidad profunda se localiza aproximadamente a 300 metros. La profundidad al nivel del agua subterránea varía entre 1,900 y 2,020 metros sobre el nivel del mar, con una pendiente general del sureste hacia el noroeste. En la zona de Pachuca de Soto, las profundidades al nivel estático oscilan en promedio entre 60 y 80 metros desde la superficie, con variaciones locales asociadas a la topografía y a la permeabilidad de los materiales. Las mediciones históricas muestran ligeros abatimientos en los sectores de mayor extracción, aunque el comportamiento general se mantiene estable con variaciones menores a 2 metros en la última década reportada (2007–2012). La configuración de la elevación del nivel estático respecto al nivel del mar presenta curvas de nivel piezométrico muestran una configuración irregular, con zonas de domos de recarga en los flancos montañosos y conos de abatimiento en los valles agrícolas y urbanos. El flujo subterráneo se dirige predominantemente hacia el noroeste, en dirección al Valle de Actopan. En la porción correspondiente a Pachuca de Soto, el comportamiento es de transición, recibiendo recarga natural desde las formaciones volcánicas del sur y sureste. (CONAGUA, CONAGUA Comisión Nacional del Agua, 1991)

El acuífero presenta una recarga media anual estimada en 208.10 hm³/año, originada principalmente por la infiltración directa de la precipitación y, en menor medida, por la recarga inducida de corrientes superficiales temporales. La extracción media anual registrada es de 61.11 hm³/año, lo que representa un aprovechamiento inferior a la recarga natural, conservando un balance hídrico positivo y una disponibilidad neta de aproximadamente 56.99 hm³/año.

c). Acuífero Amajac.

El acuífero de Amajac cubre el 0.1% de la superficie del municipio, el acuífero cuenta con una superficie aproximada de 1,411 km², es de tipo libre, heterogéneo y anisótropo, tanto en sentido vertical como horizontal, constituido en su porción superior, por sedimentos aluviales de granulometría variada, de espesor reducido que no sobrepasa los 10 m, debido a que están subyacidos por lutitas.

No se cuenta con información piezométrica suficiente que permita elaborar las configuraciones de profundidad, elevación y evolución del nivel estático. Debido a la extensión superficial y a las condiciones orográficas del acuífero, existen pequeños valles intermontanos esparcidos en toda la superficie del acuífero, en los que se extrae de manera incipiente el agua subterránea de los niveles freáticos someros. Debido al escaso número de aprovechamientos que existen en el área que cubre el acuífero y al incipiente volumen de extracción, se puede afirmar que las variaciones en el nivel del agua subterránea no han sufrido alteraciones importantes en el transcurso del tiempo, por lo que el cambio de almacenamiento tiende a ser nulo. (Agua, Comisión Nacional del Agua, 2010)

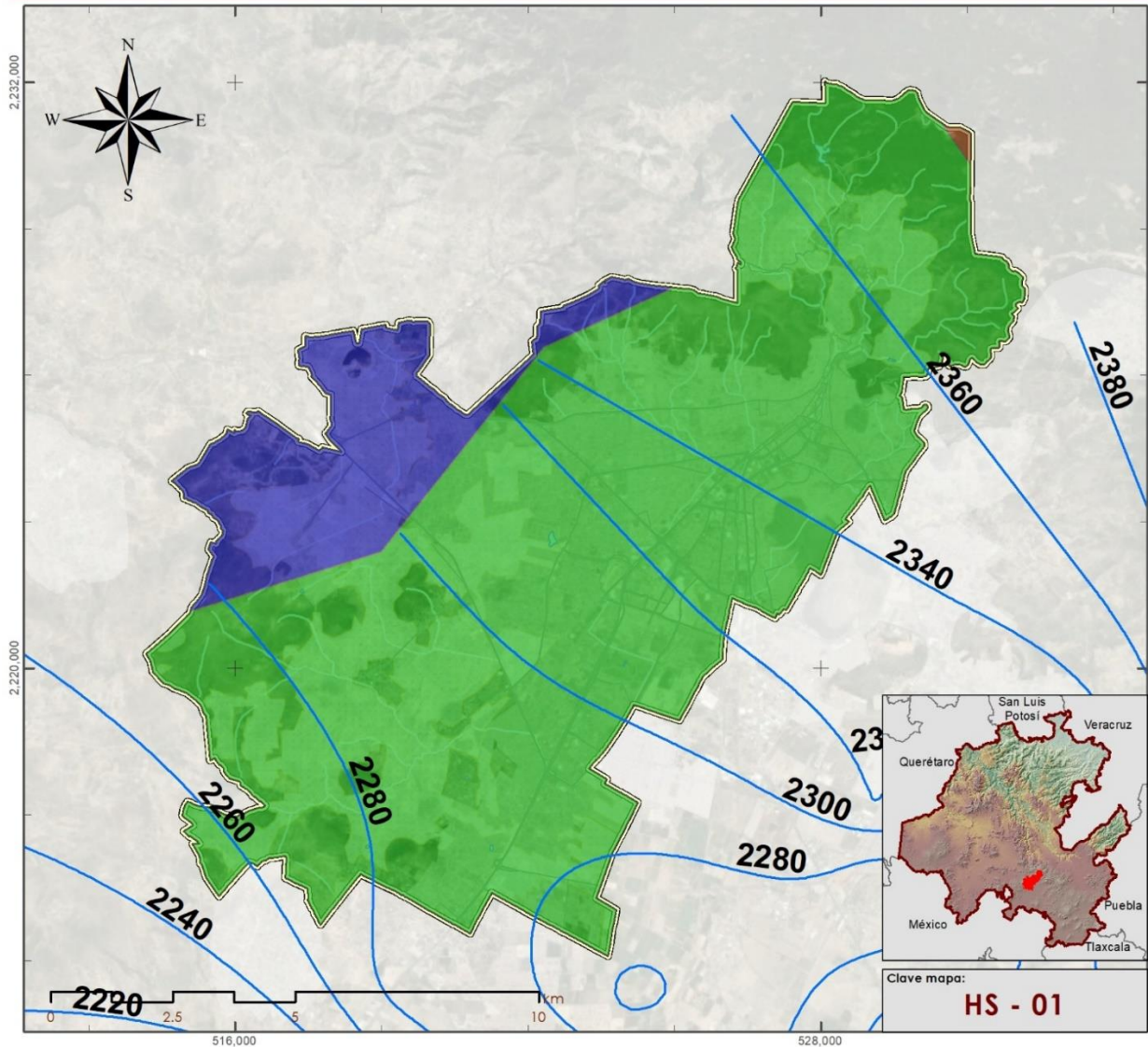
El acuífero muestra un sistema hidrológicamente muy comprometido. no existe suficiente información piezométrica actual ni histórica en la superficie que cubre el acuífero. Aunado a esto, existen pocos aprovechamientos del agua subterránea y la superficie del acuífero está conformada en su mayor parte por sierras entre las cuales existen pequeños valles intermontanos en los que se localizan los escasos aprovechamientos.

Tabla III.8. Disponibilidad de agua subterránea por acuífero.

Acuífero	Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea	Descarga Natural Comprometida	Recarga Media Anua	Volumen de Extracción
	Millones de m³/ año			
Amajac	0.30	161.8	166	3.9
Cuatitlán-Pachuca	-229.94	0	356.7	586.6
Actopan-Santiago de Anaya	53.14	90	208.1	65.0

Fuente: Elaboración Propia con información de CONAGUA, 2024.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Hidrología subterránea

Simbología

Marco Geostadístico. Limite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Infraestructura Vías de comunicación	Uso de Suelo Zona Urbana Zona agrícola	Simbología Curva de profundidad a nivel estático Acuíferos Actopan - Santiago de Amajac Cuautitlan-Pachuca
---	--------------------------------------	--	---	---

Figura III.11. Hidrología subterránea.

2.7.4. Fuentes de abastecimiento.

De acuerdo con el REPDA, en el municipio de Pachuca de Soto existen 12 fuentes de agua, de las cuales 5 corresponde al tipo de agua superficial y 7 al tipo de agua subterránea. Los usos del agua en el municipio son principalmente para el uso Agrícola (93.23%), uso Industrial (3.48%) y para uso Público (3.29%) como se puede apreciar en la **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida.**, esta información fue obtenida REPDA al 31 de diciembre del 2022 (CONAGUA, 2010).

Tabla III.9. Origen del agua.

	Volumen de extracción (hm³/año)		No de fuentes de abastecimiento	Porcentaje de fuentes
Total	1.197		12	
Agua Subterránea	0.302		7	58.33%
Agua Superficial	0.895		5	41.67%
Usos	Extracción (hm³/año)			
	Total	Superficial	Subterránea	%
Agrícola	1.116	0.895	0.221	93.23%
Uso Publico	0.039	0.000	0.039	3.29%
Industrial	0.042	0.000	0.042	3.48%

Fuente: Registro Público de Derechos de Agua, CONAGUA, 2022.

2.7.5. Calidad de agua.

En el apartado de hidrología superficial se mencionó que al Sur del municipio se encuentra el río de las avenidas. Este río tiene la función de transportar parte de la corriente de la Ciudad de Pachuca que desemboca en la Laguna de Zumpango. Este río drena anualmente unos cuantos millones de metros cúbicos y tiene como afluentes al Río Papalote, Arroyo Azoyatla y la Arroyo La Palma.

Estas aguas residuales se caracterizan por tener una clasificación química de sódica bicarbonatada sulfatada (Cruz, Benítez, & Hernández, 2011). Estas aguas residuales son principalmente generadas por drenaje pluvial y aguas residuales domésticas e industriales.

Tanto las aguas residuales como las aguas pluviales, provenientes de la lluvia, y se originan de la sierra de Pachuca.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) ha llevado a cabo diversos análisis de la calidad del agua superficial en el país. En el caso del municipio de Pachuca, se han establecido dos puntos de muestreo, uno dentro del municipio y el segundo en la parte noroeste, afuera del municipio. El primero se encuentra en la Presa Jaramillo (DLHID5498), y el segundo en la Presa la Estanzuela (DLQUE2135). Ambos puntos muestran niveles bajos contaminación, lo que los clasifica como sitios no

contaminados. Los valores obtenidos en los sitios de muestreo se presentan en la Tabla III.10, su ubicación se muestra en la Figura III.12.

Además, es importante destacar que el municipio carece de plantas de tratamiento de aguas residuales. Como resultado, las aguas residuales generadas tanto en la cabecera municipal como en las localidades del municipio son descargadas directamente a canales o escurrimientos superficiales, lo cual tiene un impacto negativo en la calidad de las aguas superficiales.

En relación a la calidad del agua de los acuíferos, se han seleccionado dos puntos de muestreo por parte de CONAGUA. Uno de ellos se encuentra en el acuífero del Cuautitlán Pachuca, específicamente en el pozo de la mina San Juan (DLHID1418). El segundo sitio de muestreo está ubicado dentro del acuífero Amajac, en el municipio de Mineral del Monte (DLHID1419).

El punto de muestreo DLHID1418 se encuentra en nivel de alerta amarillo, por contar valores considerables de dureza total, manganeso y hierro. Mientras que el punto de muestreo DLHID1419 presenta niveles bajos de contaminantes. Los valores correspondientes a cada uno de los parámetros analizados se detallan en la Tabla III.11, de igual forma su ubicación se muestra en la Figura III.12.

Tabla III.10. Calidad del Agua superficial.

Clave	DLHID5498	DLQUE2135
Sitio	Jaramillo 1	Presa La Estanzuela 2
Latitud	20.1722	20.1669
Longitud	-98.7315	-98.7557
Cuenca	Río de Las Avenidas de Pachuca	Río de Actopan
Municipio	Pachuca	Mineral del Chico
Cuerpo de agua	Presa Jaramillo	Presa la Estanzuela
Tipo de cuerpo de agua	Léntico	Léntico
Subtipo	Presa	Presa
Coliformes Fecales NMP 100mL	<3	63
DBO mg/L	Excelente	Excelente
	4.89	2.555
DQO mg/L	Buena calidad	Excelente
	28.49	26.46
SST mg/L	Aceptable	Aceptable
	11.5	<10
Escherichia coli NMP 100mL	Excelente	Excelente
	<3	63
Porcentaje de saturación de oxígeno disuelto	Excelente	Excelente
	99.15	97.7
Toxicidad, Daphnia Magna 48 horas	<1	<1
	No Toxico	No Toxico
Valor de Toxicidad, Vibrio Fisheri, 15 minutos	-	-
	-	-
Semáforo	Verde	Verde

Clave	DLHID5498	DLQUE2135
Contaminantes	-	-

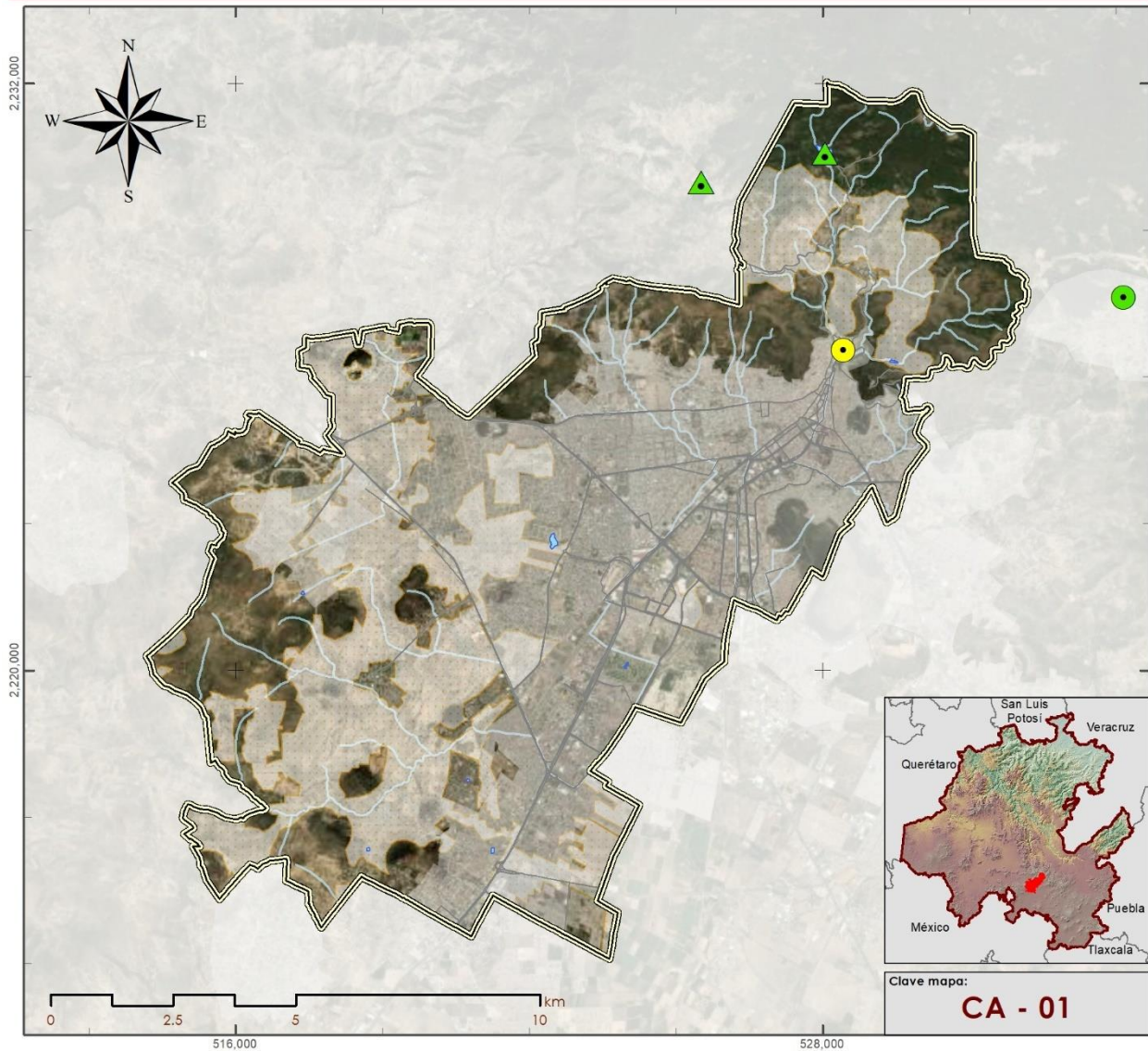
Fuente: Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA), CONAGUA, 2021.

Tabla III.11. Calidad del agua subterránea.

Clave	DLHID1418	DLHID1419
Sitio	Pozo Mina San Juan	Pozo Mina Dificultad
Municipio	Pachuca de Soto	Mineral del Monte
Acuífero	Cuautitlán-Pachuca	Amajac
Sitio de muestreo	Pozo	Pozo
Latitud	20.1358	20.1454
Longitud	-98.728	-98.6732
Alcalinidad	160.88	72
Total mg/L	Alta	Baja
Conductividad	1,701.85	153.40
mS/cm	Permisible para riego	Excelente para riego
SDT M mg/L	1236	107.5
	Cultivos con manejo especial	Excelente para riego
	Ligeramente salobres	Potable - Dulce
FLUORUROS	0.5791	0.215
mg/L	Media	Baja
Dureza total	1180.325	50.8
mg/L	Muy dura e indeseable usos industrial y domestico	Potable - Suave
Coliformes	<1.1	<1.1
Fecales		
NMP/100 mL	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Nitrógeno de	0.13545	0.3578
Nitratos mg/L	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Arsénico Total	<0.01	<0.01
mg/L	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Cadmio Total	<0.003	<0.003
mg/L	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Cromo Total	0.0483	0.048633333
mg/L	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Mercurio Total	<0.0005	<0.0005
mg/L	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Plomo Total	<0.005	<0.005
mg/L	Potable - Excelente	Potable - Excelente
Manganeso	3.1249	0.025864286
Total mg/L	Puede afectar la salud	Potable - Excelente
Hierro Total	0.4331625	0.056071429
mg/L	Sin efectos en la salud - Puede dar color al agua	Potable - Excelente
Semáforo	Amarillo	Verde
Contaminantes	DT,MN,FE,	-

Fuente: Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA), CONAGUA, 2021.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Calidad de agua

Marco Geoestadístico.		Simbología		Simbología temática	
	Límite Municipal	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Semáforo Agua subterránea
		 Cuerpos de agua  Corriente de agua	 Vías de comunicación	 Zona Urbana  Zonas agrícola	 Amarillo  Verde Semáforo Agua Superficial  Verde

Figura III.12. Calidad del Agua en el municipio.

3. Biodiversidad.

La vegetación en el estado de Hidalgo se distribuye de la siguiente manera. En las áreas de climas cálidos y semicálidos, predominan principalmente los bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios y caducifolios, ubicados en las zonas más bajas del bosque mesófilo de montaña. En las regiones de climas templados de la Sierra Madre Oriental (SMO) y el Sistema Volcánico Transversal (SVT), encontramos el bosque mesófilo de montaña, los bosques de encino y los bosques de coníferas. Por último, en las áreas de climas áridos y semiáridos de la SMO y el SVT, se encuentran los matorrales xerófilos, una parte del bosque tropical caducifolio, los bosques espinosos y los pastizales (Martínez, y otros, 2007).

El estado presenta una diversidad de vegetación que se distribuye en distintas áreas del territorio, con diferentes porcentajes de cobertura. Destaca principalmente el matorral xerófilo, que abarca aproximadamente el 12.17% de la superficie estatal. Le sigue el bosque de coníferas, con una cobertura del 9.09%, y el bosque de encinos, con un 7.20% de cobertura (Tabla III.12 y Figura III.13).

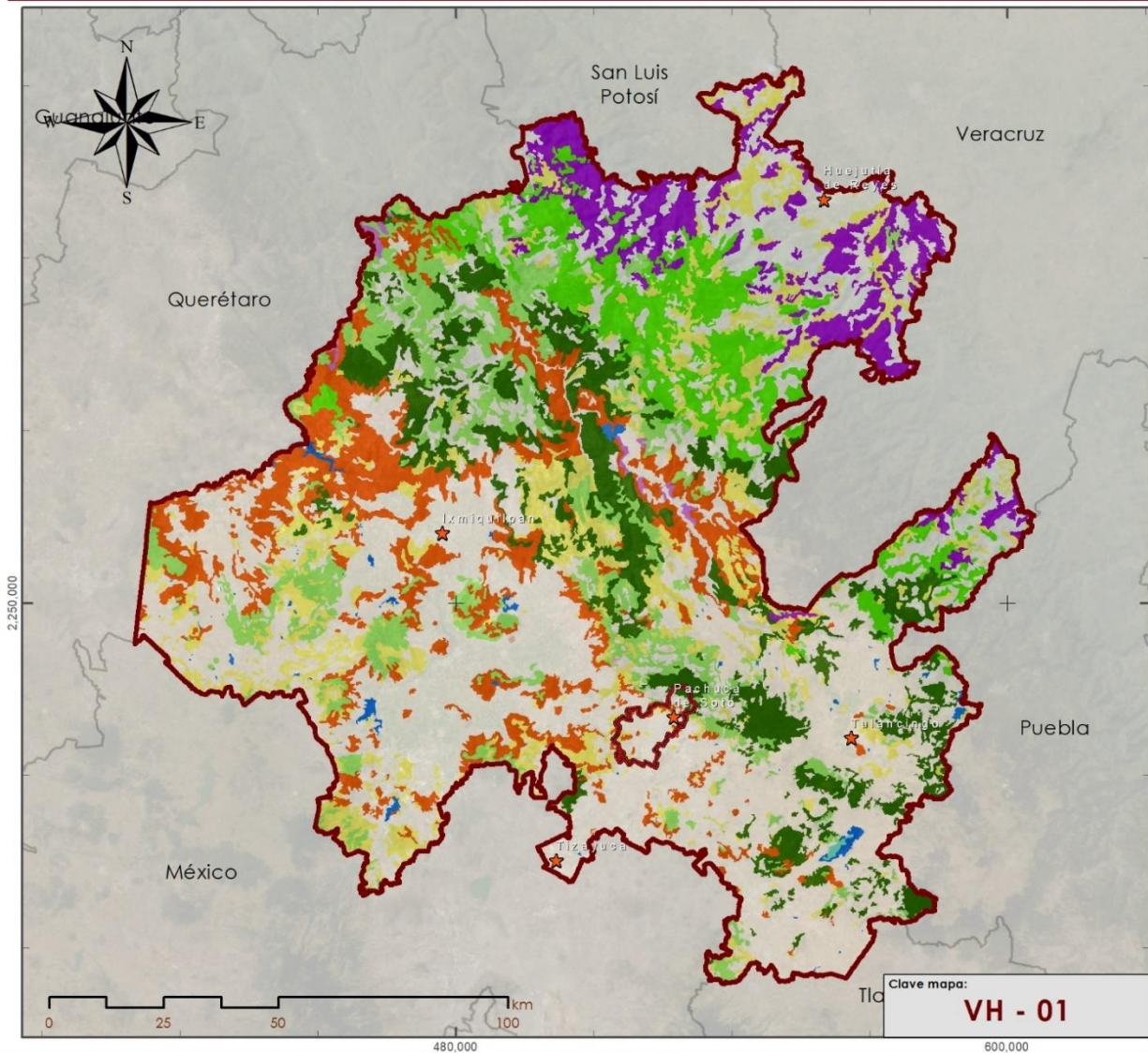
Las actividades impulsadas por el desarrollo de la sociedad ejercen una fuerte presión sobre los ecosistemas naturales, lo que tiene consecuencias negativas para las especies que los habitan, su estructura y la persistencia y calidad de los servicios ambientales que proporcionan. Entre los principales factores que amenazan la biodiversidad se encuentran el cambio de uso del suelo, impulsado principalmente por actividades agropecuarias, el crecimiento demográfico y la expansión de infraestructuras como carreteras, redes eléctricas y represas. Además, la sobreexplotación y uso ilegal de los recursos naturales, los incendios forestales, la introducción de especies invasoras y el cambio climático global también representan amenazas significativas. Estos factores combinados ponen en riesgo la integridad de los ecosistemas y la supervivencia de numerosas especies.

Tabla III.12. Superficie y proporción de cobertura de los tipos de vegetación en el estado.

Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje de cobertura
Bosque tropical perennifolio	83, 352	4.00%
Bosque tropical caducifolio y subcaducifolio	14, 630	0.70%
Bosque espinoso	279	0.01%
Pastizal	2, 122	0.10%
Matorral xerófilo	253, 519	12.17%
Bosque de encino	150, 096	7.20%
Bosque de coníferas	189, 260	9.09%
Bosque mesófilo de montaña	114, 782	5.51%
Vegetación acuática	869	0.04%

Fuente: Elaboración propia con información de CONABIO (2013).

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Vegetación Hidalgo

Simbología	
Marco Geoestadístico.	Hidrología
- Limites estatales - Ciudades - Límite Municipal	Infraestructura
	Uso de Suelo
	Simbología temática
	Vegetación (Rzedowski)
	- Bosque Tropical Perennifolio - Bosque Tropical Caducifolio - Bosque de Mezquite - Pastizal - Matorral Xerófilo
	- Bosque de Encino - Bosque de Coníferas - Bosque Mesófilo de Montaña - Tular - Zona Antropizada - Cuerpo de Agua

Figura III.13. Vegetación de Hidalgo.

En el territorio del municipio de Pachuca de Soto, la mayor parte de su superficie ha sido alterada por actividades humanas como el desarrollo urbano.

3.1. Tipos de vegetación en el municipio.

De acuerdo con la cartografía de vegetación de CONAFOR (2015), el municipio de Pachuca de Soto comprende cuatro tipos de vegetación, predominando la “Vegetación inducida” representando un 38% de la superficie vegetal total, seguido del tipo Matorral xerófilo ocupando un 35%, en menor porcentaje se encuentran los tipos de Bosque de coníferas y bosque de encino con uno 20% y 7% respectivamente (Tabla III.13 y Figura III.14).

Tabla III.13. Superficies por tipo de vegetación en el municipio.

Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Vegetación inducida	1679	38%
Matorral xerófilo	1549	35%
Bosque de coníferas	875	20%
Bosque de encino	326	7%
Total	4429	100%

Fuente: Elaboración propia con información de CONAFOR (2015).

3.1.1. Vegetación inducida.

La vegetación inducida se refiere al establecimiento artificial o provocado de vegetación forestal en terrenos específicos.

Esta definición se enmarca principalmente en el contexto de las actividades de reforestación, que son procesos planificados que buscan restaurar o establecer cobertura vegetal en áreas donde ha sido eliminada o degradada

En documentos oficiales y catálogos de vegetación, la "vegetación inducida" se agrupa generalmente dentro de los tipos de vegetación que han sido modificados o manejados por actividades humanas, a diferencia de la vegetación primaria (nativa u original de un sitio).

3.1.2. Matorral Xerofilo.

México, con sus ecosistemas xerófilos, templados, húmedos y subhúmedos, se destaca como un país megadiverso debido a la riqueza de su biodiversidad. El matorral xerófilo, en particular, se extiende ampliamente por el territorio mexicano. Se encuentra presente en vastas áreas de la Altiplanicie, desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Guanajuato, Hidalgo y el Estado de México, y continúa hacia el sur en forma de una franja estrecha a través de Puebla hasta Oaxaca.

El matorral xerófilo, caracterizado por plantas adaptadas a condiciones de extrema aridez, para la entidad reporta numerosas especies endémicas de plantas y animales, ejemplo de ello son las cactáceas (Guzmán *et al.* 2003). Los cactus es una familia botánica representada con aproximadamente 70 géneros y 900 especies para el país (Rzedowski 1991). En el Estado se estiman 24 géneros y 114 especies (Sheinvar 1993), cantidad que representa el 34.2% y el 12.6% respectivamente, de las encontradas en México.

Los matorrales xerófilos pueden encontrarse en diversas condiciones topográficas y no muestran una preferencia particular por un sustrato geológico específico. Sin embargo, estos factores, junto con el tipo de suelo, a menudo influyen significativamente en la apariencia y en la composición de las comunidades vegetales.

Los ecosistemas xerófilos albergan una notable diversidad biológica, contribuyendo así a la excepcional riqueza natural de México.

Los suelos que presentan condiciones desfavorables para el desarrollo del matorral xerófilo son aquellos con drenaje deficiente y los que son notablemente salinos, alcalinos o yesosos. En general, estos suelos suelen tener una coloración pálida o grisácea, aunque también pueden ser rojizos o de color castaño. El pH varía típicamente de 6 a 8.5, y suelen tener un contenido bajo de materia orgánica. Sin embargo, los nutrientes suelen encontrarse en abundancia, con altos niveles de calcio en la mayoría de los casos.

Las texturas del suelo son muy variables, pero es notable que los suelos arenosos en zonas áridas suelen ser más propicios para el crecimiento de plantas en comparación con los suelos pesados. Esto se debe, aparentemente, a que la porosidad de los suelos arenosos permite una rápida infiltración del agua y reduce el escurrimiento. Curiosamente, los suelos pedregosos a menudo permiten un desarrollo más exuberante de la vegetación en comparación con aquellos formados por partículas finas. Por lo tanto, no es raro observar que laderas rocosas con suelos superficiales y discontinuos sustenten una biomasa mucho mayor que los terrenos aluviales profundos vecinos.

Uno de los factores que influyen de manera significativa en la formación de los suelos en regiones de clima árido es la escasez casi absoluta de hojarasca en su superficie. Esta condición indudablemente contribuye a la falta de materia orgánica en el suelo.

En general, los matorrales xerófilos son comunidades que han sido relativamente menos afectadas por las actividades humanas. Esto se debe en gran medida a las condiciones climáticas predominantes, que por lo general no favorecen el desarrollo de la agricultura intensiva ni la ganadería intensiva. Además, el aprovechamiento de las plantas silvestres en estos matorrales también se encuentra limitado.

Desde el punto de vista de su composición florística los matorrales xerófilos son variados. La familia Compositae está por lo general muy bien representada, llegando en ocasiones a constituir cerca de la cuarta parte de la flora (Rzedowski, 1972b) y especies de Ambrosia, Artemisia, Encelia, Eupatorium, Flourensia, Gochnatia, Viguiera, Zaluzania y Zinnia juegan muchas veces el papel de dominantes o codominantes.

Las Leguminosae y Gramineae también son familias cuantitativamente importantes, las primeras, sobre todo en climas más calurosos, mientras que las segundas son por lo general más numerosas en los más frescos.

Las Cactaceae encuentran en estos matorrales su nicho ecológico preferido y están representadas por una gran diversidad de taxa, mientras que las Chenopodiaceae son particularmente abundantes en donde prevalecen suelos algo salinos. Es interesante observar también una amplia participación de monocotiledóneas de familias diversas; así, por ejemplo, algunas especies de Agave, Hechtia y Yucca pueden ser dominantes o codominantes en este tipo de vegetación.

El matorral xerófilo en el municipio se encuentra bien representado en la parte sur y oeste de la cabecera municipal, en altitudes bajas y medias.

3.1.3. Bosque de coníferas

Es una comunidad siempre verde constituida por pinos, los cuales se encuentran asociados con encinares y otras especies. Los bosques de pino y de coníferas en general, constituyen el recurso forestal por excelencia, se trata de poblaciones arboladas tiene un crecimiento relativamente rápido, muchos de ellos son resistentes a los incendios, a las sequías y soportan el pastoreo, además, los bosques de pino tienen una estructura muy homogénea pues generalmente las poblaciones se componen de unas cuantas especies, lo que facilita las tareas de explotación, por esto es sometido a una intensa explotación forestal comercial, a diferencia de las selvas que están integradas por infinidad de especies, no todas con la calidad deseada en el mercado, por lo que el aprovechamiento es más selectivo y las tareas de corte y transporte se complican. Las materias primas que los bosques suministran a la industria son variadas y de gran importancia económica, como son: pulpa para papel, celulosa, madera para la elaboración de variados productos, resina necesaria para la producción de brea, pinturas y aguarrás. Además, proporciona leña, madera para aserrío, para la construcción, puntales, postes, durmientes para ferrocarril y se aprovechan de algunas especies de pino sus semillas comestibles.

La vegetación está dominada por diferentes especies de pino que alcanzan una altura promedio de 15 a 30 metros, los pinares tienen un estrato inferior relativamente

pobre en arbustos, pero con abundancia de gramíneas amacolladas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada.

La temperatura en esta zona montañosa y en las partes más altas es de 6 a 7 °C, y se subhúmedos con lluvias en verano, Gran parte de estos bosques se asientan en las partes altas de las sierras volcánicas del estado, en las laderas de los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Nevado de Toluca, además de las zonas altas de la Sierra de las Cruces, a altitudes entre 2 500 y 4 000 metros; crecen sobre suelos profundos tipo Andosol, o de escás desarrollo como Regosol y Cambisol, la precipitación en estos lugares es superior a 1 000 milímetros anuales y la temperatura se mantiene entre 8 y 12°C, estas condiciones son propias de los climas semifríos y subhúmedos con lluvias en verano.

Las especies más comunes son: *Pinus leiophylla* (pino chino), *Pinus hartwegii* (pino), *Pinus montezumae* (ocote blanco), *Pinus pseudostrobus* (pino lacio), *Pinus rudis* (pino), *Pinus michoacana* (pino escobetón), *Pinus teocote* (pino chino), *Pinus oocarpa* (ocote trompillo), *Pinus ayacahuite* (pino ayacahuite), *Pinus pringlei* (pino), *Quercus laurina* (encino laurelillo), *Quercus magnoliifolia* (encino nopis) y *Quercus crassifolia* (roble). En el estrato arbustivo cuya altura va de 2 a 4 m hay: *Alnus firmifolia* (aile), *Buddleia* sp. (tepozán), *Arbutus xalapensis* (madroño), *Arbutus glandulosa* (madroño), *Arctostaphylos* sp. (manzanita), *Baccharis conferta* (escobilla), *Dodonaea viscosa* (jarilla), *Eupatorium* sp., *Senecio* sp. (senecio), *Salvia* sp. (salvia), *Stevia serrata* (requezón), *Eryngium* sp. (hierba del sapo), *Lupinus* sp. (garbancillo) y *Penstemon* sp. (jarritas). Presenta un estrato herbáceo, menor a 1 m, constituido por: *Festuca* sp. (zacatón) *Muhlenbergia macroura* (zacatón), *Senecio* sp. (senecio), *Sporobolus* sp. (zacatón), *Salvia* sp. (salvia), *Aristida* sp. (zacate), *Bouteloua* sp. (navajita), *Agrostis* sp. (zacate) y *Stevia serrata*. (requezón).

3.1.4. Bosque de encino.

Los bosques de *Quercus*, también conocidos como encinares, son comunidades vegetales muy representativas de las zonas montañosas de México. Estos bosques cubren la mayor parte de las áreas con clima templado y semihúmedo. Sin embargo, no se limitan a estas áreas, ya que también se encuentran en zonas semiáridas, a menudo en forma de matorrales.

Aunque la clasificación taxonómica de las especies pertenecientes al género *Quercus* aún está en desarrollo, se estima que en México existen más de 150 especies, posiblemente cerca de 200. Es importante destacar que más de la mitad de estas especies son árboles dominantes o codominantes en los bosques. Esto da lugar a una gran diversidad tanto en términos de flora, como de fisonomía y ecología en los encinares mexicanos.

Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus*

son muy frecuentes en el país. Cabe señalar el hecho de que, al parecer, la intervención humana ha complicado aún más la situación original. En muchos sitios el determinismo de la presencia o ausencia de los encinares o de los pinares constituye una incógnita absoluta y para su explicación se han invocado en algunos casos causas de orden histórico además de factores ambientales actuales. También se relacionan los bosques de Quercus con los de Abies y con el bosque mesófilo de montaña, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aun con las sábanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en función de su extensa amplitud ecológica.

Se conocen encinares de todos los estados y territorios de la República, más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1,200 y 2,800 m. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur. Con frecuencia la franja del encinar se ubica a niveles altitudinalmente inferiores que la del pinar, pero esta disposición no se cumple en muchas regiones y a veces se invierte.

Según Flores et al. (1971), los bosques de Quercus representan aproximadamente el 5.5% de la superficie total de México. Además, asignan un 13.7% a la categoría de bosque de pino y encino. Es importante tener en cuenta que los autores utilizaron el criterio de mapear la vegetación climax.

Sin embargo, es necesario recordar que los encinares han sido históricamente uno de los tipos de vegetación más afectados por el impacto humano. Esto se debe a que ocupaban áreas que eran especialmente adecuadas para la agricultura y también porque se encontraban en regiones con un clima atractivo para la población humana. Por lo tanto, es probable que las cifras presentadas por los autores reflejen una disminución en la extensión original de los encinares debido a la influencia y el aprovechamiento humano a lo largo del tiempo.

Este tipo de vegetación se ha observado sobre diversas clases de roca madre, tanto ígneas, como sedimentarias y metamórficas, así como en suelos profundos de terrenos aluviales planos, pero tales terrenos casi en todos los casos se dedican hoy a la agricultura. No tolera, aparentemente, deficiencias de drenaje, aunque puede crecer a orillas de arroyos en tierra permanentemente húmeda. No es rara su presencia en suelos someros de terrenos muy rocosos e inclinados o de pedregales. Típicamente el suelo es de reacción ácida moderada (pH 5.5 a 6.5), con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial y a menudo también a mayor profundidad. La textura varía de arcilla a arena al igual que la coloración que frecuentemente es roja, aunque puede ser amarilla, negra, café o gris.

En cuanto a su aprovechamiento, es importante destacar que los encinares mexicanos suelen ser explotados a nivel local, pero tienen una baja explotación a nivel industrial. Esto se debe principalmente a que la mayoría de los bosques de

Quercus están compuestos por árboles bajos y con troncos delgados. Además, los encinos tienen un crecimiento relativamente lento y aquellos que alcanzan tamaños mayores tampoco se utilizan mucho. Esto se debe a diversas razones, como la dificultad de acceso al terreno, el desconocimiento de las propiedades de la madera o la falta de técnicas adecuadas para su secado.

A nivel local, la madera de encino se utiliza en la construcción, para la fabricación de muebles, postes y tiene múltiples usos. Sin embargo, su principal utilización es como combustible, ya sea directamente o transformada en carbón.

Dentro de los bosques de Quercus se pueden distinguir varios tipos en función de su fisonomía y estructura. Sin embargo, existen muchas situaciones intermedias entre estos tipos, por lo que es más apropiado hablar de situaciones extremas o tendencias. No hay una separación clara entre los matorrales arbustivos y los bosques arbóreos de Quercus. Los principales caracteres utilizados para diferenciar arbustos de árboles son la altura y la forma de ramificación. Sin embargo, estos rasgos no siempre están perfectamente relacionados en el caso de los encinos. Es común encontrar poblaciones de encinos que miden 4 o 5 metros sin tener un tronco único bien definido, mientras que otros con solo 2 o 2.5 metros de altura pueden presentar un eje claro de ramificación primaria.

En ocasiones, se ha observado que una misma especie de Quercus puede presentar características tanto de planta arbórea como arbustiva. Por lo tanto, no es sorprendente que comunidades que algunos autores consideran matorrales sean consideradas bosques bajos por otros. Aunque la mayoría de los encinares en México son formaciones densas o cerradas, también es común encontrar bosques de Quercus donde los árboles están separados por espacios amplios que están cubiertos solo por plantas herbáceas o arbustivas.

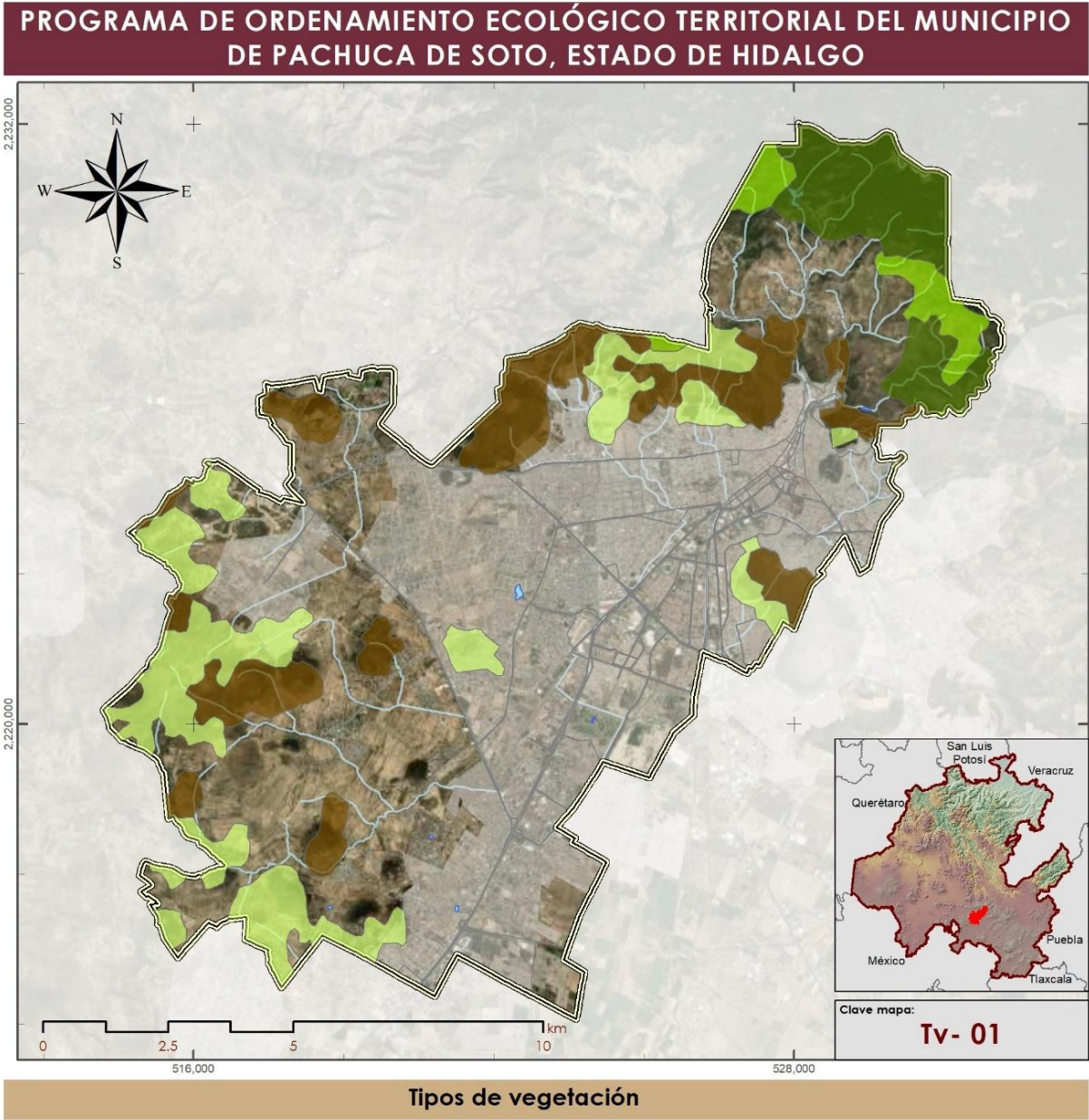


Figura III.14. Vegetación de CONAFOR.

Como se ha mencionado anteriormente, en el municipio de Pachuca de Soto podemos encontrar tres tipos de vegetación, Bosque de pino-encino el cual se encuentra dividida en diferentes manchones alrededor del municipio, de igual forma se registra una población de Matorral xerófilo, ubicada en distintos puntos del municipio.

Las especies vegetales registradas para el municipio se observan en la Tabla III.14 y en la Figura III.15, se puede observar la predominancia de las familias Solanaceae, Asteraceae y Asparagaceae

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazada, rara y las sujetas a protección especial; que establece especificaciones para su protección, dentro del municipio, las especies vegetales que se encuentran bajo algún estatus considerada en la norma se encuentran en la Tabla III.14.

Tabla III.14. Flora bajo la NOM 059 SEMARNAT 2010.

Familia	Especie	NO M- 059	Familia	Especie	NO M- 059
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	A	Cupressaceae	<i>Juniperus monticola monticola</i>	Pr
Asparagaceae	<i>Furcraea bedinghausii</i>	A	Crassulaceae	<i>Echeveria elegans</i>	P
Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i>	Pr	Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha rhodantha</i>	A
Asparagaceae	<i>Furcraea parmentieri</i>	A	Gentianaceae	<i>Gentiana spathacea</i>	Pr
Pinaceae	<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	Pr	Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii glauca</i>	Pr
Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	A	Taxaceae	<i>Taxus globosa</i>	Pr
Ericaceae	<i>Arctostaphylos arguta</i>	Pr	Asparagaceae	<i>Furcraea roezlii</i>	A
Cactaceae	<i>Coryphantha sulcolanata</i>	A	Pinaceae	<i>Pseudotsuga douglasii</i>	Pr
Fabaceae	<i>Erythrina (Erythrina) americana</i>	A	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria fasciculata</i>	A
Cupressaceae	<i>Cupressus benthamii</i>	Pr			

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

Se muestran las especies vegetales que han sido registradas para el municipio según el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB 2025) (Tabla III.15).

Tabla III.15. Especies vegetales reportadas para Pachuca De Soto.

Familia	Especie	NOM059	Familia	Especie	NOM059
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i>	NA	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ophthalmica</i>	NA
Acanthaceae	<i>Acanthus mollis</i>	NA	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia spathulata</i>	NA
Aizoaceae	<i>Carpobrotus edulis</i>	NA	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	NA
Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum cordifolium</i>	NA	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia prostrata</i>	NA
Altingiaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>	NA	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia alta</i>	NA
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	NA	Fabaceae	<i>Trifolium goniocarpum</i>	NA
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	NA	Fabaceae	<i>Trifolium amabile</i>	NA
Apiaceae	<i>Conium maculatum</i>	NA	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha vulgaris</i>	NA
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	NA	Fabaceae	<i>Senna multiglandulosa</i>	NA
Apocynaceae	<i>Vinca major</i>	NA	Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	NA
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	NA	Fabaceae	<i>Phaseolus coccineus</i>	NA
Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	NA	Fabaceae	<i>Lupinus bilineatus</i>	NA
Asparagaceae	<i>Echeandia flavescens</i>	NA	Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Littaea) filifera</i>	NA	Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) salmiana crassispina</i>	NA	Fabaceae	<i>Lupinus mexicanus</i>	NA
Asparagaceae	<i>Furcraea bedinghausii</i>	A	Fabaceae	<i>Astragalus mollissimus irolanus</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) salmiana</i>	NA	Fabaceae	<i>Astragalus mollissimus</i>	NA
Asparagaceae	<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	A	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	NA
Asparagaceae	<i>Furcraea parmentieri</i>	A	Fabaceae	<i>Melilotus indicus</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) salmiana salmiana</i>	NA	Fabaceae	<i>Dalea bicolor bicolor</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) gentryi</i>	NA	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	NA
Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	NA	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Littaea) lechuguilla</i>	NA	Fabaceae	<i>Sutherlandia frutescens</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) applanata</i>	NA	Fabaceae	<i>Trifolium mexicanum</i>	NA
Asparagaceae	<i>Furcraea roezlii</i>	A	Fabaceae	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	NA
Asparagaceae	<i>Yucca australis</i>	NA	Fabaceae	<i>Pisum sativum</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) americana</i>	NA	Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Littaea) triangularis</i>	NA	Fabaceae	<i>Desmodium grahamii</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave mitis</i>	NA	Fabaceae	<i>Phaseolus pedicellatus</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) salmiana ferox</i>	NA	Fabaceae	<i>Spartium junceum</i>	NA
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) macroacantha</i>	NA	Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i>	NA

Familia	Especie	NOM059	Familia	Especie	NOM059
Asphodelaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i>	NA	Fabaceae	<i>Phaseolus obvallatus</i>	NA
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	NA	Fabaceae	<i>Phaseolus formosus</i>	NA
Asteraceae	<i>Ageratina mairetiana mairetiana</i>	NA	Fabaceae	<i>Trifolium cognatum</i>	NA
Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	NA	Fabaceae	<i>Dalea lutea</i>	NA
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	NA	Fabaceae	<i>Erythrina americana</i>	A
Asteraceae	<i>Coreopsis mutica mutica</i>	NA	Fabaceae	<i>Mimosa aculeaticarpa aculeaticarpa</i>	NA
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>	NA	Fabaceae	<i>Vachellia schaffneri</i>	NA
Asteraceae	<i>Eupatorium mairetianum</i>	NA	Fabaceae	<i>Senna didymobotrya</i>	NA
Asteraceae	<i>Roldana barba-johannis</i>	NA	Fabaceae	<i>Dalea mutabilis</i>	NA
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	NA	Fabaceae	<i>Acacia baileyana</i>	NA
Asteraceae	<i>Ageratina glabrata</i>	NA	Fabaceae	<i>Mimosa acanthocarpa</i>	NA
Asteraceae	<i>Eupatorium glabratum</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercu) rugosa</i>	NA
Asteraceae	<i>Eupatorium ligustrinum</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus mexicana</i>	NA
Asteraceae	<i>Senecio inaequidens</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>	NA
Asteraceae	<i>Senecio angulifolius</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus microphylla</i>	NA
Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus crassifolia</i>	NA
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) glabrescens</i>	NA
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) frutex</i>	NA
Asteraceae	<i>Helminthotheca echioides</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) greggii</i>	NA
Asteraceae	<i>Gnaphalium arizonicum</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) repanda</i>	NA
Asteraceae	<i>Montanoa tomentosa tomentosa</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) potosina</i>	NA
Asteraceae	<i>Coreopsis mutica</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) crassipes</i>	NA
Asteraceae	<i>Pittocaulon praecox</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) deserticola</i>	NA
Asteraceae	<i>Gnaphalium luteoalbum</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) ariifolia</i>	NA
Asteraceae	<i>Glebionis coronaria</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) rugulosa</i>	NA
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) tridens</i>	NA
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	NA	Fagaceae	<i>Quercus (Quercus) chrysophylla</i>	NA
Asteraceae	<i>Trixis inula</i>	NA	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria fasciculata</i>	A
Asteraceae	<i>Calendula officinalis</i>	NA	Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>	NA
Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	NA	Gentianaceae	<i>Gentiana spathacea</i>	Pr
Asteraceae	<i>Tanacetum parthenium</i>	NA	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	NA
Asteraceae	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	NA	Heliotropiaceae	<i>Heliotropium curassavicum</i>	NA
Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	NA	Juglandaceae	<i>Carya illinoensis</i>	NA
Asteraceae	<i>Sonchus asper</i>	NA	Juncaceae	<i>Juncus bufonius</i>	NA
Asteraceae	<i>Ageratina ligustrina</i>	NA	Juncaginaceae	<i>Lilaea scilloides</i>	NA

Familia	Especie	NOM059	Familia	Especie	NOM059
Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i>	NA	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	NA
Berberidaceae	<i>Berberis moranensis</i>	NA	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i>	NA
Berberidaceae	<i>Mahonia moranensis</i>	NA	Lauraceae	<i>Persea americana</i>	NA
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	NA	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i>	NA
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	NA	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	NA
Brassicaceae	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	NA	Malvaceae	<i>Malva assurgentiflora</i>	NA
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i>	NA	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	NA
Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i>	NA	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	NA
Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i>	NA	Namaceae	<i>Wigandia urens</i>	NA
Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i>	NA	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata macranthocarpa</i>	NA
Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i>	NA	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>	NA
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i>	NA	Onagraceae	<i>Epilobium ciliatum ciliatum</i>	NA
Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum</i>	NA	Orchidaceae	<i>Dichromanthus aurantiacus</i>	NA
Brassicaceae	<i>Brassica campestris</i>	NA	Orchidaceae	<i>Malaxis tenuis</i>	NA
Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	NA	Orchidaceae	<i>Corallorhiza ehrenbergii</i>	NA
Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i>	NA	Orchidaceae	<i>Malaxis fastigiata</i>	NA
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	NA	Orchidaceae	<i>Liparis draculoides</i>	NA
Burseraceae	<i>Bursera fagaroides fagaroides</i>	NA	Orchidaceae	<i>Spiranthes durangensis</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha</i>	A	Orchidaceae	<i>Funkiella hyemalis</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia lasiacantha</i>	NA	Orchidaceae	<i>Malaxis soulei</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria rhodantha rhodantha</i>	A	Orchidaceae	<i>Dichromanthus cinnabarinus</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	NA	Orchidaceae	<i>Spiranthes polyantha</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia spinulifera</i>	NA	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	NA
Cactaceae	<i>Ferocactus latispinus</i>	NA	Phrymaceae	<i>Mimulus glabratus</i>	NA
Cactaceae	<i>Nyctocereus serpentinus</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) hartwegii</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha radians</i>	NA	Pinaceae	<i>Abies religiosa</i>	NA
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata imbricata</i>	NA	Pinaceae	<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	Pr
Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens cinerascens</i>	NA	Pinaceae	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria magnimamma</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus rudis</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) pseudostrobus</i>	NA
Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) teocote</i>	NA
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) patula</i>	NA
Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	NA	Pinaceae	<i>Pseudotsuga douglasii</i>	Pr
Cactaceae	<i>Opuntia heliabravoana</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus (Strobus) cembroides</i>	NA
Cactaceae	<i>Cylindropuntia pallida</i>	NA	Pinaceae	<i>Pinus (Pinus) greggii</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria uncinata</i>	NA	Plantaginaceae	<i>Callitriche heterophylla</i>	NA
Cactaceae	<i>Lophocereus marginatus</i>	NA	Plantaginaceae	<i>Veronica peregrina xalapensis</i>	NA

Familia	Especie	NOM059	Familia	Especie	NOM059
Cactaceae	<i>Opuntia lindheimeri lucens</i>	NA	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>	NA
Cactaceae	<i>Echinofossulocactus heteracanthus</i>	NA	Plantaginaceae	<i>Cymbalaria muralis</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha octacantha</i>	NA	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha cornifera</i>	NA	Plumbaginaceae	<i>Limonium sinuatum</i>	NA
Cactaceae	<i>Echinocereus cinerascens</i>	NA	Plumbaginaceae	<i>Plumbago auriculata</i>	NA
Cactaceae	<i>Echinofossulocactus phyllacanthus</i>	NA	Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i>	NA
Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	NA	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	NA	Poaceae	<i>Agrostis perennans</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha clava</i>	NA	Poaceae	<i>Hordeum jubatum</i>	NA
Cactaceae	<i>Cylindropuntia kleiniae</i>	NA	Poaceae	<i>Zea mays mays</i>	NA
Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata rosea</i>	NA	Poaceae	<i>Aegopogon cenchroides</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	NA	Poaceae	<i>Bouteloua oligostachya</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha pycnantha</i>	NA	Poaceae	<i>Avena sativa</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha sulcolanata</i>	A	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii engelmannii</i>	NA	Poaceae	<i>Zea mays mays Cónico</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia oligacantha</i>	NA	Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha streptacantha</i>	NA	Poaceae	<i>Zea mays</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia imbricata</i>	NA	Poaceae	<i>Briza minor</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	NA	Poaceae	<i>Paspalum distichum</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria fulvispina</i>	A	Poaceae	<i>Polypogon interruptus</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii</i>	NA	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia cretochaeta</i>	NA	Poaceae	<i>Vulpia myuros</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia munzii</i>	NA	Poaceae	<i>Eleusine multiflora</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha erecta</i>	NA	Poaceae	<i>Agropyron repens</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia joconostle</i>	NA	Poaceae	<i>Avena fatua</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia atropes</i>	NA	Poaceae	<i>Digitaria ternata</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia matudae</i>	NA	Poaceae	<i>Muhlenbergia spiciformis</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia robusta guerrana</i>	NA	Poaceae	<i>Melinis repens</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia tomentosa</i>	NA	Poaceae	<i>Polypogon viridis</i>	NA
Cactaceae	<i>Echinocereus pentalophus pentalophus</i>	NA	Poaceae	<i>Paspalum paspaloides</i>	NA
Cactaceae	<i>Echinofossulocactus crispatus</i>	NA	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria compressa compressa</i>	NA	Poaceae	<i>Poa annua</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha cornuta</i>	NA	Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria pseudoperbella</i>	NA	Poaceae	<i>Zea mays mays Elotes Cónicos</i>	NA
Cactaceae	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>	NA	Poaceae	<i>Muhlenbergia parviglumis</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii cuija</i>	NA	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i>	NA
Cactaceae	<i>Mammillaria geminispina</i>	NA	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia cochenillifera</i>	NA	Polygonaceae	<i>Persicaria capitata</i>	NA

Familia	Especie	NOM059	Familia	Especie	NOM059
Cactaceae	<i>Opuntia cochineria</i>	NA	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha</i>	NA	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	NA
Cactaceae	<i>Coryphantha connivens</i>	NA	Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia megacantha</i>	NA	Pteridaceae	<i>Pteris cretica</i>	NA
Cactaceae	<i>Opuntia mesacantha</i>	NA	Resedaceae	<i>Reseda luteola</i>	NA
Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	NA	Rhamnaceae	<i>Ceanothus caeruleus</i>	NA
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i>	NA	Rhamnaceae	<i>Rhamnus serrata</i>	NA
Caryophyllaceae	<i>Arenaria lanuginosa</i>	NA	Rhamnaceae	<i>Rhamnus serrata serrata</i>	NA
Caryophyllaceae	<i>Silene gallica</i>	NA	Rosaceae	<i>Prunus serotina capuli</i>	NA
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	NA	Rosaceae	<i>Cercocarpus macrophyllus</i>	NA
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i>	NA	Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	NA
Chenopodiaceae	<i>Atriplex semibaccata</i>	NA	Rosaceae	<i>Potentilla indica</i>	NA
Chenopodiaceae	<i>Salsola tragus</i>	NA	Salicaceae	<i>Salix oxylepis</i>	NA
Chenopodiaceae	<i>Salsola kali</i>	NA	Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i>	NA
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium murale</i>	NA	Salicaceae	<i>Salix mexicana</i>	NA
Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	NA	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	NA
Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i>	NA	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	NA
Crassulaceae	<i>Echeveria elegans</i>	P	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	NA
Crassulaceae	<i>Kalanchoe delagoensis</i>	NA	Scrophulariaceae	<i>Buddleja sessiliflora</i>	NA
Crassulaceae	<i>Kalanchoe x houghtonii</i>	NA	Scrophulariaceae	<i>Buddleja parviflora</i>	NA
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pedatifolia</i>	NA	Scrophulariaceae	<i>Buddleja microphylla</i>	NA
Cupressaceae	<i>Juniperus monticola monticola</i>	Pr	Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) demissum</i>	NA
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana deppeana</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) verrucosum</i>	NA
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	NA	Solanaceae	<i>Cestrum roseum</i>	NA
Cupressaceae	<i>Juniperus monticola</i>	Pr	Solanaceae	<i>Solanum cardiophyllum</i>	NA
Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana robusta</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum (Leptostemomum) marginatum</i>	NA
Cupressaceae	<i>Cupressus benthamii</i>	Pr	Solanaceae	<i>Solanum brachistotrichum</i>	NA
Cyperaceae	<i>Eleocharis acicularis</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum cervantesii</i>	NA
Cyperaceae	<i>Cyperus huarmensis</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) stoloniferum</i>	NA
Ericaceae	<i>Arctostaphylos pungens</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum brachycarpum</i>	NA
Ericaceae	<i>Monotropa hypopitys</i>	Pr	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	NA
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) glutinosa</i>	NA
Ericaceae	<i>Arctostaphylos arguta</i>	Pr	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) sordida</i>	NA
Ericaceae	<i>Arbutus bicolor</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) vallis-mexici</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata furcillata</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) philadelphica philadelphica</i>	NA

Familia	Especie	NOM059	Familia	Especie	NOM059
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nutans</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) orizabae</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia stictospora</i>	NA	Solanaceae	<i>Lycianthes (Eulycianthes) rantonnetii</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia serpillifolia</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) philadelphica</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis foetens</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia esuliformis</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis stapelioides</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	NA	Solanaceae	<i>Physalis (Rydbergis) glabra</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) erianthum</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce nutans</i>	NA	Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) pubigerum</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia anychioides</i>	NA	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macropus</i>	NA	Taxaceae	<i>Taxus globosa</i>	Pr
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia radians</i>	NA	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia indivisa</i>	NA	Urticaceae	<i>Urtica dioica angustifolia</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentata</i>	NA	Verbenaceae	<i>Lantana montevidensis</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata</i>	NA	Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	NA
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia lacera</i>	NA	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	NA

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

Durante las visitas al municipio se pudieron identificar las especies dominantes (Tabla III.16), las cuales son características de las asociaciones causadas por actividades antropogénicas, y desplazamiento de vegetación podemos apreciar la predominancia de las familias Solanaceae y Asteraceae. De las especies más abundantes en el municipio por su misma diversidad, ninguna se encuentra registrada bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III.16. Especies dominantes en el municipio.

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Fotografía
Asteraceae	<i>Senecio salignus</i>	Asomiate amarillo	NA	

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Fotografía
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de León	NA	
Asteraceae	<i>Roldana barba-johannis</i>	Barba de San Juan de Dios	NA	
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	Hierba cana	NA	
Asteraceae	<i>Erigeron karvinskianus</i>	Marimonia	NA	
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Pirul	NA	
Asparagaceae	<i>Echeandia flavescens</i>	Coyamol	NA	

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059	Fotografía
Asparagaceae	<i>Agave (Littaea) filifera</i>	Lechuguilla Mansa	NA	
Asparagaceae	<i>Agave (Agave) salmiana</i>	Maguey pulquero	NA	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata</i>	Hierba del coyote	NA	
Solanaceae	<i>Solanum demissum</i>	Papa cimarrona	NA	
Solanaceae	<i>Solanum (Solanum) verrucosum</i>	Hierba morada	NA	

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

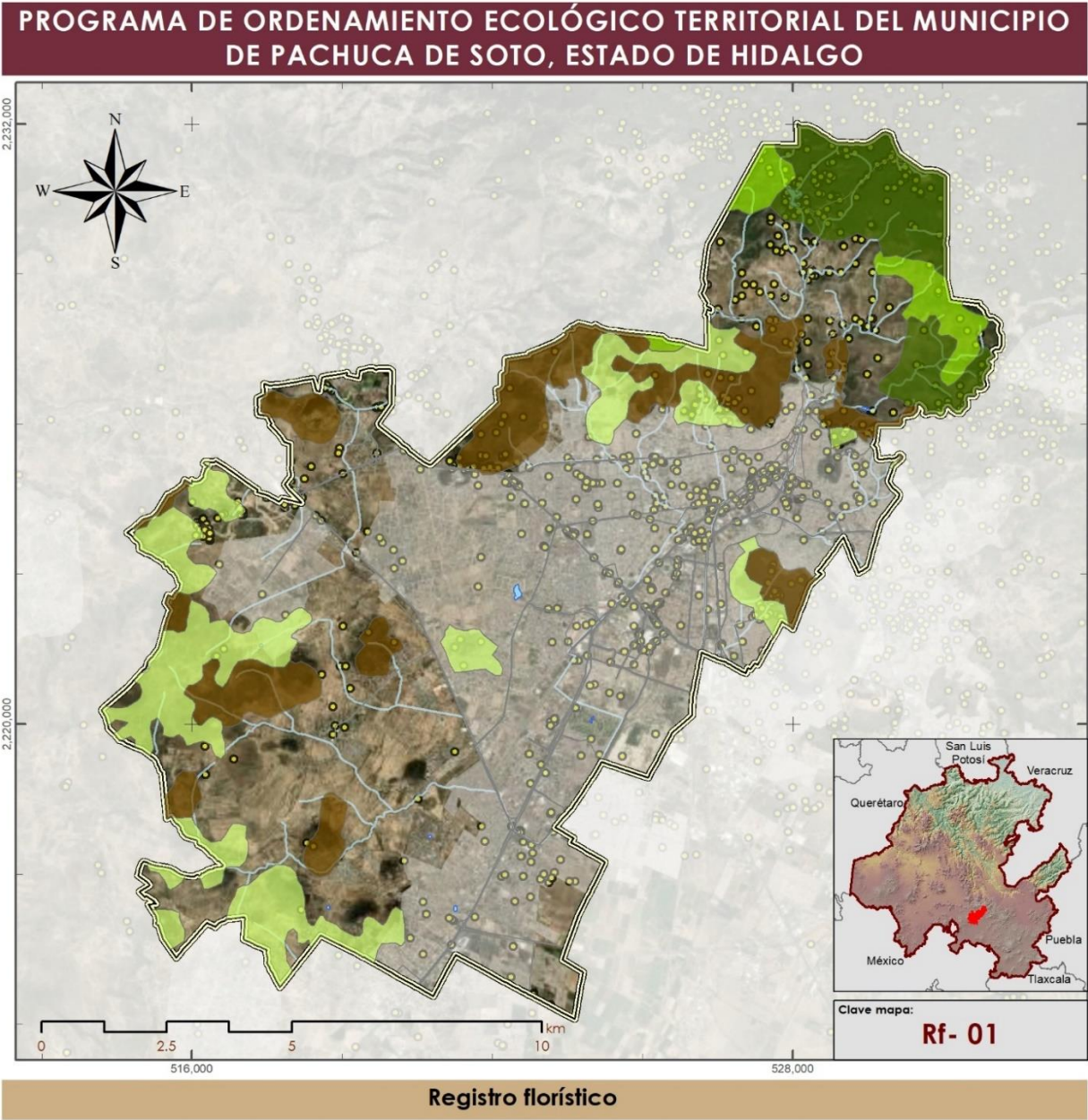


Figura III.15. Registros florísticos.

3.2. Fauna Silvestre.

La República Mexicana se encuentra ubicada en dos regiones zoogeográficas, la región Neártica y la Neotropical. Esto resulta en una fauna muy diversa, con influencias de ambas regiones. Sin embargo, no hay una separación clara en cuanto a la fauna exclusiva de una u otra región, ya que la capacidad de dispersión de los animales depende de su adaptación y habilidades de desplazamiento, lo cual puede variar a lo largo del tiempo y en diferentes circunstancias.

La confluencia de las regiones Neártica y Neotropical permite la presencia de especies características de ambas regiones. A esta área se le conoce como la zona de transición mexicana. El estado de Hidalgo se encuentra en esta zona de transición y, junto con su compleja topografía y su sistema de cañadas conectadas al sistema hidrológico, alberga comunidades biológicas con características particulares. Se han reportado altos niveles de diversidad en la fauna presente del estado de Hidalgo.

En la región de Pachuca de Soto, actualmente los ecosistemas se encuentran perturbados debido a las actividades humanas. Esto ha llevado a una reducción de los hábitats disponibles para la fauna silvestre, lo que resulta en una disminución de la diversidad y en cambios en la composición de especies. Especies de distribución más amplia han proliferado, mientras que aquellas con requerimientos más específicos se ven afectadas por la degradación ambiental.

La fauna en el municipio está compuesta principalmente por mamíferos de pequeño tamaño, aves y reptiles. Estos se distribuyen en los parches de vegetación natural y secundaria del municipio.

Las especies registradas en el municipio y sus alrededores se presentan en la Figura III.16.

3.2.1. Aves.

Este es el grupo mejor representado en la región, ya que, con base en los registros, visitas a campo y literatura, se reportan 196 especies dentro de 39 familias (Tabla III.17), las familias que cuentan con mayor número de especies en el municipio son:

La familia Parulidae dentro del municipio cuenta con un registro de 12 especies, seguido de la familia Passerellidae, Pertenecen al orden Passeriformes, que comprende a más de la mitad de las especies de aves del mundo y se caracterizan por tener un pie anisodáctilo (tres dedos hacia adelante y uno hacia atrás), ideal para posarse en ramas. Se encuentran ampliamente distribuidas por toda América, desde las selvas tropicales y subtropicales hasta zonas desérticas y bosques de montaña. Se han adaptado a una gran diversidad de ambientes, incluyendo áreas urbanas. el papel ecológico que desempeñan en el ambiente, ya que consumen grandes cantidades de insectos, muchos de los cuales son plagas para algunos cultivos. Además, se ha demostrado su importancia en la dispersión de semillas

especialmente en épocas de estiaje complementando su dieta con frutos (Cruz-Palacios M. T., 2011).

Tabla III.17. Avifauna reportada en Pachuca de Soto.

Aves					
Familia	Especie	NOM -059	Familia	Especie	NOM -059
Caprimulgidae	<i>Antrostomus arizonae</i>	NA	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	NA
Parulidae	<i>Myioborus miniatus miniatus</i>	NA	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	NA
Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	NA	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	NA
Tyrannidae	<i>Empidonax affinis affinis</i>	NA	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica erythrogaster</i>	NA
Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	NA	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	NA
Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	NA	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	NA
Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	NA	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	NA
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	NA	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	NA
Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	NA	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	NA
Aegithalidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NA	Passerellidae	<i>Spizella atrogularis</i>	NA
Regulidae	<i>Regulus satrapa</i>	NA	Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	NA
Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	NA	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	NA
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	NA	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	NA
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	NA	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	NA
Passerellidae	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	NA	Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	NA
Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i>	NA	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	NA
Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	NA	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	NA
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	NA	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	NA
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	NA	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	NA
Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	NA	Passerellidae	<i>Melospiza melodia</i>	NA
Parulidae	<i>Cardellina rubra</i>	NA	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	NA
Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	NA	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	NA
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	NA	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	NA
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	NA	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr
Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	NA	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	NA
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	NA	Strigidae	<i>Asio flammeus flammeus</i>	Pr
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	NA	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	NA

Aves					
Familia	Especie	NOM -059	Familia	Especie	NOM -059
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	NA	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	NA
Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	NA	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	NA
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	NA	Tyrannidae	<i>Contopus cooperi</i>	NA
Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	NA	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	NA
Parulidae	<i>Oreothlypis superciliosa</i>	NA	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	NA
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	NA	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	NA
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	NA	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Pr
Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	NA	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	NA
Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Pr	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	NA
Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	NA	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	NA
Paridae	<i>Poecile sclateri</i>	NA	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	NA
Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	NA	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	NA
Parulidae	<i>Leiostyris celata</i>	NA	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	NA
Passerellidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	NA	Trochilidae	<i>Saucerottia beryllina</i>	NA
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	NA	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	NA
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	NA	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	NA
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	NA	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	NA
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	NA	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	NA
Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	NA	Trochilidae	<i>Colibri thalassinus</i>	NA
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	NA	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	NA
Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	NA	Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	NA
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	NA	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	NA
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	NA	Parulidae	<i>Leiostyris ruficapilla</i>	NA
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	NA	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	NA
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	NA	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	NA
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	NA	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	NA
Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	NA	Trochilidae	<i>Leucolia violiceps</i>	NA
Passerellidae	<i>Melospiza fusca campoi</i>	NA	Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	NA
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	NA	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	NA
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	NA	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	NA

Aves					
Familia	Especie	NOM -059	Familia	Especie	NOM -059
Columbidae	<i>Columba livia</i>	NA	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	NA
Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	NA	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	NA
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	NA	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	NA
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	NA	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	NA
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	NA	Parulidae	<i>Leiothlypis celata orestera</i>	NA
Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	NA	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	NA
Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	NA	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	NA
Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	NA	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	NA
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	NA	Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	NA
Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	NA	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons aurifrons</i>	NA
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	NA	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	NA
Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	NA	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Pr
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	NA	Corvidae	<i>Corvus imparatus</i>	NA
Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	NA	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	NA
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	NA	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	NA
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Pr	Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	NA
Parulidae	<i>Setophaga coronata auduboni</i>	NA	Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i>	NA
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	NA	Anatidae	<i>Aythya valisineria</i>	NA
Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>	NA	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	NA
Parulidae	<i>Vermivora celata celata</i>	NA	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	NA
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	NA	Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	NA
Ptiliognatidae	<i>Ptiliognys cinereus</i>	NA	Picidae	<i>Picoides scalaris cactophilus</i>	NA
Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	NA	Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	NA
Cuculidae	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	NA	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	NA
Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	NA	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	NA
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	NA	Parulidae	<i>Basileuterus belli</i>	NA
Trochilidae	<i>Ramosomyia violiceps</i>	NA	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	NA
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	NA	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	NA
Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	NA	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	NA

Aves					
Familia	Especie	NOM -059	Familia	Especie	NOM -059
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	NA	Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	NA
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	NA	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	NA
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	NA	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	NA
Mimidae	<i>Toxostoma longirostre</i>	NA	Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i>	NA
Fringillidae	<i>Loxia curvirostra</i>	NA	Trochilidae	<i>Selasphorus heloisa</i>	NA
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	A	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	NA
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Pr	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	NA
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	NA	Parulidae	<i>Setophaga coronata coronata</i>	NA
Anatidae	<i>Spatula clypeata</i>	NA	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	NA
Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	NA	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	NA
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	NA	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	NA
Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	NA	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	NA
			Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	NA

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

3.2.2. Mamíferos

La riqueza mastozoológica en el estado de Hidalgo es poco conocida, y a pesar de poseer una amplia diversidad de tipos de vegetación (bosques, selvas, matorrales, desierto), ocupa el 15° lugar en el país en cuanto al número de especies de mamíferos (Ceballos et al. 2005).

En lo que refiere al municipio de Pachuca de soto los mamíferos son el segundo grupo mejor representado en el municipio. En lo referente a los mamíferos reportados en Pachuca de Soto resaltan 44 especies dentro de 8 familias (Tabla III.18),

La familia Cricetidae es una de las más representadas en el municipio, esta familia incluye a los roedores, donde destaca la especie *Microtus mexicanus* es un roedor del género *Microtus* que se caracteriza por su pelaje marrón grisáceo en el dorso, más claro en los flancos y blanquecino en el vientre; tiene patas de color gris plateado y una cola bicolor. Se distribuye en pastizales del suroeste de Estados Unidos y México. Se alimenta principalmente de hierbas y raíces de arbustos y árboles, aunque también puede consumir cebada y avena.

Tabla III.18. Mamíferos registrados en el municipio.

Mamíferos					
Familia	Especie	NOM-059	Familia	Especie	NOM-059
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	NA	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	NA
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	NA	Heteromyidae	<i>Perognathus flavus</i>	NA
Cricetidae	<i>Microtus mexicanus</i>	NA	Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i>	NA
Cricetidae	<i>Peromyscus melanotis</i>	NA	Muridae	<i>Mus musculus</i>	NA
Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus labecula</i>	NA	Heteromyidae	<i>Perognathus hispidus</i>	NA
Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	NA	Heteromyidae	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Pr
Cricetidae	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	NA	Cricetidae	<i>Peromyscus labecula</i>	NA
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	NA	Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus</i>	NA
Sciuridae	<i>Ictidomys mexicanus</i>	NA	Geomyidae	<i>Cratogeomys tylosinus</i>	A
Geomyidae	<i>Cratogeomys fumosus</i>	A	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	NA
Sciuridae	<i>Spermophilus mexicanus</i>	NA	Cricetidae	<i>Peromyscus gratus</i>	NA
Vespertilionidae	<i>Euderma maculatum</i>	Pr	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	NA
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	NA	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	NA
Geomyidae	<i>Cratogeomys castanops rubellus</i>	NA	Cricetidae	<i>Peromyscus truei</i>	NA
Cricetidae	<i>Neotoma albigula leucodon</i>	NA	Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	NA
Sciuridae	<i>Citellus variegatus rupestris</i>	NA	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	NA
Sciuridae	<i>Citellus spilosoma spilosoma</i>	NA	Mephitidae	<i>Spilogale angustifrons</i>	NA
Cricetidae	<i>Peromyscus levipes levipes</i>	NA	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana californica</i>	NA
Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens toltecus</i>	NA	Cricetidae	<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i>	NA
Cricetidae	<i>Peromyscus gratus gratus</i>	NA	Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i>	NA
Felidae	<i>Felis catus</i>	NA	Mephitidae	<i>Mephitis macroura macroura</i>	NA
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	A	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus miradorensis</i>	NA

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

3.2.3. Reptiles.

Los reptiles son el tercer grupo representado dentro del municipio de Pachuca de Soto con 25 especies registradas en el municipio, las cuales pertenecen a 6 familias diferentes (Tabla III.19).

Una de las familias más representativas corresponde la familia Phrynosomatidae contiene a las lagartijas morfológica y ecológicamente más diversas. Tienen una gran variedad de hábitos, hay lagartijas terrestres, arborícolas y saxícolas. Se distribuyen desde el sur de Canadá hasta Panamá, contiene nueve géneros con más de 136 especies (Gutiérrez-Mayén, 2011).

Tabla III.19. Reptiles registrados en el municipio.

Reptiles					
Familia	Especie	NOM-059	Familia	Especie	NOM-059
Colubridae	<i>Toluca lineata lineata</i>	NA	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	NA
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	A	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus</i>	NA	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	NA
Viperidae	<i>Crotalus aquilus</i>	Pr	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare cortezii</i>	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Pr	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus spinosus</i>	NA
Natricidae	<i>Thamnophis scalaris</i>	A	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	NA
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus bicanthalis</i>	NA	Viperidae	<i>Crotalus molossus nigrescens</i>	Pr
Anguidae	<i>Barisia imbricata</i>	Pr	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	NA
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus mucronatus mucronatus</i>	NA	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	NA
Scincidae	<i>Plestiodon lynxe</i>	Pr	Natricidae	<i>Thamnophis pulchrilatus</i>	NA
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare boucardii</i>	A	Anguidae	<i>Barisia imbricata imbricata</i>	Pr
Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	Pr	Colubridae	<i>Conopsis biserialis</i>	A
Colubridae	<i>Conopsis lineata</i>	NA			

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

3.2.4. Anfibios.

Los anfibios que se encuentran dentro del municipio se localizan principalmente en los cuerpos de agua lóticos o lénticos, sitios con alta presencia de humedad que existen en la región, dentro del municipio se registran un total de 3 familias de este grupo abarcando 13 especies, las familias más representativas corresponden a *Plethodontidae*, *Hylidae* y *Ranidae*.

Las ranas pertenecientes a la familia Hylidae presentan ensanchamientos en la punta de los dedos de las extremidades anteriores y posteriores llamados discos adhesivos, que les sirven para trepar superficies verticales, por lo que la mayoría son de hábitos arborícolas y algunas son de hábitos terrestres o semiacuáticos, las cuales tienen reducidos los discos adhesivos. Los hílidos se encuentran entre los grupos de anuros ampliamente diversificados y más ampliamente distribuidos, su mayor diversidad se encuentra en los trópicos del nuevo mundo. Existen 86 géneros con alrededor de 869 especies (Frost, 2009). En México, la familia contiene 20 géneros y 98 especies, siendo la familia con mayor número de especies.

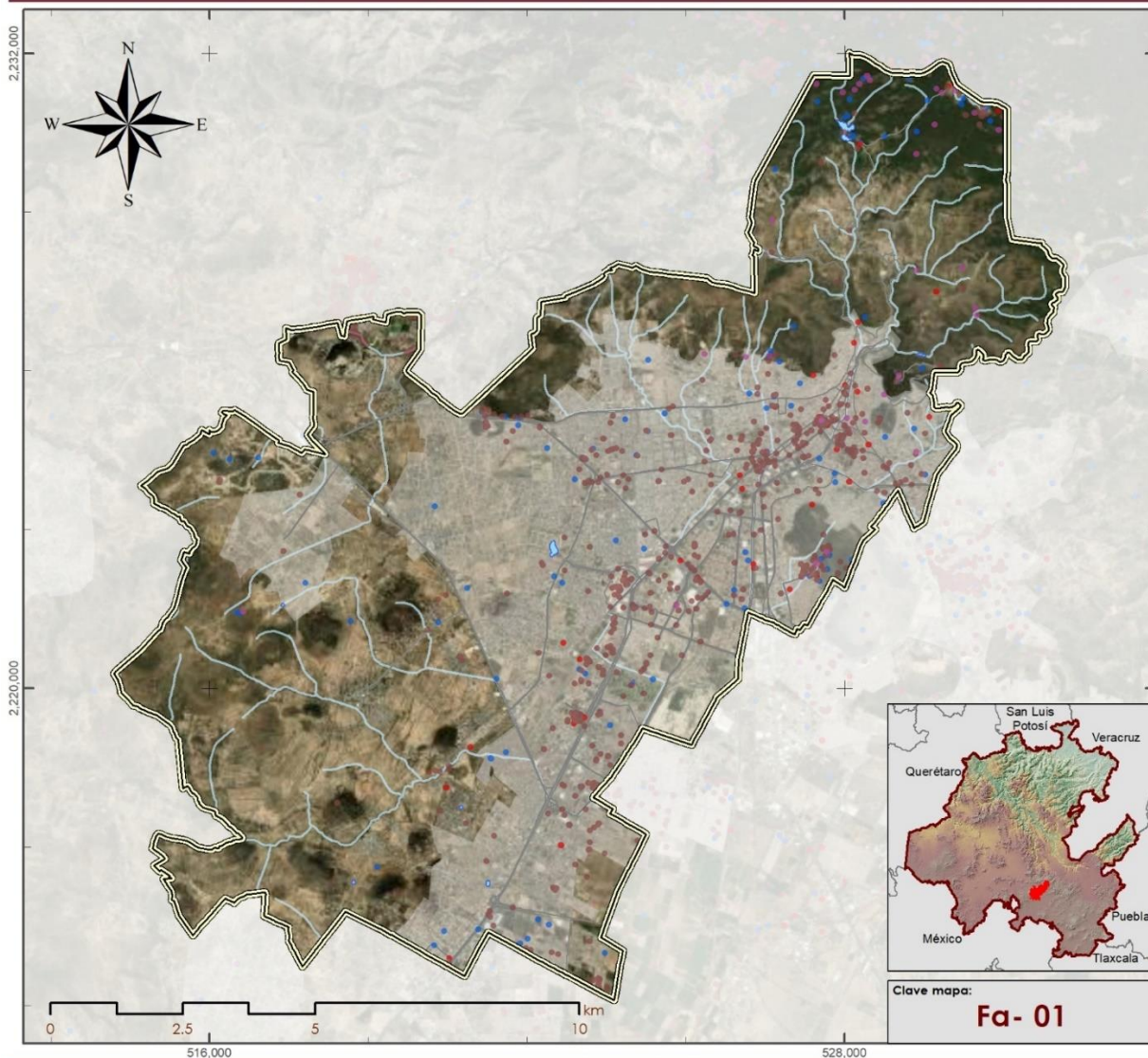
Tabla III.20. Anfibios registrados en el municipio.

Anfibios					
Familia	Especie	NOM-059	Familia	Especie	NOM-059
Ambystomatidae	<i>Ambystoma velasci</i>	Pr	Hylidae	<i>Hyla plicata</i>	A
Plethodontidae	<i>Chiropterotriton dimidiatus</i>	Pr	Ranidae	<i>Rana pustulosa</i>	Pr
Plethodontidae	<i>Chiropterotriton multidentatus</i>	Pr	Plethodontidae	<i>Aquiloemycea cephalica</i>	A
Ranidae	<i>Lithobates tlaloci</i>	P	Scaphiropodidae	<i>Spea multiplicata</i>	NA
Ranidae	<i>Rana spectabilis</i>	NA	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	NA
Ranidae	<i>Lithobates spectabilis</i>	NA	Hylidae	<i>Rheohyla miotympanum</i>	NA
Ranidae	<i>Rana tlaloci</i>	P	Plethodontidae	<i>Isthmura bellii</i>	A

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010: E.P., Especie en Peligro de Extinción; A. Amenazada; Pr., Especie Sujeta a Protección Especial, NA: No se encuentra dentro de la NOM. Fuente: (SGM, 2009).

Dentro de este grupo faunísticos del municipio de Pachuca de Soto se reportan un total de 8 especies con alguna categoría según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010). *Hyla plicata* con categoría de amenazada, las especies *Lithobates tlaloci*, *Rana tlaloci* con categoría de peligro de extinción y las especies *Ambystoma velasci*, *Chiropterotriton dimidiatus*, *Chiropterotriton multidentatus* y *Rana pustulosa* sujetas a protección especial.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Registro faunístico

Simbología					
Marco Geoestadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática	
 Límite Municipal	 Cuerpos de agua  Corriente de agua	Vías de comunicación	 Zona Urbana	Fauna	
				 Anfibios	
				 Aves	
				 Mamíferos	
				 Reptiles	

Figura III.16. Registros faunísticos.

a). Presencia potencial de especies con status en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Especie	Estatus NOM-059	Descripción	Foto
Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>	Pr	Ave de tamaño robusto, endémica de México, conocida por su plumaje contrastante: el macho tiene cabeza y partes superiores negras con marcaciones blancas en alas y cola, mientras que la hembra es más pálida y grisácea	
Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	Pr	Ave de tamaño pequeño, cola larga, posee colores rojizos y marrones, con una envergadura que puede alcanzar poco más de 120 cm.	
Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Pr	Ave con plumaje oscuro y cabeza negra, presentando plumaje blanco en el pecho, con alas anchas.	

Familia	Especie	Estatus NOM-059	Descripción	Foto
Plethodontidae	<i>Isthmura bellii</i>	A	Salamandra endémica de México, conocida comúnmente como tlaconete pinto o salamandra de Bell, caracterizada por su cuerpo negro brillante con manchas rojas o naranjas a lo largo del dorso y la cabeza	
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr	Conocido como gavilán mixto o peuco, es un ave rapaz de tamaño mediano con plumaje oscuro y rojizo en hombros y muslos, una cola larga con base y punta blancas. Mide entre 48.5 y 53.5 cm y las hembras son más grandes que los machos.	
Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	A	Es una serpiente no venenosa endémica de México conocida como cinuate, de coloración canela amarillenta con manchas oscuras cuadrangulares a lo largo del cuerpo. Puede alcanzar hasta 1.69 metros de largo y su alimentación incluye roedores, lagartijas y aves	

Familia	Especie	Estatus NOM-059	Descripción	Foto
Geomyidae	<i>Cratogeomys fumosus</i>	A	Es una especie de roedor, también conocida como tuza de Colima o tuza ahumada, que habita en el centro y occidente de México. Mide entre 27 y 30 cm de longitud con una cola de 7 a 9 cm, y presenta un pelaje de color pardo o gris pizarra con un cojinetes nasal poco desarrollado.	

Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010. Fuente: (SGM, 2009).

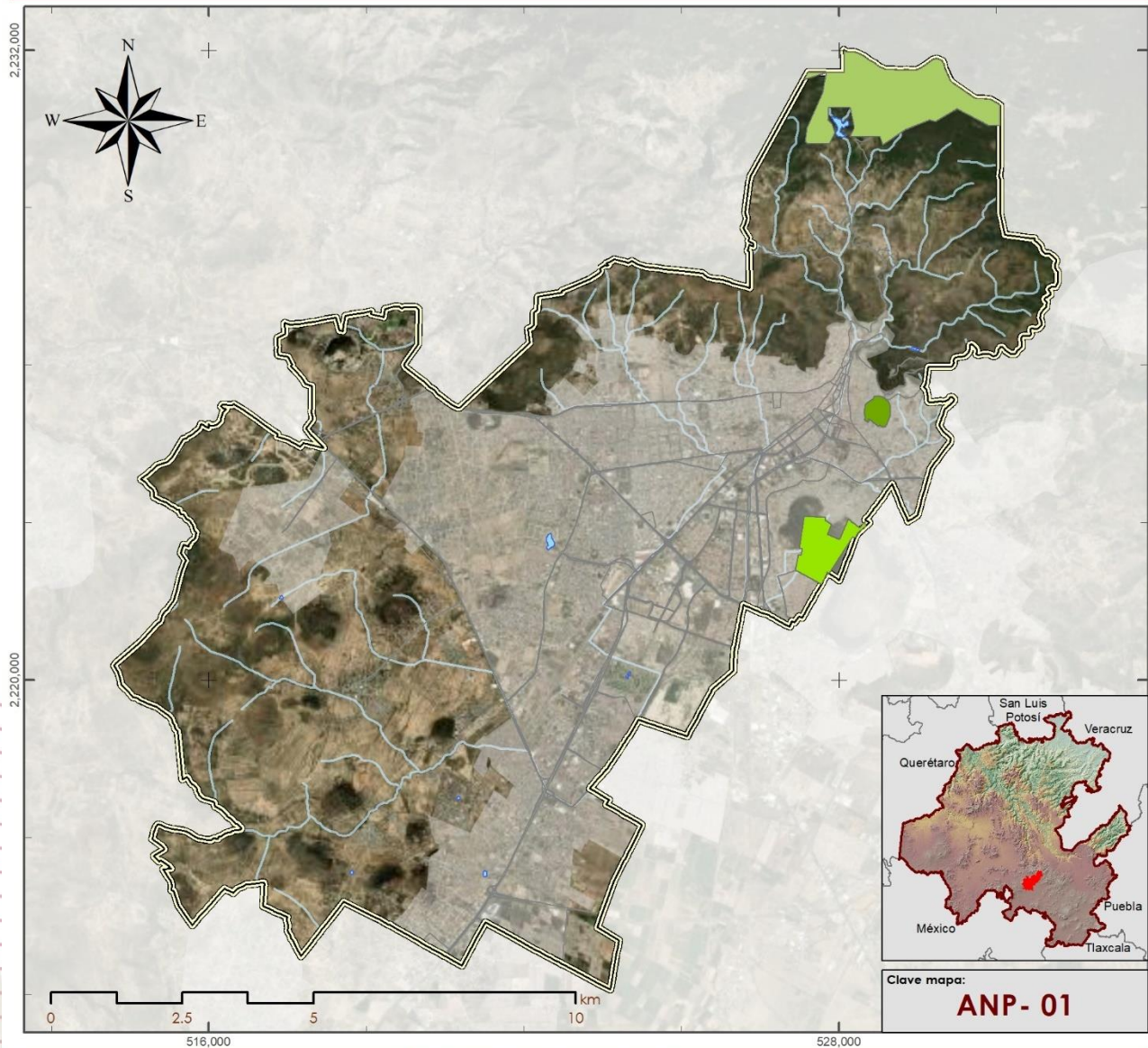
3.3. Áreas Naturales protegidas.

En Hidalgo existen 39 Áreas Naturales Protegidas reportadas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), divididas en tres categorías de manejo (federal, estatal y municipal) y el Instituto Nacional de Ecología (INE) informa que Hidalgo ocupa el decimocuarto lugar en biodiversidad del país.

En Hidalgo, las Áreas Naturales Protegidas se dividen en competencia federal (39,457.82 ha), estatal (5,268.37 ha) y municipal (4,574.28 ha), con un total de 49,300.47 ha, que representa aproximadamente el 2.37% del territorio estatal. Estas áreas protegidas albergan una diversidad de vegetación, que incluye bosques de pino, encino, pino-encino, táscate y oyamel, así como bosque mesófilo de montaña, matorral desértico rosetófilo, matorral crasicuale, matorral submontano y selvas baja, alta y mediana subperennifolia. (Cano, 2016).

En el municipio de Pachuca de Soto existen tres zonas de esta índole, las que se recomienda no alterar y evitar en la medida de lo posible el cambio de uso a urbano. Las áreas de mayor importancia con este uso es el Parque Nacional el Chico, Parque Ecológico Cubitos y la Zona de Preservación Ecológica Cerro del Lobo (Figura III.17).

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Áreas Naturales Protegidas

Simbología

Marco
Geoestadístico.

Limite Municipal

Hidrología

Cuerpos de agua
Corriente de agua

Infraestructura

Vías de comunicación

Uso de Suelo

Zona Urbana

Simbología
temática

Cerro del lobo
Cubitos
El Chico

Figura III.17. Áreas Naturales Protegidas

4. Riesgo Ambiental.

En el desarrollo de esta sección, se han considerado los criterios del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) para evaluar los riesgos y fenómenos perturbadores a los que está expuesto el municipio de Pachuca de Soto. La información utilizada proviene de fuentes como el Atlas de Riesgo Nacional, el Atlas de Riesgo del Estado de Hidalgo y el Atlas de Riesgo del Municipio de Pachuca de Soto.

Además, se ha llevado a cabo una planificación territorial que busca lograr un desarrollo equilibrado en el municipio y la organización adecuada del espacio físico. Esta planificación se basa en un diagnóstico interdisciplinario y tiene como objetivo fundamental promover un desarrollo sostenible y seguro del territorio.

4.1. Sismos.

Un sismo se define como la súbita fractura de las rocas en el interior de la tierra, desencadenando una liberación brusca de energía que se propaga en forma de ondas, dando lugar al movimiento del terreno. (SSN, 2022). Estos eventos tienen su origen en la litosfera, una capa rocosa con un espesor de hasta 100 km, dividida en grandes porciones denominadas placas tectónicas. El movimiento de estas placas genera esfuerzos de fricción en los bordes de contacto, los cuales impiden el deslizamiento entre ellas. Si estos esfuerzos superan la resistencia de las rocas o vencen las fuerzas de fricción, se produce una ruptura violenta y la liberación instantánea de la energía acumulada (CENAPRED, 2017).

En la Tabla III.21 se presenta los sismos ocurridos desde 1900 hasta el mes de enero del 2025 a 100 km a la redonda del municipio de Pachuca de Soto Hidalgo y con una magnitud registrada mayor a 2.9.

Solo se tiene registrado un sismo dentro de los límites municipales, el cual ocurrió en 2008 y presento una magnitud de 3.4

La mayor parte de los sismos ocurrieron al noroeste del municipio, a más de 9 km del límite municipal. De acuerdo con la regionalización sísmica de la CFE, el municipio de Pachuca de Soto Hidalgo se localiza dentro de la zona B (Figura III.18), la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. (Centro Geo, 2017).

Tabla III.21 Tabla de Sismos ocurridos en el municipio de Pachuca de Soto estado de Hidalgo.

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
1	5.1	25/03/1976	15	486410.783	2223659.28
2	3.5	01/04/1976	9	457187.921	2242519.69

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
3	3.7	04/04/1976	33	498955.81	2242466.63
4	3.6	05/04/1976	33	471846.757	2266836.11
5	4.5	04/10/1976	5	470777.609	2251344.57
6	3	20/08/1980	1	479118.842	2244692.52
7	3	24/08/1980	5	479118.842	2244692.52
8	4.8	21/11/1980	5	479118.842	2244692.52
9	3.3	23/12/1980	4	552368.869	2189426.96
10	3.4	03/02/1981	2	500000	2222547.37
11	3.2	30/04/1981	1	458157.647	2211531.26
12	4	08/10/1981	1	510413.51	2288949.61
13	4.1	27/01/1987	15	478076.188	2245800.46
14	3.5	03/07/1988	14	490615.609	2266815.46
15	4	26/10/1989	5	460412.913	2282352.56
16	3.4	01/10/1990	30	506273.138	2220335.28
17	3.6	21/11/1991	5	488533.166	2271243.41
18	4.1	17/06/1992	10	481226.335	2262396.55
19	4.1	22/06/1992	5	493747.809	2277880.73
20	3.7	16/10/1993	44	536658.024	2189387.48
21	3.6	22/02/1994	28	556607.765	2173947.37
22	4	25/02/1994	81	541889.71	2191612.29
23	4	25/02/1994	100	551337.481	2183890.88
24	3.8	25/02/1994	15	547090.536	2204904.8
25	4	25/02/1994	16	534545.956	2198236.03
26	4.2	05/06/1996	19	447931.971	2289026.71
27	4.2	22/09/1996	20	458375.839	2301171.67
28	3.8	03/10/1996	57	451068.956	2293444.24
29	3.3	08/12/1996	13	483292.94	2242474.69
30	3	13/01/1997	5	537726.558	2179430.4
31	3.4	18/04/1997	2	485380.389	2241366.15
32	3.9	08/09/1997	15	480179.505	2259077.74
33	3.1	06/10/1997	2	505222.957	2235827.6
34	3.1	13/12/1997	2	486422.909	2239152.03
35	4.3	18/03/1998	5	475955.978	2222563.96
36	3.3	18/03/1998	5	471776.179	2223676.85
37	3.1	18/03/1998	1	481202.143	2240263.56
38	3.4	23/03/1998	3	480135.039	2220345.46
39	3.3	23/03/1998	3	478050.954	2225881.06
40	3.2	25/03/1998	10	470730.846	2223678.57
41	3.3	29/03/1998	9	468644.164	2225895.47
42	3.3	02/04/1998	5	466551.633	2224792.73
43	3.1	02/04/1998	20	448811.276	2234795.8
44	3.3	20/04/1998	5	480130.004	2215919.01
45	3	21/08/1998	42	459201.143	2210422.18
46	3.1	16/10/1998	3	494788.144	2272347.01
47	3.5	04/01/1999	3	502090.647	2223654.11
48	3.3	08/02/1999	17	443587.824	2234812.02
49	3	16/03/1999	5	538781.754	2176112.91
50	3.5	23/03/1999	8	476077.272	2308884.12
51	3.5	01/07/1999	6	494781.06	2249107.23
52	3.4	18/09/1999	2	472873.68	2256874.43
53	3.3	19/09/1999	7	481220.266	2256863.25

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
54	4.1	11/03/2000	5	469683.587	2222573.74
55	3.5	15/05/2000	5	457279.208	2279040.06
56	3.5	27/05/2000	10	463483.723	2256891.86
57	3.4	26/06/2000	4	453102.092	2275730.97
58	3.2	07/11/2000	13	544019.868	2177231.66
59	3.6	18/04/2001	47	481248.302	2282316.67
60	3.6	26/06/2003	5	466538.895	2218152.98
61	4	15/12/2003	4	492693.953	2250214.63
62	3.7	06/02/2005	4	481200.94	2239156.92
63	3.4	10/02/2005	5	481204.552	2242476.83
64	4	06/08/2005	7	540862.847	2182757.1
65	3.7	24/01/2006	5	477036.621	2249121.76
66	3.7	14/07/2006	72	513582.298	2232512.25
67	3.1	10/01/2007	5	500000	2259066.27
68	3	05/02/2007	8	477017.479	2234735.43
69	3.4	07/02/2007	15	505236.181	2191563.48
70	3.4	23/11/2008	2	521961.582	2215921.51
71	3.5	31/12/2008	5	487465.698	2236937.98
72	3.5	17/01/2009	12	495825.923	2253533.52
73	3.5	06/05/2009	11	488520.544	2252430.2
74	3.5	14/07/2009	5	493718.549	2197096.73
75	3.3	03/08/2009	2	480132.52	2218132.23
76	3.3	20/08/2009	4	473861.866	2220353.73
77	3.4	18/10/2009	11	475966.682	2230310.32
78	3.7	21/03/2010	5	496871.06	2262386.53
79	3.1	23/03/2010	5	493742.929	2264600.7
80	3.4	25/03/2010	5	493742.929	2264600.7
81	3.6	07/04/2010	5	488533.912	2272350.08
82	4	17/04/2010	2	495827.809	2261280.09
83	3.2	17/04/2010	5	490613.784	2263495.48
84	3.5	27/04/2010	5	500000	2264599.56
85	3.1	18/05/2010	13	493741.714	2261280.73
86	4	18/05/2010	5	508349.769	2250215.1
87	3.4	18/05/2010	10	504174.346	2252426.88
88	3.3	18/05/2010	3	510434.523	2254642.84
89	3.2	18/05/2010	5	512525.463	2249110.99
90	3.2	18/05/2010	5	511480.935	2250216.91
91	3.1	20/05/2010	5	498957.087	2263492.93
92	3.9	20/05/2010	5	510437.212	2250216.25
93	3.3	21/05/2010	2	509393.491	2250215.64
94	3.2	21/05/2010	2	506258.691	2260174.07
95	3.1	21/05/2010	2	510433.177	2256856.14
96	3.7	23/05/2010	3	508348.694	2252428.4
97	3.3	04/06/2010	2	512521.43	2254644.23
98	3.4	11/07/2010	2	511479.456	2252430.2
99	3.8	14/12/2010	1	544008.924	2181658.01
100	3.4	08/02/2011	10	481270.454	2302237.21
101	3.3	09/11/2012	20	499612.722	2200658.82
102	3.3	07/08/2013	1	478255.355	2238850.52
103	3.5	17/09/2013	2	477403.621	2250393.92
104	3.7	17/09/2013	6.4	473728.598	2235935.27

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
105	3.5	17/09/2013	1.3	476902.838	2242758.71
106	3.6	17/09/2013	1	476754.453	2248867.61
107	3.1	17/09/2013	6.5	479394.054	2256533.35
108	3.7	17/09/2013	5	481301.29	2235372.12
109	3.4	17/09/2013	5	478620.823	2247216.28
110	3.7	17/09/2013	3	481113.439	2235538.32
111	3.4	17/09/2013	3	478983.519	2245024.68
112	3.4	18/09/2013	3.1	477731.427	2245612.77
113	3.3	18/09/2013	7.7	479895.507	2257086.09
114	4	23/09/2013	3.1	477746.472	2249176.16
115	3.2	12/11/2013	2.3	504674.369	2255724.82
116	3	19/11/2013	20	504247.115	2253566.74
117	3.6	10/12/2013	1	494866.872	2256831.6
118	3	10/12/2013	1	486994.283	2262723.18
119	3.2	10/12/2013	1	483278.903	2260236.43
120	3	07/05/2014	3	499290.767	2262220.25
121	3.6	24/06/2014	5	509911.064	2202719.87
122	3.1	02/09/2014	20	505134.386	2252626.33
123	3	24/10/2014	18	504925.611	2252836.53
124	3.1	31/10/2014	5	510935.561	2237910.73
125	3.7	01/11/2014	20	485828.712	2240502.6
126	3.2	07/11/2014	6.5	472600.121	2235737.83
127	3	12/11/2014	5	485911.068	2226182.77
128	3.8	27/03/2015	5	497829.077	2250346.01
129	3.5	14/04/2015	5	489797.85	2259368.11
130	3	18/05/2015	3	504247.137	2253478.21
131	3	21/05/2015	2	499509.688	2258512.95
132	3	25/05/2015	3	501982.383	2256155.89
133	3	27/05/2015	3	480795.948	2231831.46
134	3.2	29/05/2015	3	479363.51	2248476.95
135	3.2	01/06/2015	8	481670.766	2219203.96
136	3.1	17/06/2015	32.8	484840.936	2221524.81
137	3.2	21/06/2015	3	489067.217	2258715.63
138	3	25/06/2015	3	479107.3	2235142.24
139	3	25/06/2015	3	479138.372	2234920.87
140	3	29/06/2015	3	499038.455	2226420.55
141	3.3	10/07/2015	5.5	510217.171	2234026.02
142	3.2	11/07/2015	20	505061.336	2252626.31
143	3.1	01/08/2015	3	508693.222	2231402.49
144	3.1	02/08/2015	3	499456.641	2230349.03
145	3.1	03/08/2015	3	501745.047	2230072.45
146	3.3	13/08/2015	3	490371.466	2259146.44
147	3	17/08/2015	10	505045.248	2236270.2
148	3.3	22/08/2015	4	479649.838	2252272.42
149	3.1	25/08/2015	1	507208.602	2233615.06
150	3	28/08/2015	3	507358.082	2250568.78
151	3.1	02/09/2015	3	501846.704	2256554.27
152	3.2	18/09/2015	8	502316.317	2255724.34
153	3.3	02/10/2015	5	509884.727	2249020.74
154	3	15/10/2015	10	504257.581	2253445.01
155	3	28/10/2015	5	504257.581	2253445.01

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
156	3	29/10/2015	5	502796.394	2254994.02
157	3.5	06/11/2015	19	497881.342	2250987.86
158	3.9	11/01/2016	10	468886.616	2312658.83
159	3	23/01/2016	5	500646.793	2258546.16
160	3.3	31/01/2016	11	502535.842	2252924.55
161	3.3	04/03/2016	20	504247.143	2253456.08
162	3	05/03/2016	5	504831.69	2252836.51
163	3.3	07/03/2016	5	481951.966	2258168.32
164	3	14/03/2016	10	514648.356	2244409.44
165	3.5	01/05/2016	4.9	487443.083	2234558.74
166	3	10/05/2016	5	484929.659	2227400.88
167	3	26/05/2016	10	473980.435	2243626.06
168	3.1	27/05/2016	20	497108.484	2247778.71
169	3.1	02/06/2016	10	508526.422	2251786.63
170	3.1	02/06/2016	10	508692.889	2232066.46
171	3.2	02/06/2016	2.8	510787.768	2240422.7
172	3.8	06/07/2016	22	476090.602	2244364.46
173	3.2	30/08/2016	5	506178.351	2251542.16
174	3	06/11/2016	5	491154.594	2260584.67
175	3	08/11/2016	5	491315.559	2248865.16
176	3	20/12/2016	10	490609.881	2256379.68
177	3.5	22/12/2016	3	495272.203	2251154.38
178	3.5	29/12/2016	5.5	488508.587	2234469.47
179	3	07/02/2017	5	496274.977	2255104.86
180	3.3	19/02/2017	3	511644.353	2240058.06
181	3.6	02/03/2017	5.7	527943.704	2202683.93
182	3.1	26/03/2017	5	477263.581	2247096.29
183	3.2	30/03/2017	5	488739.574	2236250.99
184	3	03/04/2017	5	480645.825	2237741.04
185	3.2	21/04/2017	5	516353.423	2207615.83
186	3	14/05/2017	5	496483.959	2256554.53
187	3.4	19/05/2017	5	491159.369	2249606.7
188	3.2	19/05/2017	20	496847.845	2249571.51
189	3.3	06/07/2017	10	478981.698	2243530.71
190	3.1	24/07/2017	5	486007.958	2242616.13
191	4	09/09/2017	5	510559.348	2272150.29
192	3	11/09/2017	10	482099.822	2249890.4
193	3.2	13/09/2017	15	494519.859	2248310.52
194	3.5	16/09/2017	20	498516.663	2235627.68
195	3.4	16/09/2017	5	555587.762	2181668.3
196	3.6	16/09/2017	5	553744.885	2191588.99
197	3.5	16/09/2017	5	555377.569	2188584.01
198	3.1	16/09/2017	4.6	556011.645	2180164.64
199	3.1	16/09/2017	5.6	557085.707	2181827.98
200	3	16/09/2017	3.9	561958.355	2178801.07
201	3.1	16/09/2017	4	555825.27	2179444.76
202	3.4	16/09/2017	11.2	552946.275	2171368.83
203	3.6	17/09/2017	9.6	549462.419	2187515.23
204	3.6	21/09/2017	3	564377.988	2193616.44
205	3.1	22/09/2017	10	505377.797	2241770.26
206	3.4	23/09/2017	5	447186.25	2249984.31

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
207	3.2	23/09/2017	20	498674.008	2244148.74
208	3	26/09/2017	5	489740.209	2232620.63
209	3	30/09/2017	20	478087.337	2238131.41
210	3	10/10/2017	20	495908.027	2247745.75
211	3	15/10/2017	5	504701.853	2231434.15
212	3.1	17/10/2017	20	501535.102	2240862.05
213	3.3	19/10/2017	5	483210.75	2243858.07
214	3	04/11/2017	5	484651.424	2243635.4
215	3.6	10/11/2017	10.5	485737.858	2231627.5
216	3.5	13/11/2017	7.6	490565.031	2231591
217	3.1	14/11/2017	10	487856.36	2227996.16
218	3	17/11/2017	5	473786.311	2239553.9
219	3.4	18/11/2017	5	546124.14	2182216.67
220	3.6	20/11/2017	5	545159.11	2182623.64
221	3	23/11/2017	5	499530.582	2259586.4
222	3	25/11/2017	5	489951.36	2254310.61
223	3.1	28/11/2017	5	506912.829	2241748.67
224	3.1	01/12/2017	5	490214.578	2258427.21
225	3.1	02/12/2017	5	498693.654	2227770.65
226	3.5	03/12/2017	5	492697.004	2257385.71
227	3.2	04/12/2017	5	500676.414	2300478.18
228	3	04/12/2017	5	491049.26	2258625.95
229	4	05/12/2017	5	470506.094	2293343.65
230	3.8	07/12/2017	5	481821.246	2311178.86
231	3.5	03/03/2018	15.6	496314.651	2245477.05
232	3.4	18/03/2018	5	492601.352	2228934.12
233	3.3	20/03/2018	2	492615.437	2261779.17
234	3.1	20/03/2018	5	491550.547	2259732.35
235	3.1	20/03/2018	5	491268.871	2259677.16
236	3	20/03/2018	5	488753.921	2258206.77
237	3	20/03/2018	5	487043.766	2259203.97
238	3	20/03/2018	5	489620.78	2259810.88
239	3.9	20/03/2018	3.5	493353.21	2254640.95
240	3	27/04/2018	5	488764.651	2258660.49
241	3.1	01/05/2018	5	502033.512	2264898.48
242	3.4	22/05/2018	5	549345.769	2210466.28
243	3.3	17/08/2018	1.9	510599.775	2206084.31
244	3.2	01/09/2018	5	478812.447	2233217.05
245	3.6	16/10/2018	5	550904.834	2188614.86
246	3.8	21/10/2018	5	589147.2	2303935.74
247	3.7	22/10/2018	4.5	593283.475	2308595.93
248	3.8	25/10/2018	5	581856.41	2303234.47
249	3.7	09/11/2018	5	498101.104	2256321.88
250	3.8	11/11/2018	4.4	497131.059	2257937.72
251	3.5	05/12/2018	13.7	544047.699	2178692.43
252	3.7	07/12/2018	5	589001.406	2305916.2
253	3.6	15/12/2018	5	488835.456	2255251.95
254	3.3	21/12/2018	10	509239.189	2246010.32
255	3	07/03/2019	5	482939.137	2233123.97
256	3.2	04/04/2019	5	498485.572	2238449.59
257	3	05/04/2019	5	489355.366	2252352.2

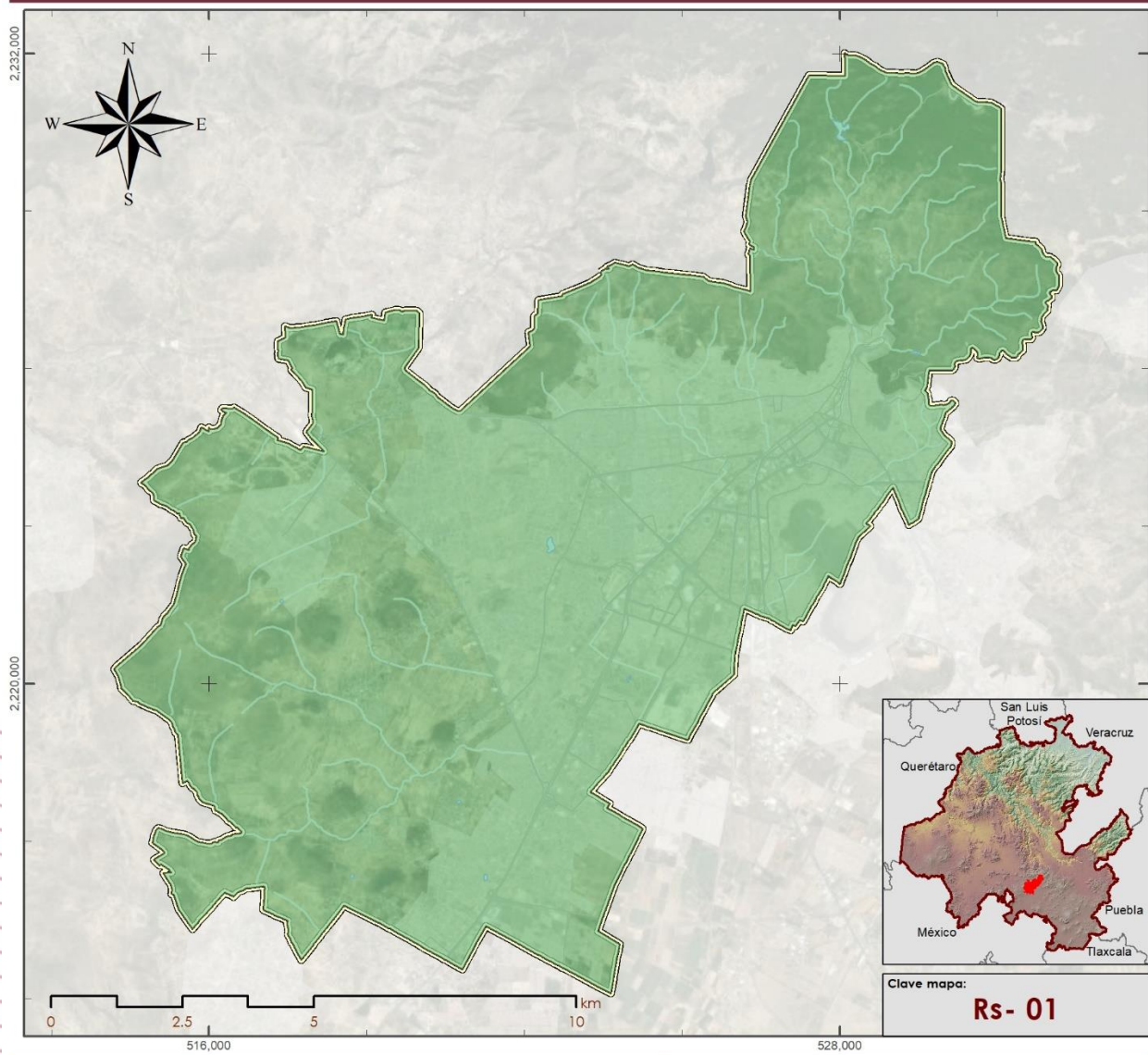
No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
258	3.1	18/04/2019	5	496312.317	2234532.45
259	3.1	10/06/2019	5	483526.574	2246569.04
260	3	24/06/2019	10	487553.549	2242891.61
261	3.6	02/07/2019	10	494937.182	2247591.08
262	3.2	30/07/2019	5	504440.047	2233746.92
263	3.8	14/08/2019	9.2	488702.782	2321930.13
264	3.5	30/11/2019	5	478241.116	2252384.82
265	3.3	17/01/2020	3	497466.493	2197173.25
266	3	17/01/2020	2.2	498513.392	2197117.81
267	3.6	21/02/2020	3	496027.765	2223632.3
268	3.8	23/03/2020	10	477605.397	2228891.65
269	3.6	27/03/2020	9.9	482366.411	2224692.06
270	3	09/04/2020	5	509084.761	2241893.54
271	3	09/04/2020	5	496311.75	2231865.49
272	4.1	11/04/2020	10	483000.445	2315128.61
273	3.4	03/05/2020	14	483002.114	2244046.4
274	3	10/05/2020	10	488838.72	2227995.5
275	3.1	19/05/2020	5	478045.643	2238197.86
276	3.5	26/05/2020	9	500052.252	2228334.97
277	3.4	04/06/2020	7	512460.882	2237358.45
278	3.2	04/06/2020	18.7	496887.472	2237796.89
279	3.3	06/06/2020	10	495377.07	2253013.51
280	3.1	07/06/2020	3.9	496001.068	2198235.85
281	3.1	13/06/2020	5	508437.508	2241550.15
282	3.3	20/06/2020	6.4	479655.99	2239800.52
283	3.1	20/06/2020	6.4	479347.448	2235042.35
284	3.2	26/06/2020	5	486631.642	2238963.74
285	3.4	27/06/2020	28.1	542997.388	2188295.13
286	3.1	03/07/2020	5	485893.956	2230852.73
287	3	06/07/2020	5	502502.985	2263526.28
288	3.3	07/07/2020	5	483367.601	2244101.38
289	3	09/07/2020	5	477738.71	2243167.07
290	3.6	11/07/2020	5	485328.9	2242218.31
291	3	18/07/2020	5	480283.955	2240983.9
292	3.2	30/07/2020	5	494858.452	2228545.99
293	3.7	08/08/2020	6	471825.966	2273177.42
294	3.7	08/08/2020	5	467677.953	2256905.57
295	3.3	11/08/2020	3.4	478277.467	2239824.33
296	3.4	17/08/2020	10	487728.738	2239626.91
297	3.1	06/09/2020	5	479900.572	2243562.81
298	3.9	23/09/2020	2	462589.022	2300575.19
299	3.3	29/10/2020	10	479884.56	2247734.88
300	3.8	31/10/2020	5	492850.764	2250823.22
301	3.2	25/11/2020	5	487256.043	2235920.03
302	3.4	12/12/2020	2.3	508229.434	2239923.3
303	3.1	14/12/2020	5	487466.139	2237546.63
304	3	14/12/2020	5	510576.179	2244871.25
305	3.4	10/01/2021	5	495271.391	2248199.64
306	3.4	08/04/2021	6	485738.086	2231904.15
307	3.3	23/04/2021	20	497285.218	2243186.13
308	3	09/06/2021	5	472824.853	2245785.81

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
309	3.3	03/07/2021	5	471540.502	2239313.99
310	3.1	27/07/2021	5	485848.973	2239739.01
311	3.3	21/08/2021	5	531439.369	2248935.96
312	3.4	26/09/2021	8.7	493896.089	2255437.54
313	3	26/09/2021	5	476393.2	2236584.35
314	3	22/10/2021	3.5	477368.369	2239438.17
315	3	24/11/2021	3	481881.653	2240926.81
316	3.2	28/12/2021	16.2	495385.221	2244492.36
317	3.2	28/12/2021	11.3	485347.906	2240005.02
318	3.2	12/02/2022	20.3	493682.741	2242722.28
319	3.1	10/03/2022	5	507478.957	2260584.02
320	3.5	26/03/2022	10.6	489527.44	2277661.47
321	3.2	22/04/2022	10	488391.476	2262168.85
322	3.5	28/04/2022	1.9	556290.112	2191486.24
323	3.8	01/05/2022	5	535516.919	2225328.01
324	3.7	07/06/2022	3	537057.042	2183888.54
325	3.3	14/06/2022	5	479566.962	2243994.79
326	3.3	28/08/2022	5	484457.083	2236519.9
327	3.3	25/09/2022	8	488908.366	2255052.71
328	3.3	30/09/2022	5	479896.643	2240187.56
329	3	16/10/2022	2	481335.72	2238238.27
330	3.6	20/11/2022	2.8	478030.777	2226456.53
331	3.5	20/11/2022	4	482416.017	2222058.26
332	3.6	02/01/2023	11	506059.699	2291625.68
333	3.3	10/02/2023	5	511775.978	2246122.53
334	3.8	27/02/2023	7.9	496324.952	2244824.13
335	3	26/03/2023	5	511325.738	2248147.38
336	3.5	14/04/2023	15.6	508182.336	2229078.33
337	3.1	28/04/2023	5	497287.463	2257406.51
338	3.5	01/05/2023	9.5	491854.698	2241162.69
339	3	01/06/2023	1.8	493781.913	2228103.69
340	3	14/07/2023	5	486738.249	2241785.58
341	3.2	16/07/2023	4.2	478560.857	2240963.82
342	3.1	23/07/2023	4.5	476999.158	2236672.06
343	3.6	23/07/2023	5	494449.165	2255658.68
344	3.6	20/08/2023	4.3	489723.533	2257210.17
345	3	02/10/2023	9.1	496739.787	2230039.47
346	3.1	05/10/2023	5	516181.1	2246590.89
347	3.1	23/10/2023	13.9	497598.914	2246428.53
348	3.7	03/11/2023	5	481777.886	2319080.92
349	3.4	14/11/2023	5	490319.596	2241119.22
350	3.1	03/12/2023	5	486914.827	2226702.1
351	3.1	26/12/2023	5	492381.793	2252372.73
352	3.7	21/06/2024	5	453360.109	2286166.56
353	3	01/08/2024	5	478081.825	2250227.05
354	3	17/08/2024	5	514613.983	2248006
355	3.1	06/10/2024	10	479114.824	2241372.59
356	3.8	14/11/2024	3.3	550692.4	2189643.41
357	3	17/12/2024	11	479110.411	2237720.69
358	3.4	21/12/2024	5	479062.515	2283868.6
359	3.7	05/03/2025	9.1	552143.732	2194738.07

No.	Magnitud	Fecha	Profundidad (km)	Coordenadas Geográficas	
				X	Y
360	3.6	16/05/2025	9.4	460155.146	2305483.6
361	3.7	16/07/2025	3.2	484321.625	2225320.97
362	3	02/10/2025	5	484443.848	2245018.88
363	3.7	04/11/2025	2.5	487091.313	2294263.47
364	3.7	04/11/2025	4.5	486776.661	2291275.63

Fuente: elaboración propia con información obtenida del SSN, 2024.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Marco Geoestadístico.

● Límite Municipal

Hidrología

● Cuerpos de agua

● Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de Suelo

● Zona Urbana

Simbología

Grado de susceptibilidad

● B Moderado

Fuentes:
Marco Geoestadístico del INEGI, 2022.
Carta Topográfica F14D81, INEGI, 2019.

México (TRF 2008 UTM Zona 14N).
Datum: México (TRF 2008).
Escala: 1: 135,000

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Año de elaboración: 2026.

Figura III.18. Mapa de Regionalización Sísmica.

4.2. Fallas y Fracturas.

Dentro del municipio de Pachuca de Soto, Hidalgo, presenta fallas y fracturas geológicas, de acuerdo con la información de las cartas geológico mineras del Servicio Geológico Mexicano.

Se tienen registradas 3 fracturas dentro del territorio municipal de las cuales todas son de origen distensivo, el listado de cada una de ellas se presenta en la Tabla III.22, su ubicación se puede apreciar en la Figura III.19.

Tabla III.22. Fallas y fracturas presentes en el municipio.

No.	Tipo	Origen	Dimensión (km)	Rumbo	Azimut
1	Fractura	Distensivo	2.33	NW48SE	131.56
2	Fractura	Distensivo	1.124	NW18SE	161.68
3	Fractura	Distensivo	1.105	NE51SW	50.87

Fuente: Elaboración propia con información de las cartas geológico-mineras del SGM.



Figura III.19. Fallas y fracturas del Municipio de Pachuca de Soto.

4.3. Inestabilidad de laderas.

Los derrumbes, deslizamientos y flujos pueden ocurrir cualquier día sin aviso previo. En nuestro país las lluvias torrenciales de octubre de 1999 ocasionaron cientos de deslizamientos y flujos en los estados de Puebla, Veracruz e Hidalgo, las actividades para disminuir los efectos que causan este tipo de fenómenos es difundir conocimiento y fomentar la cultura. Existen una variedad de términos para referirse a la inestabilidad de laderas tales son remoción de masa, movimiento de ladera, procesos gravitacionales, movimientos del terreno, proceso de ladera los cuales buscan indicar que una ladera no es estable. (CENAPRED, 2008).

Este tipo de inestabilidades se generan por consecuencia de factores humanos y naturales, el ser humano aporta con la deforestación, cambio de uso de suelo, alterando el entorno de las laderas, otros factores importantes de mencionar son relieve orográfico, tipo de suelo, ocurrencia de sismos, el clima y la lluvia que forman parte de los fenómenos naturales más importantes en México estas combinaciones resultan sustanciales para la aparición de laderas inestables. (Conde, 2002).

Se encuentra entre los peligros naturales más destructivos de nuestro planeta en México causa grandes pérdidas económicas y humanas como consecuencia de la expansión de la población hacia zonas propensas a este tipo de sucesos (CENAPRED, 2009). A continuación se presenta la (Tabla III.23) de tipos básicos de deslizamientos.

Tabla III.23. Tipos Básicos de Deslizamientos.

Tipos de deslizamientos	Subdivisión	Descripción
Deslizamientos	Rotacionales	Deslizamiento donde la falla principal toma forma cóncava o de cuchara, con movimiento rotacional del suelo y rocas, con presencia en suelos arcillosos, blandos, en formaciones de rocas blandas muy intemperizadas.
	Traslacionales	Donde la masa de los suelos y fragmentos de rocas sufren un deslizamiento hacia afuera y abajo sobre una superficie algo plana la cual prácticamente no sufre de rotación o volteo, estos deslizamientos son someros, con actividad en suelo granular, o bien están definidos por superficies de debilidad en formaciones rocosas, tales como planos de estratificación, juntas y zonas de diferente alteración o meteorización de las rocas,
Caídos o derrumbes	Desprendimientos	Caída de suelos por consecuencia de erosión o de bloques rocosos, grietas, planos de estratificación o fracturamiento propenso a la inestabilidad.
	Vuelcos o volteos	Caída de bloques rocosos con giro hacia adelante y hacia afuera, por discontinuidades estructurales como grietas de tensión, formaciones columnares o diaclasas dispuestos verticalmente.

Tipos de deslizamientos	Subdivisión	Descripción
Flujos	Flujos de lodo	Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de arena y limo, y partículas arcillosas.
	Flujos de tierra o suelo	Masa de suelo y agua que fluye pendiente abajo muy rápidamente, y que contiene por lo menos 50% de granos de grava, arena y limo.
	Flujos o avalancha de detritos	Combinaciones de suelo suelto, fragmentos de rocas, vegetación con aire y agua atrapados ocasionando la formación de una masa viscosa que fluye pendiente abajo.
	Creep o flujo muy lento	Movimiento constante pero muy lento de suelos y rocas conforme a la pendiente en el que no se define con precisión la superficie de falla.
	Lahar	Originados en laderas de volcanes, ocasionados frecuentemente por lluvias que ayudan a erosionar depósitos volcánicos, deshielo por actividad volcánica, rotura o desbordamiento de presas de agua.

Fuente: CENAPRED 2004.

4.3.1. Deslizamiento de laderas.

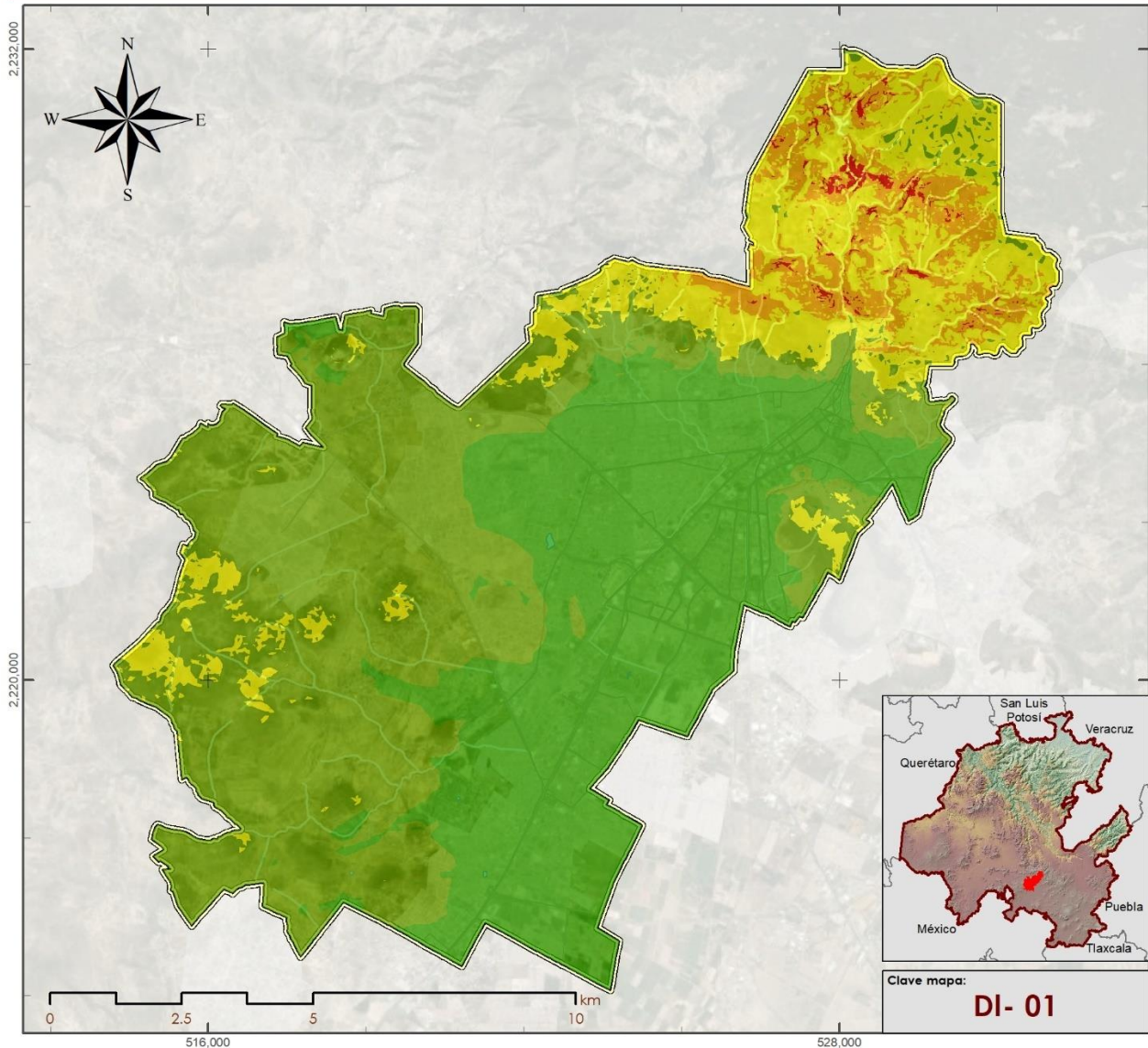
De acuerdo con el Atlas de Riesgo de Pachuca de Soto, se puede observar que la mayor parte del municipio presenta un grado de peligro que va de muy bajo a bajo, a excepción de la parte noreste del límite municipal la cual cuenta con un grado que va de medio a muy alto, y en la parte oeste se presenta un grado medio Figura III.20.

4.3.2. Derrumbes o caídos.

Los procesos de remoción en masa implican el movimiento de materiales en las laderas debido a la gravedad, sin la necesidad de un agente de transporte fluido. Pueden ser rápidos o lentos, dependiendo de la pendiente, el tipo de material y el contenido de agua. Los movimientos rápidos ocurren en pendientes inclinadas y pueden alcanzar velocidades considerables, mientras que los movimientos lentos pueden involucrar deslizamientos y flujos. Estos movimientos están relacionados con roturas del terreno y pueden ocurrir en bloques de cualquier tamaño, desplazándose hacia un punto de reposo o sobre una superficie plana o cilíndrica.

El Atlas de Riesgo del municipio de Pachuca de Soto muestra en la Figura III.21 que la mayor parte del municipio presenta un grado de susceptibilidad muy bajo (33%), seguido de bajo (24%) y medio con un 23%. La superficie del territorio con un grado muy alto es de 3% ubicándose en la parte centro-noreste del municipio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Grado de susceptibilidad de deslizamientos de laderas



Figura III.20. Grado de susceptibilidad de deslizamiento de laderas.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO

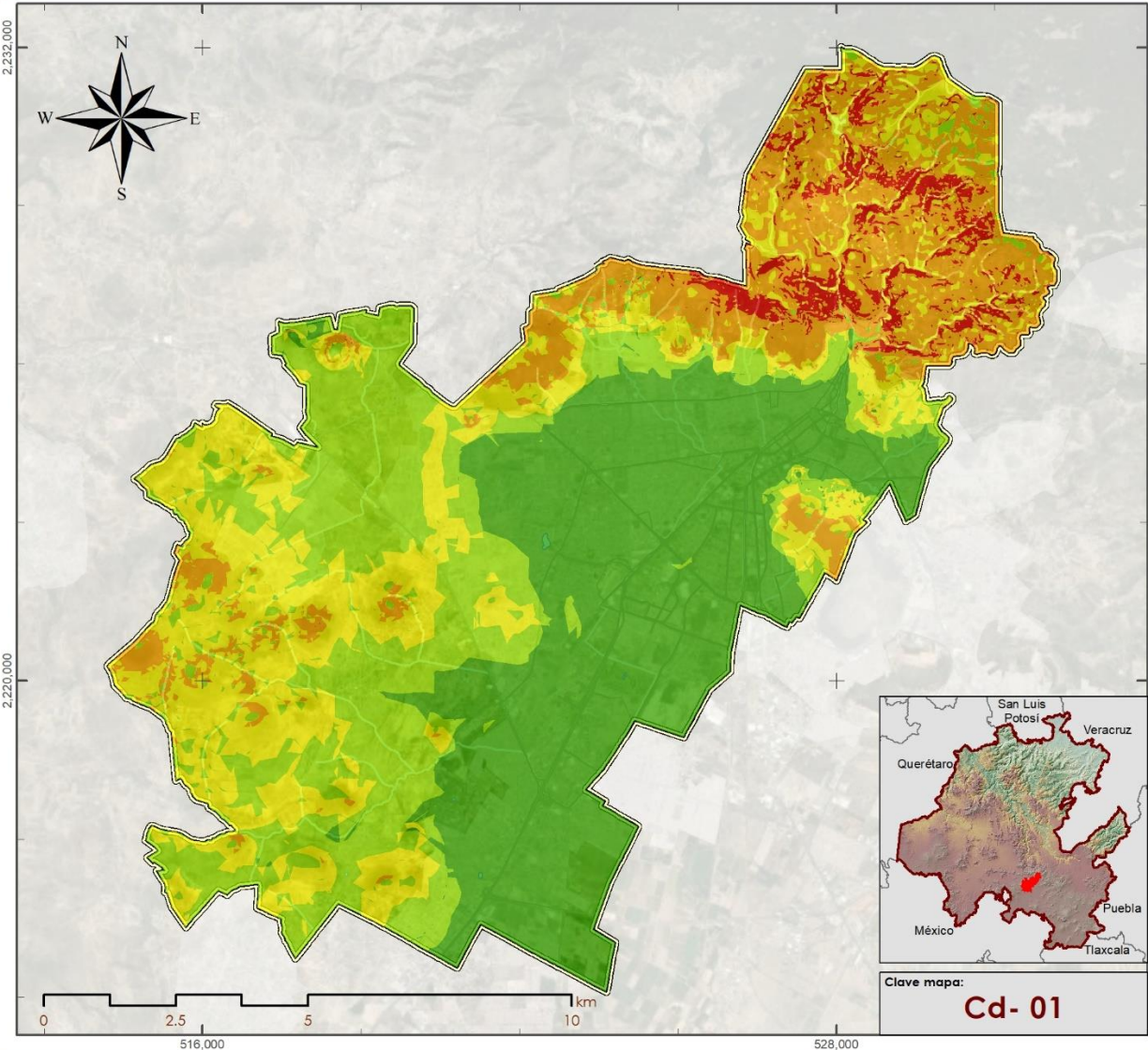


Figura III.21. Peligro por caída de bloques.

4.4. Riesgos hidrometeorológicos.

4.4.1. Zonas de riesgos por inundación.

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) define las inundaciones como el desbordamiento del agua fuera de los límites normales de un río o cualquier masa de agua, así como la acumulación de agua procedente de drenajes en áreas que normalmente no están inundadas. El Municipio presenta un grado de peligro muy alto ante peligro por inundaciones, la mayor parte de estas se ubican dentro de la zona urbana del municipio, ubicada en la parte norte-sur del mismo (Figura III.22).

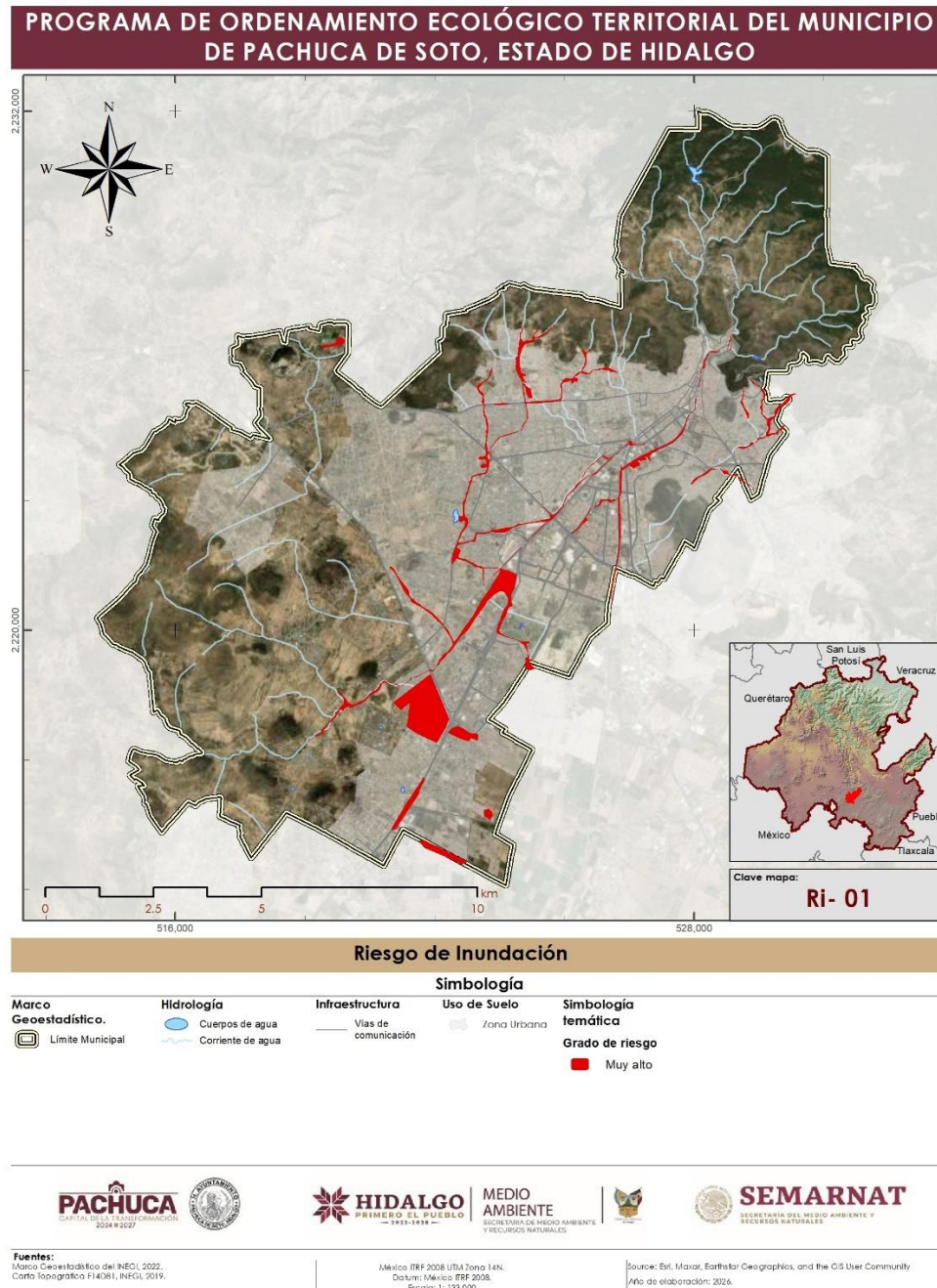


Figura III.22. Riesgo de Inundación.

5. Usos de Suelo y Vegetación.

El uso de suelo en el municipio se encuentra sumamente alterado a causa de las actividades antrópicas, encontrando, en su mayoría sitios destinados asentamientos humanos, agricultura de temporal, vegetación secundaria, pastizal y finalmente en menor proporción, para agricultura de riego (Figura III.23).

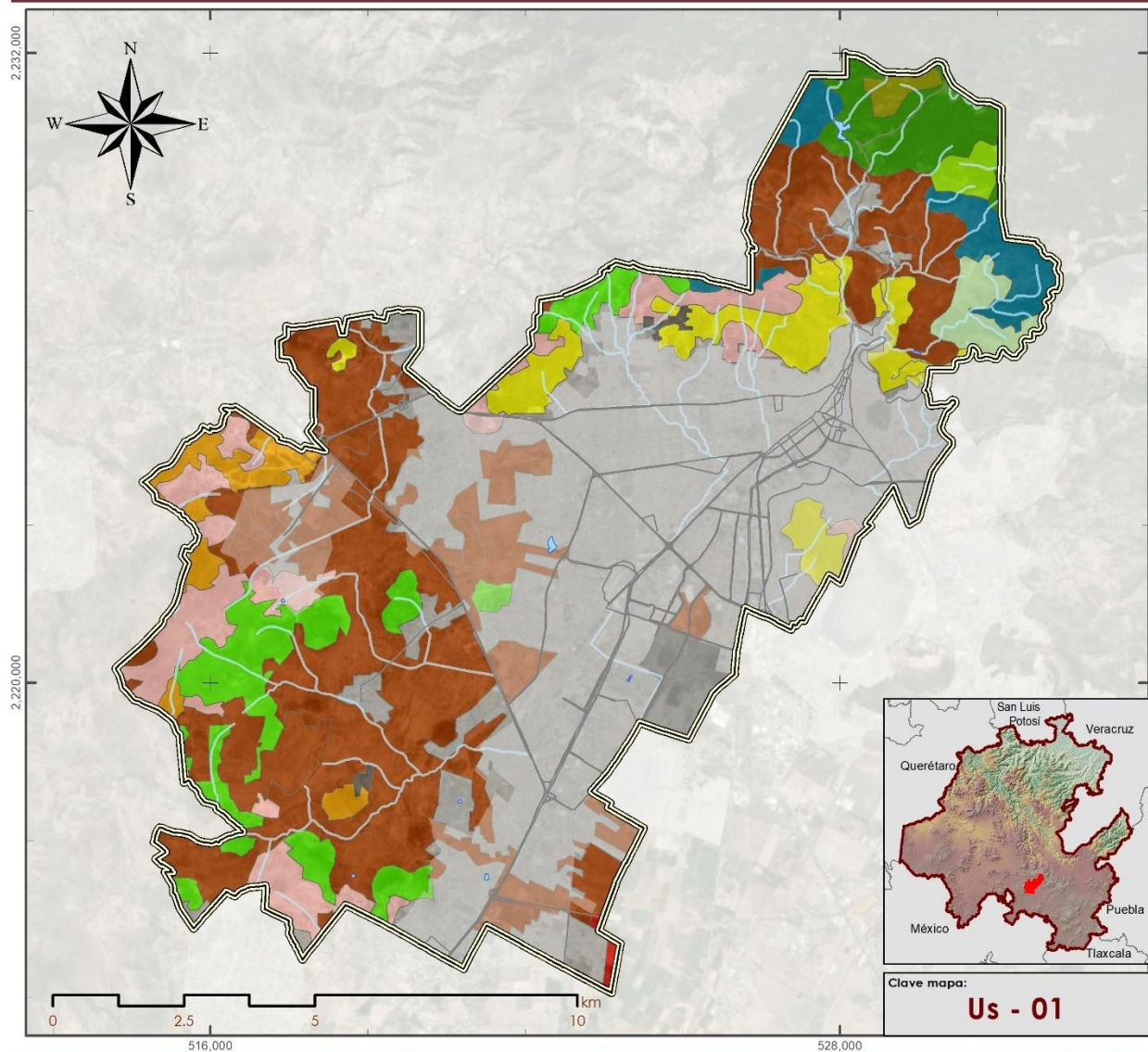
La mayor parte del municipio está cubierta por suelos del tipo asentamientos humanos el cual representa un 40.4 % de la superficie municipal, ubicándose en su mayoría en el centro del municipio. El siguiente tipo de suelo predominante en el municipio está cubierto por agricultura de temporal y de riego (31.9%), seguido de la superficie destinada a Vegetación secundaria de selva mediana y alta perennifolia, en sus diferentes estratos (8%), pastizal (6.5%), Matorral desértico rosetófilo (5%), Bosque de oyamel (3.1%), Bosque de encino (6.1%), Matorral crasicaule (2.2%) y Bosque de táscate (0.5%) ((Tabla III.24).

Tabla III.24. Porcentajes de superficie por uso de suelo y vegetación.

Características	Descripción	Superficie %
Uso de suelo y vegetación	Asentamientos Humanos	40.4%
	Agricultura De Temporal	31.5%
	Vegetación Secundaria	8.0%
	Pastizal	6.5%
	Matorral Desértico Rosetófilo	5.0%
	Bosque De Oyamel	3.1%
	Bosque De Encino	2.6%
	Matorral Crasicaule	2.2%
	Bosque De Táscate	0.5%
	Agricultura De Riego	0.2%

Fuente: Elaboración propia con información de la cartografía de uso de suelo y vegetación, INEGI, 2021.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Uso de suelo y Vegetación

Simbología				
Marco Geoestadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana	Uso de suelo y vegetación Serie VII INEGI Agricultura de riego anual y semipermanente Agricultura de temporal Asentamientos humanos Bosque de encino Bosque de oyamel Bosque de táscate Desprovisto de vegetación
				Matorral crasicaule Matorral desértico rosetófilo Pastizal inducido Vegetación secundaria arbustiva de bosque de oyamel Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule

Figura III.23. Uso de suelo y Vegetación INEGI (serie VII).

5.1. Zonificación CONAFOR.

Además de los usos de suelo indicados en la cartografía del INEGI, también se consideran los usos de suelo forestales definidos por la zonificación forestal establecida por la CONAFOR. La zonificación forestal es una herramienta técnica de la política nacional forestal que tiene como objetivo identificar, agrupar y ordenar los terrenos forestales y preferentemente forestales en cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, considerando funciones y subfunciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas, protectoras y restauradoras. Esto se realiza con el propósito de facilitar su manejo adecuado y contribuir al desarrollo forestal sostenible.

En el caso específico del municipio, su ubicación geográfica lo sitúa en diferentes zonas con categorías de: Conservación, Restauración y producción. Se presentan diferentes tipos de terrenos forestales. Estos incluyen:

- Tipo I: Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido.
- Tipo II: Zonas de producción.
- Tipo III: Zonas de restauración.

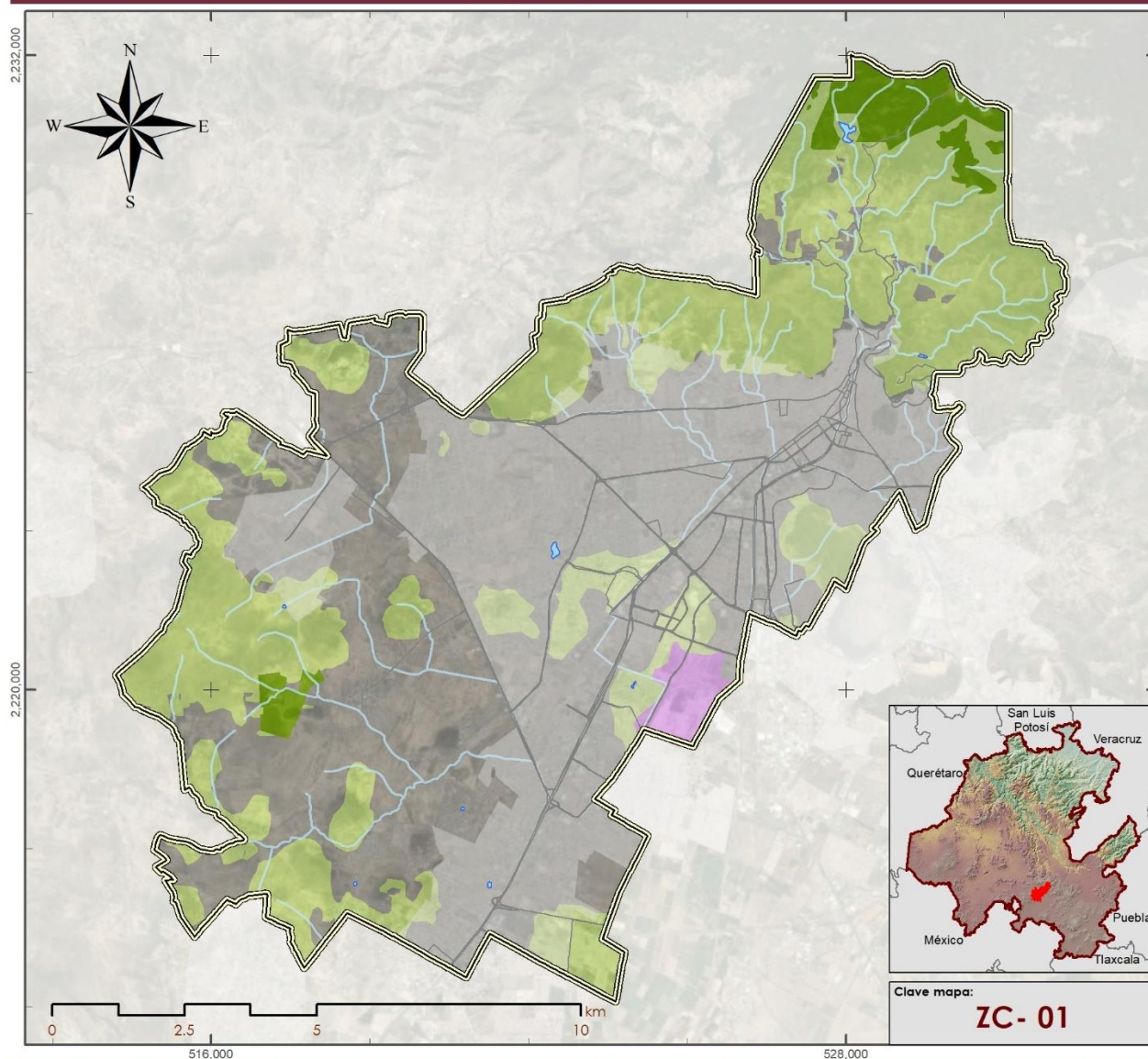
Estas clasificaciones de uso de suelo forestal se tienen en cuenta para el adecuado manejo y aprovechamiento de los recursos naturales presentes en la región, en línea con el desarrollo forestal sustentable.

Tabla III.25. Superficie del municipio bajo alguna categoría de CONAFOR.

Categoría	Subcategoría	Superficie (ha)
Conservación	I A	424.75
Conservación	I C	91.21
No aplica	NA	9,003.04
Restauración	III C	201.79
Producción	II A	59.27
Producción	II B	719.97
Producción	II D	1,540.17
Producción	II E	622.59
Producción	II F	2,734.75
Total		15,397.54

Fuente: Zonificación CONAFOR 2011.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Zonificación CONAFOR

Simbología				
Marco Geoesadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología
 Límite Municipal	 Cuerpos de agua  Corriente de agua	Vías de comunicación	 Zona Urbana	 Conservación  No aplica  Producción  Restauración

Figura III.24. Zonificación CONAFOR en el municipio de PachUCA de Soto.

6. Componente Sociodemográfico.

6.1. Características de la Población.

6.1.1. Tamaño de población.

El municipio de Pachuca de Soto cuenta con una población total de 314,331 habitantes, distribuidos en 31 localidades (INEGI 2020), de las cuales solo tres localidades Pachuca, Huixmí y Santiago Tlapacoya son reconocidas como urbanas y las localidades restantes se consideran rurales, esto debido a que su población no supera los 2,500 habitantes (Figura III.25).

El municipio presenta una densidad de población de 2,040.7 habitantes por km². En el 2020 el municipio presento una tasa anual de crecimiento del 17.3% con relación al año 2010. Los datos que se abordan en este apartado sociodemográfico refieren a las localidades en relación a población (Tabla III.26). De manera general en las localidades se muestra un mayor número de mujeres con respecto a los hombres, con una relación de 95 hombres por cada 100 mujeres.

Como otras características relevantes de la población tenemos que el 25.5% son menores de edad, el 0.3% son adultos mayores. La población indígena representa el 3.2% y el 4.9% presentan alguna discapacidad.

La cabecera municipal es la localidad más densamente poblada, con un total de 297,848 habitantes, lo que representa aproximadamente el 94.76% de la población total del municipio. En términos de distribución de la población dentro de la cabecera municipal, según las áreas geográficas básicas del INEGI (2020), la mayor concentración de habitantes se encuentra en el centro de dicho municipio.

Tabla III.26. Características de la población.

	Población Total	Población Femenina	Población Masculina	Relación Hombre/Mujer
Municipio	314,331	164,772	149,559	90.77%
Pachuca de Soto	297,848	156,299	141,549	90.56%
El Bordo (Barrio del Bordo)	315	164	151	92.07%
Camelia (Barrio la Camelia)	1,742	888	854	96.17%
San Miguel Cerezo (El Cerezo)	2,014	1,037	977	94.21%
El Huixmí	3,294	1,722	1,572	91.29%
Pitayas	83	41	42	102.44%
Santiago Tlapacoya	4,712	2,440	2,272	93.11%
Santa Gertrudis	1,662	827	835	100.97%
La Rabia	19	12	7	58.33%
Barrio Tiquixu	12	8	4	50.00%
Las Campanitas	268	136	132	97.06%

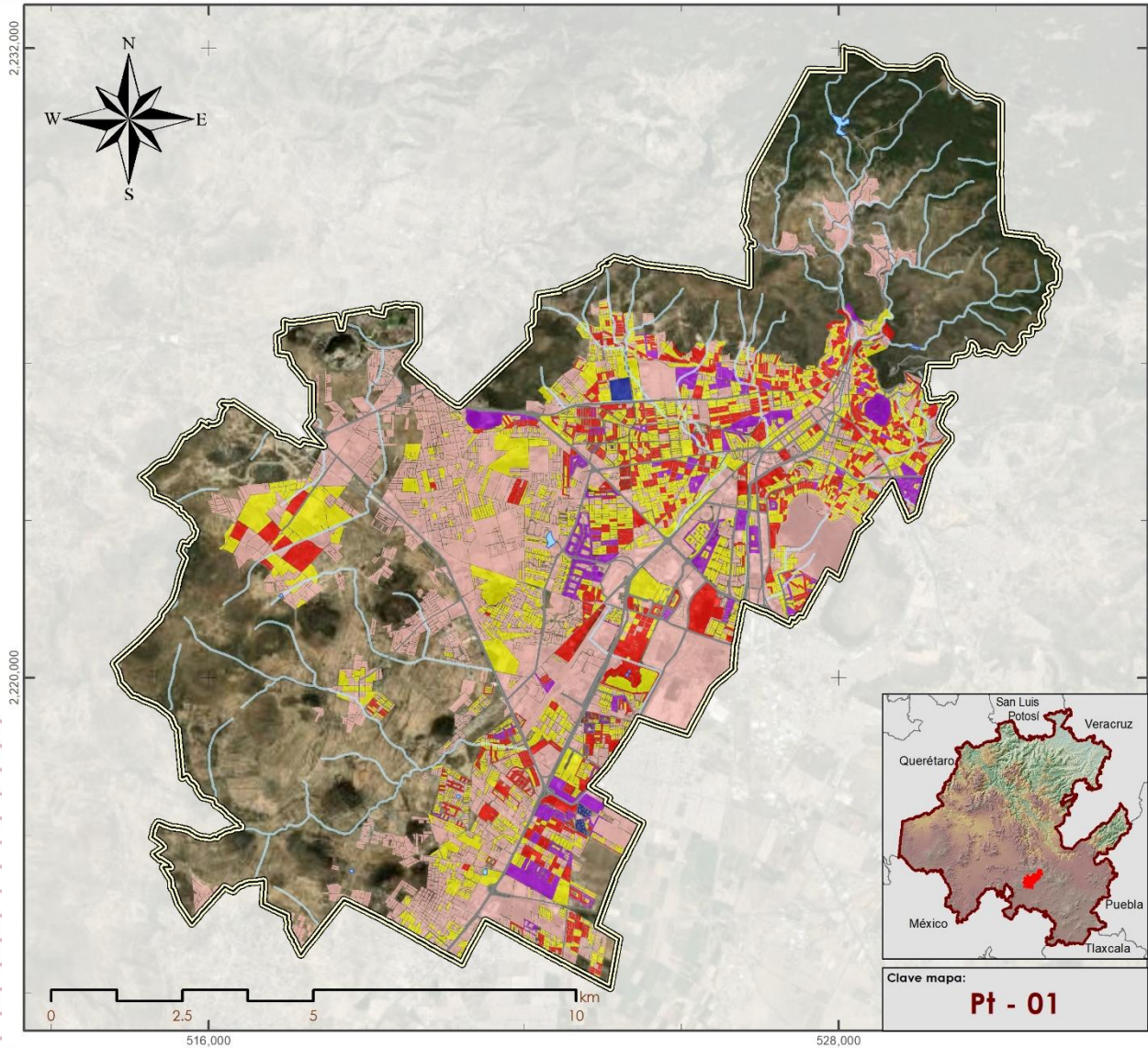
	Población Total	Población Femenina	Población Masculina	Relación Hombre/Mujer
Barrio del Judío	630	330	300	90.91%
Cerro de San Cristóbal	64	35	29	82.86%
Coronas	193	86	107	124.42%
El Puerto	90	45	45	100.00%
Cerro de Guadalupe	72	38	34	89.47%
Ejido San Bartolo	9	3	6	200.00%
Santa Matilde [Colonia]	145	65	80	123.08%
Los Chávez	23	12	11	91.67%
El Tablón	25	13	12	92.31%
Colonia del Valle	283	144	139	96.53%
Los Encinos	164	84	80	95.24%
El Paraíso	79	39	40	102.56%
Comisariados [Colonia]	162	82	80	97.56%
El Roble	11	6	5	83.33%
Margarita Morán Véliz [Colonia]	290	150	140	93.33%
Amazonas [Colonia]	18	9	9	100.00%
Lomas de la Plata	63	34	29	85.29%
Los Pinos	27	17	10	58.82%

*Relación Hombre/Mujer: Relación de hombres por cada 100 mujeres.

*Solo se contemplaron localidades con una población mayor a 8 habitantes.

Fuente: INEGI 2020.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Población total a nivel AGEB

Simbología

Marco Geoestadístico.

▭ Límite Municipal

Hidrología

● Cuerpos de agua
— Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de Suelo

Simbología temática

Población total a nivel AGEB

0 - 35
36 - 97
98 - 223
224 - 604
605 - 1880

Figura III.25. Población total a nivel AGEB.

6.1.2. Estructura de la población por edad y sexo.

La pirámide poblacional del municipio de Pachuca de Soto muestra que el rango de población predominante en el municipio está conformado por los grupos de 20 a 24 años en mujeres y en hombre, seguido de la población entre 15 a 19 años en mujeres y hombres, finalmente de 25 a 29 años en mujeres y hombre; mientras que la población de adultos mayores conformada por los grupos de 85 años y más, es muy baja, en comparación con los demás rangos de edad (Figura III.26). Dicha información permite tener un panorama de la estructura de la población que se han dado en Pachuca durante los últimos periodos; estas estadísticas funcionan como indicadores en la necesidad de vivienda y equipamientos de la población actual y futura.

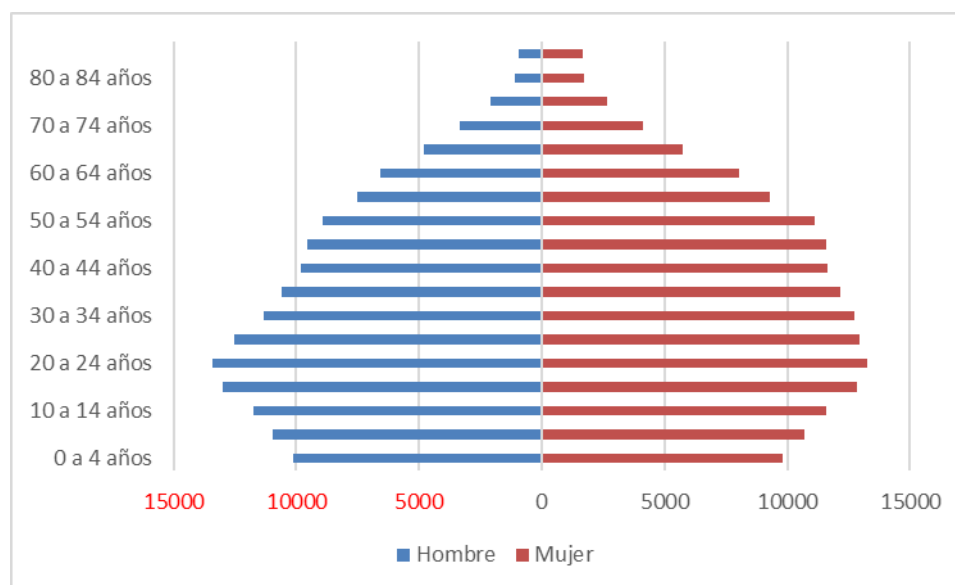


Figura III.26. Pirámide Poblacional del Municipio (INEGI 2020).

6.1.3. Migración.

La migración está definida como aquel cambio de lugar de residencia habitual de una o varias personas de manera temporal o definitiva, generalmente con la intención de mejorar su situación económica, así como su desarrollo personal y familiar desde un municipio hasta otro país (INEGI, 2020). El índice de intensidad migratoria utiliza como base para su estimación los indicadores de: Viviendas que reciben remesas, Viviendas con emigrantes a Estados Unidos durante el quinquenio que a la fecha del levantamiento censal permanecían en ese país (emigrantes). Viviendas con migrantes a Estados Unidos (EU) durante el quinquenio que regresaron al país durante ese mismo periodo (migrantes circulares) y que a la fecha del levantamiento censal residían en México y por último las Viviendas con migrantes que residían en EU y regresaron a vivir a México antes del levantamiento censal (migrantes de retorno) (CONAPO, 2022). En Pachuca, del total de viviendas particulares habitadas, solo el 3.46% reciben algún ingreso de algún familiar en el extranjero; 0.67%

tiene algún emigrante en EU, el 0.28% de emigrantes lleva viviendo en EU más de 5 años y 0.25% vivió en EU menos de 5 años (Tabla III.27).

El índice de intensidad migratoria para el municipio es de 64.42, presentando un grado de intensidad migratoria muy bajo, siendo el lugar 66 de 84 municipios del Estado de Hidalgo y el 1,623 en un contexto nacional (Tabla III.28).

Tabla III.27. Datos de migración por viviendas.

Total, de viviendas	% Viviendas que reciben remesas	% Viviendas con emigrantes con destino a Estados Unidos residentes en Estados Unidos	% Viviendas con migrantes circulares de Estados Unidos	% Viviendas con migrantes de retorno de Estados Unidos
91,916	3.46	0.67	0.67	0.25

Fuente: CONAPO 2022.

Tabla III.28. Intensidad migratoria en el municipio

Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria	Lugar que ocupa en el contexto nacional
64.42	Muy Bajo	1,623

Fuente: CONAPO 2022.

6.1.4. Población indígena.

En el municipio la población habla indígena es prominente, registrando 10,168 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, dato que representa el 3.23% de la población total del municipio, de los cuales el 51.7% son mujeres y 48.3% hombres (Figura III.27), su distribución en el municipio se presenta en la Figura III.29. En el municipio se registran 89 personas de 3 años y más que hablan lengua indígena y no hablen el idioma español, de los cuales 69.7% son mujeres y 30.3% son hombres, como se muestra en la Figura III.28(INEGI 2020).

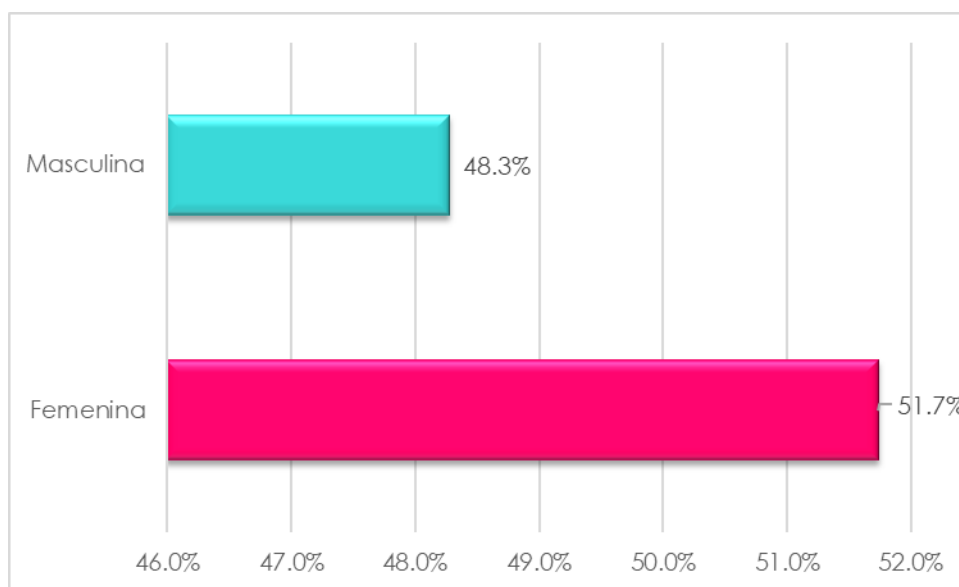


Figura III.27. Población de habla indígena en el municipio por género.

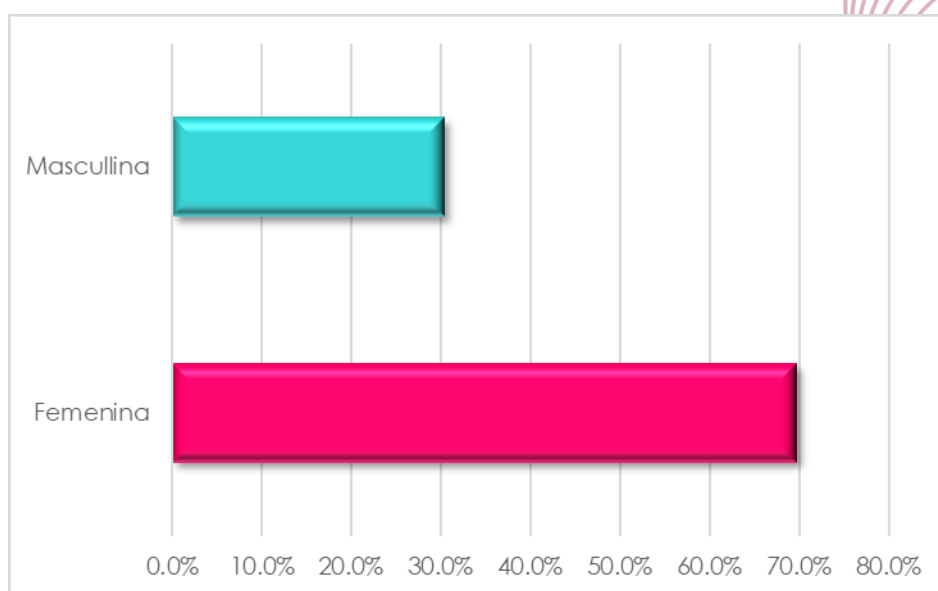
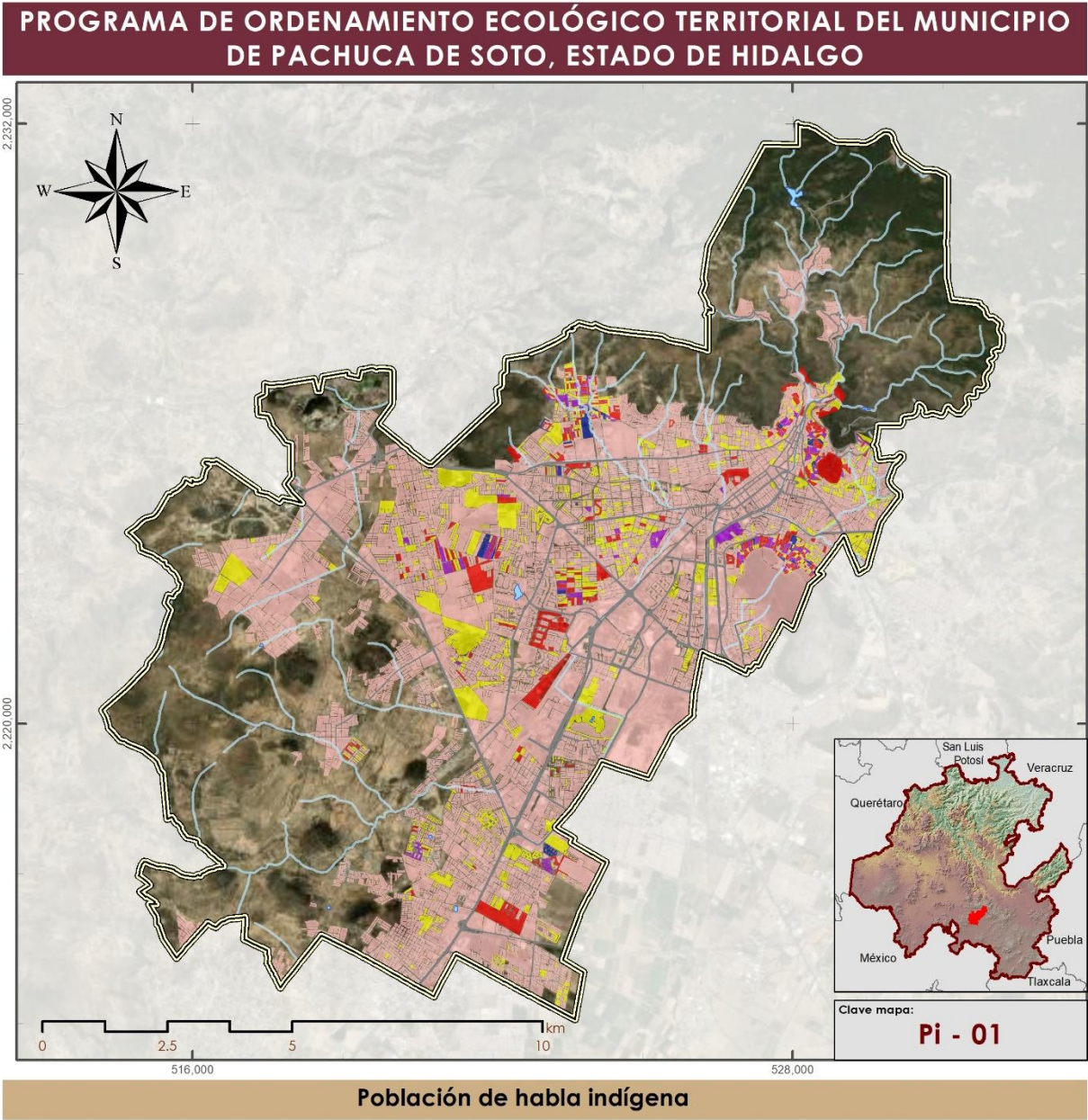


Figura III.28. Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español por género.



Fuentes: Marco Geoestadístico del INEGI, 2022. Carta Topográfica F14081, INEGI, 2019. México ITRF 2008 UTM Zona 14N, Datum: México ITRF 2008. Escala: 1: 133,000. Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community. Año de elaboración: 2026.

Figura III.29. Población habla indígena a nivel AGEB.

6.1.5. Escolaridad.

El municipio de Pachuca de Soto presenta una tasa de analfabetismo promedio de 2% (INEGI 2020). Del total de la población analfabeta, 33.7% corresponde a hombres y 66.3% a mujeres. En hombre y mujeres, el rango de edad de 65 a 69 años presentó el valor más elevado de población analfabeta, seguido del rango de 60 a 64 años en mujeres y hombres, situación que demuestra una relación positiva entre analfabetismo y personas de edad avanzada, mostrando muy bajo grado de analfabetismo en la población joven (Figura III.30).

El municipio de Pachuca de Soto el porcentaje de población según nivel de escolaridad, es de 0.053 % con preescolar, el 12.6 % con primaria, el 25.2 % con secundaria, el 21.8 % con preparatoria o bachillerato general, 26.4 % con licenciatura y el 5.02% con algún posgrado (Maestría o Doctorado) o especialidad (Figura III.31).

En cuanto al porcentaje de la población con estudios en escuelas normales, el 3.37 % cuenta con bachillerato tecnológico o normal básica, el 0.27 % con estudios técnicos o comerciales con primaria terminada, el 2.47 % con estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, el 1.57 % con estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, el 0.23 % con normal con primaria o secundaria terminada y el 1.07 % cuenta con escuela normal de licenciatura (Figura III.32).

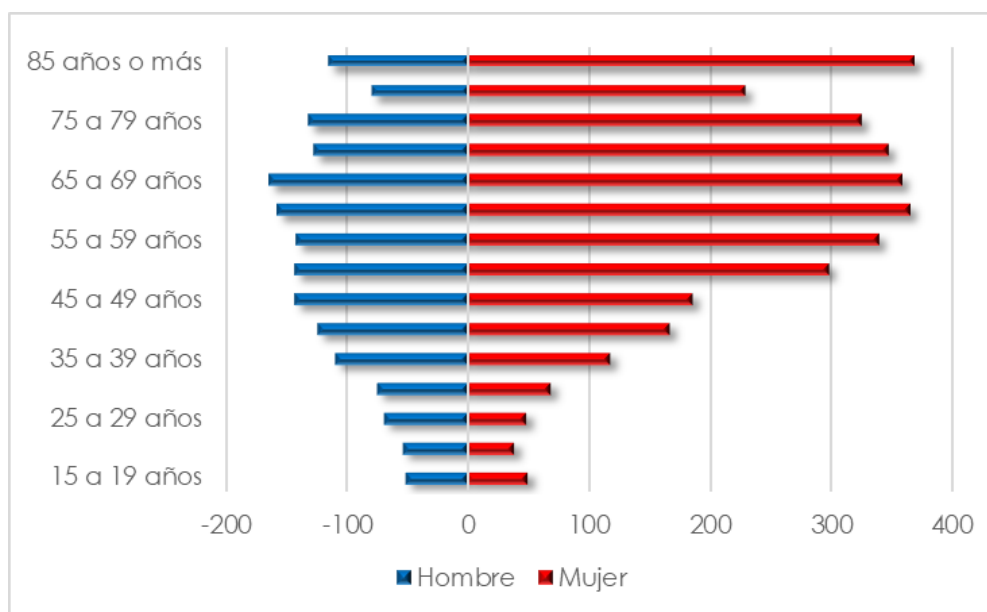


Figura III.30. Distribución de la población analfabeta en el municipio.

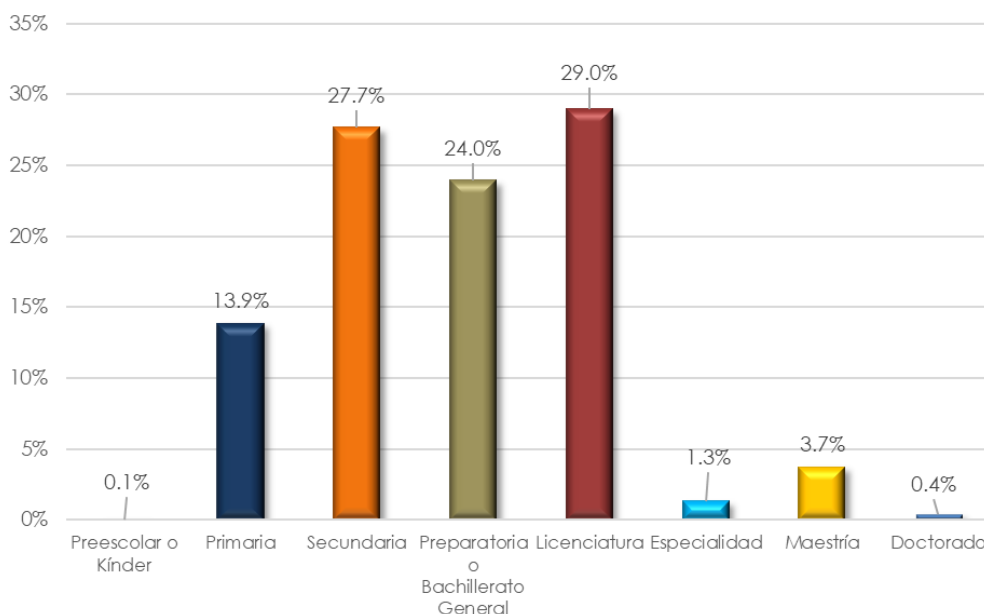


Figura III.31. Porcentaje de población según su nivel de educación (%).

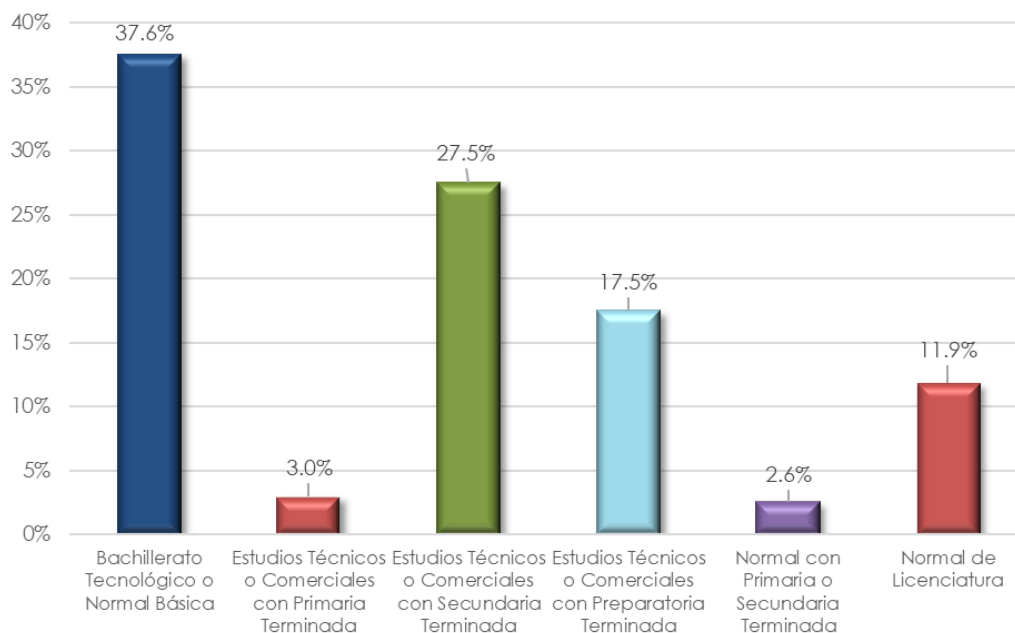


Figura III.32. Porcentaje de población según su nivel de estudios técnicos o normales (%).

6.1.6. Infraestructura de Salud.

En el municipio, el porcentaje de personas sin afiliación a servicios de salud fue del 31.70%, equivalente a 99,443 personas, mientras que las personas afiliadas representan el 68.30% equivalente a 214,255 como se observa en la Figura III.44.

En 2020 registró un total de 214,255 derechohabientes en las instituciones públicas y privadas de seguridad social; de los cuales 110,398 corresponden al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 45,956 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales

de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), 2,372 personas pertenecen a PEMEX, Defensa o Marina, 44,792 al Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI), 6,492 se encuentran afiliados a una institución privada y 4,245 a otra institución, como se muestra en la Figura III.45.

El municipio cuenta con un total de 145 unidades, de las cuales 97 son Unidades de consulta externa, 24 son Unidades de Hospitalización, 22 son Unidades de apoyo y 2 son Unidades de asistencia social Figura III.35.

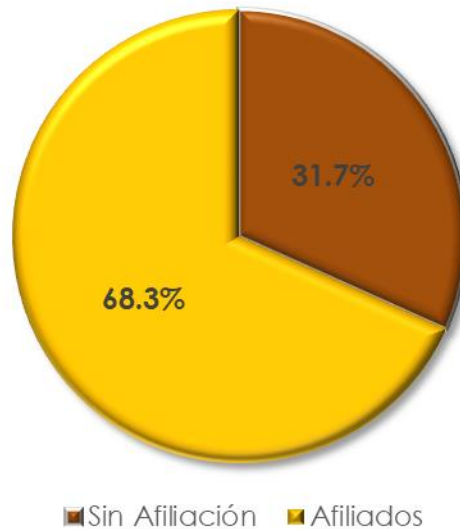


Figura III.33. Personas afiliadas a servicios de salud.

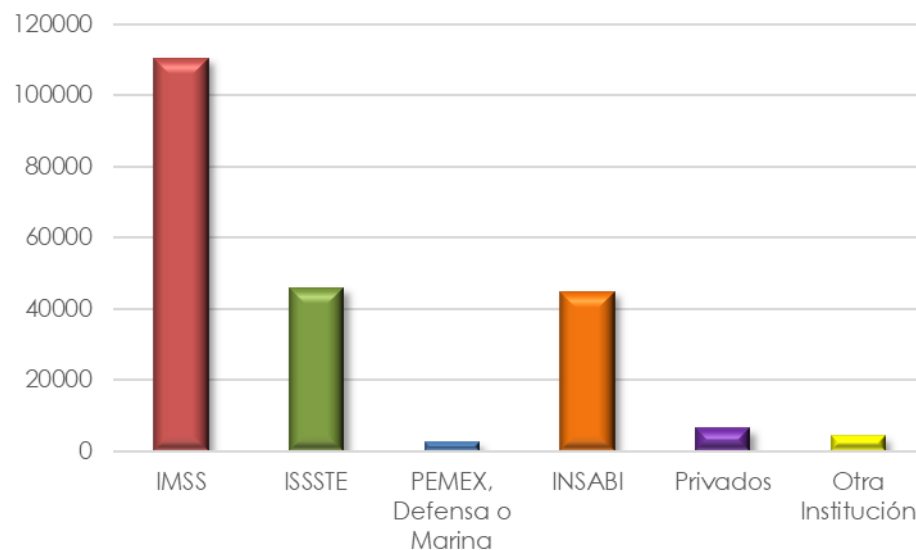


Figura III.34. Derechohabientes por institución.

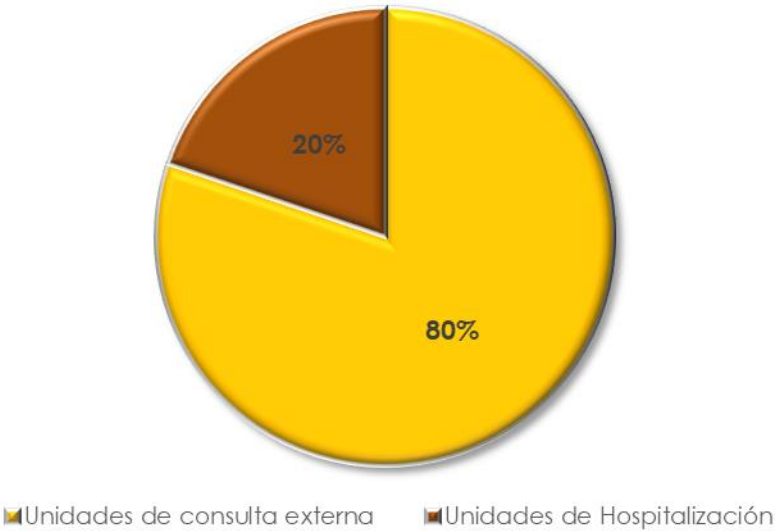


Figura III.35. Tipo de unidades médicas.

6.1.7. Población económicamente activa.

De acuerdo con las cifras presentadas en el Censo de Población y Vivienda del 2020 (INEGI), la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio es de 166,559 personas. De este grupo, 163,010 están empleadas mientras que 3,549 se encuentran desocupadas. Además, la población inactiva del municipio asciende a 94,224 habitantes (Figura III.36).

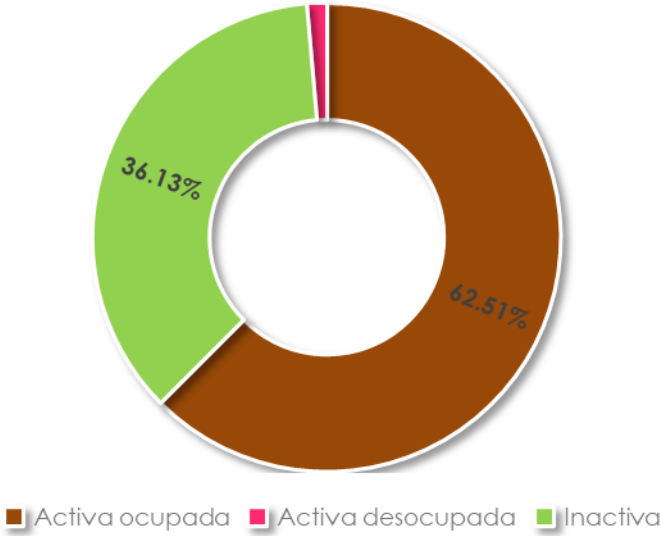


Figura III.36. Población económicamente activa.

6.1.8. Crecimiento poblacional.

El crecimiento poblacional en Pachuca muestra un incremento constante en el periodo de 1990 a 2005 (Figura III.37), donde la población aumentó en promedio más de 30,000 habitantes, posterior a este periodo, el crecimiento poblacional muestra un comportamiento descendente (2010), volviendo a mostrar un incremento constante en el periodo de 2015 a 2020 aumentando en promedio más de 20,000 habitantes.

El Municipio de Pachuca de Soto Hidalgo cuenta con treinta y una localidades activas, de las cuales solo las localidades Pachuca de Soto, Santiago Tlapacoya y El Huixmí son reconocidas como urbanas. Mientras que el resto son consideradas como localidades rurales en crecimiento, contando con un total de 314,331 habitantes. Las localidades más representativas desde un punto de vista poblacional son: Pachuca de Soto, Santiago Tlapacoya, El Huixmí, San Miguel Cerezo, Barrio de la Camelia y Santa Gertrudis, contando con el 99.03% de la población total.

Las diez localidades más representativas, cuentan con los datos necesarios para realizar la proyección a futuro.

Se consideró un crecimiento poblacional de acuerdo con los pronósticos de la CONAPO (2020), proyectado al año de 2052, donde el municipio presentará un crecimiento aproximado de 242,058 habitantes en 27 años (16,989 habitantes/año), equivalente a una tasa de crecimiento anual del 2% Figura III.37.

Tabla III.29. Crecimiento poblacional del municipio.

Pachuca de Soto	Año					
	1990	2000	2010	2020	2025	2030
Total, del Municipio	180,630	245,208	267,862	314,331	344,087	375,502
Tasa de crecimiento		26.30%	8.46%	14.78%	8.65%	8.37%

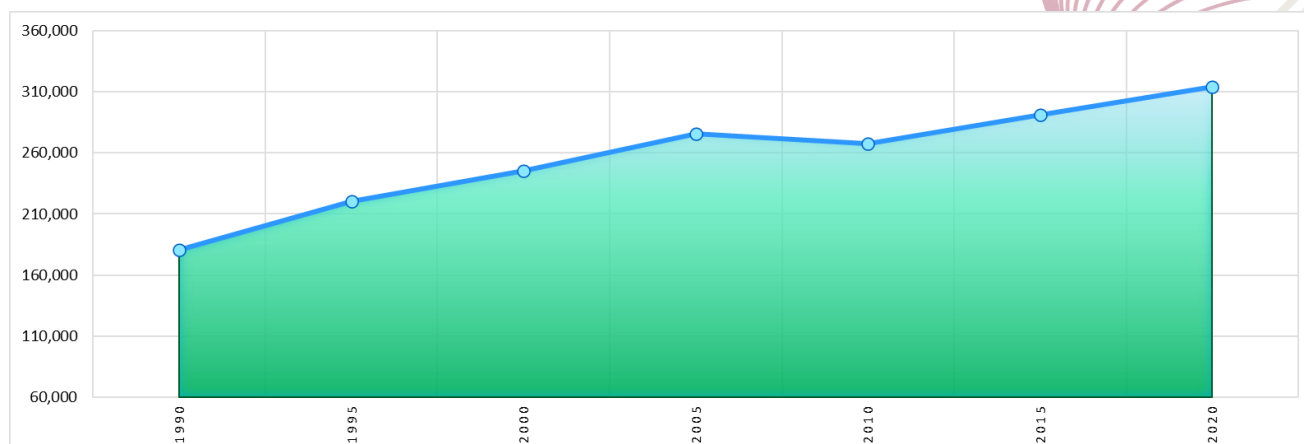


Figura III.37 Tasa de crecimiento Municipal (1990-2020 INEGI 2020).

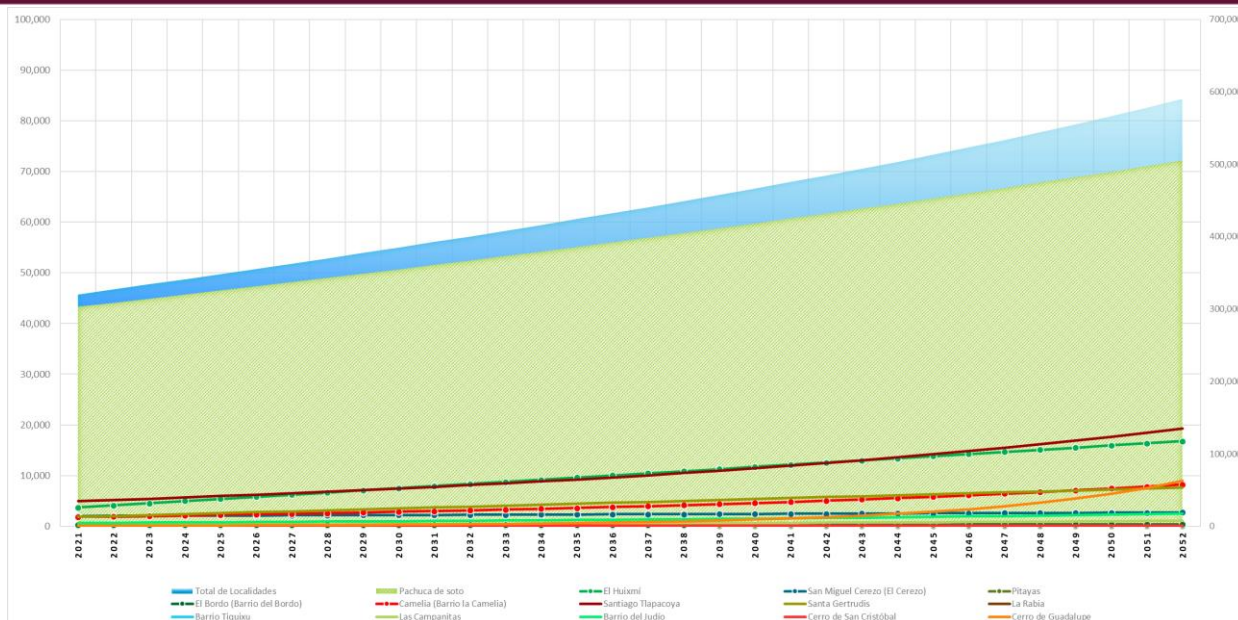


Figura III.38 Gráfica apilada del crecimiento poblacional de las localidades y el municipio para el año 2040 (CONAPO 2020).

6.2. Vivienda.

De acuerdo con el censo de población y vivienda del INEGI 2020, el municipio de Pachuca de Soto, cuenta con 88,876 viviendas particulares, representando el 3.7% del total de la entidad. Más del 96% de las viviendas se encuentran en localidades urbanas, mientras que el resto se ubica en localidades rurales, la mayoría de las viviendas cuentan con dos o más dormitorios y cuentan con tres o más cuartos (85.6%).

Del Censo de Población y vivienda se obtuvieron los datos de las viviendas que cuentan con piso de tierra, de las cuales solo 0.24% cuentan con piso de tierra, presentándose un mayor número de viviendas en las localidades rurales (0.13%) a diferencia de las viviendas ubicadas en las localidades urbanas donde tan solo el 0.24% cuentan con un piso de tierra (Figura III.39 y Figura III.40).

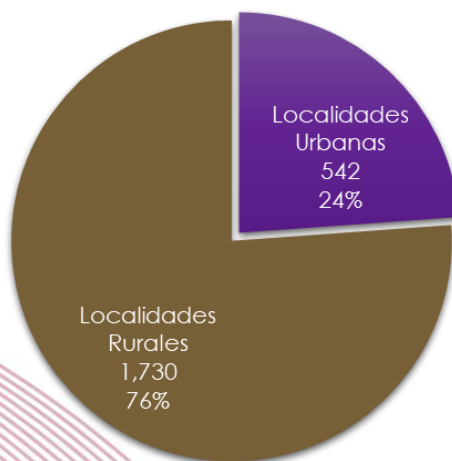
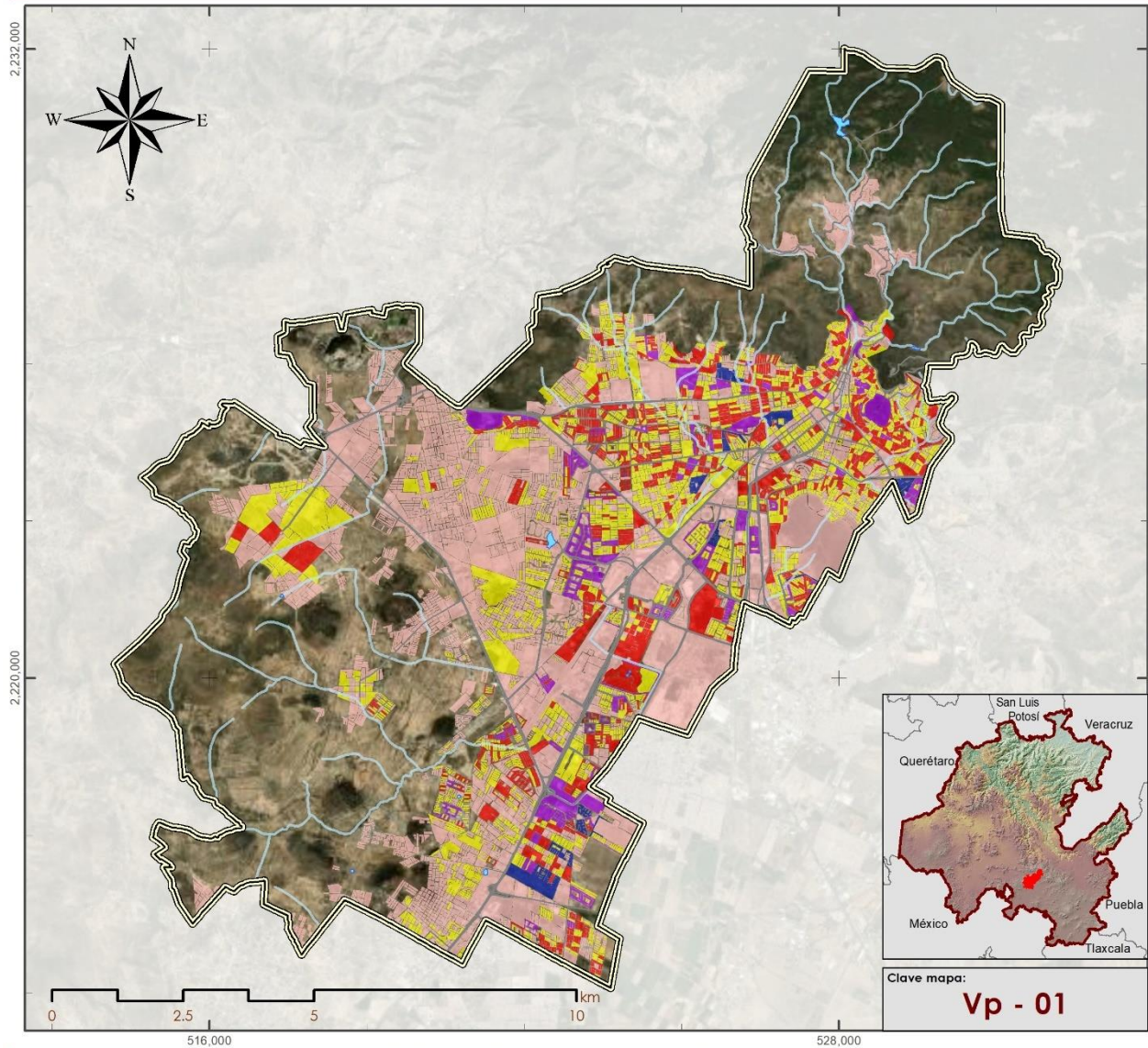


Figura III.39. Viviendas con piso de tierra por localidad.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Vivienda con piso de tierra

Simbología

Marco Geostadístico.

▭ Límite Municipal

Hidrología

● Cuerpos de agua
— Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de Suelo

Simbología temática

Vivienda con piso de tierra

0 - 10
11 - 28
29 - 61
62 - 144
145 - 390

Figura III.40. Viviendas con piso de tierra a nivel AGEB.

Los servicios públicos son fundamentales en el desarrollo económico y social, además son una condición esencial para la erradicación efectiva de la pobreza.

En las localidades del municipio de Pachuca de Soto, el servicio de agua potable es dotado por la presidencia municipal, por lo que esta misma se encarga de desempeñar acciones encaminadas a planear, programar, estudiar, presupuestar, construir, rehabilitar, ampliar, operar, administrar y conservar los sistemas de agua potable y alcantarillado.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda (2020), el municipio presenta una cobertura casi total de servicios básicos, donde la cobertura de drenaje es del 98.9%, del agua potable es de 97.3% y de electricidad del 99.0% (Figura III.41).

En lo referente a las localidades urbanas, el número de viviendas habitadas que cuentan con el servicio de agua potable, electricidad y alcantarillado es acorde a la cantidad de casas habitadas en una proporción superior al 90%.

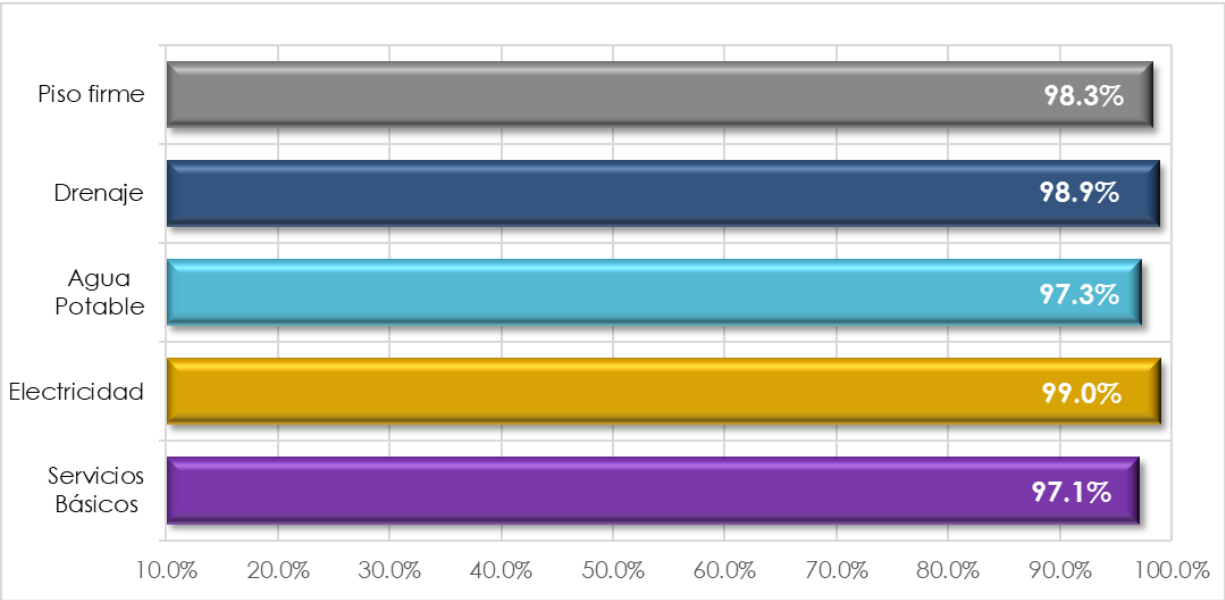


Figura III.41. Cobertura de servicios en el municipio.

Tabla III.30. Viviendas particulares habitadas con servicios por localidad urbana.

Localidad	Viviendas particulares habitadas (VPH)	VPH con servicios	VPH con electricidad	VPH con agua	VPH con drenaje	VPH con piso firme
Total del Municipio	93,242	90,549	92,284	90,722	92,209	91,656
El Huixmí	893	860	892	861	890	891
Pachuca de Soto	88,008	86,004	87,115	86,113	87,091	86,526
Santiago Tlapacoya	1,171	1,045	1,159	1,067	1,144	1,155

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI, 2020.

6.2.1. Agua Potable.

Comparando el porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de agua potable a nivel AGEB del municipio de Pachuca de Soto, más del 90% de las viviendas por localidad cuentan con servicio de agua entubada, siendo la cabecera municipal la que presenta el mayor porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio (98%), seguido de las localidades de El Huixmí (96%) y finalmente Santiago Tlapacoya con 91%, en general el municipio cuenta con una buena cobertura del servicio de agua potable (Figura III.42).

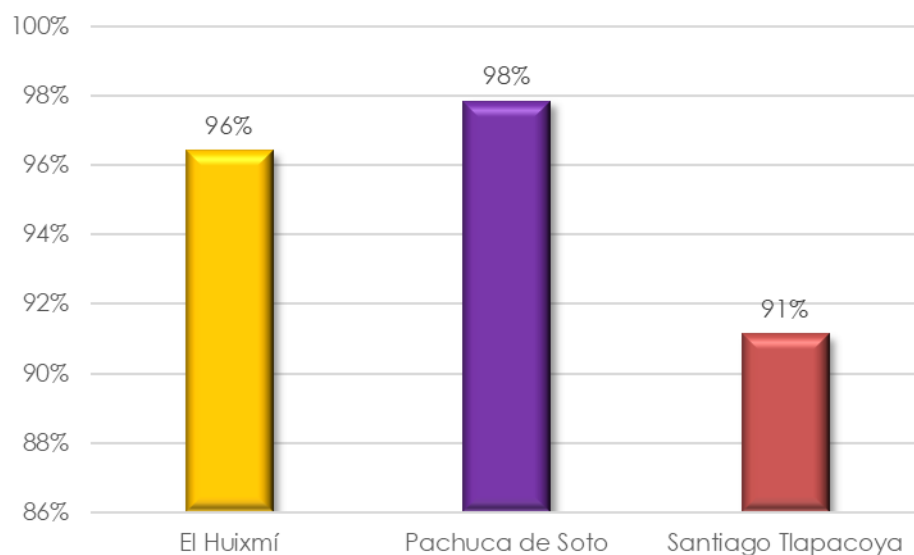


Figura III.42. Porcentaje de viviendas con agua potable.

6.2.2. Alcantarillado.

En cuanto al porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de drenaje a nivel AGEB en el municipio, más del 95% de las viviendas cuentan con servicio de drenaje, siendo la localidad de El Huixmí, la que presenta el mayor porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio (100%), seguido de la localidad de Pachuca de Soto (99%) y finalmente Santiago Tlapacoya con 98%, en general, las localidades del municipio cuenta con una excelente cobertura del servicio de drenaje (Figura III.43).

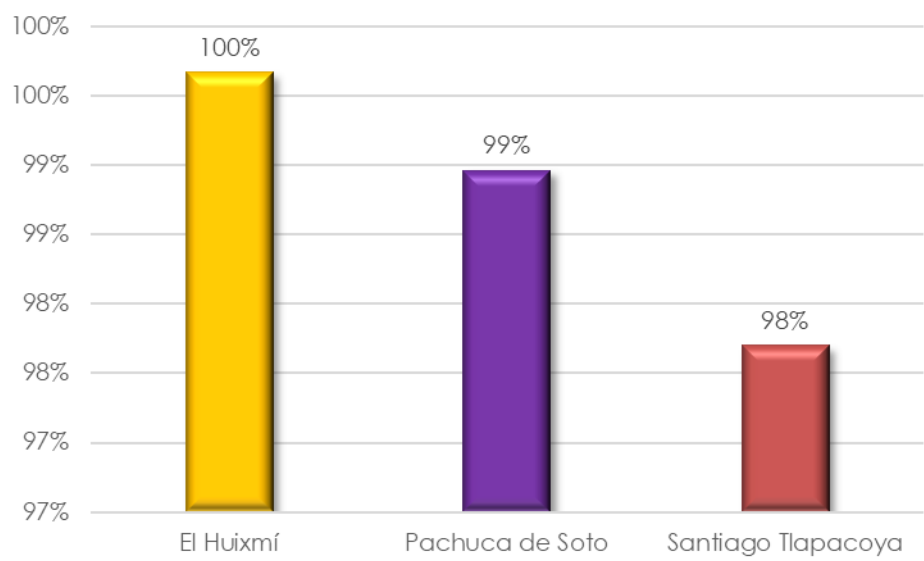


Figura III.43. Porcentaje de viviendas con drenaje.

6.2.3. Energía eléctrica.

En cuanto al porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio de electricidad a nivel AGEB en el municipio, más del 98% de las viviendas por localidad cuentan con servicio de electricidad, siendo la localidad de El Huixmí, la que presenta el mayor porcentaje de viviendas que cuentan con el servicio (100%), seguido de las localidades de Pachuca y Santiago Tlapacoya con un 99, en general, las localidades del municipio cuenta con una buena cobertura del servicio de electricidad (Figura III.44)

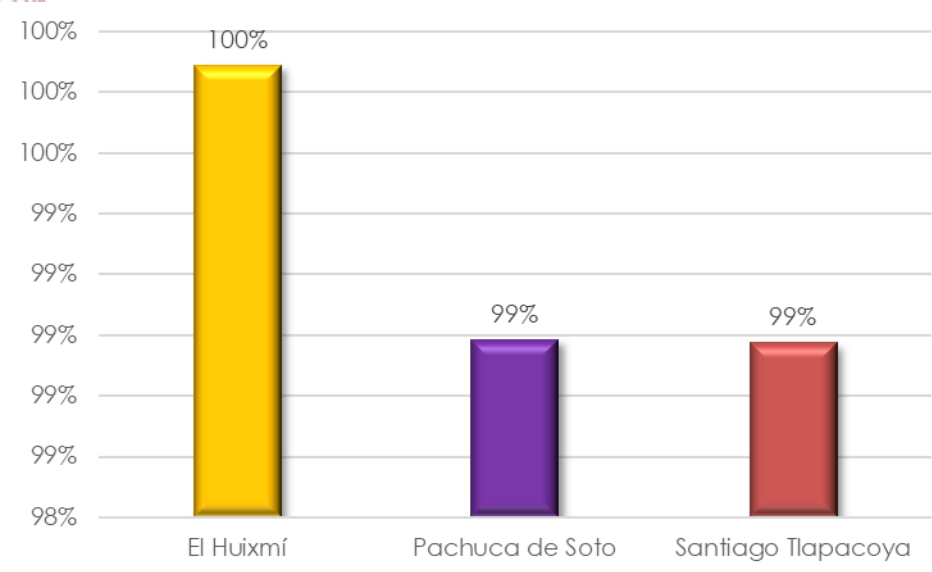


Figura III.44. Porcentaje de viviendas con energía eléctrica.

6.2.4. Combustible utilizado para cocinar.

La Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI, 2020), clasifica en cuatro categorías el combustible utilizado para cocinar. En el municipio de Pachuca de Soto se utiliza en mayor porcentaje gas para cocinar alimentos (83.4%), seguido de leña o carbón (14.4%) y en menor porción se utiliza energía eléctrica (1.4%).

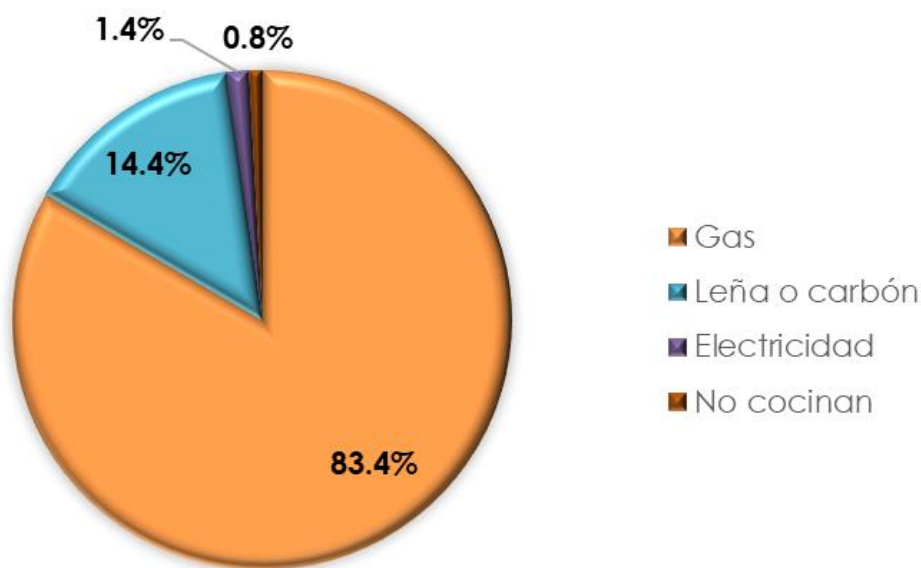


Figura III.45. Porcentaje de combustibles utilizados para cocinar.

6.2.5. Infraestructura de manejo de los residuos sólidos urbanos.

En México, se generan diariamente 102,895.00 toneladas de residuos, de las cuales se recolecta el 83.93% y se disponen en sitios de disposición final el 78.54%. Solo se recicla el 9.63% de los residuos generados.

El Artículo 10 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) establece que los municipios son responsables del manejo integral de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), incluyendo la recolección, traslado, tratamiento y disposición final.

La generación de RSU del municipio, se estimó de acuerdo al promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados, según método de obtención del dato, la cual es de 0.78 kg por habitante al día (INEGI ediciones 2011, 2013, 2015, 2017). De acuerdo a lo anterior, en el municipio para el año 2020 se generaron 245 ton/día. La cabecera municipal es la localidad que genera una mayor cantidad de RSU, generando casi el 95% de los residuos del municipio.

La composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el municipio está conformada principalmente por residuos alimentarios, que representan el 32.10% del total. Le siguen los pañales desechables con un 12.00%, los residuos de jardinería con un 10.5%, el plástico rígido y de película con un 8.20%, y el papel con un 6.00%. Esta información se muestra en la Figura III.47. Los residuos clasificados como "otros" comprenden una variedad de RSU que se generan en una proporción menor al 2% del total.

Los residuos generados por las viviendas en el municipio de Pachuca de Soto, son recolectados gracias a los servicios de recolección de basura municipales. El municipio cuenta con dos camiones de volteo que dan servicio a todas las localidades, dichos camiones recolectan los desechos una vez a la semana en cada localidad, ofreciendo servicio de lunes a jueves (Tabla III.31).

Los RSU recolectados son trasladados al relleno sanitario municipal el cual se sitúa en la parte sur de la cabecera municipal (Figura III.49), las coordenadas de los vértices se presentan en la Tabla III.32.

De acuerdo con la tasa de crecimiento poblacional, se espera que para el 2030, se presente un incremento de 47.1 ton/día en la producción de RSU. Para poder disponer de manera adecuada estos residuos, se debe considerar una ampliación del relleno sanitario actual.

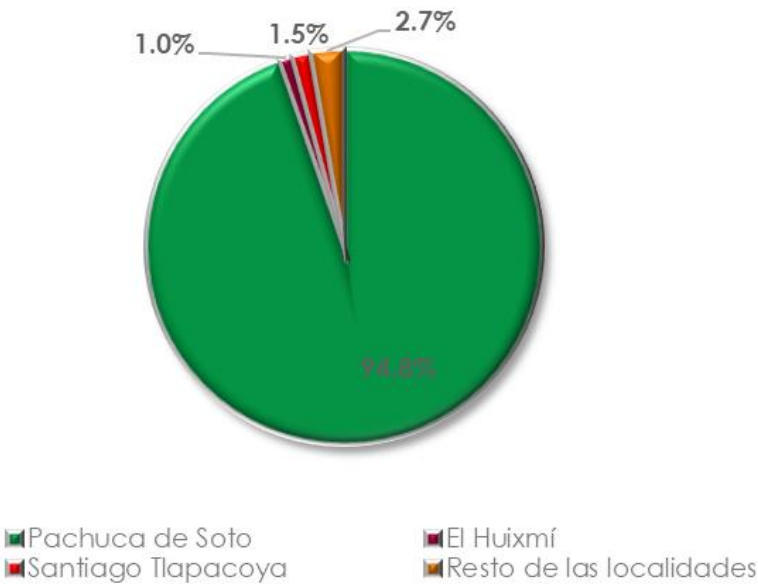


Figura III.46. Generación de RSU por localidad.

Tabla III.31. Rutas de recolección de basura.

Días	Camiones de volteo	
	1	2
Lunes	Col. Morelos	Barrio Espíritu Santo

Días	Camiones de volteo	
	1	2
Martes	Ulapa de Melchor Ocampo 1ra Sección	Barrio Nuevo y La Cantera
Miércoles	Ulapa de Melchor Ocampo 2da Sección y Juandhó	Barrio Nicolas Bravo y Col Rojo Gómez 1ra sección
Jueves	Xitri y Col La Hormiga	Col Rojo Gómez 2da Sección

Fuente: Información proporcionada por la presidencia municipal.

Tabla III.32. Vértices del relleno sanitario Huixmí.

Vértices	Coordenadas UTM		Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	519029.59	2217915.84	17	518937.78	2218281.63
2	518972.22	2217959.76	18	518969.13	2218434.42
3	518893.73	2218019.86	19	518978.27	2218460.21
4	518888.14	2218005.60	20	519004.85	2218535.23
5	518839.34	2217880.94	21	519042.78	2218514.88
6	518824.41	2217842.82	22	519083.31	2218493.14
7	518745.03	2217934.89	23	519134.45	2218465.70
8	518738.22	2218090.81	24	519162.41	2218450.70
9	518734.70	2218171.31	25	519153.70	2218432.89
10	518729.42	2218291.95	26	519104.73	2218332.82
11	518755.46	2218292.42	27	519200.09	2218256.66
12	518838.96	2218293.93	28	519232.03	2218231.15
13	518839.36	2218282.42	29	519236.14	2218227.87
14	518836.97	2218260.99	30	519273.01	2218198.42
15	518842.74	2218259.51	31	519219.44	2218136.23
16	518871.67	2218266.24			

Fuente: elaboración propia.

Tabla III.33. Generación de RSU por localidad del 2022 al 2030.

Localidad	Generación de RSU ton/día				
	2020	2022	2025	2027	2030
Total del Municipio	245.18	254.32	268.39	278.03	292.89
Pachuca de Soto	232.32	6.38	6.55	6.67	6.85
El Huixmí	2.57	0.53	0.54	0.55	0.57
Santiago Tlapacoya	3.68	1.27	1.30	1.33	1.36
Resto de las localidades	6.61	246.14	259.99	269.47	284.11

Fuente: elaboración propia.

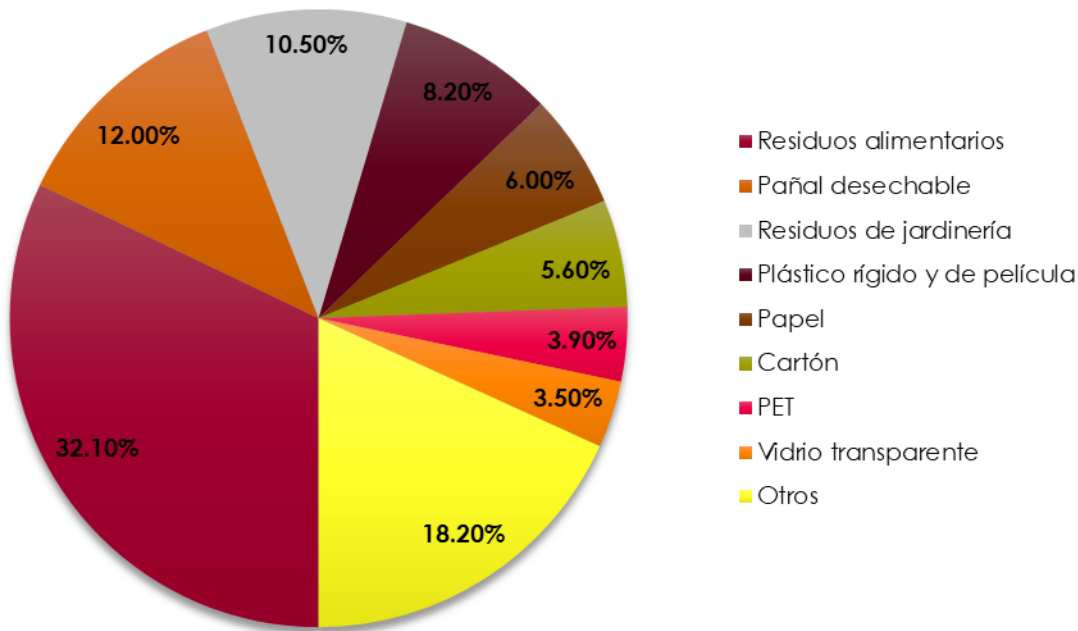


Figura III.47. Composición de los RSU.

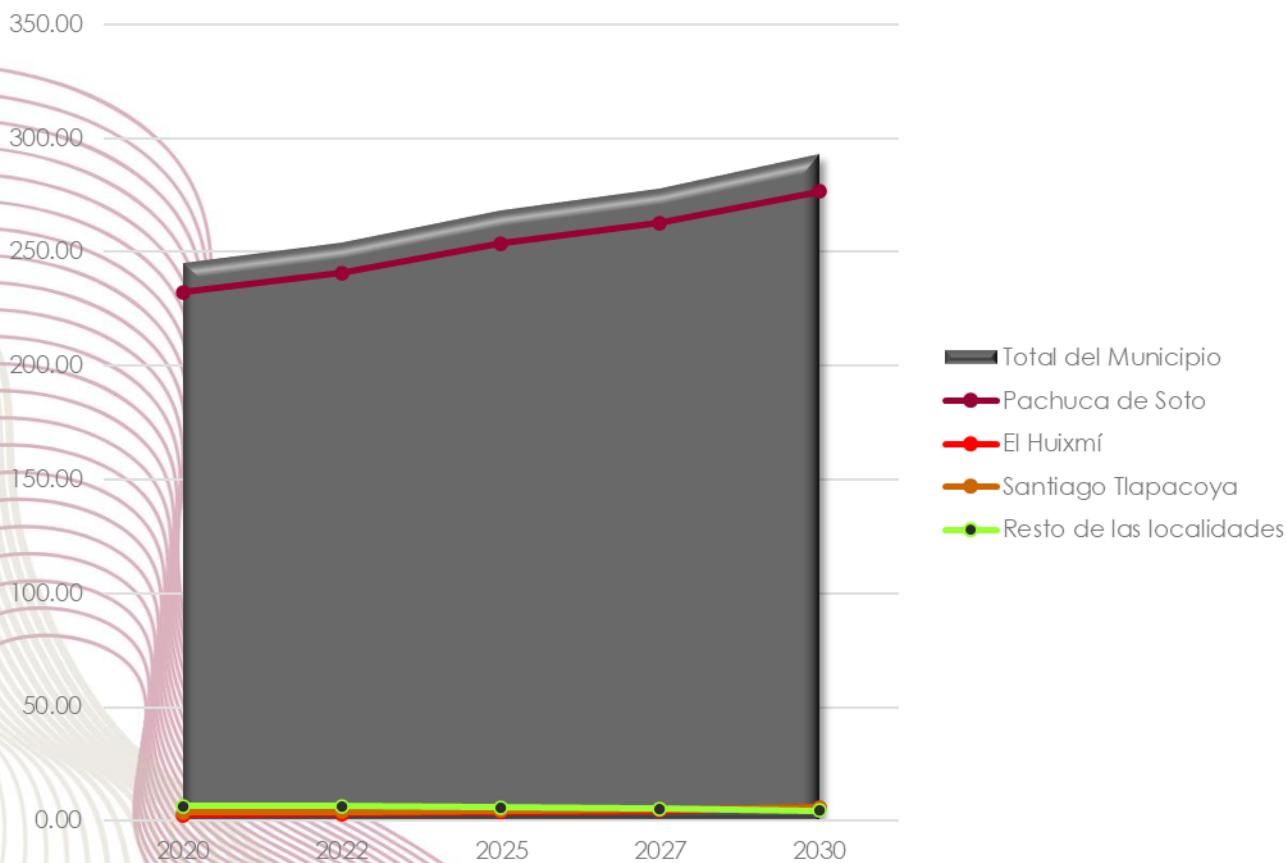
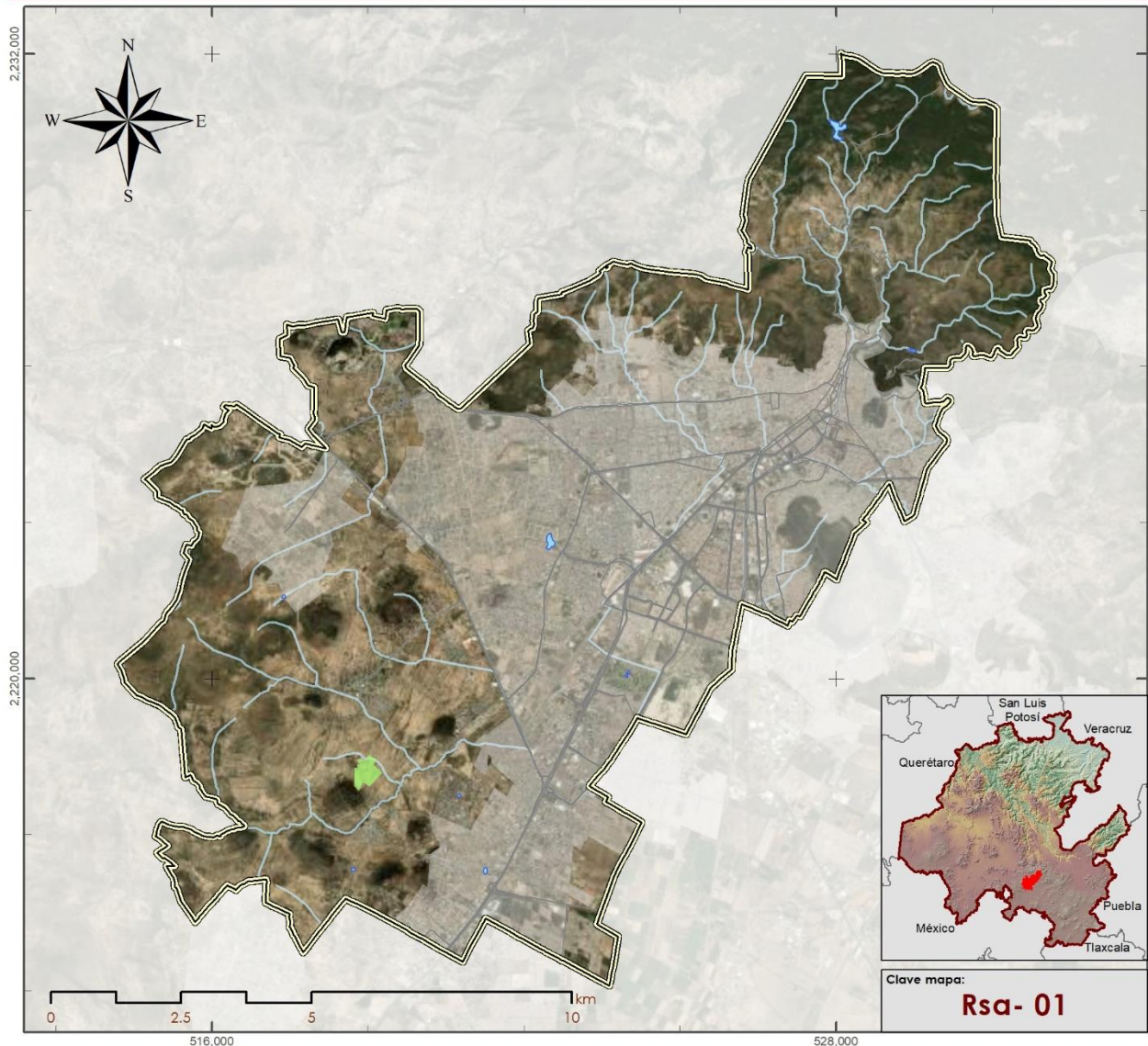


Figura III.48. Crecimiento de la generación de RSU.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Relleno Sanitario

Simbología

Marco Geostadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana	Relleno sanitario

Figura III.49. Ubicación del relleno sanitario municipal.

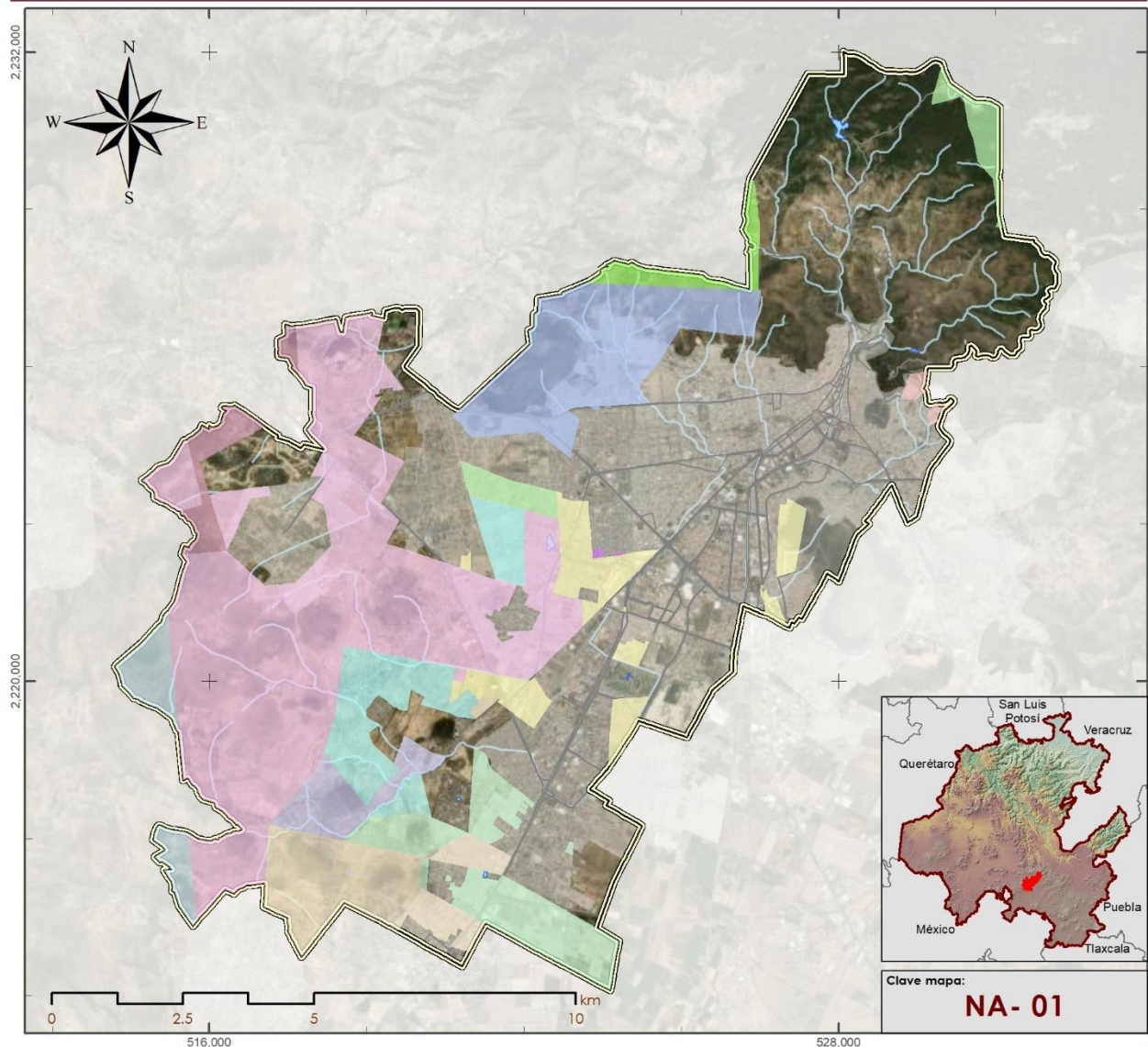
6.3. Tenencia de la tierra.

La tenencia de la tierra en el municipio de Pachuca de Soto se distribuye en tres áreas principales, la cual está compuesta de 9 ejidos. La primera de ellas es la de núcleos agrarios, que abarca la mayor parte del territorio, la segunda es el área parcelada, que tiene una extensión de superficie menor, por último, encontramos la tierra de uso común, la cual ocupa la menor superficie de las tres categorías (Tabla III.34).

Tabla III.34. Superficies de Núcleos Agrarios.

Tenencia de la Tierra	Superficie (ha)
Núcleos Agrarios	7,147.12
Área Parcelada	3,326.38
Tierra de Uso común	1,070.59

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Tenencia de la tierra (Núcleos Agrarios)

Simbología					
Marco Geostadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática	
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana	Acayuca	San cayetano del bordo
			El cerezo	El saucillo	Santa matilde
			Huixmí	Jagüey de tellez	Santiago
			La estanzuela	Pachquilla	Santiago tlapacoya
			San agustín tlaxiaca	Tornacuxtila	Tlilcuautla
				Villa aguilein serdan	Venta prieta

Figura III.50. Tenencia de la tierra en el municipio.

6.4. Aspectos Económicos.

6.4.1. Agricultura.

Según datos de 2022, en cuanto a la agricultura en este municipio, se cultivan 2,786 hectáreas, siendo las más representativas: Cebada grano (69.00%), Avena forrajera en verde (28.81%) y Jitomate (0.02%) (Figura III.51). En cuanto al valor de la producción anual, los cultivos que presentan un mayor valor de producción son: Cebada grano 12.55 MDP, Avena forrajera en verde 2.53 MDP y Jitomate 1.03 MDP (Figura III.52).

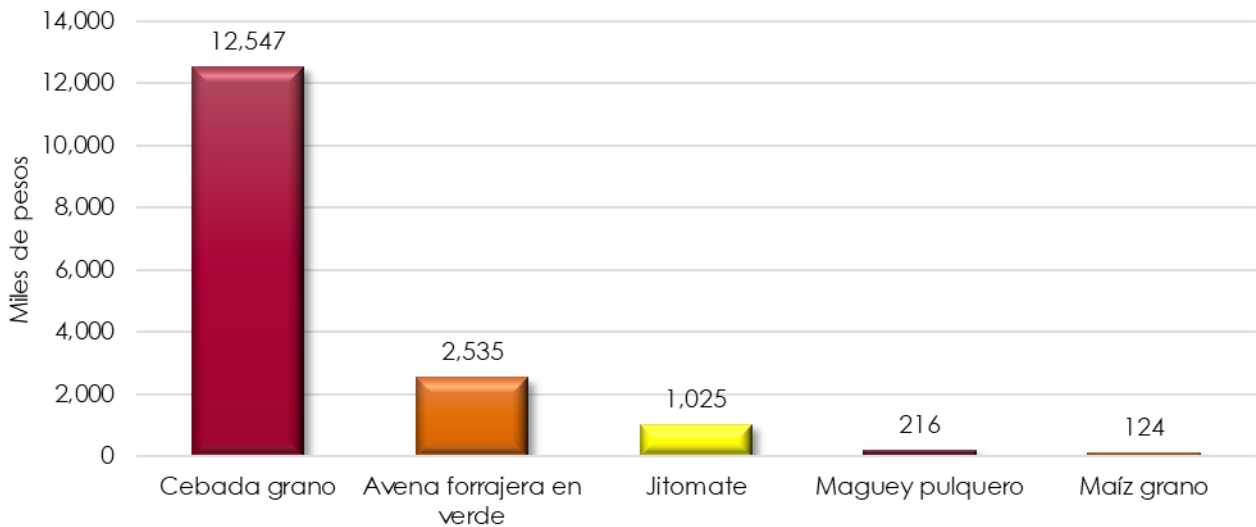


Figura III.51. Producción agrícola.

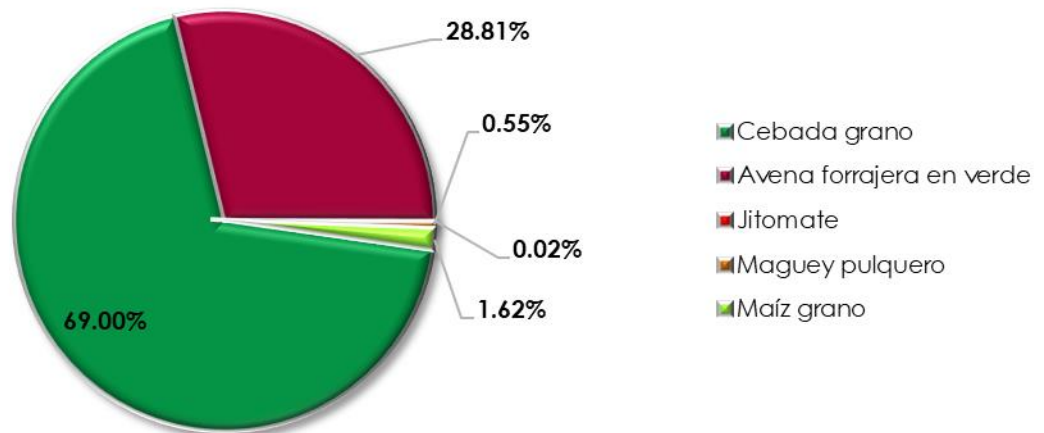


Figura III.52. Superficie cultivada.

6.4.2. Ganadería.

En términos de ganadería, se registró una producción anual de 31.45 MDP para el año 2022, donde prevalece la cría de ganado Ovino, Bovino y Aves de corral. Los principales productos ganaderos son: Carne de ovino 94.45 ton, Ganado en pie ovino 186.18 ton, Carne de bovino 51.13 ton, Ganado en pie bovino 95.95 ton y Leche bovino 117.63 miles de litros.

Tabla III.35. Principales productos pecuarios.

Ganado	Producto	Volumen (ton)	Valor (MDP)
Ovino	Carne	94.45	9.76
Ovino	Ganado en pie	186.18	8.98
Bovino	Carne	51.13	4.07
Bovino	Ganado en pie	95.95	4.02
Bovino	Leche	117.63	0.96

6.4.3. Actividades económicas.

Para 2022, se tienen registradas 5,943 unidades económicas que generan empleos para 163.010 personas. El 39.85% se dedican a la actividad de Comercio al por menor, seguidas de las actividades de Otros servicios excepto actividades gubernamentales y Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos que representan el 15.91% y 13.46% respectivamente.

Tabla III.36. Unidades económicas.

Actividad	Unidades Económicas	Porcentaje
Comercio al por menor	9,155	39.85%
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	3,655	15.91%
Servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos	3,092	13.46%
Servicios de salud y de asistencia social	1,147	4.99%
Industrias manufactureras alimenticia	1,102	4.80%
Comercio al por mayor	699	3.04%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	636	2.77%
Servicios educativos	584	2.54%
Servicios financieros y de seguros	462	2.01%
Industrias manufactureras metálicas	375	1.63%
Otras actividades	2,068	9.00%

Fuente: Elaboración propia con información de DENU, 2022.

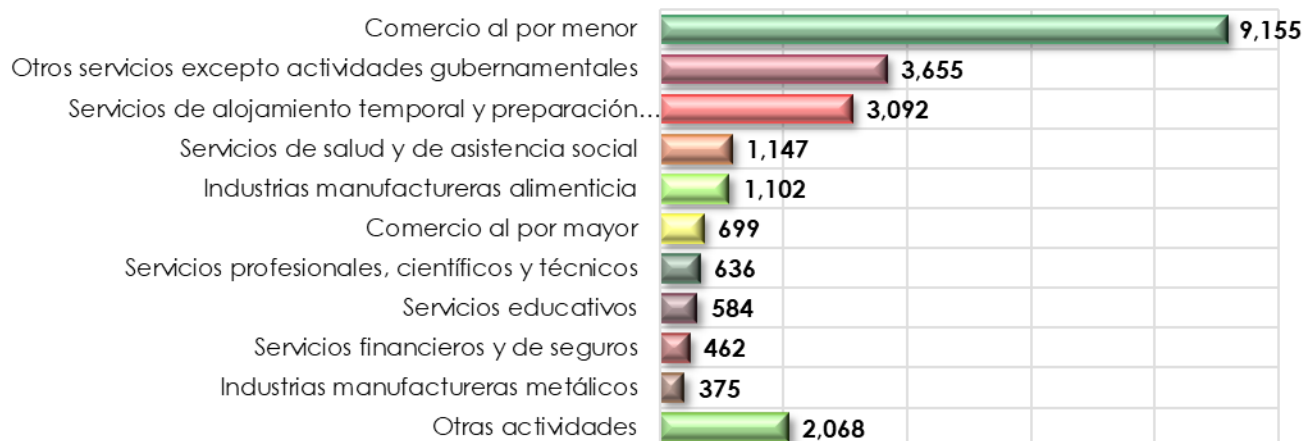


Figura III.53. Unidades económicas.

Según datos de la CONAPO, el municipio de Pachuca de Soto ocupa el lugar 1623 a nivel nacional en migración, con un índice de intensidad migratoria Muy bajo. Durante el año 2022, aproximadamente se recibieron 171.49 millones de dólares en remesas en el municipio, lo cual representa el 10.25% del total de remesas a nivel estatal. Estas remesas se distribuyeron en el 3.46% de las viviendas del municipio, como se muestra en la Figura III.54.

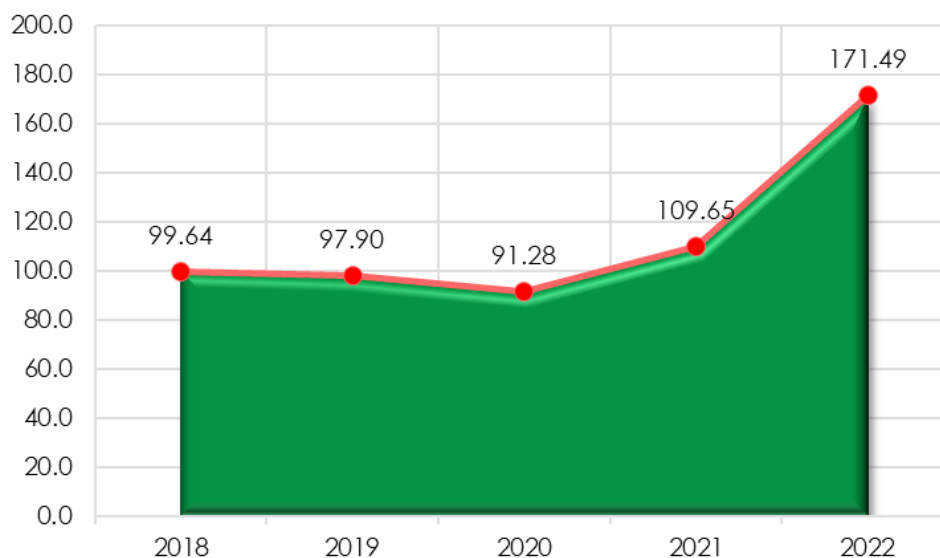


Figura III.54. Remesas anuales en el municipio.

De acuerdo con las cifras presentadas en el Censo de Población y Vivienda del 2020 (INEGI), la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio es de 166,559 personas. De este grupo, 163,010 están empleadas mientras que 3,549 se encuentran

desocupadas. Además, la población inactiva del municipio asciende a 94,224 habitantes

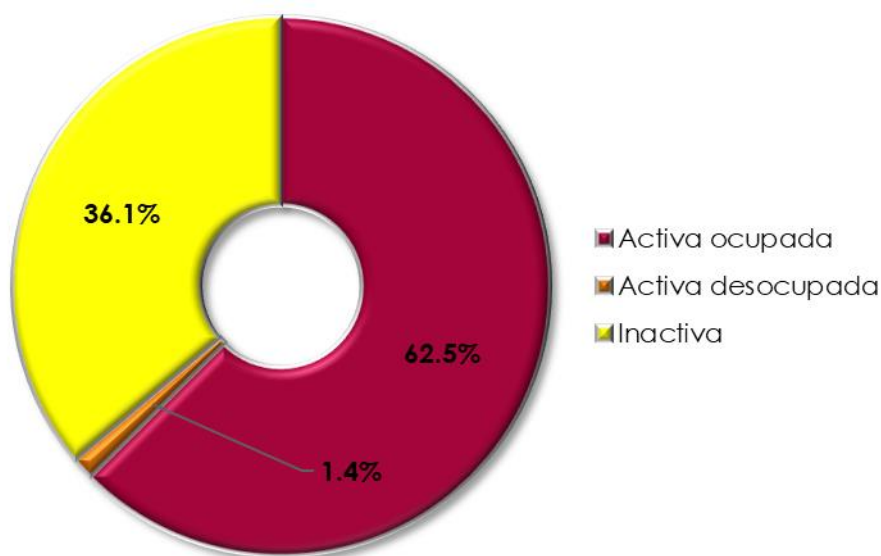


Figura III.55. Población económicamente activa.

6.4.4. Principales actividades económicas.

De acuerdo con los datos del Directorio Estadístico Nacional e Unidades Económicas del 2024, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en el municipio de Pachuca de Soto fueron Comercio al por Menor (9,644 unidades) Otros servicios excepto actividades gubernamentales (3,923 unidades), Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (3,251 unidades) Servicios de salud y de asistencia social (1,347 unidades) e Industria alimentaria (919 unidades), contando con un total de 23,969 unidades económicas en el municipio para ese año (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Los sectores económicos del municipio de Pachuca de Soto concentraron un total de 235,950 empleados en todos los sectores (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Los sectores económicos que concentraron más empleados dependientes de la unidad económica fueron: Comercio al por Menor (65,200 empleados), seguido de Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (24,990 empleados), Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales (24,105 empleados), Otros servicios excepto actividades gubernamentales (22,895 empleados), Servicios educativos (20,905 empleados), y Servicios de salud y de asistencia social (18,305 empleados).

Tabla III.37. Número de establecimientos.

Grupo	Establecimientos	Cantidad	Grupo	Establecimientos	Cantidad
	Consultorios públicos	28		Preescolar	100

Grupo	Establecimientos	Cantidad	Grupo	Establecimientos	Cantidad
Cobertura de Salud	Consultorios privados	1040	Cobertura educativa	Primaria	101
	Guarderías públicas	9		Secundaria	29
	Servicios de alimentación comunitarios	11		Media superior	29
	Laboratorios privados	99		Escuelas con diversos niveles	65
Cobertura de comercios	Comercios al por menor	9644		Escuelas de deporte	30
	Comercios al por mayor	677	Cultura y turismo	Cafeterías	443
Justicia	Administración pública	207		Hoteles	35
Deporte y entretenimiento	Centros de acondicionamiento físico	122		Restaurantes	2440
	Casas de juegos electrónicos	15		Bares	109
				Promotores de espectáculos artísticos	18

Fuente: DENUE 2020.

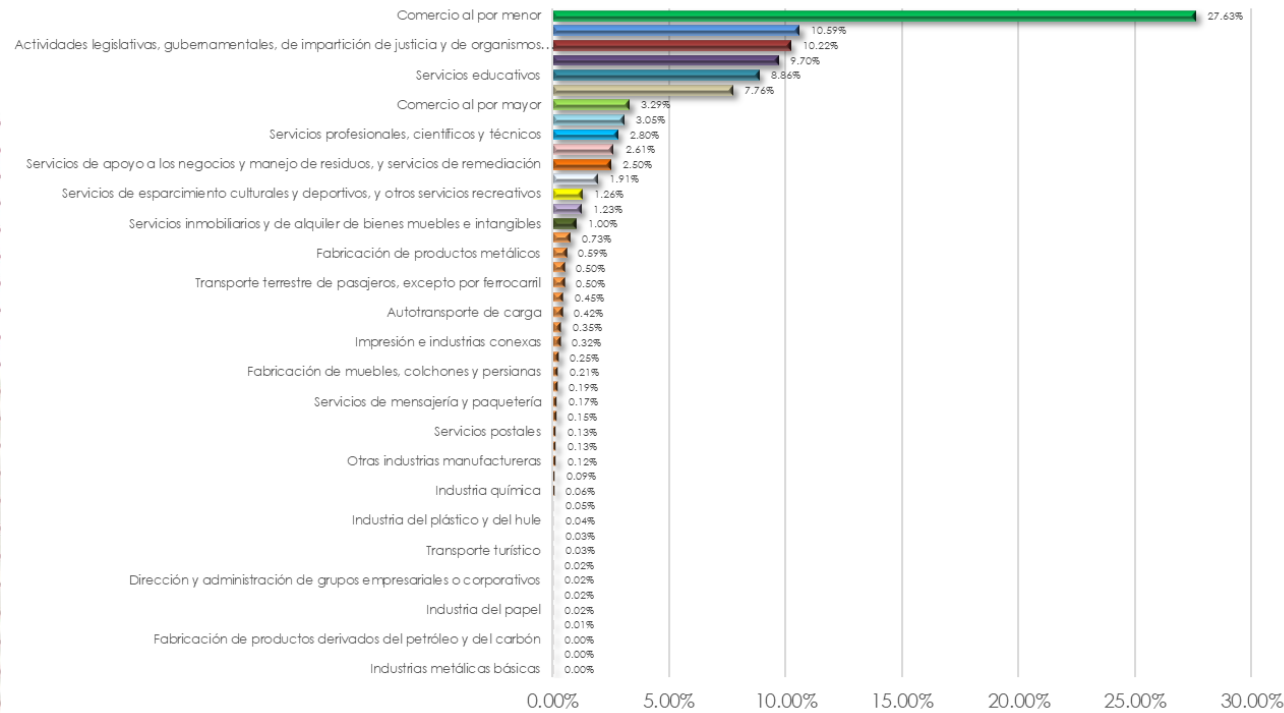


Figura III.56. Concentración de empleados por sector económico.

6.5. Zona Urbana.

La superficie urbana del municipio de Pachuca de Soto representa más de la mitad de la superficie del municipio (55.18%), con un área de 8,495.92 hectáreas, conformada principalmente por la cabecera municipal y las localidades del Huixmí y Santiago Tlapacoya.

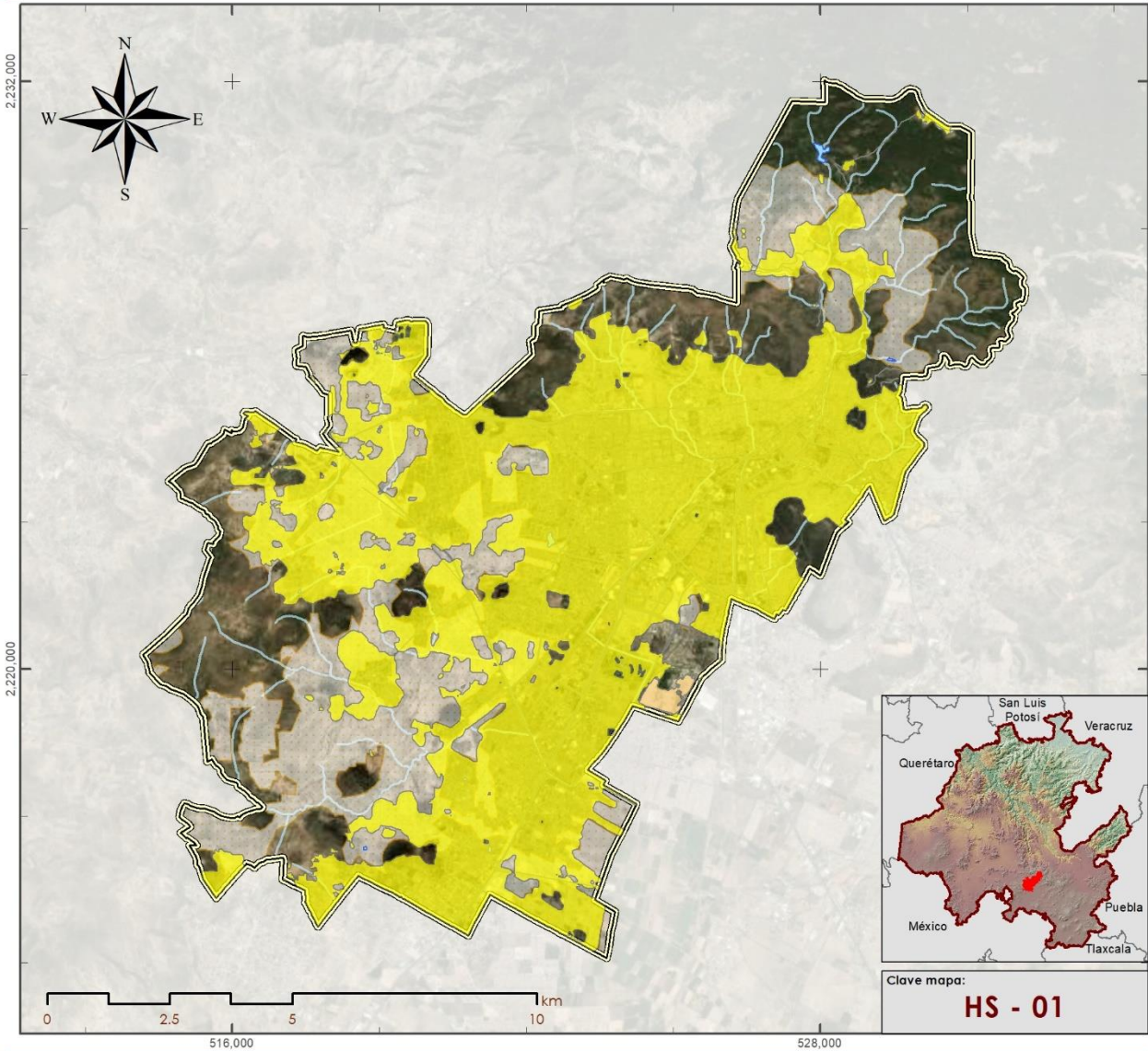
El área urbana se ha obtenido a través del mapa anual de uso del suelo de alta resolución (10 metros) de la superficie terrestre para el año 2024, donde se presentan dos categorías de interés, las zonas con áreas construida con 8,495.92 ha. y áreas con suelo desnudo con 50.65 ha. (Tabla III.38) así como su representación gráfica (Figura III.57).

Tabla III.38. Superficies de las subzonas del municipio

Subzonas	Superficie (ha)	Porcentaje del municipio
Área construida	8,495.92	55.18%
Suelo desnudo	50.65	0.33%

Fuente: PMDU

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Hidrología subterránea

Simbología

Marco Geostadístico.

▭ Límite Municipal

Hidrología

● Cuerpos de agua

— Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de

■ Zona agrícola

Simbología temática

Landcover

Nombre

■ Suelo sin vegetación

■ Área construida



Fuentes:
Marco Geostadístico del INEGI, 2022.
Carta Topográfica F14D81, INEGI, 2019.

México ITRF 2008 UTM Zona 14N.
Datum: México ITRF 2008.
Escala: 1: 133,000

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Año de elaboración: 2026.

Figura III.57. Zona urbana del municipio.

7. Atributos Ambientales por Sector.

Dentro del municipio de Pachuca de Soto, se han identificado nueve sectores económicos involucrados en el aprovechamiento de los recursos naturales presentes en el territorio. Esta identificación se basa en la información recopilada durante reuniones con los representantes de los sectores público, social y privado. Los sectores identificados son los siguientes:

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. Agropecuario | 5. Minería |
| 2. Urbano | 6. Forestal |
| 3. Turismo | 7. Conservación |
| 4. Comercio y transporte | 8. Industrial |

Cada uno de estos sectores juega un papel importante en la economía local y contribuye al uso sostenible de los recursos naturales del municipio de Pachuca de Soto.

A continuación, se presentan los atributos ambientales utilizados para los sectores presentes en el municipio, además se presenta el objetivos y valor asignado para cada sector de cada sector.

Tabla III.39. Atributos ambientales.

Atributos ambientales	Descripción
Pendiente	Por medio de los modelos digitales de elevación del INEGI, se obtuvieron las pendientes del terreno, ponderando las zonas más favorables para el desarrollo de las actividades del sector.
Uso de Suelo y Vegetación	Se realizó un análisis sobre los tipos de uso de suelo presentes en el municipio con el fin de identificar aquellos que son propicios para el desarrollo de cada sector.
Edafología	De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, se clasificaron los diferentes tipos de suelo del municipio, buscando los que cuentan con las mejores condiciones para cada sector.
Distancia a Vías de Comunicación	Se identificaron las vías de comunicación (caminos, calles y carreteras) existentes dentro del municipio, para su posterior análisis con respecto a la distancia a cada sector.
Distancia a Centros de Población	Se ha tomado en cuenta como un atributo ambiental crucial a través de la distancia apropiada de cada sector en relación con la ubicación de los asentamientos humanos, con la finalidad de evitar cualquier impacto negativo en la población debido a las emisiones y residuos generados.

Atributos ambientales	Descripción
Distancia a cuerpos de Agua	Se efectuó un análisis de la distancia a cuerpos de agua presentes, reconociendo la importancia para cada sector.
Geología	De acuerdo con la cartografía del SGM, se determinaron los diferentes tipos de rocas que afloran en el municipio, las cuales fueron ponderadas de acuerdo a su aptitud para el sector.
Unidades Hidrogeológicas	Se clasifican las unidades hidrogeológicas con base sus propiedades y grado de permeabilidad.
Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada	Se utilizó este índice como una métrica de teledetección para medir la salud y biomasa de la vegetación, calculando la diferencia entre la luz roja visible (absorbida por plantas) y el infrarrojo cercano (reflejado por plantas sanas) en imágenes satelitales del municipio.
Tipo de cuencas hidrológicas	Se efectuó un análisis de la distancia a escurrimientos superficiales presentes, reconociendo la importancia para cada sector.
Zonas de riesgo por Inundación	Se analizan los polígonos bajo algún grado de peligro ante inundaciones registrados en el Atlas de Riesgo Municipal de Pachuca de Soto.
Zonas de riesgo por hundimiento	Se analizan los polígonos bajo algún grado de peligro ante hundimientos registrados en el Atlas de Riesgo Municipal de Pachuca de Soto.
Land Cover	Se realizó la cobertura terrestre (Land Cover) a través de la representación en mapas de las características biofísicas de la superficie terrestre (bosques, agua, áreas urbanas, cultivos, etc.) usando datos satelitales y SIG para monitorear el medio ambiente.
Zonas de riesgo por deslizamiento y/o caídos de roca	Se analizan los polígonos bajo algún grado de peligro ante deslizamientos y caída de roca registrados en el Atlas de Riesgo Municipal de Pachuca de Soto.

7.1. Agricultura de riego.

El objetivo del sector agricultura de riego es aumentar la producción agrícola con un aprovechamiento eficiente de los recursos agua y suelo, por lo tanto, se llevaron a cabo la identificación y definición de los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de las actividades dentro de este sector, a cada uno se le asignó un valor de acuerdo con la relevancia que representan para el sector, como se puede observar en la Tabla III.40.

Infraestructura hidráulica. Se clasifico el territorio municipal de acuerdo a la cercanía con canales, obras de infraestructura hidráulica para riego, cuerpos de agua y corrientes superficiales.

Geología. De acuerdo con la cartografía del SGM, se determinaron los diferentes tipos de rocas que afloran en el municipio, las cuales fueron ponderadas de acuerdo a su aptitud para el sector.

Edafología. De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, se clasificaron los diferentes tipos de suelo, buscando los que cuentan con las mejores condiciones para la producción agrícola, considerando los tipos de suelo vertisol y litosol como los más favorables dentro del territorio municipal para el desarrollo del sector.

Zonas erosionadas. Zonas que no presentan un grado de erosión alto o muy alto, se ponderaron de acuerdo al beneficio que aportan al sector.

Pendiente. Por medio de los modelos digitales de elevación del INEGI, se obtuvieron las pendientes del terreno, ponderando las zonas más favorables para el desarrollo de las actividades del sector.

Acuífero. Se analizó la disponibilidad de agua subterránea en los acuíferos del Valle del Mezquital y Ajacuba, considerando las condiciones de explotación de agua subterránea.

Precipitación. Se analizó las zonas con mayor presencia de precipitación media anual, de acuerdo a la información de las estaciones meteorológicas cercanas al municipio.

Tabla III.40. Atributos ambientales del sector agricultura de riego.

Nombre de atributo	Valor asignado
Infraestructura hidráulica	7
Geología	6
Edafología	5
Zonas erosionadas	4
Pendiente	3
Acuífero	2
Precipitación	1

Fuente: Elaboración propia.

7.2. Agricultura de temporal.

Al igual que el sector de agricultura de riego, el sector de agricultura de temporal tiene como objetivo aumentar la producción agrícola, para lo cual se identificaron los siguientes atributos ambientales que benefician el desarrollo de las actividades del sector.

Precipitación. Se analizó las zonas con mayor presencia de precipitación media anual, de acuerdo a la información de las estaciones meteorológicas cercanas al municipio.

Edafología. De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, se clasificaron los diferentes tipos de suelo, buscando los que cuentan con las mejores condiciones

para la producción agrícola, considerando los tipos de suelo vertisol y litosol como los más favorables dentro del territorio municipal para el desarrollo del sector.

Geología. De acuerdo con la cartografía del SGM, se determinaron los diferentes tipos de rocas que afloran en el municipio, las cuales fueron ponderadas de acuerdo a su aptitud para el sector.

Zonas de inundación. Se analizaron las zonas con riesgo de inundación, ya que estas pueden ser aprovechadas para la agricultura de temporal, aprovechando las aguas pluviales de la zona urbana.

Zonas erosionadas. Zonas que no presentan un grado de erosión alto o muy alto, se ponderaron de acuerdo al beneficio que aportan al sector.

Pendiente. Por medio de los modelos digitales de elevación del INEGI, se obtuvieron las pendientes del terreno, ponderando las zonas más favorables para el desarrollo de las actividades del sector.

Tabla III.41. Atributos ambientales del sector agricultura de temporal.

Nombre de atributo	Valor asignado
Precipitación anual	6
Tipo de suelo	5
Geología superficial	4
Presencia de zonas de inundación	3
Ausencia de zonas de erosionadas	2
Pendiente o inclinación del terreno	1

Fuente: Elaboración propia.

7.3. Pecuario.

El objetivo del sector pecuario radica en el aumento de la producción ganadera, mientras se consideran los atributos ambientales que permitan dicho incremento sin ocasionar daños al medio ambiente ni perjudicar a otros sectores productivos. A continuación, se enumeran y describen los atributos ambientales considerados para el sector pecuario.

Presencia de granjas o establos. Como primer atributo se consideró dar prioridad a los sitios que actualmente se dedican a esta actividad, ya que reubicarlos sería muy costo y perjudicial para el sector.

Distancia a asentamientos humanos. Se ha considerado como un atributo ambiental favorable para el sector, que el desarrollo de las actividades se ubique a una distancia mayor de 500 metros de los asentamientos humanos, con el propósito de prevenir que las emisiones y residuos generados no impacten negativamente en la población.

Distancia a corrientes y cuerpos de agua. Se llevaron a cabo la identificación de los escurrimientos superficiales y cuerpos de agua, dado que el agua es un recurso esencial para la actividad pecuaria. Se buscó asegurar que las zonas cuenten con un acceso cercano a este recurso para su aprovechamiento.

Pendiente. Por medio de los modelos digitales de elevación del INEGI, se obtuvieron las pendientes del terreno, ponderando las zonas más favorables para el desarrollo de las actividades del sector.

Tabla III.42. Atributos ambientales del sector pecuario.

Nombre de atributo	Valor asignado
Presencia de granjas o establos	4
Distancia a asentamientos humanos	3
Distancia a corrientes y cuerpos de agua	2
Pendiente	1

Fuente: Elaboración propia.

7.4. Piscícola.

El sector Piscícola tiene como objetivo aumentar la producción Piscícola, para lo cual es necesario analizar los atributos ambientales que favorecen el desarrollo de la actividad dentro de los límites del municipio y, al mismo tiempo, incrementar su productividad en sintonía con el medio ambiente.

Presencia de granjas Piscícolas. Actualmente se cuenta con un centro piscícola en pleno desarrollo que genera una actividad productiva y turística simultáneamente. En consecuencia, el atributo principal radica en su ubicación estratégica actual.

Distancia a vías de comunicación. Se evaluó la proximidad a las vías de comunicación, factor crucial para el progreso del sector, dado que facilitan el transporte eficiente de productos y servicios. La ausencia de una adecuada infraestructura de comunicación puede obstaculizar el desarrollo del sector de manera significativa.

Distancia a asentamientos humanos. Se ha considerado como un atributo ambiental para el sector la ubicación a una distancia superior a 500 metros de los asentamientos humanos, con el propósito de prevenir que las emisiones y residuos generados no impacten negativamente en la población.

Distancia a escurrimientos superficiales. Se procedió a la identificación de los escurrimientos superficiales y cuerpos de agua presentes en el municipio, ya que el agua constituye un recurso fundamental para el desarrollo de las actividades piscícolas. Es imperativo que dichas actividades estén ubicadas en cercanía a una fuente adecuada de abastecimiento de agua.

Zonas de inundación. Se realizaron análisis de las áreas propensas a inundaciones, considerando que estas pueden ser utilizadas para actividades piscícolas, aprovechando las aguas pluviales de la región como una fuente de suministro de agua.

Pendiente. Por medio de los modelos digitales de elevación del INEGI, se obtuvieron las pendientes del terreno, ponderando las zonas más favorables para el desarrollo de las actividades del sector.

Tabla III.43. Atributos ambientales del sector Piscícola.

Nombre de atributo	Valor asignado
Presencia de granjas Piscícolas	6
Distancia a vías de comunicación	5
Distancia a asentamientos humanos	4
Distancia a escurrimientos superficiales	3
Zonas de inundación	2
Pendiente	1

Fuente: Elaboración propia.

7.5. Conservación.

Los sistemas naturales dentro de los límites del municipio han experimentado alteraciones, principalmente debido a actividades de origen humano, como la agricultura y el desarrollo urbano. No obstante, dentro de la región existen áreas con elementos ambientales de gran valor ecológico que requieren ser protegidos. El sector de conservación tiene como objetivo principal la gestión adecuada de los recursos naturales, con la finalidad de preservar las áreas menos afectadas ambientalmente y, al mismo tiempo, fomentar un sentido de responsabilidad y cuidado de estos recursos en la población local. A continuación, se enlistan y describen los atributos ambientales considerados para este sector:

Áreas Naturales Protegidas. Se llevó a cabo un análisis de las áreas naturales protegidas a nivel federal y estatal que poseen un decreto oficial y están ubicadas dentro de los límites del municipio.

Vegetación. Se realizó un análisis para determinar las zonas que cuentan con vegetación primaria según la cartografía de INEGI serie VII.

Distancia a escurrimientos y cuerpos de agua. Se efectuó un análisis de la distancia a los escurrimientos superficiales y cuerpos de agua presentes, reconociendo la importancia crucial del recurso hídrico para el desarrollo de los ecosistemas.

Distancia a vías de comunicación. Se analizó la cercanía a las vías de comunicación, y la carencia de infraestructura de transporte beneficia al sector de conservación, al restringir el acceso a las áreas de preservación y, por lo tanto, prevenir su alteración.

Distancia a asentamientos humanos. Asimismo, se llevó a cabo un análisis de la proximidad a asentamientos humanos y núcleos de población, teniendo en cuenta que a mayor distancia, los ecosistemas naturales experimentarán menos alteraciones, lo que fomentará su crecimiento y desarrollo de manera natural, a la vez que se evitará su perturbación debido a actividades de origen humano.

Presencia de áreas industriales. También se realizó un análisis de la ubicación y cercanía de las zonas industriales, con el fin de verificar que estas no alteraran con sus actividades y residuos las zonas de conservación.

Presencia de zonas agrícolas. Finalmente, se examinó la ubicación y proximidad de las zonas agrícolas, con el objetivo de prevenir cualquier alteración de las áreas de conservación debido a estas actividades.

Tabla III.44. Atributos ambientales del sector conservación.

Nombre de atributo	Valor asignado
Presencia de Áreas Naturales Protegidas	7
Tipos de vegetación primaria	6
Distancia a corrientes y cuerpos de agua perennes e intermitentes	5
Distancia a vías de comunicación	4
Distancia a asentamientos humanos	3
Presencia de áreas industriales	2
Presencia de zonas agrícolas	1

Fuente: Elaboración propia.

7.6. Forestal.

El objetivo del aprovechamiento forestal es promover el crecimiento del sector de manera armónica con el medio ambiente, con el fin de no alterar los ecosistemas naturales existentes en el municipio y realizar un manejo adecuado de los recursos forestales. Para lograr este propósito, se realizó un análisis de los siguientes atributos ambientales:

Zonificación CONAFOR. Se identificaron y demarcaron los polígonos correspondientes a la zonificación forestal establecida por CONAFOR, junto con sus políticas de manejo forestal, dentro de los límites municipales.

Vegetación. Polígonos con vegetación clasificada como forestal según la cartografía de vegetación de CONAFOR.

Zonas erosionadas. Se efectuó un análisis de las zonas erosionadas para evaluar los niveles de erosión en el territorio municipal y determinar las oportunidades de desarrollo que el sector forestal podría aprovechar.

Uso de suelo. Se realizó un análisis sobre los tipos de uso de suelo presentes en el municipio con el fin de identificar aquellos que son propicios para el desarrollo del sector forestal.

Pendiente. Por medio de los modelos digitales de elevación del INEGI, se obtuvieron las pendientes del terreno, ponderando las zonas más favorables para el desarrollo de las actividades del sector.

Distancia a vías de comunicación. Se evaluó la proximidad a las vías de comunicación, factor crucial para el progreso del sector, dado que facilitan el transporte eficiente de productos y servicios. La ausencia de una adecuada infraestructura de comunicación puede obstaculizar el desarrollo del sector de manera significativa.

Tabla III.45. Atributos ambientales del sector forestal.

Nombre de atributo	Valor asignado
Zonificación CONAFOR	6
Vegetación	5
Zonas erosionadas	4
Uso de suelo	3
Pendiente	2
Distancia a vías de comunicación	1

Fuente: Elaboración propia.

7.7. Turismo.

El objetivo del sector turismo es impulsar las actividades turísticas y dar difusión a los atractivos turísticos del municipio. Es esencial desarrollar estos recursos para atraer a turistas, aumentar los ingresos económicos, crear nuevas oportunidades laborales y aprovechar la proximidad con la zona de balnearios del municipio de Ajacuba. Por lo cual, se definieron los siguientes atributos ambientales:

Presencia de sitios turísticos y arqueológicos. Se identificaron los sitios con características arqueológicas y potencial turístico dentro del municipio.

Vegetación. Se realizó un análisis de las zonas con vegetación primaria y secundaria (INEGI Serie VII) que pueden generar un atractivo para el desarrollo del turismo sustentable.

Distancia a vías de comunicación. Se evaluó la proximidad a las vías de comunicación, factor crucial para el progreso del sector, dado que facilitan el transporte eficiente de productos y servicios. La ausencia de una adecuada infraestructura de comunicación puede obstaculizar el desarrollo del sector de manera significativa.

Distancia a escurrimientos y cuerpos de agua. Se efectuó un análisis de la distancia a los escurrimientos superficiales y cuerpos de agua presentes, considerando pueden aumentar el atractivo turístico de las zonas.

Tabla III.46. Atributos ambientales del sector turístico.

Nombre de atributo	Valor asignado
Presencia de sitios turísticos y arqueológicos	4
Vegetación	3
Distancia a vías de comunicación	2
Distancia a escurrimientos y cuerpos de agua	1

Fuente: Elaboración propia.

7.8. Industria.

En el municipio, la presencia del sector industrial es limitada. El objetivo de este sector es fomentar la atracción de industrias para generar empleo y promover el uso sostenible de los recursos, minimizando al máximo cualquier impacto ambiental negativo. En este sentido, se han definido los siguientes atributos para este sector:

Zonas destinadas al sector industrial. Se identificaron de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano los polígonos destinados al crecimiento industrial que se tienen contemplados dentro la planeación municipal.

Distancia a vías de comunicación. Se evaluó la proximidad a las vías de comunicación, factor crucial para el progreso del sector, dado que facilitan el transporte eficiente de productos y servicios. La ausencia de una adecuada infraestructura de comunicación puede obstaculizar el desarrollo del sector de manera significativa.

Distancia a asentamientos humanos. Se ha tomado en cuenta como un atributo ambiental crucial para este sector la ubicación a una distancia apropiada de los asentamientos humanos, con la finalidad de evitar cualquier impacto negativo en la población debido a las emisiones y residuos generados.

Vegetación. Además, como un aspecto ambiental esencial, se identificaron los distintos tipos de vegetación con el propósito de salvaguardar los frágiles ecosistemas de la región y conservar la escasa vegetación presente en el municipio.

Presencia de servicios. Se evaluó la proximidad y existencia de servicios factor crucial para el progreso del sector, dado que la ausencia de una adecuada infraestructura de servicios de agua, alcantarillado y electricidad puede obstaculizar el desarrollo del sector de manera significativa.

Tabla III.47. Atributos ambientales del sector industrial.

Nombre de atributo	Valor asignado
Zonas destinadas al sector industrial	5
Distancia a vías de comunicación	4
Distancia a asentamientos humanos	3
Uso de suelo y vegetación	2
Presencia de servicios	1

Fuente: Elaboración propia.

7.9. Minería No Metálica.

La viabilidad de este sector está directamente relacionada con la disponibilidad de recursos geológicos adecuados para su explotación. Dentro del municipio de existen yacimientos de materiales pétreos. Por lo tanto, el objetivo de este sector es desarrollar la industria de extracción en armonía con el medio ambiente, sin causar perjuicio a las actividades económicas cercanas ni a los centros de población. En este contexto, se han definido los siguientes atributos para este sector:

Yacimientos no metálicos actuales. Se identificaron los yacimientos de minerales no metálicos presentes en el municipio y que aun cuentan con material con posibilidad de ser explotados.

Disponibilidad de material. Se llevó a cabo un análisis de la geología superficial del municipio con el objetivo de detectar áreas con subsuelos potencial para la

extracción de materiales pétreos, como son: suelos aluviales, rocas sedimentarias tipo arenisca conglomerados, rocas ígneas extrusivas tipo basalto y tobas.

Distancia a vías de comunicación. Se evaluó la proximidad a las vías de comunicación, factor crucial para el progreso del sector, dado que facilitan el transporte eficiente de productos y servicios. La ausencia de una adecuada infraestructura de comunicación puede obstaculizar el desarrollo del sector de manera significativa.

Distancia a asentamientos humanos. Se ha tomado en cuenta como un atributo ambiental crucial para este sector la ubicación a una distancia apropiada de los asentamientos humanos, con la finalidad de evitar cualquier impacto negativo en la población debido a las emisiones y residuos generados.

Tabla III.48. Atributos ambientales del sector minería no metálica.

Nombre de atributo	Valor asignado
Yacimientos no metálicos actuales	4
Disponibilidad de material	3
Distancia a vías de comunicación	2
Distancia a asentamientos humanos	1

Fuente: Elaboración propia.

7.10. Urbano.

El sector urbano ejerce una influencia significativa en los cambios de uso de suelo y en la utilización de recursos, influenciado por diversos actores económicos y sociales. Por tanto, se encuentra relacionado con los atributos que pueden favorecer o limitar su idoneidad en favor del desarrollo urbano sostenible.

Su objetivo principal radica en garantizar un desarrollo urbano sostenible tanto en zonas urbanas como rurales del municipio, asegurándose de tener en cuenta las áreas de peligro y la disponibilidad de servicios básicos. En este sentido, se han definido los siguientes atributos ambientales.

Reservas de crecimiento urbano y ejidal. Se identificaron los polígonos de crecimiento urbano designados en el Programa de Desarrollo Urbano Municipal, con el objetivo de evitar interferencias en el ordenamiento territorial previamente establecido por el municipio.

Disponibilidad de servicios. Se identificó un área alrededor de 200 m de la zona urbana actual, donde se puede dar un crecimiento desordenado de los centros de población.

Distancia a vías de comunicación. Se identificaron las superficies en un radio de 200 m cercanas a los caminos, calles y carreteras existentes, donde la población tiende a asentarse.

Zonas de riesgo. Se identificaron las áreas propensas a riesgos naturales, incluyendo fenómenos geológicos e hidrometeorológicos, con el fin de tomar medidas preventivas y de planificación adecuadas.

Vegetación. Se realizaron identificaciones de los diversos tipos de vegetación con la finalidad de preservar los frágiles ecosistemas de la región y conservar la escasa vegetación presente en el municipio.

Pendiente. Mediante el uso de modelos digitales de elevación proporcionados por el INEGI, se obtuvieron datos sobre las pendientes del terreno, lo que permitió identificar las áreas más adecuadas para el desarrollo de actividades dentro de este sector.

Disponibilidad de agua subterránea. Se llevaron a cabo identificaciones de fuentes de abastecimiento de agua con cantidad y calidad adecuadas para satisfacer las demandas de agua potable, asegurando un suministro adecuado para el consumo humano.

Tabla III.49. Atributos ambientales del sector urbano.

Nombre de atributo	Valor asignado
Reservas de crecimiento urbana y ejidal	7
Disponibilidad de servicios	6
Distancia a vías de comunicación	5
Pendiente	4
Zonas de riesgo	3
Vegetación	2
Disponibilidad de agua subterránea	1

Fuente: Elaboración propia.



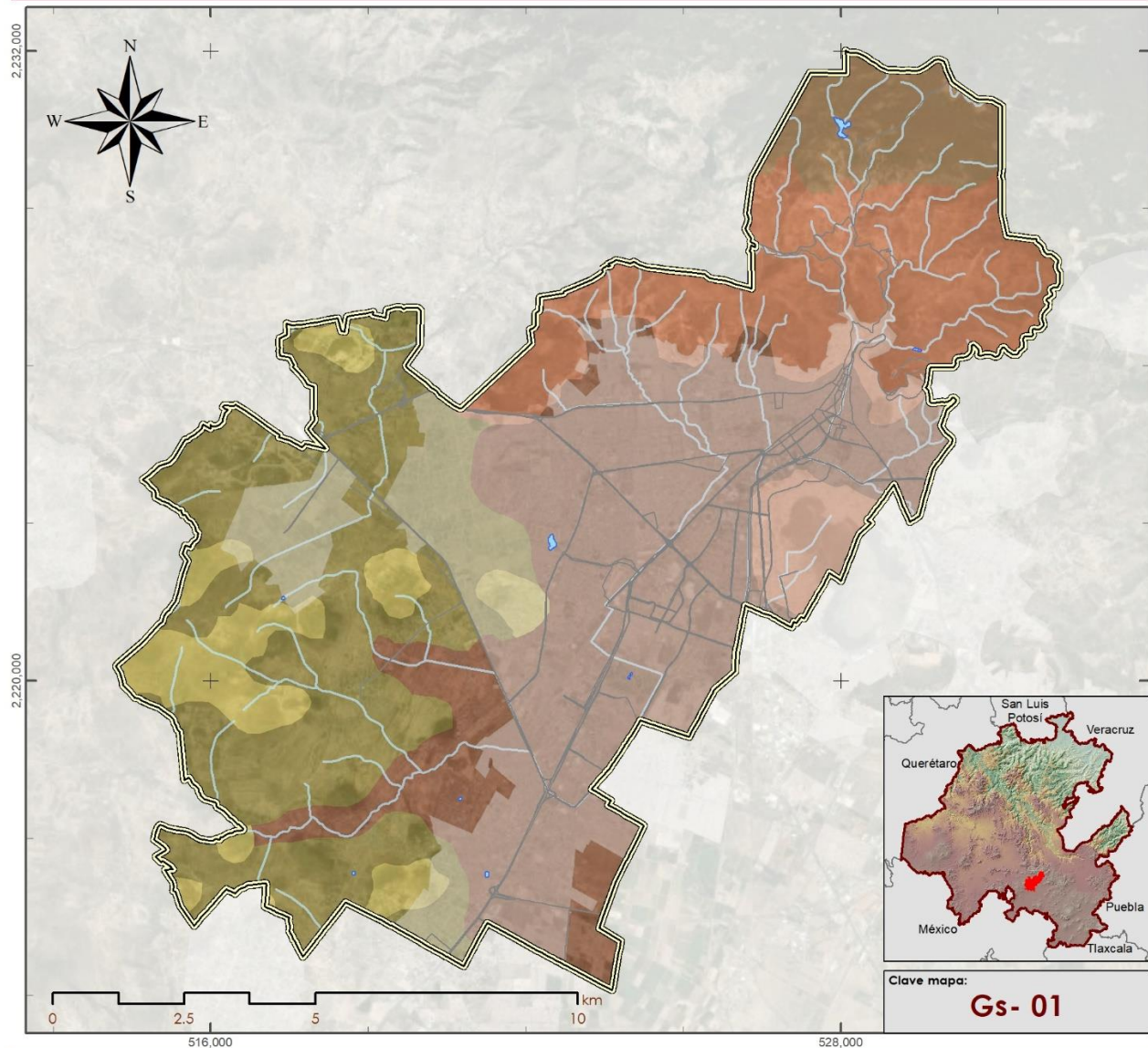
Fuentes:
Marco Geoestadístico del INEGI, 2022.
Carta topográfica F14D81, INEGI, 2019.

México ITRF 2008 UTM Zona 14N.
Datum: México ITRF 2008.
Escala: 1: 133,000

Source: Etri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Año de elaboración: 2026.

Figura III.58. Atributo ambiental tipo de suelo.

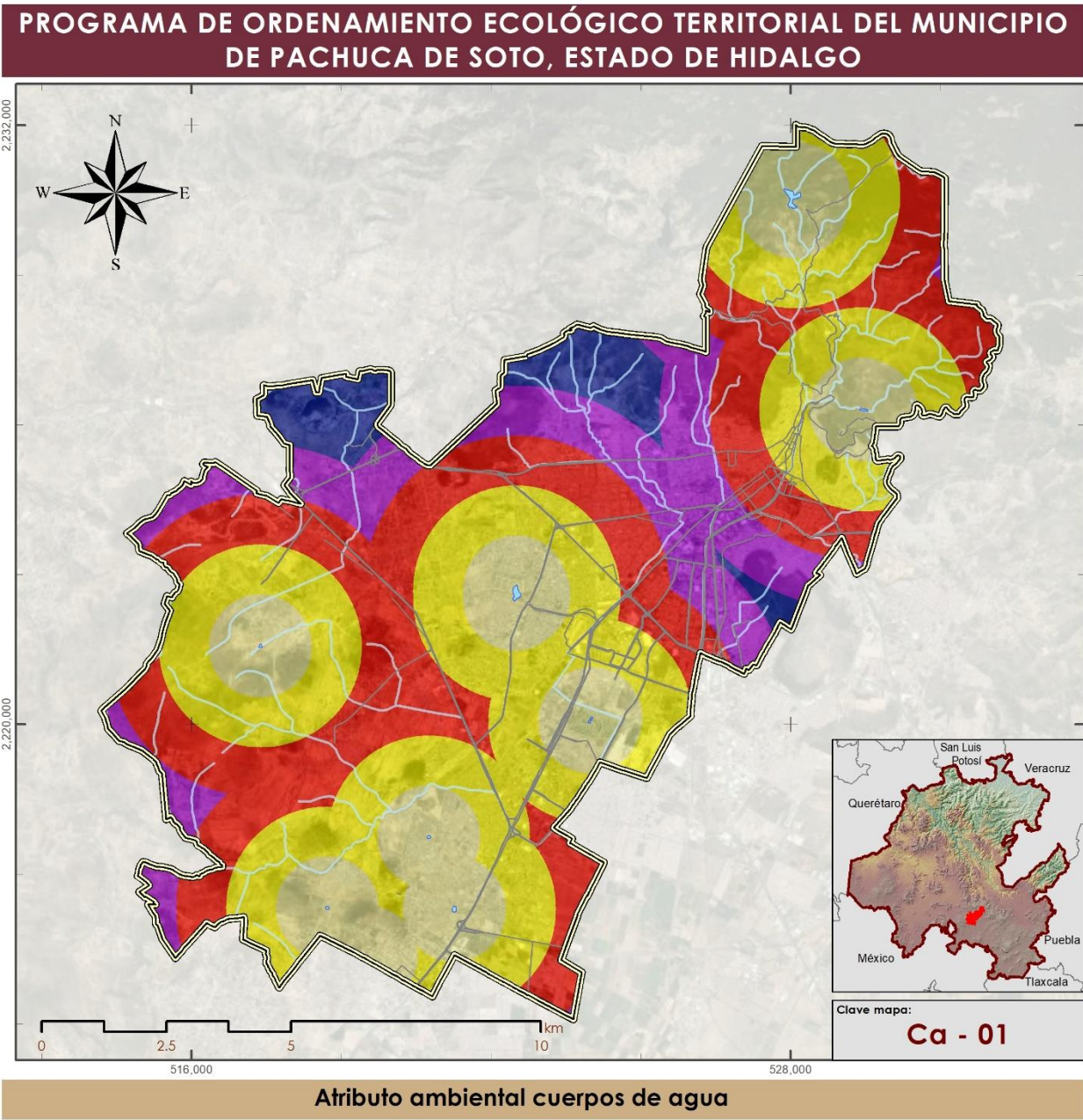
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Atributo ambiental geología superficial

Simbología				
Marco Geoestadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana	Geología
				Fm San Cristobal
				Fm Zumate-Andesita El Pelon
				Grupo Pachuca
				Lacustre
				aluvion

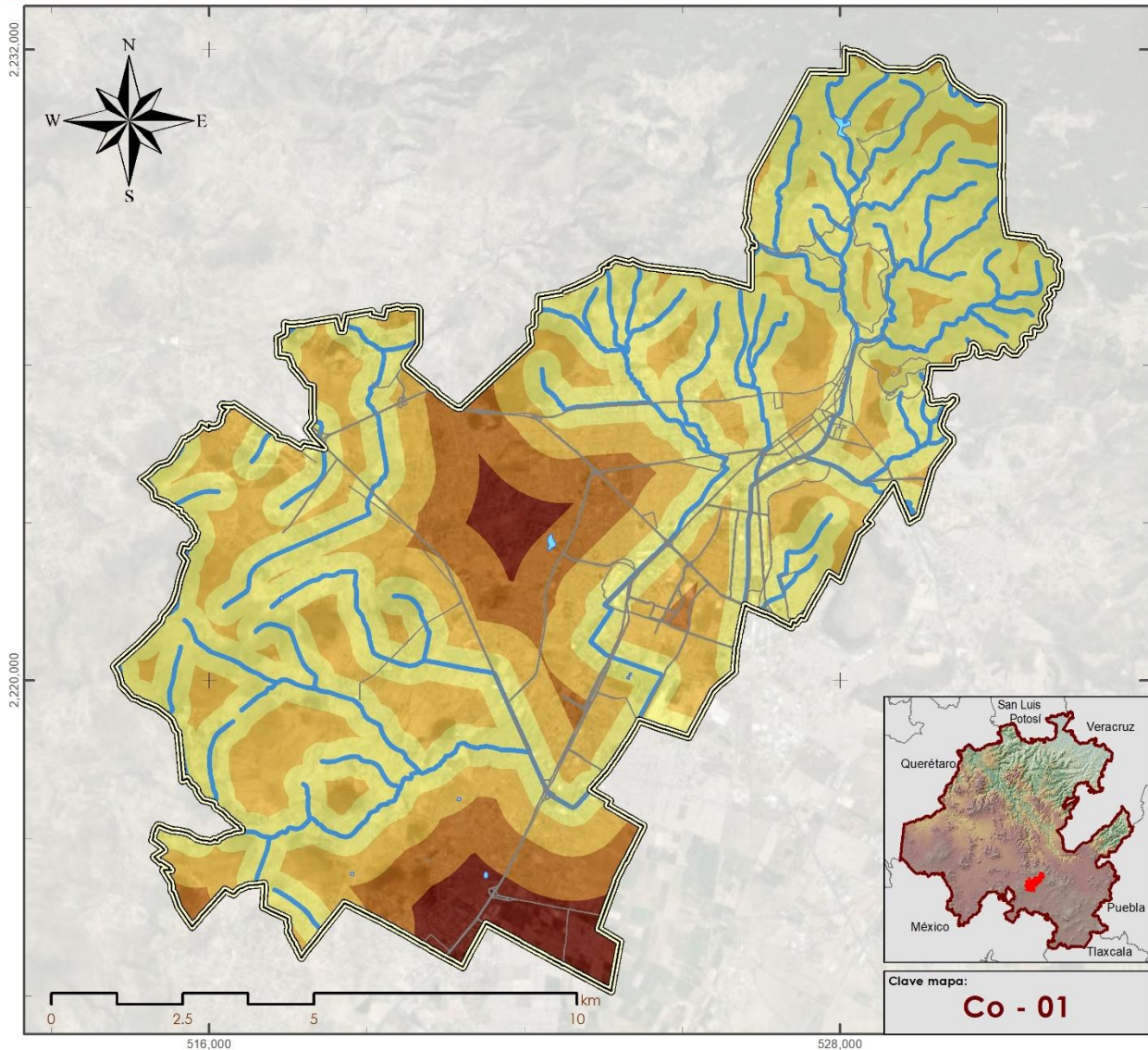
Figura III.59. Atributo ambiental tipo de geología superficial.



Simbología				
Marco Geoesstadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación		Distancia (m)
				0 - 1,000
				1,001 - 2,000
				2,001 - 3,000
				3,001 - 4,000
				4,001 - 5,562

Figura III.60. Atributo ambiental cuerpos de agua.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Atributo ambiental corrientes de agua



Figura III.61. Atributo ambiental corrientes de agua.

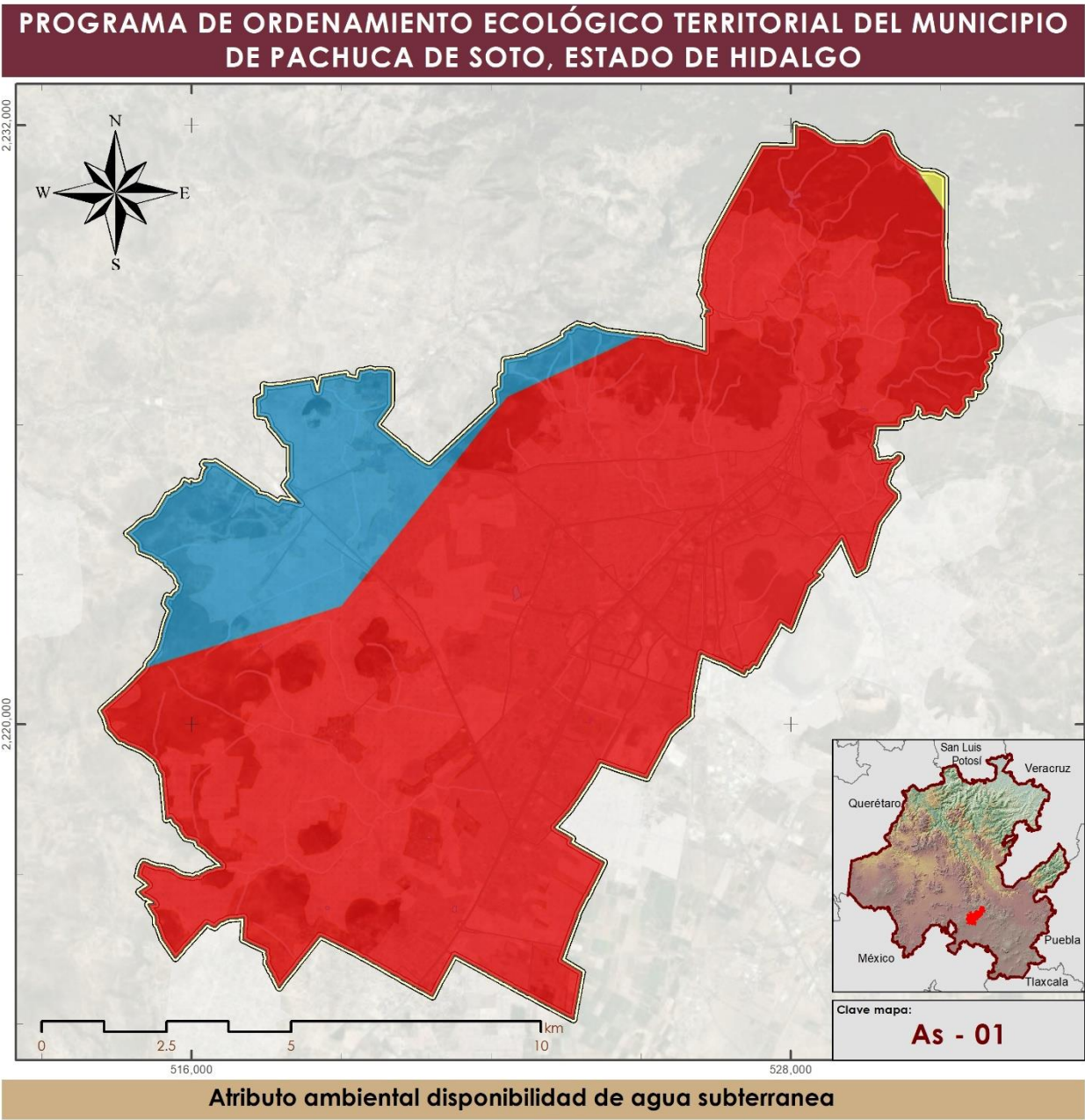
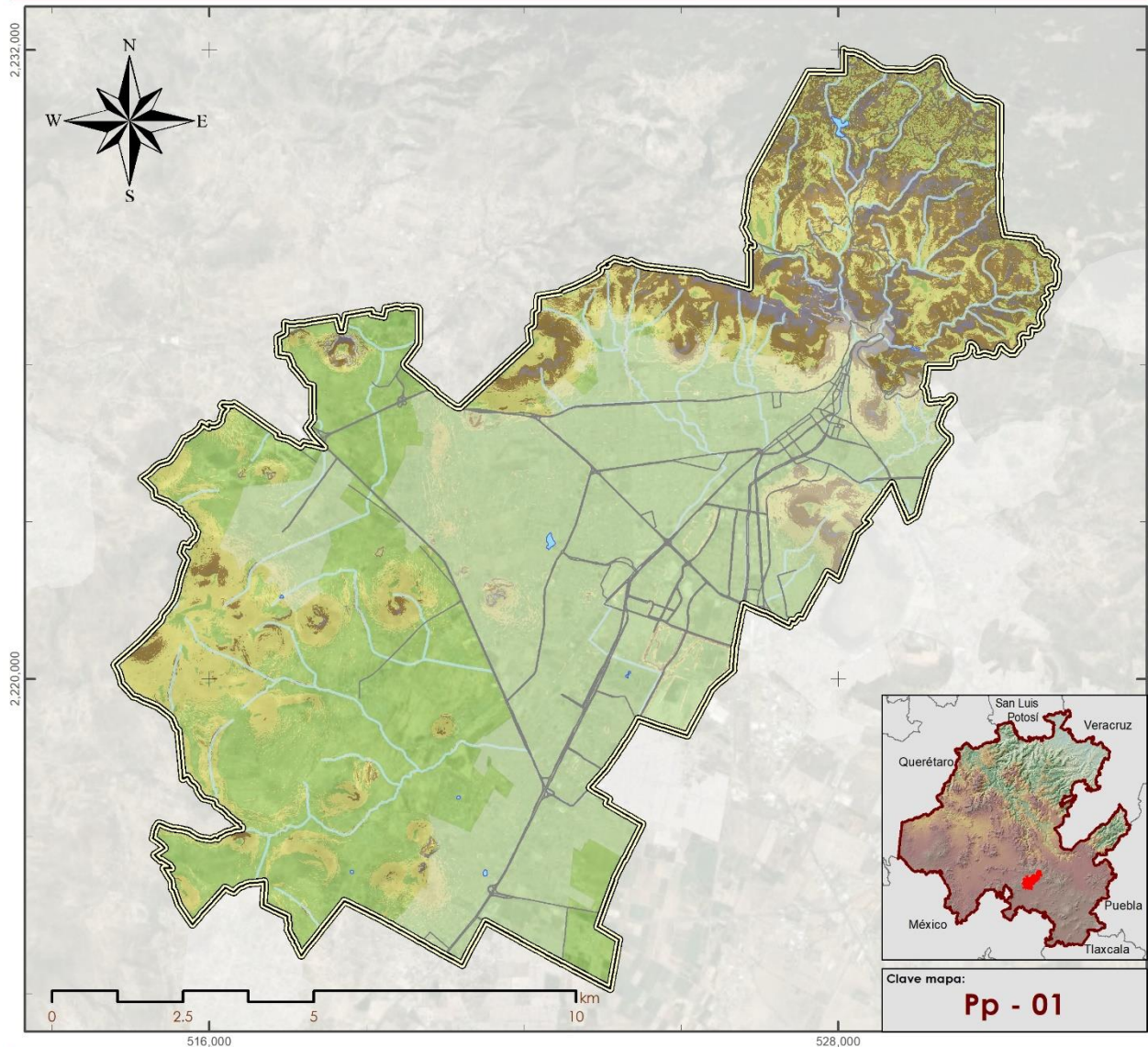


Figura III.62. Atributo ambiental disponibilidad de agua subterránea.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Atributo ambiental pendiente

Simbología

Marco Geostadístico.

○ Límite Municipal

Hidrología

○ Cuerpos de agua
— Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de Suelo

○ Zona Urbana

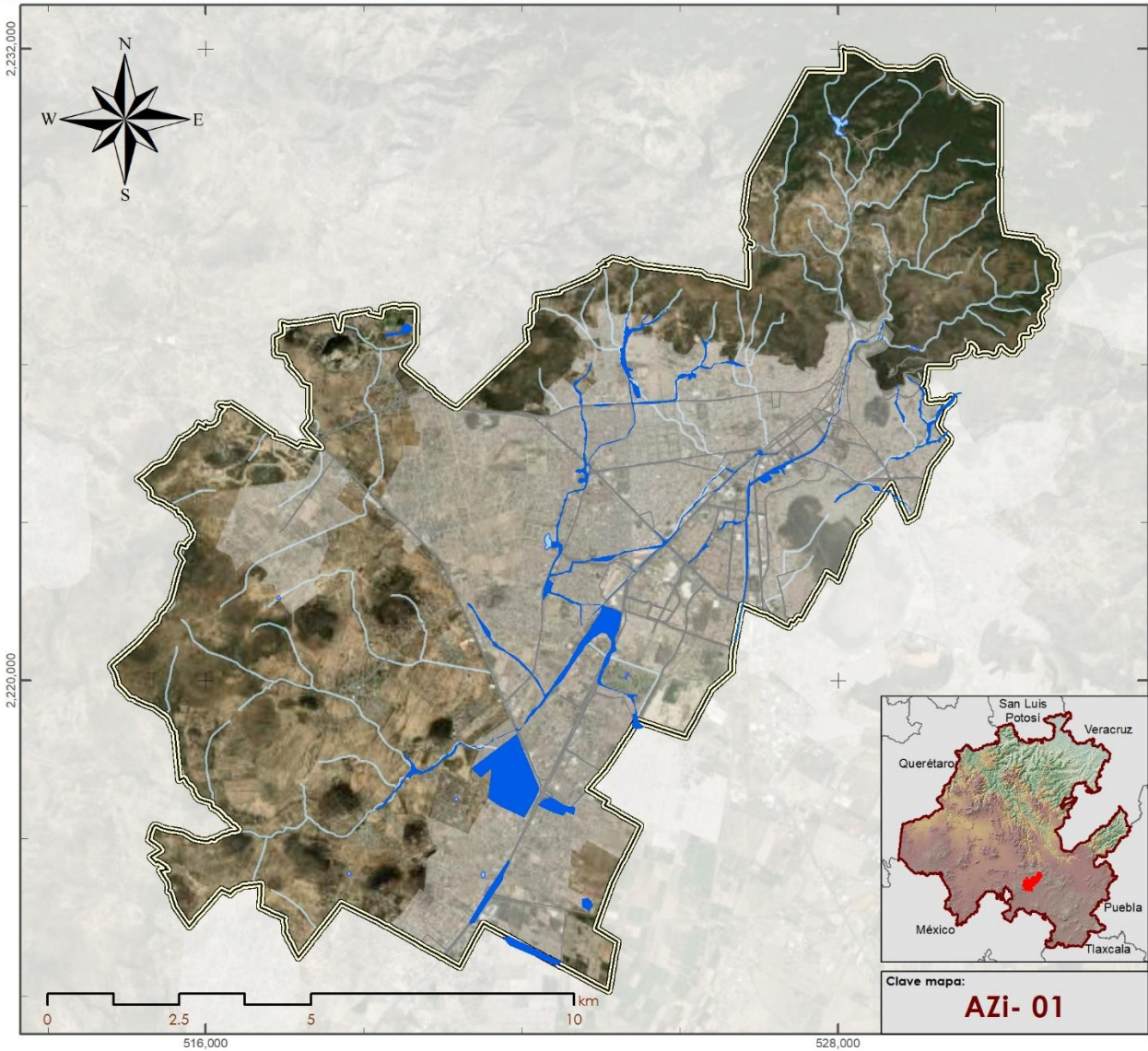
Simbología

Pendiente en porcentaje

○ 0 - 11
○ 12 - 30
○ 31 - 58
○ 59 - 129
○ 130 - 703

Figura III.63. Atributo ambiental Pendiente en porcentaje.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**

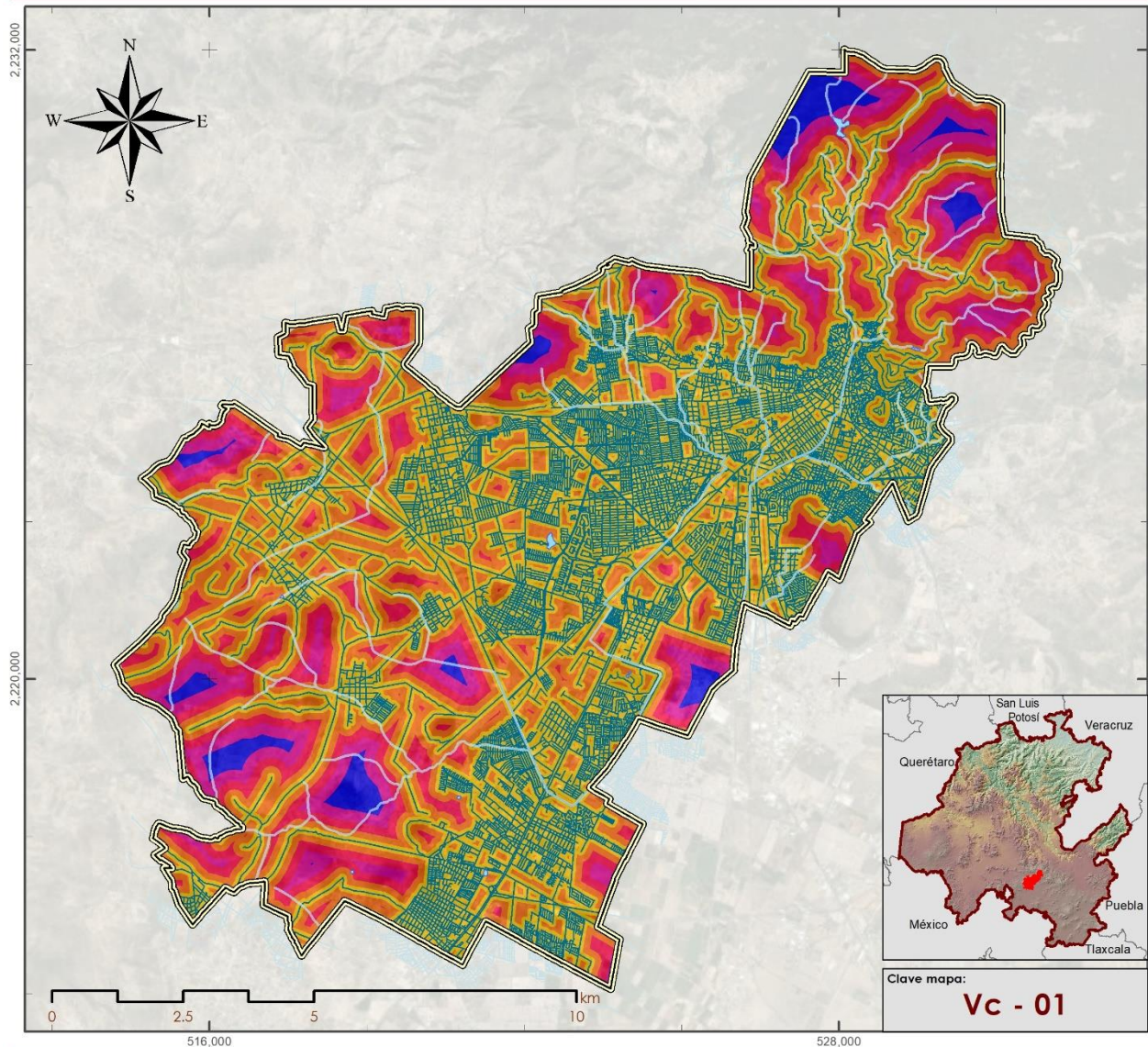


Atributo ambiental zonas de inundación

Simbología				
Marco Geostadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana	Grado de riesgo
				Muy alto

Figura III.64. Atributo ambiental zonas de inundación.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Atributo ambiental vías de comunicación

Simbología

Marco Geostadístico.

Límite Municipal

Hidrología

Cuerpos de agua
 Corriente de agua

Infraestructura

Vías de comunicación

Uso de Suelo

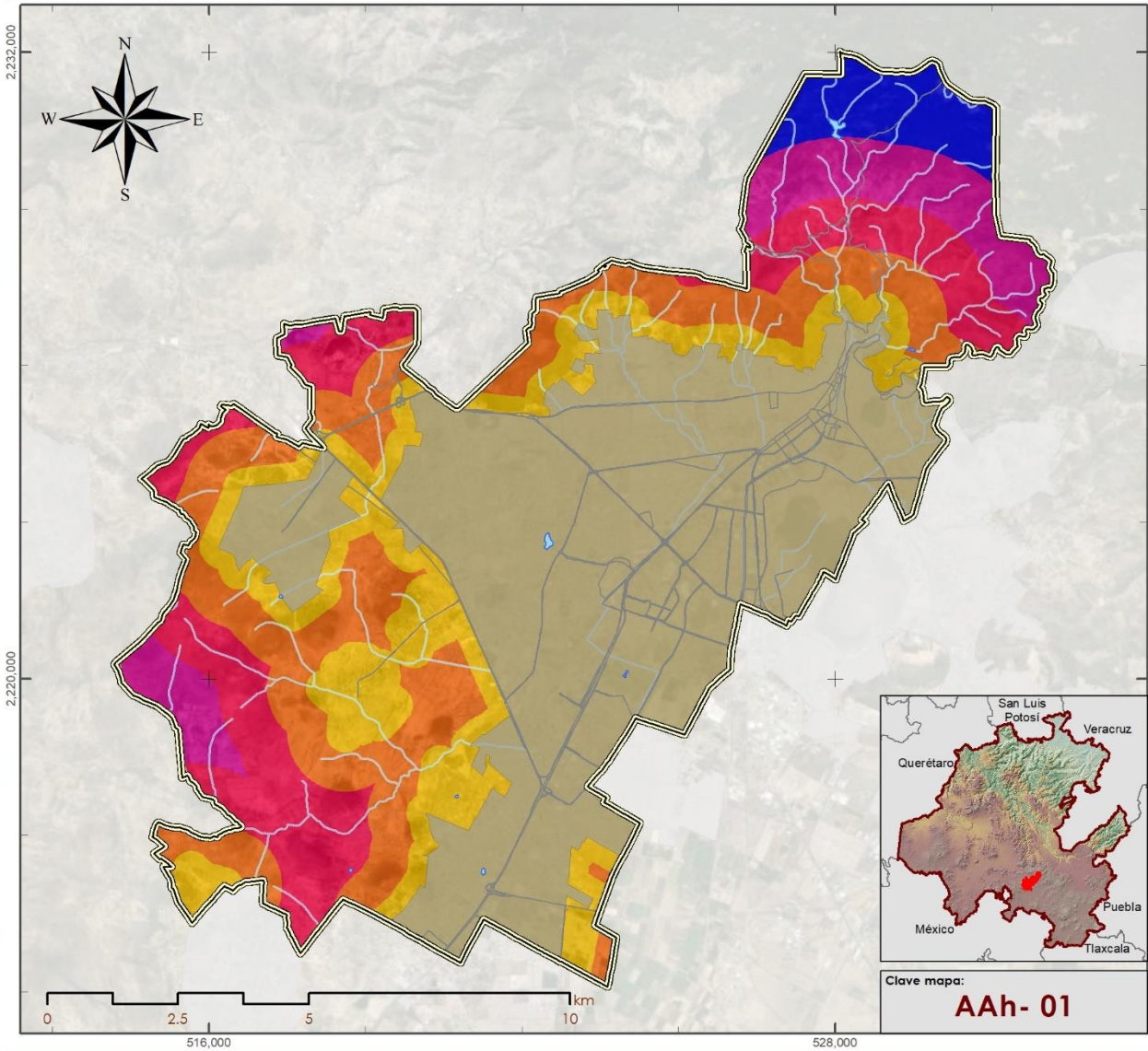
Simbología temática

Distancia (m)

0 - 74
 75 - 196
 197 - 354
 355 - 568
 569 - 1,187

Figura III.65. Atributo ambiental vías de comunicación.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



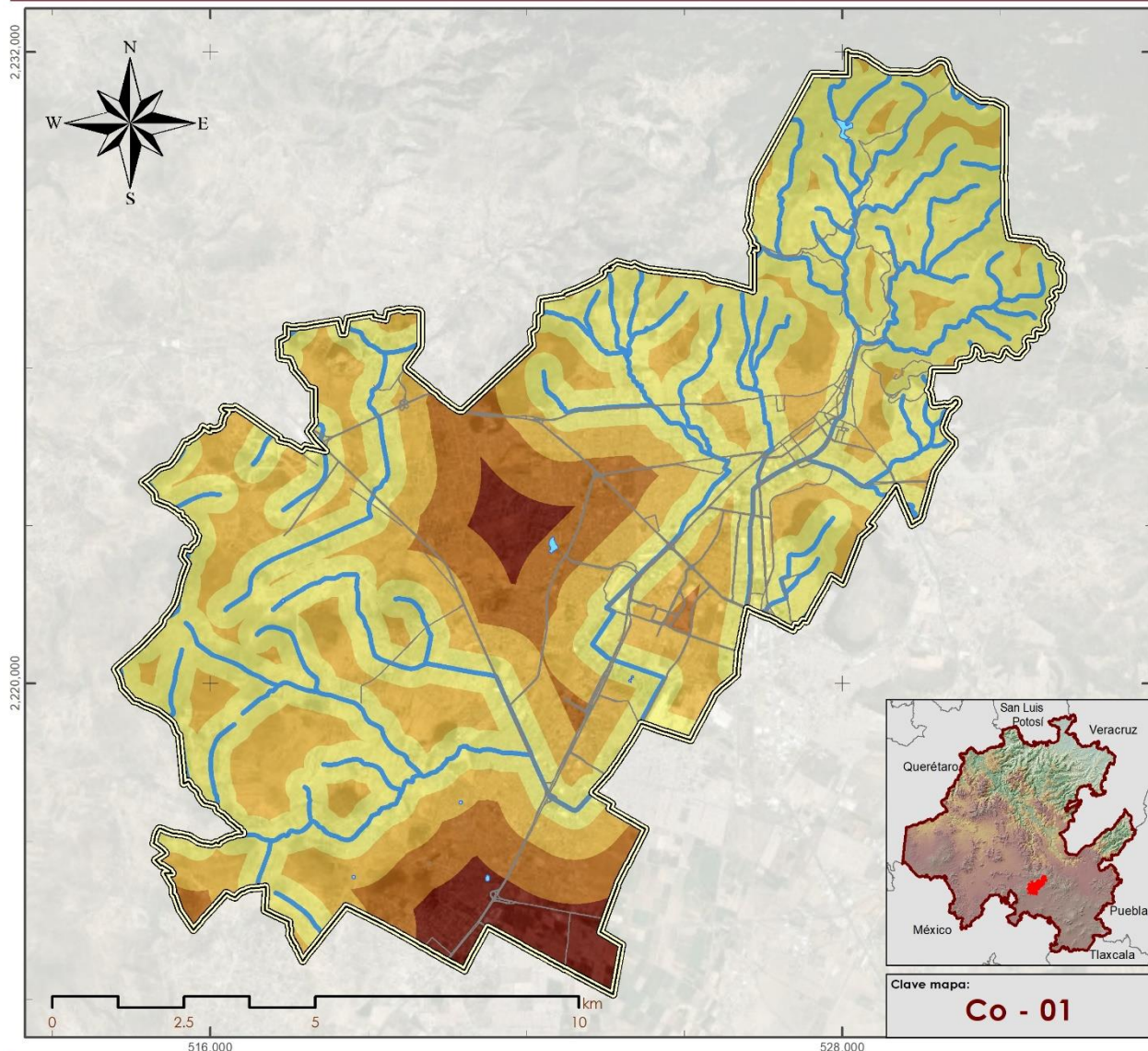
Atributo ambiental asentamientos humanos

Simbología

Marco Geostadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación	Zona Urbana	Distancia (m) 0 - 364 365 - 1,111 1,112 - 2,050 2,051 - 3,199 3,200 - 4,885

Figura III.66. Atributo ambiental asentamientos humanos.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Atributo ambiental corrientes de agua

Simbología

**Marco
Geostatístico.**

— Límite Municipal

Hidrología

— Cuerpos de agua
— Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de Suelo

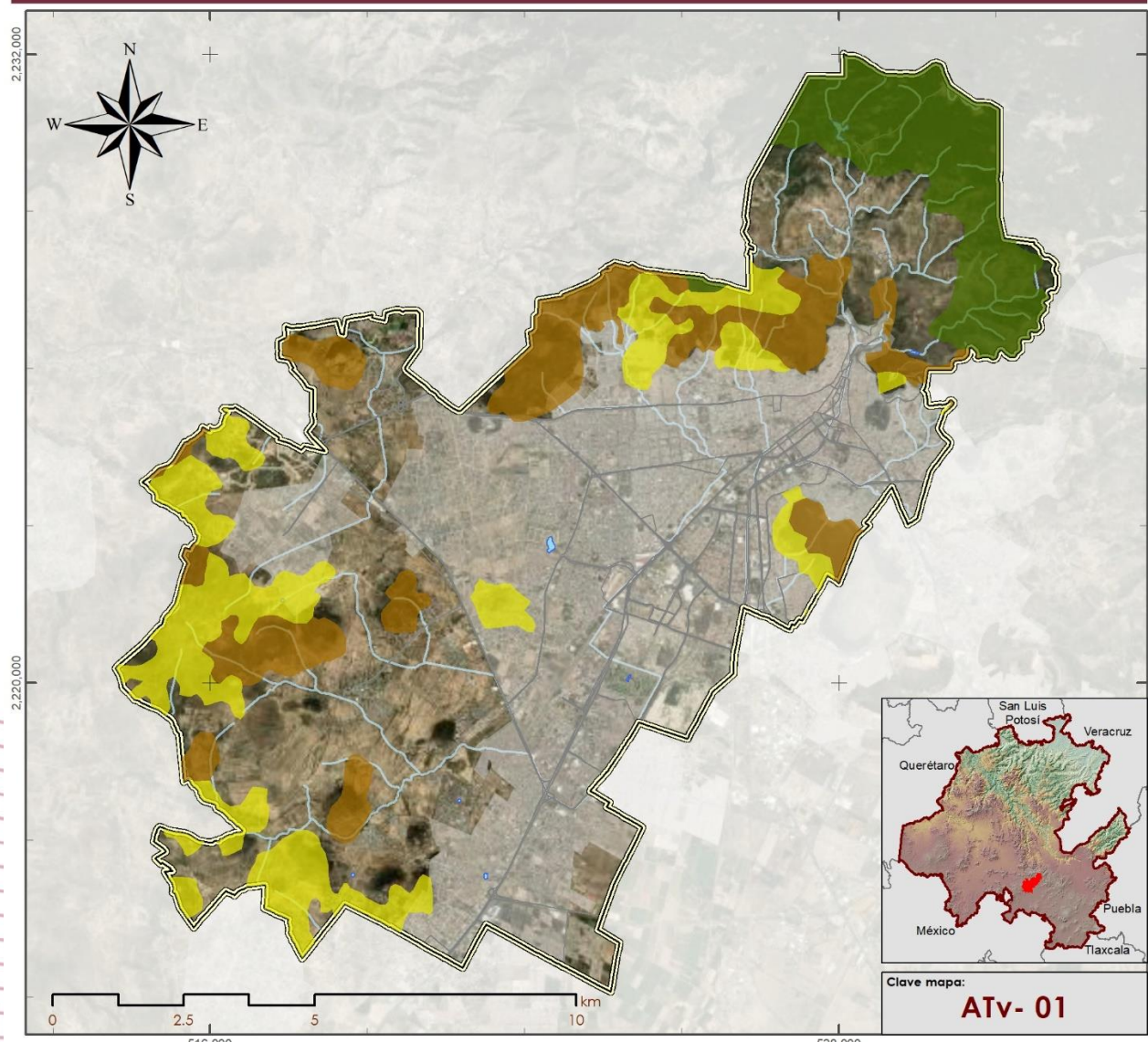
**Simbología
temática**

Distancia (m)

— 0 - 363
— 364 - 936
— 937 - 1,775
— 1,776 - 3,563

Figura III.67. Atributo ambiental corrientes de agua.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO



Atributo ambiental tipo de vegetación

Simbología

Marco Geoestadístico.
Limite Municipal

Hidrología
Cuerpos de agua
Corriente de agua

Infraestructura
Vías de comunicación

Uso de Suelo
Zona Urbana

Simbología temática
Tipos de Vegetación
Vegetación
BOSQUES
COMUNIDADES ARIDAS
USOS AGROPECUARIOS

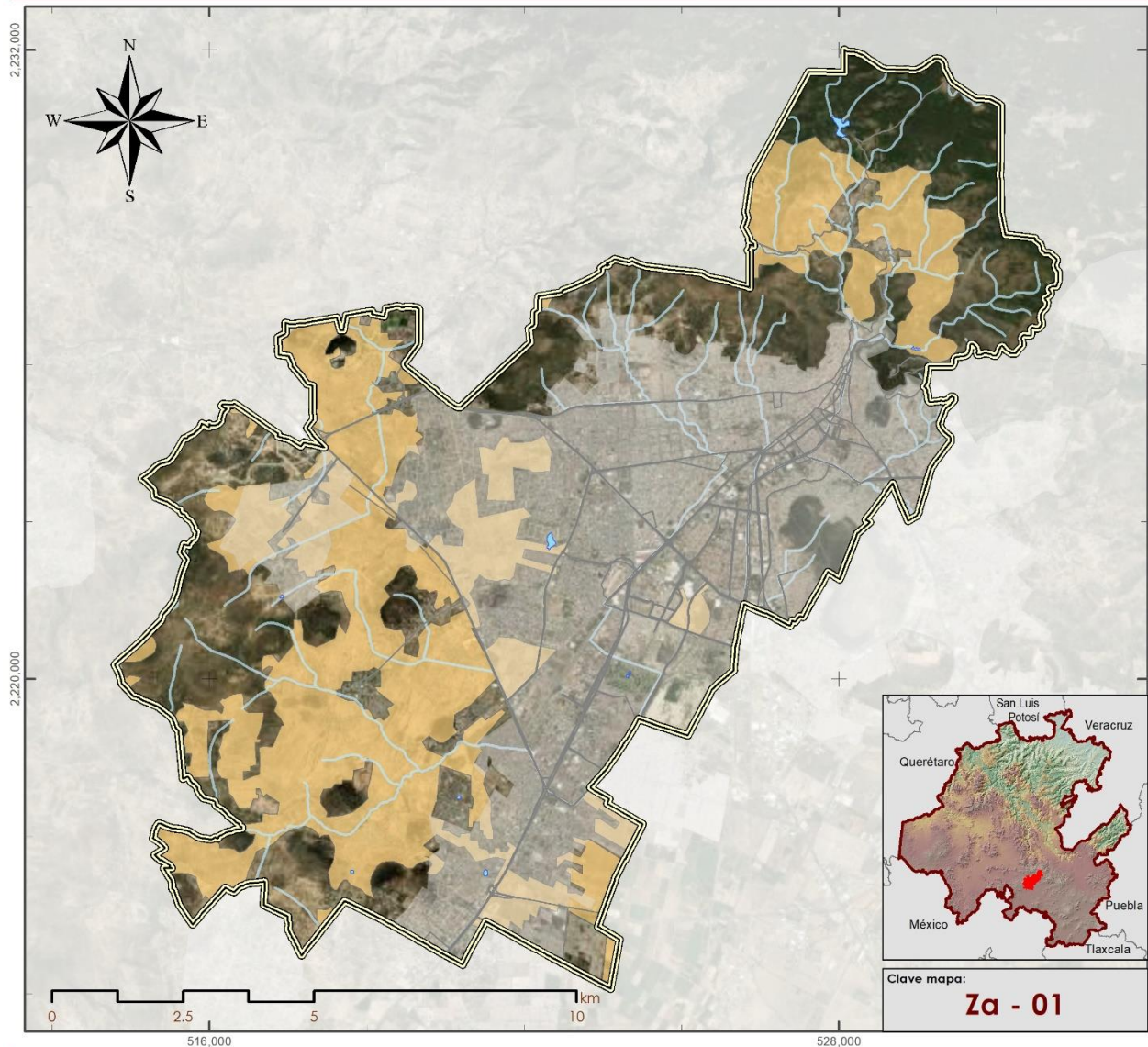
Fuentes:
Marco Geoestadístico del INEGI, 2022.
Carta Topográfica F14D81, INEGI, 2019.

México ITRF 2008 UTM Zona 14N.
Datum: México ITRF 2008.
Escala: 1: 133,000

Source: Esri, Maxar, Earthstar Geographics, and the GIS User Community
Año de elaboración: 2026.

Figura III.68. Atributo ambiental tipo de vegetación.

**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Atributo ambiental zonas y áreas agrícolas

Simbología

Marco Geostadístico.

— Límite Municipal

Hidrología

— Cuerpos de agua
— Corriente de agua

Infraestructura

— Vías de comunicación

Uso de Suelo

— Zona Urbana

Simbología temática

— Zonas agrícolas

Figura III.69. Atributo ambiental Zonas agrícolas.

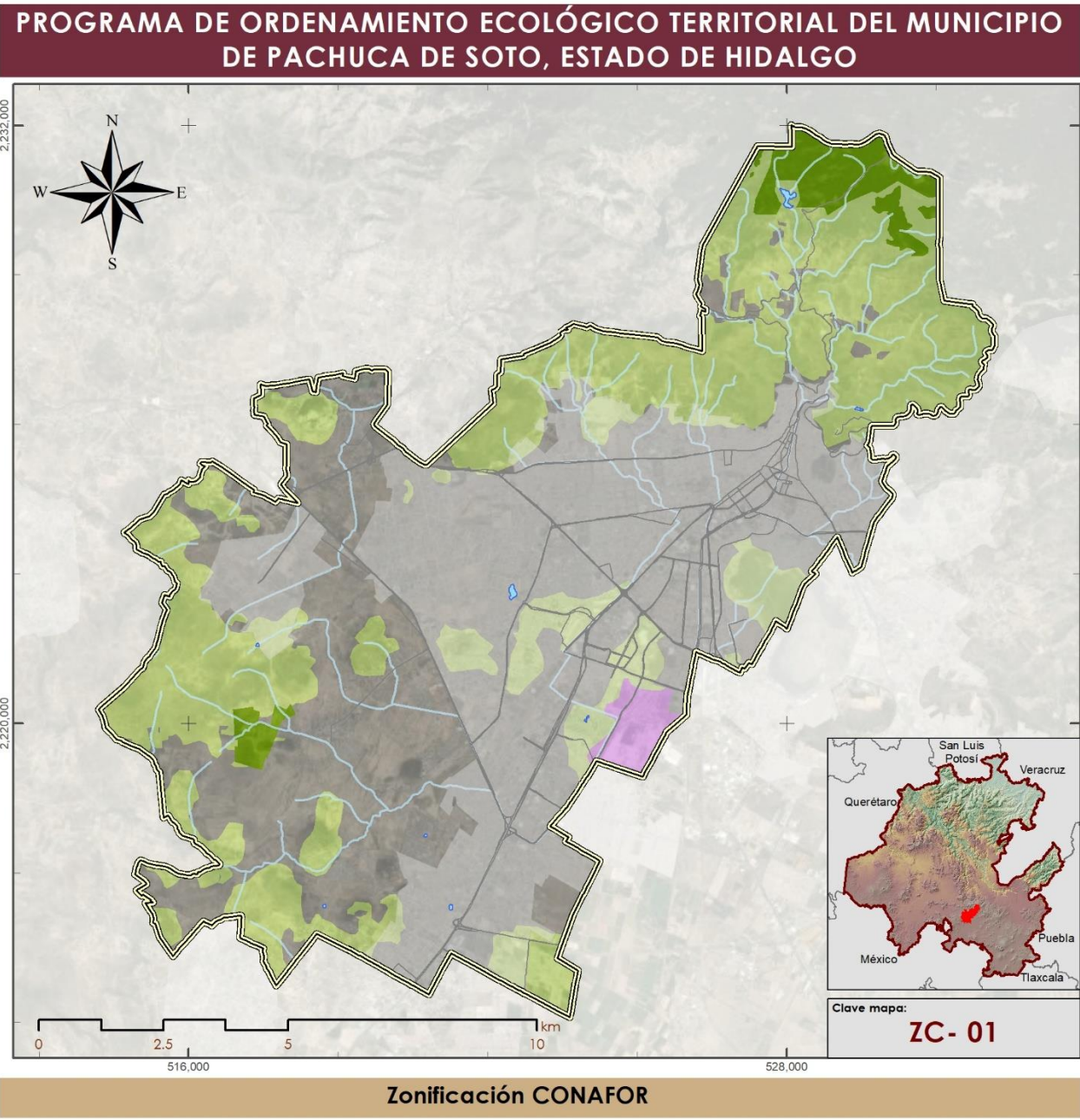
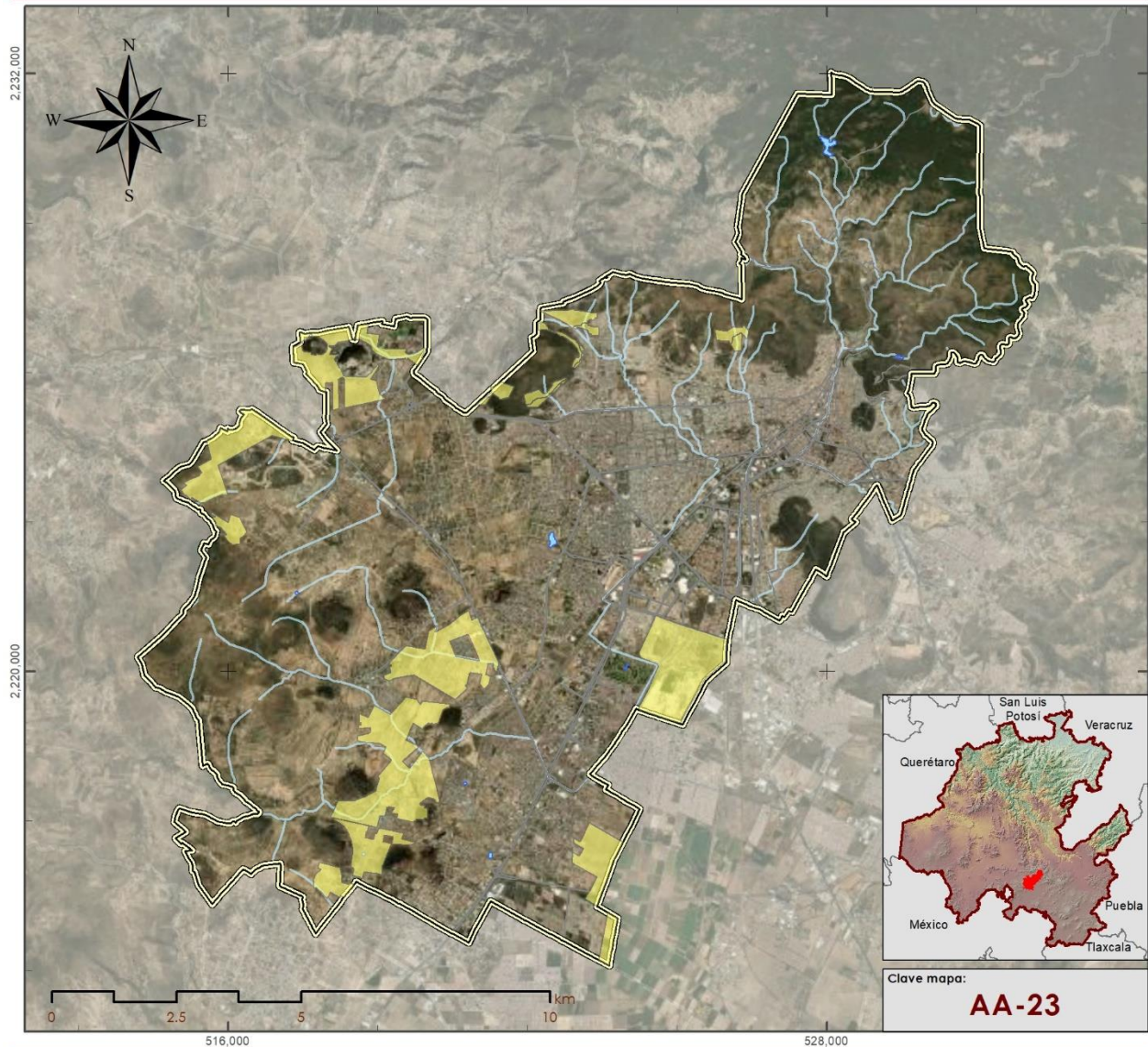


Figura III.70. Atributo ambiental Zonificación CONAFOR.

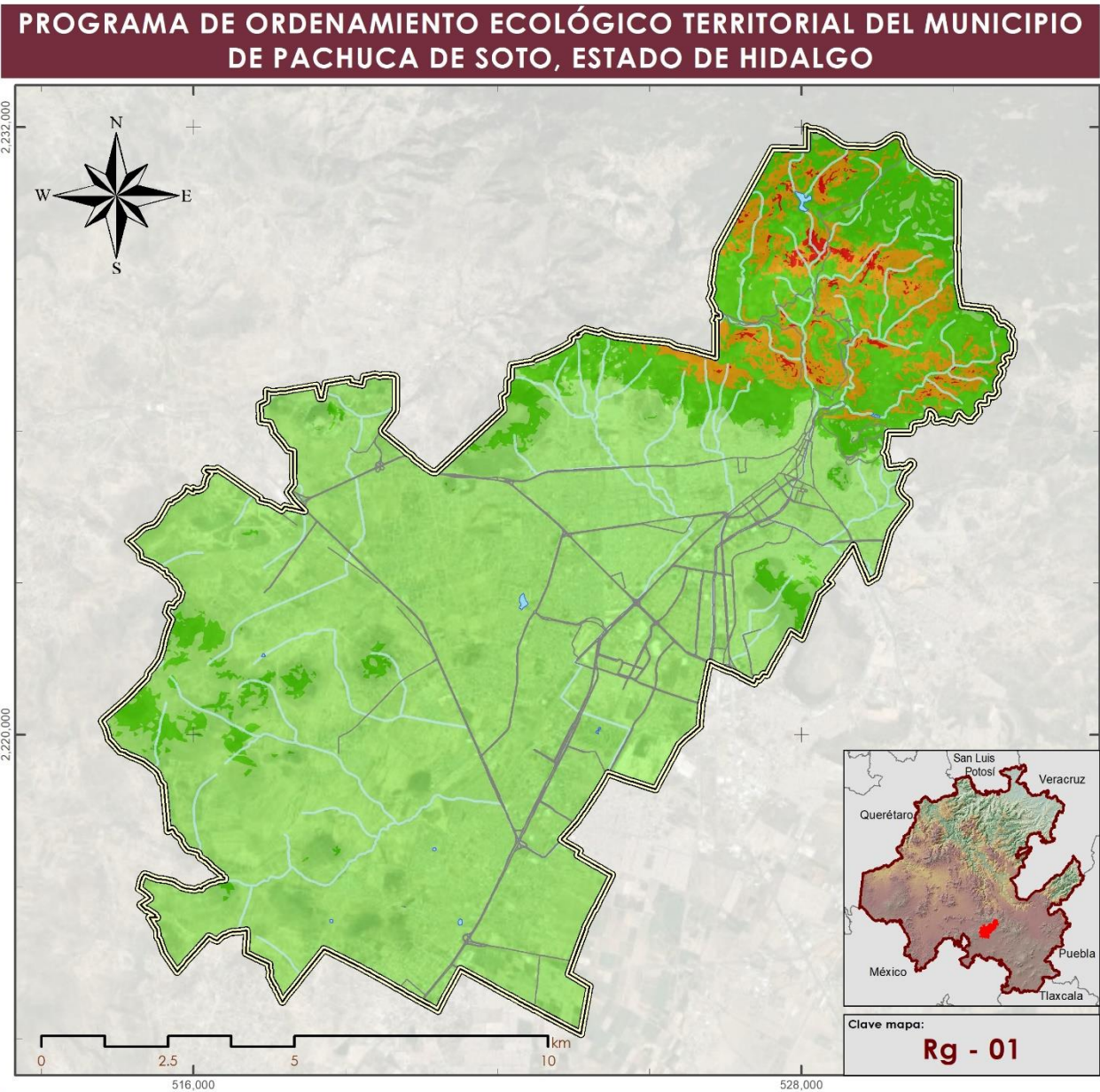
**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL MUNICIPIO
DE PACHUCA DE SOTO, ESTADO DE HIDALGO**



Atributo ambiental reserva de crecimiento



Figura III.71. Atributo ambiental reserva de crecimiento urbano.



Atributo ambiental riesgos geológicos

Simbología				
Marco Geoestadístico.	Hidrología	Infraestructura	Uso de Suelo	Simbología temática
Límite Municipal	Cuerpos de agua Corriente de agua	Vías de comunicación		Riesgos geológicos
				Muy alto
				Alto
				Medio
				Bajo

Figura III.72. Atributo ambiental riesgos geológicos.