CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 1

I.1. PROYECTO 1

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO. 1

I.2. PROMOVENTE 1

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 1

I.2.2. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 2

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO 2

I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 2

I.3.2. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2

I.3.3. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES 2

I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 2

I.3.5. DECLARACIÓN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD 3

I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO 4

I.5. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS 7

I.5.1. OBRAS TEMPORALES PREVISTAS 7

I.5.2. TIPOS DE OBRAS O ACTIVIDADES 7

I.6. COSTOS 8

I.7. Duración estimada del Proyecto 8

I.8. Resumen de las características del Proyecto 9

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO 19

II.1. Ordenamientos jurídicos en materia ambiental 19

II.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 19

II.1.2. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 20

II.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio 21

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 21

II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) y su última modificación. 29

II.3. Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano 36

II.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tepotzotlán 2026 36

II.4. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 43

II.4.1. Municipio de Tepotzotlán 43

II.4.2. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (CONABIO). 46

II.5. Normas Oficiales Mexicanas 48

II.5.1. Cumplimiento Normativo 52

II.6. Población Indígena 53

II.7. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR. 53

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL AFECTADA. 56

III.1. CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA REGIONAL (SA). 56

III.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI) 60

III.2.1. COORDENADAS GEOGRÁFICAS 64

III.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA REGIÓN AMBIENTAL. 68

III.3.1. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA REGION AMBIENTAL (SA) 68

III.3.1.1. Medio abiótico 71

III.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS 96

III.3.2.1. Paisaje 116

III.3.2.2. Medio socioeconómico. 119

III.3.3. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 137

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN 150

IV.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 150

IV.1.1. INDICADORES DE IMPACTO 150

IV.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO 151

IV.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 152

IV.1.4. CRITERIOS 152

IV.2. IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA 159

IV.3. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN..... 162

IV.3.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO 162

IV.3.2. RESUMEN DEL ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS 183

IV.4. IMPACTOS RESIDUALES 184

IV.5. CONCLUSIONES 184

TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de la tubería de la línea de descarga o Proyecto....5
Tabla 2. Diagrama de Gantt de El Proyecto....8
Tabla 3. Diagrama de Gantt de El Proyecto....9
Tabla 4. Tabla resumen de las caracteríticas del Proyecto....16
Tabla 5. Datos de la UAB....22
Tabla 7. Normas oficiales que aplican al proyecto y que se cumplirán....49
Tabla 8. Coordenadas de la tubería de la línea de descarga o Proyecto....65
Tabla 9. Coordenadas de la Línea Sanitaria bis....66
Tabla 10. Coordenadas tubo de descarga....67
Tabla 11. Elementos hidrológicos aplicables a las Subcuencas hidrológicas del SA....90
Tabla 12. Tipos de uso del suelo y vegetación que se localizan dentro del polígono delimitado para el SA....99
Tabla 13. Uso de suelo y Vegetación, INEGI S.VII, Porcentajes en el SA. 100
Tabla 14. Listado Florístico en el SA....104
Tabla 15. Listado Faunístico en el SA....115
Tabla 16. Interpretación....141
Tabla 17. Listado Faunístico en el SA....160
Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración....163

FIGURAS

Figura 1. Croquis de localización....4
Figura 2. PTAR del Proyecto PLC 20....13
Figura 3. Programa de operación PTAR PLC 20....14
Figura 4. Mantenimiento General PTAR PLC 20....15
Figura 5. Unidad Ambiental Biofísica donde incide el Proyecto....22
Figura 6. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA ANPE-061....34
Figura 7. Incidencia del Proyecto en los Usos de suelo del Programa Municipal de Desarro Urbano de Tepotzotlán, Estado de México....41
Figura 8. Ubicación del Proyecto dentro de la ANP-Estatal Sant. del Agua Laguna. de Zumpango....45
Figura 9. Regiones Terrestres Prioritarias. Aplicables al área del proyecto....47
Figura 10. Regiones Terrestres Prioritarias. Aplicables al área del proyecto....53
Figura 11. Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de la APOETEM, ANPE-061....57
Figura 12. Modelación de Nanocuencas por medio de Sistema de Información Geográfica.58
Figura 13. Sistema Regional Final en imagen satelital....59
Figura 14. Sistema Regional Final en Carta Topográfica, INEGI....60
Figura 15. Área de Influencia Final....61
Figura 16. Region Ambiental (SA) y Área de Influencia en imagen satelital....62
Figura 17. Region Ambiental (SA) y Área de Influencia en Carta Topográfica....63
Figura 18. Área de Influencia y Proyecto en imagen satelital....64
Figura 19. Coordenadas extremas del Proyecto....67
Figura 20. Clima en el SA....72
Figura 21. Estaciones Meteorológicas, CONAGUA....73

Figura 22. Temperatura. 74
Figura 23. Precipitación. 74
Figura 24. Region Ambiental (SA) y Rangos de Precipitación. 75
Figura 25. Geología. 77
Figura 26. Region Ambiental (SA) en Carta Hipsográfica. 80
Figura 27. Region Ambiental (SA) en Subprovincia Fisiográfica. 81
Figura 28. Region Ambiental (SA) y Sistema de Topoformas. 85
Figura 29. Region Ambiental (SA) y Zonificación Sísmica. 86
Figura 30. Region Ambiental (SA) y Fallas / Fracturas. 87
Figura 31. Region Ambiental (SA) y Edafología. 88
Figura 32. Sistema Regional y Subcuencas Hidrológicas. 91
Figura 33. Sistema Regional y Microcuencas Hidrológicas FIRCO. 92
Figura 34. Sistema Regional y Acuífero o Hidrología Subterránea. 93
Figura 35. Sistema Regional e Hidrología Superficial. 96
Figura 36. Jerarquización de la Provincias Florísticas de México, (Rzewdowski, J. V. 2008). 97
Figura 37. SA, AI y Proyecto en las Provincias Florísticas de México, (Rzewdowski, J. V. 2008). 99
Figura 38. Uso de suelo y Vegetación, INEGI S.VII, Porcentajes en el SA. 101
Figura 39. Region Ambiental (SA) y Uso de suelo y Vegetación, INEGI S.VII. 102
Figura 40. Línea de la tubería sanitaria y los sitios 105
Figura 41. Aspecto de la parte Norte de la línea sanitaria o Proyecto (Punto 1), el tubo va a enterrado, es el acceso en el ala Este, es importante mencionar que la actual caseta hace poco fue recorrida más adentro del parque industrial. 106
Figura 42. Aspecto en el punto 2 (Hacía izquierda y hacía la derecha), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes. 106

Figura 43. Aspecto en el punto 4 (Hacía adelante), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes. 107
Figura 44. Aspecto en el punto 3 (Hacía adelante y hacía atrás), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por la zona de las líneas punteadas. 107
Figura 45. Aspecto en el punto 4 (Hacía adelante y hacia atrás respectivamente), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes. 108
Figura 46. Aspecto en el punto 5 (Lado izquierdo y lado derecho respectivamente), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes. 108
Figura 47. Aspecto en el punto 6 (Hacía adelante), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes. 109
Figura 48. Aspecto en el punto 7 (Hacía adelante y hacia atrás), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por la zona de las líneas punteadas. 109
Figura 49. Aspecto en el punto 8 (Hacía adelante), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el lado izquierdo de las imágenes. 110
Figura 50. Aspecto en el punto 9 (Hacía adelante y hacía atrás), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes. 110
Figura 51. Aspecto en el punto 10 (Hacía atrás), el tubo va a enterrado por el centro de la imagen 111
Figura 52. Aspecto en el punto 11 (Hacía delante), el tubo va a enterrado por el centro de la imagen y cercano a la caseta que se observa en el fondo de esta. 111
Figura 53. Aspecto de la PTAR 112
Figura 54. Lado izquierdo se observa la bomba del agua tratada que se descarga en el Río Cuautitlán; lado derecho, se observa el registro por donde pasa el tubo de 2 pulgadas de aguas tratadas hacía el Río Cuautitlán 112
Figura 55. Sistema Regional y Provincias Biogeográficas. 113

Figura 56. Pirámide Poblacional, Tepotzotlán, Estado de México. 120
Figura 57. Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Tepotzotlán. 121
Figura 58. Datos de Inmigración. 122
Figura 59. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020. 123
Figura 60. Distribución de accesos a tecnologías. 124
Figura 61. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Tepotzotlán 125
(Distribución de la población total). 125
Figura 62. Distribución de la población analfabeta de Tepotzotlán, 2020. 125
Figura 63. Población derechohabiente a servicios de salud por grupos de edad y sexo 2010. 126
Figura 64. Docentes en escuelas privadas por nivel educativo 2010. 127
Figura 65. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010. 127
Figura 66. Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo 2010. 128

Capítulo I

Datos generales del proyecto, del promovente, del responsable del estudio de impacto ambiental y descripción del proyecto.

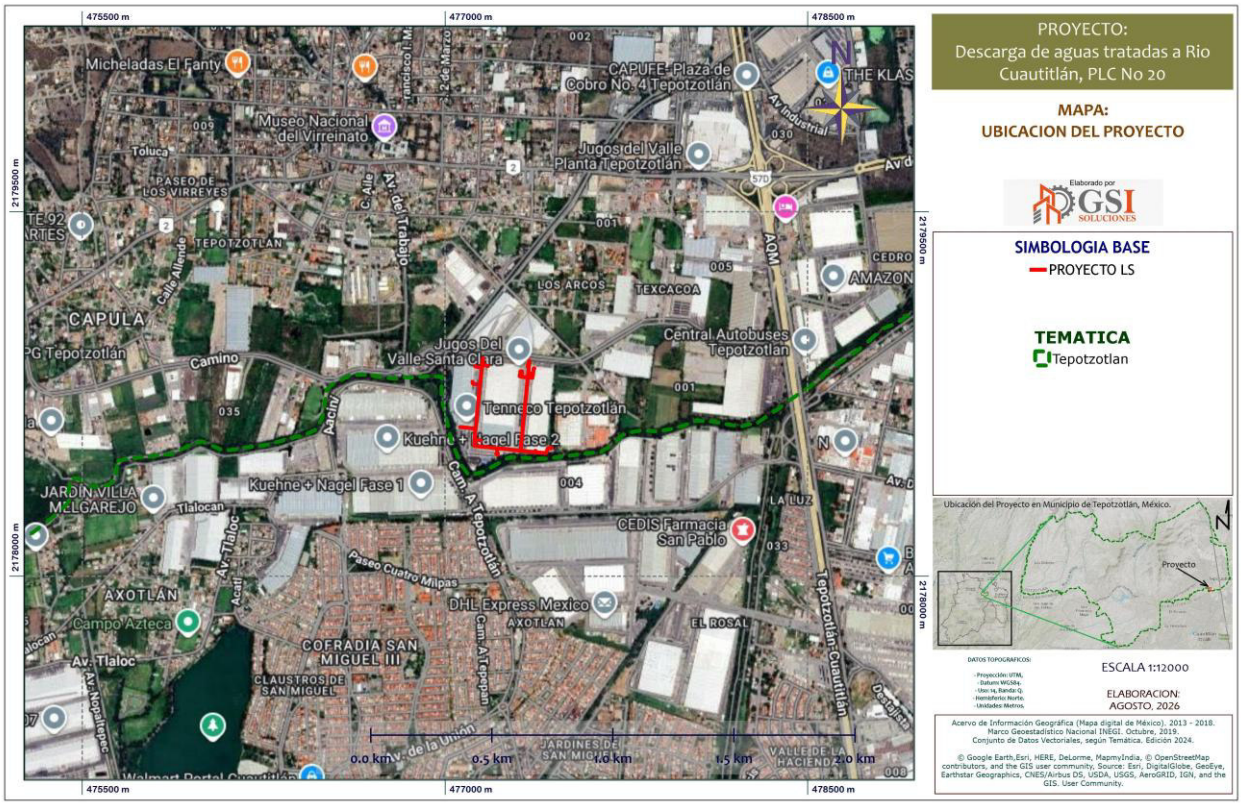
I.4. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Entidad Federativa	Estado de México
Calle y Número:	Libramiento Sur S/N Terreno Sur A2 Lt 14
Colonia	Barrio Tepotzotlán
Municipio	Tepotzotlan
Código Postal	54605

Croquis de localización

La Figura 1 muestra el Croquis de localización del Proyecto.

Figura 1. Croquis de localización



Fuente: INEGI, Digital Globe, Google Earth, Promovente / PLC NO 20, 2026.

Coordenadas geográficas

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas geográficas del Proyecto y en la Figura 2 se puede observar en imagen satelital, asimismo el **Anexo B Memoria de Proyecto** incluyen las coordenadas del Proyecto, y el archivo KML para su revisión digital.

Tabla 1. Coordenadas de la tubería de la línea de descarga o Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	479985.282	2180626.88
2	479603.686	2179916.323
3	480756.925	2175901.341
4	480961.21	2175190.126
5	479885.852	2175006.183
6	479050.62	2174863.314
7	479100.899	2173581.208
8	477994.768	2173732.044
9	474600.956	2170665.044
10	473670.801	2171167.831
11	473515.873	2171412.717
12	473507.406	2171428.592
13	473332.781	2171600.043
14	473151.805	2171720.693
15	472139.239	2172890.508
16	471729.685	2173363.664
17	471523.438	2173596.975
18	471375.882	2173763.893
19	471120.097	2174053.244
20	471117.928	2174055.697
21	471107.478	2174067.517
22	471107.469	2174067.529
23	470507.919	2174745.753
24	470250.739	2175036.68
25	470245.544	2175042.556

Tabla 1. Coordenadas de la tubería de la línea de descarga o Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
26	470245.102	2175043.056
27	470116.269	2175188.795
28	469784.805	2175563.755
29	468732.321	2176754.348
30	468474.926	2177045.519
31	468224.805	2177328.461
32	468115.006	2177452.667
33	468115.806	2177596.194
34	468116.064	2177642.431
35	468116.223	2177671.034
36	468298.025	2177666.501
37	468376.405	2177664.547
38	471510.561	2177586.402
39	472841.203	2177553.225
40	473209.653	2177774.575
41	473682.387	2178058.575
42	475228.819	2178987.61
43	476147.027	2179539.232
44	479138.608	2179765.486
45	479217.965	2179824.232
46	479332.615	2179874.766
47	479447.265	2179900.674
48	479485.481	2179996.225
49	479485.481	2180153.964
50	479420.733	2180244.666
51	479460.168	2180321.109
52	479586.36	2180282.888
53	479627.372	2180397.552
54	479742.522	2180397.552
55	479829.43	2180512.216

I.5. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS

I.5.1. Obras temporales previstas

No se contemplan obras temporales

I.5.2. Tipos de Obras o actividades

De conformidad con el numeral VI, inciso A), Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

> *Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*
>
> *A) HIDRÁULICAS:...*
>
> *VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:*
>
> *a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal;*
>
> *b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y*

Tabla 3. Diagrama de Gantt de El Proyecto

Concepto	Tiempo/Mes				
	X	X	X	40 años	1 mes
Preparación del sitio					
Construcción					
Operación					
Abandono					

Como se puede observar en la tabla anterior el Proyecto abarca la Operación y mantenimiento de la planta y Abandono, ya que la preparación del sitio y construcción está hecha desde la instalación del Centro de Bodegas de Almacenamiento y Distribución denominado "PLC 20".

I.8. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto de la descarga de aguas residuales tratadas provenientes de las Bodegas de Almacenamiento y Distribución "PLC 20", Municipio de Tepotzotlán, Estado de México, se ubicará en el margen derecho del Río Cuautitlán, como todo proyecto constructivo va a generar impactos adversos y benéficos a través de las diferentes etapas que lo constituyen, tales como preparación del sitio, construcción, y operación. Sin embargo, para este Proyecto solamente se evalúan las etapas de Operación y mantenimeinto, y posible Abandono del Sitio.

Operación

Como se mencionó anteriormente, el proyecto considera una línea de descarga ya

construida, de agua residual tratada integrada por los siguientes elementos, así como una línea de tubería de aguas sanitarias que llevan estas a la PTAR:

1. Tubería de PCV DURADREN de 13.5 mm de espesor, Diámetro de 2 pulgadas;
2. Tubería de PCV DURADREN de 13.5 mm de espesor, Diámetro variable (de 2 a 4 pulgadas).

Se estima que los trabajos de Operación y Mantenimiento se lleven a cabo en 40 años y consideran las siguientes actividades:

- Capacidad máxima de almacenamiento. El proyecto es una obra de conducción que no requiere almacenamiento.
- Volúmenes esperados de agua almacenada (incluir una proyección estacional). Ya que no se requiere almacenamiento por ser una obra de conducción y descarga, no se aplica este concepto.
- Origen de las aguas recibidas. El agua que recibe la PTAR proviene de los WC de la planta PLC 20, excluyendo en todo momento las aguas pluviales, mismas que cuentan con su propia tubería para descargar de forma directa al Río Cuautitlán cuando se presenten las lluvias.
- Destino del agua almacenada. No se requiere almacenamiento por ser una obra de conducción y descarga, no se aplica este concepto.
- Actividades aguas debajo de los puntos donde se construirán las obras.
- A partir del punto de descarga aguas abajo, no se desarrollan actividades primarias que requieran el uso del agua del Río Cuautitlán, que es un afluente de la Laguna de Zumpango donde se han planeado actividades de

protección, aprovechamiento, restauración y conservación ambiental, por lo que no se permiten descargas de aguas residuales que no hayan recibido un tratamiento previo de acuerdo con lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales y la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Ya que el proyecto se refiere a una descarga de aguas residuales tratadas, se verificará que el agua de la descarga cumpla con la norma oficial mexicana ***NOM-001-SEMARNAT-2021***. *Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación*.

Asimismo se se solicitará a la **Comisión Nacional del Agua**, el permiso de obra y de descarga de las aguas residuales tratadas (Se cuenta con algunos permisos integrados en el **Anexo A.6 Concesiones**).

Estudio de bancos de material para explotación de roca y/o de agregados para concreto o mortero, entre otros, indicado superficies, volúmenes, requerimiento de apertura de caminos de acceso y desmontes. Para la Operación y Mantenimiento se prevé que sean nulos estos materiales para su utilización en el Proyecto, como se comentó anteriormente, la obra ya se encuentra instalada.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

El agua tiene un proceso de tratamiento biológico, del tipo lodos activados, con reactor aeróbico tipo concéntrico que puede ser utilizado tanto por lotes como con flujo continuo. El sistema es simple y fue calculado para obtener agua que cumpla con la NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Secuencia del Proceso

El agua que corre por las tuberías de drenaje desde los servicios sanitarios y de cocina se recibe en un cárcamo general, en donde se retienen los sólidos por flotación y por sedimentación.

En el cárcamo y en el primer reactor el agua es inoculada con microorganismos facultativos específicos para remoción de grasas y materia orgánica, por medio de pastillas de disolución lenta, que se van desgastando con el caudal del agua, para otorgar 40 billones de colonias de microorganismos por gramo de pastilla.

En el reactor el agua es suministrada con el aire requerido para degradar la materia orgánica presente. La cantidad de aire que se integra se calcula mediante la medición del oxígeno disuelto y el DBO.

La gran ventaja de la aplicación de microorganismos selectivos es que el proceso ***trabaja con una bajísima cantidad de lodos de retiro***. Gracias a que dentro del reactor se están manteniendo, entre otras, colonias que se alimentan de proteína, se comen a los microrganismos más débiles, por lo que se espacia el retiro de exceso de lodos.

Figura 2. PTAR del Proyecto PLC 20.



Fuente: Promovente / PLC 20, 2026.

El control de la calidad se hace con mediciones fisicoquímicas del agua. Así se identifican las necesidades del proceso y se ajustan las válvulas de aire y alimentación y los tiempos de proceso.

El agua tratada se descarga directamente al río.

La calidad del agua obtenida supera las condiciones de la norma NOM-001-SEMARNAT-2021, y puede cumplir las de la norma NOM-003 SEMARNAT-1997, QUE

ESTABLECE LOS LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA LAS AGUAS RESIDUALES TRATADAS QUE SE REUSEN EN SERVICIOS AL PÚBLICO.

La Figura siguiente lista y resume las actividades de operación de la PTAR.

Figura 3. Programa de operación PTAR PLC 20.

Actividad	Periodicidad	Encargado
Traspase de agua de cárcamo a reactor	Diario (las veces necesarias durante la jornada)	Operador
Revisión y activación de sistema de aireación	Diario (las veces necesarias durante la jornada)	Operador
Traspase de agua tratada a punto de descarga	Diario (las veces necesarias durante la jornada)	Operador
Limpieza rejillas y superficies	Diario (las veces necesarias durante la jornada)	Operador
Colocación de pastillas de cloro	Revisión Diaria, colocación según necesidad	Operador
Prueba de Índice Volumétrico de Lodos	Diaria	Operador
Pruebas de control	Semanal	Supervisión
Revisión de niveles en cárcamo principal	Diario	Operador / Mantenimiento
Limpieza general	Diario	Operador
Revisión de niveles	Diario	Operador
Limpieza mayor	Quincenal	Operador
Disposición de residuos	Diario	Operador
Toma de muestra de agua tratada y verificación de niveles de cloro	Diario	Operador
Monitoreo de buen funcionamiento de sopladore	Diario	Operador
Revisión de buen funcionamiento de bombas (visual)	Diario	Operador
Registro de información en bitácora	Diario	Operador
Ajuste de retorno de lodos	Mensual	Supervisión

Fuente: Promovente / PLC 20, 2026.

Mantenimiento

El mantenimiento es con el objeto de evitar obstrucción en la descarga, como basura o hierba que crezca sobre la margen del Río Cuautitlán, justo en la descarga, por lo que el personal encargado del mantenimiento de esta obra y de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, vigilará permanentemente que se encuentre limpia. En el **Anexo B. Memoria del proyecto** se presenta el programa de mantenimiento de la PTAR.

Figura 4. Mantenimiento General PTAR PLC 20.

Frecuencia	Actividades
Diario	Limpieza de equipos, retirar hojas y polvo de los equipos, revisión visual de las condiciones generales de la PTAR
Semanal	- Inspección de cables y contactos dentro de la PTAR, limpieza profunda de equipos
Mensual	-Limpieza de rejillas de ventilación
Trimestral	- Limpieza de tuberías
Anual	- Limpieza de cárcamos y cisternas.

Fuente: Promovente / PLC 20, 2026.

Abandono del sitio

La estimación de vida útil de la obra civil de la PTAR se estima en 40 años. Sin embargo, mediante la aplicación de programas de mantenimiento, se podrá mantener en condiciones óptimas durante periodos de tiempo mayores.

A continuación se presenta la Tabla Resumen de las características del Proyecto.

Tabla 4. Tabla resumen de las caracteríticas del Proyecto

Concepto		Etapas	
		Preparación Construcción	Operación y mantenimiento
Consumo de energía electrica		No aplica (ya se encuentra construido)	ND
Consumo de agua			ND
Emisiones de gases de efecto invernadero			No son contabilizadas
Aprovechamiento de otros recursos naturales (especificar)			No aplica
Generación de residuos	Peligrosos		Produce una cantidad minima al año, solo por mantenimiento y se clasificaría como microgeneradr.
	Manejo especial		En el caso de los lodos, estos prácticamente se recirculan en la PTAR para conservar las cepas
	Sólidos Urbanos		La generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, serán casi nulos.
Descarga de agua residual			La descarga cumple con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021..
Otros en su caso (especificar)			No aplica

Superficies generales del Proyecto	
Concepto	Superficie
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo del Proyecto	2956.6 m2
Superficie de desplante de construcciones, obras o instalaciones	La obra de descarga es de aproximadamente 32.63 m x 0.0508 m = 1.657 m2,

Tabla 4. Tabla resumen de las caracteríticas del Proyecto

Concepto	Etapas	
	Preparación Construcción	Operación y mantenimiento
		El alojamiento de la tubería se estima en 1,191.093 m2 (0.80 m de ancho por 1,488.86 m de largo) y La PTAR 108.5 m2 (0.01085 ha), todo esto en el polígono.
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas		No aplica
Superficie total de vegetación		No aplica
Superficie de vegetación forestal total		No aplica
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		No aplica
Superficie de incidencia en Cuerpos de Agua (temporal y/o permanente)		1.657 m2
Superficie de incidencia en Zona Federal (temporal y/o permanente)		1.657 m2

Fuente: Promovente / PLC 20, 2026.

Capítulo II

Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en materia Ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

II.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS EN MATERIA AMBIENTAL

El Proyecto se trata de la conducción de aguas residuales sanitarias hacia la PTAR y su descarga al Río Cuautitlan, por tanto son aolicables los siguientes ordenamientos jurídicos en materia ambiental aplicables al Proyecto.

II.1.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El proyecto queda incluido dentro de las obras que requieren autorización en cuanto a impacto ambiental de acuerdo con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) y al artículo 5º de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, en el cual en su inciso A) Obras Hidráulicas.

> *Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán*

previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.1.2. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El Artículo 28 de la LGEEPA establece que es el Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental el que determina las obras o actividades, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas, y por tanto también determina cuales no deban sujetarse al proceso de evaluación de impacto. Por lo anterior, con base en el Artículo 5° del REIA:

"Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:

a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal;

b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y

c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.

II.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

II.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

En el ámbito Federal, el **POEGT**[2] es el instrumento vigente que determina la regionalización ecológica del territorio nacional, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Por la escala y alcance del POEGT, éste no tiene por objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales, pero si lo es orientar en la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, **por lo que tiene un carácter inductivo**.

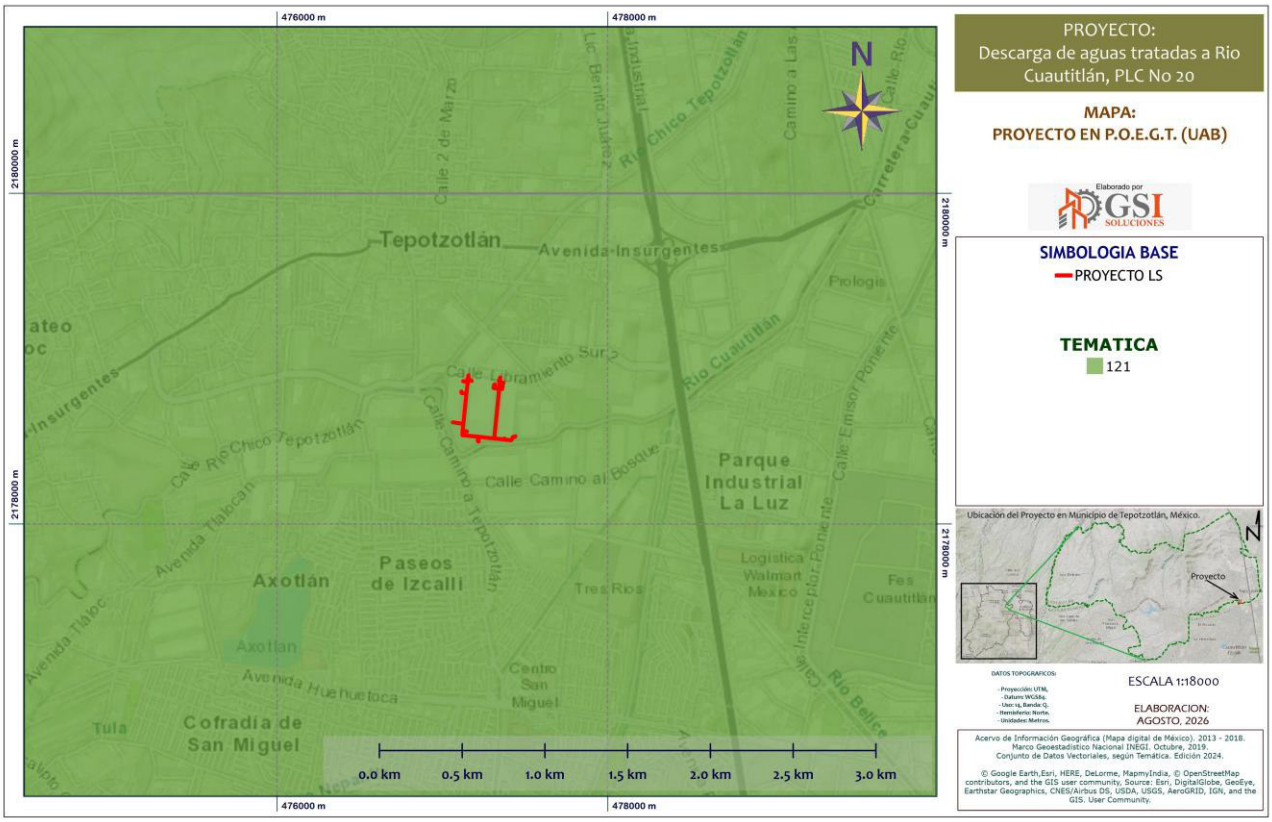
EL **POEGT** toma como base para la regionalización ecológica, unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico, denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), define 145 UABs para el estudio del territorio nacional y que a su vez se integran en 80 regiones ecológicas. Estas regiones y unidades comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental, donde a cada región le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas.

En cuanto al **Proyecto**, se ubica en la **UAB 121 Depresión de México**, **Región Ecológica 14.16**. La siguiente figura muestra de forma gráfica la sobreposición del

[2] Publicado en el Diario Oficial de la Federación DOF, el 07 de septiembre de 2012.

Proyecto respecto de la regionalización del **POEGT**.

Figura 5. Unidad Ambiental Biofísica donde incide el Proyecto



Los datos aplicables a la UAB 121 se integran en la tabla siguiente.

Tabla 5. Datos de la UAB

Clave Región	UAB	Nombre de la UAB	Política	Atención Prioritaria	Nombre del Sector Rector	Coadyuvantes de desarrollo	Estrategias
14.16	121	Depresión de México	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	3. Media	Desarrollo Social-Turismo	Forestal-Industria-Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

El Proyecto es compatible con el POEGT, vinculándose de la siguiente forma:

- Se consideran las estrategias y acciones que se encuentran relacionadas con la naturaleza propia del **Proyecto**.
- Se consideran las estrategias y acciones del POEGT *Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio* y su relación con las medidas de protección ambiental insertas en el **Proyecto**.
- Se consideran las estrategias y acciones relacionadas con las medidas de desarrollo social insertas en el **Proyecto**.

Se analizan las estrategias sectoriales y su vinculación con el **Proyecto**.

Tabla 6. Políticas

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Relación con el Proyecto
A) Preservación.	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No tienen relación con el proyecto ya que este se realiza en la zona federal, además, se trata de una muy pequeña superficie donde las condiciones ambientales presentan mediana perturbación.
B) Aprovechamiento sustentable.	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos	Las obras que se pretenden no están orientadas al aprovechamiento de ecosistemas o de sus recursos. El proyecto se enfoca a descargar excedentes de aguas tratadas a Rio Cuautitlán.

Tabla 6. Políticas

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Relación con el Proyecto
	forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.	
C) Protección de los Recursos Naturales.	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto no plantea el aprovechamiento de cuencas y/o acuíferos, así como tampoco pretende afectar recursos naturales ni ecosistemas. Por el contrario, está enfocado a que descarga de aguas tratadas lleguen directamente a un cauce existente.
D) Restauración.	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto no se orienta a la restauración de ecosistemas forestales ni de suelos agrícolas.
E) Aprovecha-miento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz,	Las estrategias señaladas en este grupo no tienen relación alguna con el proyecto en estudio.

Tabla 6. Políticas

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Relación con el Proyecto
	electrónica, autopartes, entre otras). 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) - beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		**Relación con el Proyecto**

Tabla 6. Políticas

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Relación con el Proyecto
A) Suelo urbano y vivienda.	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto se ha diseñado para evitar que la descarga de aguas tratadas ocasione inundaciones, malos olores, etc., salvaguardando la seguridad de los habitantes.
B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias.	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	
C) Agua y Saneamiento.	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de	

Tabla 6. Políticas

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Relación con el Proyecto
	estas para impulsar el desarrollo regional.	
E) Desarrollo social	**35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza **39.** Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores	El proyecto se ha diseñado para evitar que la descarga de aguas tratadas ocasione inundaciones, malos olores, etc., salvaguardando la seguridad de los habitantes. Con esto se logrará que el área beneficiada sea considerada como área segura no sujeta con infraestructura que reduce la vulnerabilidad hidráulica.

Tabla 6. Políticas

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Relación con el Proyecto
	índices de marginación 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		**Relación con el Proyecto**
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	La zona federal donde se pretende la obra de descarga es propiedad privada. No tiene relación con esta estrategia.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Estas estrategias se encuentran orientadas a las autoridades locales que cuenten con facultades y funciones que les permitan llevarlas a cabo.

Considerando que el proyecto pretende realizar una obra cuya finalidad es garantizar la descarga de aguas tratadas en el Rio Cuautitlán, y tomando en consideración lo expuesto, se concluye que la obra de descarga no presenta contraposición alguna con las políticas ni con las estrategias sectoriales del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

II.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM) y su última modificación.

Para regular el uso del territorio se han decretado varios instrumentos de planeación, entre ellos ordenamientos ecológicos regionales y locales y planes de desarrollo urbano municipales, parciales y sectoriales, entre ellos el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM). Su publicación el 4 de junio de 1999 ubicó la entidad entre las primeras a nivel nacional en contar con un instrumento de política ambiental que, desde la perspectiva del desarrollo sustentable y la protección al medio ambiente, orientara el uso del suelo y las actividades productivas en el territorio estatal (Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México. 2009).

La estrategia general del POETEM de 1999 se fundamentó en establecer el uso más adecuado de los recursos naturales, vincular las formas de explotación a criterios de sustentabilidad y fomentar en la población una actitud responsable con respecto a los ecosistemas, a fin de fortalecer su capacidad de respuesta y propiciar el desarrollo de la cultura ambiental en la Entidad.

Después de dividir el estado en unidades de gestión ambiental, el ordenamiento definió para cada una de ellas objetivos territoriales, políticas ambientales de protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, compatibilidad de usos de suelo, estrategias, acciones y programas para alcanzar una imagen objetivo-consensuada entre los diferentes actores sociales del estado. A manera de recomendaciones normativas, criterios de regulación ecológica fueron

formulados para encauzar el aprovechamiento racional y sostenido de los recursos naturales y al mismo tiempo evitar prácticas inadecuadas en el manejo de los recursos naturales.

En el 2006, considerando la necesidad de actualizar el instrumento por los cambios importantes ocurridos en la ocupación del territorio y la disponibilidad de nuevas tecnologías de análisis espacial, la Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de Estado de México, a través de la Dirección General de Ordenamiento e Impacto Ambiental, implementó el Sistema de Información Cartográfico del Ordenamiento Ecológico donde recopiló, organizó y procesó el acervo cartográfico y estadístico generado en el POETEM anterior, al cual se unió el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de México.

Los datos georreferenciados fueron utilizados para un estudio detallado del estado que permitió decretar el 19 de diciembre de 2006 la "Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México". Se redefinieron las unidades ecológicas considerando las Áreas Naturales Protegidas federales, estatales y municipales decretadas para ese tiempo y se subdividió el territorio estatal en zonas de atención prioritaria y se asignaron los usos predominantes. La cuarta parte del estado protegida por las ANP, el 52% se reservó para la agricultura y la ganadería, el 16% para la silvicultura. El nuevo modelo de ordenamiento ecológico fue retomado por las dependencias estatales para una planeación adaptativa ajustada a los acelerados cambios sociales, naturales y económicos del territorio estatal.

La Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (APOETEM, 2023)[3] cumple con la necesidad de un cambio del modelo de ordenamiento existente para armonizar y alinear de manera concurrente varios instrumentos de planeación territorial como son:

I. Áreas Naturales Protegidas Federales y Estatales;

II. Programas de Desarrollo Urbano Municipales, y

III. Programas de Ordenamiento Ecológico Locales.

Para establecer una estrategia de armonización entre este conjunto de instrumentos, se realizó un estudio de los instrumentos jurídicos existentes, en particular la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de ordenamiento ecológico, la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano el Código para la Biodiversidad del Estado de México, y el Código Administrativo del Estado de México.

Con base en el presente estudio se estableció una jerarquía territorial para la elaboración del modelo de la presente Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México y en particular, del diseño de las unidades de gestión ambiental (UGA) y sus modificaciones.

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias que se establecen en los diferentes instrumentos normativos y

[3] ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE MÉXICO. Periódico Oficial. Gaceta del Gobierno. Sección segunda. Jueves 11 de mayo de 2023.

de planeación vigentes que aplican en el área, lo que permitirá definir la viabilidad jurídica y normativa en materia de impacto ambiental del proyecto.

Para la elaboración de este capítulo se emplean fuentes de información vigentes de los diferentes instrumentos de planeación en los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto, así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan, programa o inclusive con algún proyecto.

El proyecto consiste en la "Descarga de Aguas Tratadas a Rio Cuautitlán, PLC No 20" por lo tanto, esta obra se ubica dentro del sector hidráulico.

El sitio del proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental ANPE-061, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (APOETEM 2023).

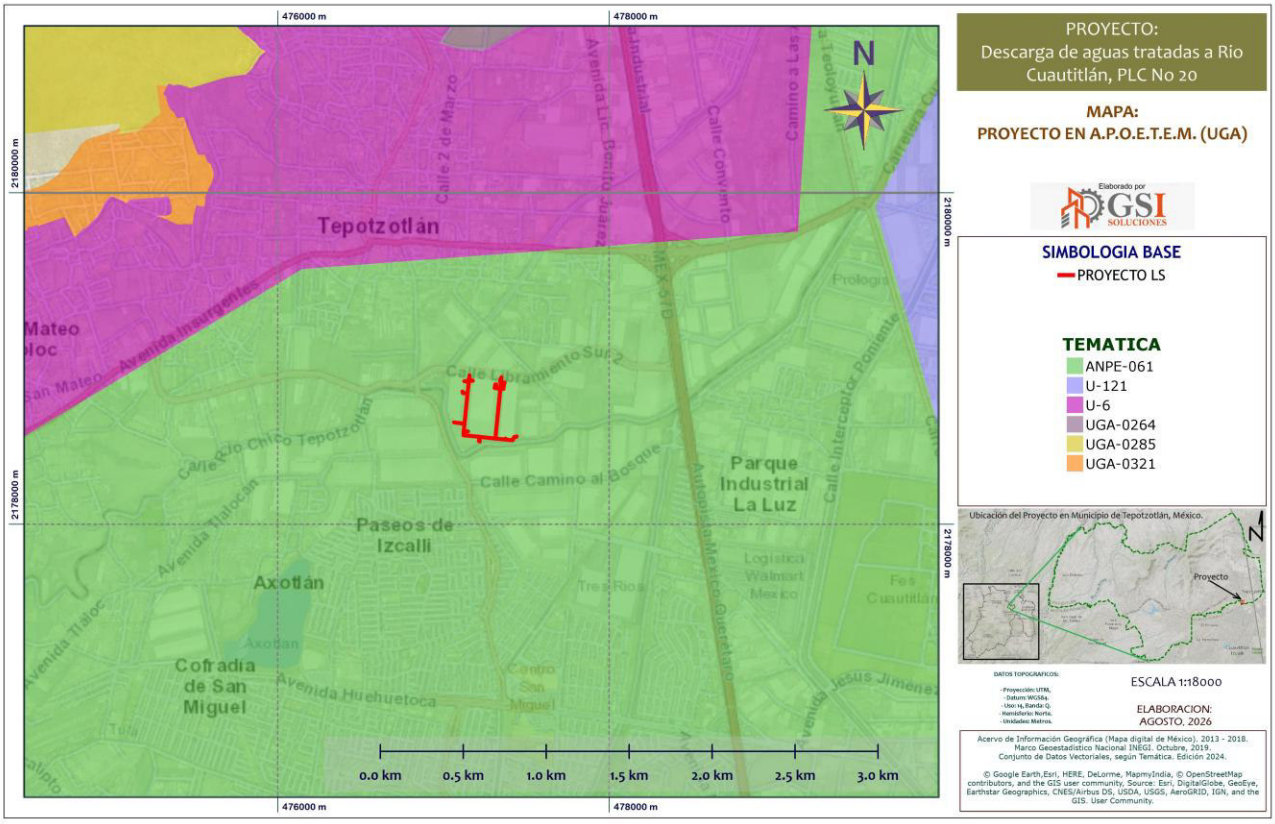
La UGA ANPE-061 corresponde a un área con política ambiental de conservación y protección, orientada a preservar los recursos naturales, en especial los recursos hídricos, el suelo y la cobertura vegetal, promoviendo actividades que sean ambientalmente compatibles y controlando aquellas que puedan generar impactos negativos.

En concordancia con los criterios ecológicos aplicables a la UGA ANPE-061, así como con los objetivos establecidos en el decreto del Parque Estatal para la Protección y Fomento del Santuario del Agua Laguna de Zumpango, el proyecto contempla medidas ambientales orientadas a:

- La prevención de la contaminación del suelo y del agua
- El uso eficiente y responsable del recurso hídrico
- El control de escurrimientos superficiales
- La mitigación de impactos ambientales a nivel local y regional

Derivado de lo anterior, se concluye que el proyecto es compatible con la política ambiental de la UGA ANPE-061 y con los objetivos de conservación del Parque Estatal para la Protección y Fomento del Santuario del Agua Laguna de Zumpango, toda vez que se ubica dentro del Área Natural Protegida, no contraviene los decretos ni programas ambientales vigentes, y adopta medidas preventivas y de mitigación acordes con la normatividad ambiental aplicable.

Figura 6. Ubicación del Proyecto dentro de la UGA ANPE-061



Fuente: Digital Globe, Google Earth, APOETEM, PCL6, 2026.

Vinculación de la UGA ANPE-061

De conformidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (APOETEM 2023), el proyecto se localiza dentro de la UGA ANPE-061, cuya política ambiental es de conservación y protección, con énfasis en la preservación de los recursos hídricos, el suelo y la calidad ambiental regional.

En atención a dicha política ambiental, la identificación, caracterización y evaluación de los impactos ambientales del proyecto se realizó considerando los criterios ecológicos aplicables a la UGA ANPE-061, priorizando la prevención, mitigación y

control de aquellos impactos que pudieran incidir sobre los componentes ambientales estratégicos de la unidad.

Los impactos potenciales sobre el recurso hídrico se evaluaron bajo un enfoque preventivo, considerando la importancia regional del agua establecida tanto en la UGA ANPE-061 como en el decreto del Parque Estatal para la Protección y Fomento del Santuario del Agua Laguna de Zumpango. El proyecto contempla medidas orientadas a evitar descargas contaminantes, promover el uso eficiente del agua y prevenir alteraciones a los escurrimientos superficiales, por lo que los impactos identificados se consideran bajos, controlables y compatibles con la política de conservación.

Respecto al componente suelo, la evaluación de impactos consideró la política de protección establecida en la UGA ANPE-061, analizando posibles procesos de compactación, erosión o contaminación. El proyecto incorpora medidas de manejo y control que permiten minimizar dichos efectos, concluyéndose que los impactos sobre este componente son temporales, mitigables y de baja magnitud.

La evaluación de impactos sobre la vegetación y fauna se realizó considerando la necesidad de conservar la cobertura vegetal y evitar afectaciones a la biodiversidad local, conforme a los criterios de la UGA ANPE-061. Las actividades del proyecto no implican afectación significativa a ecosistemas naturales ni a especies protegidas, por lo que los impactos se clasifican como no significativos.

La identificación de impactos acumulativos y sinérgicos se analizó a escala local y regional, tomando en cuenta la función ambiental de la UGA ANPE-061 dentro de la

cuenca del Valle de México. Las medidas de prevención y mitigación propuestas permiten evitar contribuciones negativas relevantes a la degradación ambiental regional, manteniendo la congruencia con los objetivos de conservación.

Derivado del análisis de impactos ambientales y de la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, se concluye que el proyecto es ambientalmente viable y congruente con la política de conservación de la UGA ANPE-061, así como con los objetivos del Parque Estatal para la Protección y Fomento del Santuario del Agua Laguna de Zumpango, al no generar impactos significativos, irreversibles o incompatibles con los instrumentos de ordenamiento ecológico aplicables.

En conclusión, el proyecto se localiza dentro de la UGA ANPE-061, cumple con los criterios de uso de suelo y con los lineamientos de conservación establecidos en el ordenamiento ecológico aplicable, por lo que se considera ambientalmente viable, condicionado a la correcta implementación de las medidas de prevención, mitigación y control ambiental propuestas en los capítulos correspondientes de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

II.3. Programas y/o Planes de Desarrollo Urbano

II.3.1. Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tepotzotlán 2026

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tepotzotlán es el instrumento de planeación que regula el uso del suelo, el crecimiento urbano y la protección de los recursos naturales dentro del municipio. Su objetivo principal es ordenar el desarrollo territorial de manera sustentable, garantizando la compatibilidad entre las

actividades humanas, la infraestructura y el medio ambiente.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU) es un documento técnico-jurídico que establece las políticas, objetivos, estrategias, normas y acciones para orientar el desarrollo urbano en Tepotzotlán, definiendo usos de suelo, estructura urbana, servicios, medio ambiente, equipamiento y movilidad dentro del municipio.

Este plan fue actualizado y aprobado por el Ayuntamiento de Tepotzotlán y está publicado en la Gaceta Oficial del Estado de México, por lo que es vigente como instrumento de planeación urbana municipal.

OBJETIVOS PRINCIPALES DEL PLAN

El PMDU de Tepotzotlán se estructura para cumplir con metas generales de ordenamiento urbano, desarrollo sostenible y calidad de vida. Entre sus objetivos prioritarios destacan:

1. Promover un desarrollo territorial ordenado, clasificado en zonas urbanas y rurales, con criterios de sostenibilidad y equidad.
2. Orientar el crecimiento urbano hacia ciudades sustentables, equitativas y económicamente viables.
3. Reducir desigualdades socio-espaciales mediante políticas de uso de suelo y servicios urbanos adecuados.
4. Potencializar capacidades organizativas y productivas en zonas rurales, comunitarias y agrícolas.

5. Garantizar un hábitat integral y vivienda adecuada para toda la población.
6. Fortalecer la sostenibilidad ambiental y la capacidad adaptativa ante desafíos como cambio climático y riesgos territoriales.

Estrategias ambientales del PMDU de Tepotzotlán (2026)

1. Protección y recuperación de ecosistemas naturales

- Procurar la protección y regeneración integral de los ecosistemas municipales, cuidando áreas con vegetación natural y funciones ecológicas.
- Reducción de la degradación de hábitats naturales, protegiendo especies nativas y evitando su desaparición.
- Promover la gestión sostenible de bosques y recursos naturales, con acciones que contrarresten la deforestación y la fragmentación de vegetación.
- Asignar recursos para conservar la biodiversidad y conservar los hábitats de flora y fauna dentro del territorio urbano y rural de Tepotzotlán.

Esto significa que el plan no solo regula construcciones y uso de suelo, sino que integra metas concretas de conservación ambiental, como parte de su estrategia de desarrollo urbano sostenible.

De acuerdo con este plan, el Río Cuautitlán es considerado un elemento ambiental estratégico, por lo que se establecen criterios para la protección de cuerpos de agua,

la prevención de la contaminación y el manejo adecuado de descargas, con el fin de evitar afectaciones a los ecosistemas y a la población.

El proyecto “Descarga de aguas tratadas al Río Cuautitlán, PLC No 20” es compatible con los lineamientos del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, siempre que la descarga cumpla con los parámetros de calidad establecidos en la normatividad ambiental vigente y no genere impactos negativos al entorno urbano ni al ecosistema acuático. La descarga de aguas previamente tratadas se alinea con los objetivos municipales de saneamiento, mejoramiento de la calidad del agua y gestión sustentable de los recursos hídricos.

Asimismo, el Plan Municipal promueve la implementación de infraestructura hidráulica que contribuya a la reducción de la contaminación de ríos y arroyos, así como al control y manejo adecuado de las aguas residuales. En este sentido, el proyecto fortalece las acciones de saneamiento del Río Cuautitlán y contribuye al cumplimiento de los objetivos de ordenamiento urbano y ambiental del municipio.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano establece como uno de sus objetivos prioritarios la protección de los cuerpos de agua, así como la regulación de actividades e infraestructura que puedan generar impactos al medio ambiente. En este sentido, el Río Cuautitlán es reconocido como un elemento ambiental relevante, por lo que las descargas deben cumplir con criterios de saneamiento y prevención de la contaminación. El proyecto es congruente con dichos lineamientos, ya que contempla la descarga de aguas residuales tratadas, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

El uso de suelo donde se ubica el proyecto compatible con infraestructura hidráulica y de servicios, de conformidad con lo establecido en el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tepotzotlán.

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tepotzotlán es el instrumento normativo que regula el ordenamiento territorial, el crecimiento urbano y la protección ambiental del municipio. Dentro de sus lineamientos se reconoce al Río Cuautitlán como un elemento ambiental estratégico, estableciendo criterios para la protección de los cuerpos de agua, la prevención de la contaminación y la correcta gestión de las descargas. En este contexto, el proyecto es congruente con el Plan Municipal, ya que contempla la descarga de aguas residuales previamente tratadas, lo que contribuye al saneamiento del río y no contraviene los usos de suelo permitidos.

Localización del proyecto respecto al PDU

De acuerdo con la cartografía oficial del PMDU de Tepotzotlán, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza dentro de una zona con uso de suelo compatible con actividades previamente transformadas, sin promover la expansión urbana hacia áreas de conservación ni zonas con valor ambiental prioritario.

El predio no se localiza dentro de:

• Zonas de riesgo definidas por el PMDU (inundaciones, deslaves o fallas geológicas).

• Polígonos de crecimiento urbano no programado.

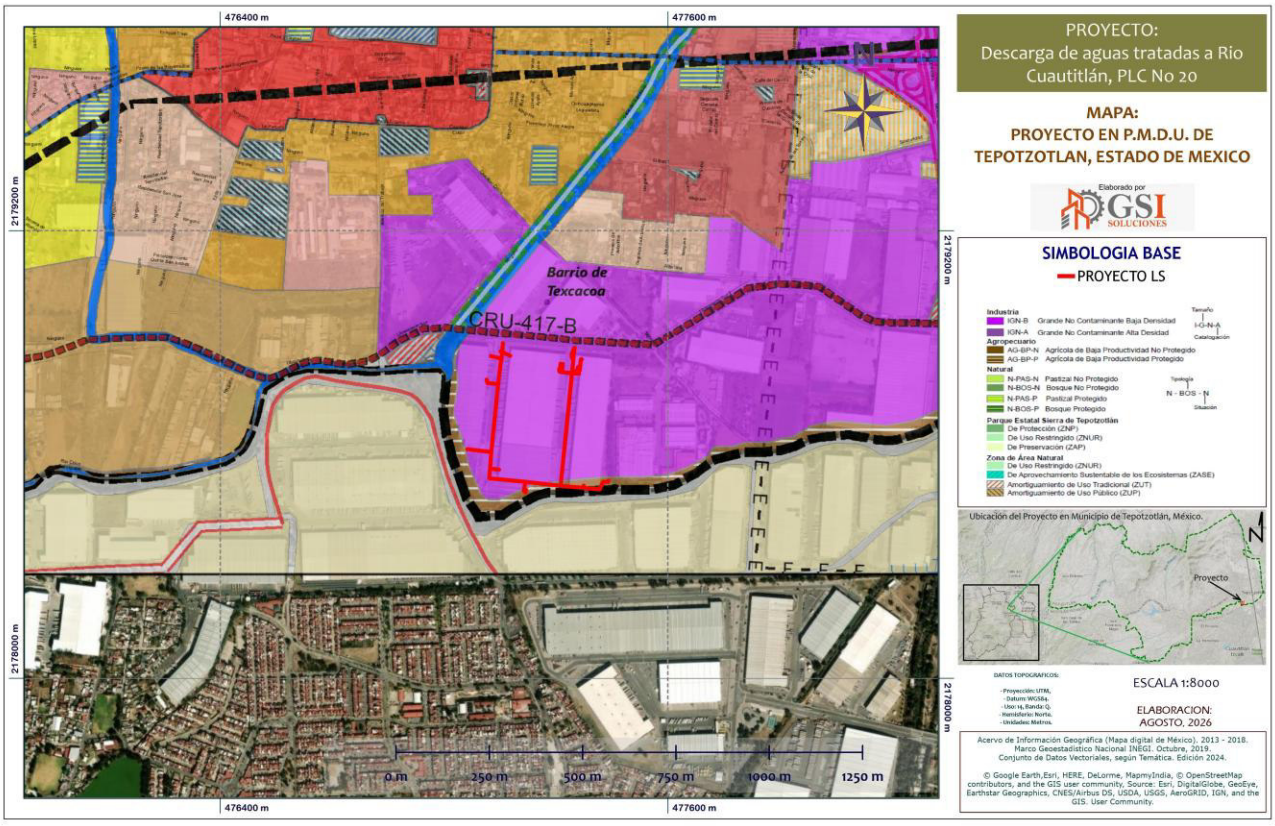
Por lo anterior, la ubicación del proyecto se considera urbana o periurbana con

vocación previamente definida, lo que permite su desarrollo bajo criterios de ordenamiento y control ambiental.

Compatibilidad de Uso de Suelo

El uso de suelo asignado al predio, conforme al PMDU de Tepotzotlán, es compatible con el tipo de proyecto propuesto, ya que las actividades previstas se encuentran dentro de los usos permitidos o condicionados, siempre que se cumpla con la normatividad ambiental, urbana y de servicios aplicable.

Figura 7. Incidencia del Proyecto en los Usos de suelo del Programa Municipal de Desarro Urbano de Tepotzotlán, Estado de México



Fuente: Digital Globe, Google Earth, PMDU Tepotzotlán, PLC 20, 2026.

El proyecto no implica:

• Cambio de uso de suelo forestal.

• Modificación del patrón de crecimiento urbano establecido.

• Inducción de asentamientos humanos irregulares.

Asimismo, se respetan los coeficientes de ocupación y utilización del suelo, alturas máximas permitidas, retiros y densidades establecidas por el instrumento urbano.

Lineamientos urbanos y ambientales del PDU

El PMDU de Tepotzotlán establece lineamientos orientados a:

• La consolidación del suelo urbano existente.

• El aprovechamiento de infraestructura y servicios ya disponibles.

• La mitigación de impactos ambientales derivados de actividades productivas.

• La protección de áreas con valor ambiental y paisajístico.

El proyecto se alinea con dichos lineamientos al considerar:

• Medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar y controlar impactos.

• Uso eficiente del suelo sin promover expansión urbana.

• Integración con la infraestructura existente.

Congruencia con otros instrumentos de planeación

El proyecto mantiene congruencia con otros instrumentos de ordenamiento territorial y ambiental aplicables al municipio, al no contradecir las políticas de conservación ecológica ni los criterios de uso del suelo establecidos a nivel estatal y regional.

La ejecución del proyecto no genera conflictos con la planeación urbana vigente, ni interfiere con los objetivos de desarrollo sustentable planteados para el municipio de Tepotzotlán.

Conclusión

Con base en el análisis realizado, se concluye que el proyecto es compatible con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tepotzotlán, ya que se localiza en una zona con uso de suelo permitido, respeta la vocación territorial del área y no promueve impactos negativos sobre el desarrollo urbano ni el entorno ambiental.

Por lo anterior, el proyecto cumple con lo establecido en los Planes y Programas de Desarrollo Urbano aplicables, atendiendo a los criterios de ordenamiento territorial, uso de suelo y desarrollo sustentable exigidos por la normatividad vigente.

II.4. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

II.4.1. Municipio de Tepotzotlán

El municipio de Tepotzotlán, Estado de México, se localiza en una zona de alta importancia ambiental debido a la presencia de ecosistemas forestales, principalmente de pino-encino, que forman parte de áreas destinadas a la conservación y protección de los recursos naturales. En este contexto, el territorio municipal se encuentra influenciado por diversos decretos y programas de conservación y manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal y estatal.

Asimismo, Tepotzotlán colinda con el Área de Protección de Recursos Naturales “Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043, Estado de México”, de competencia federal, cuyo decreto y programa de manejo buscan proteger los suelos, cuerpos de agua y procesos hidrológicos fundamentales para la región. Esta área es administrada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y establece lineamientos para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

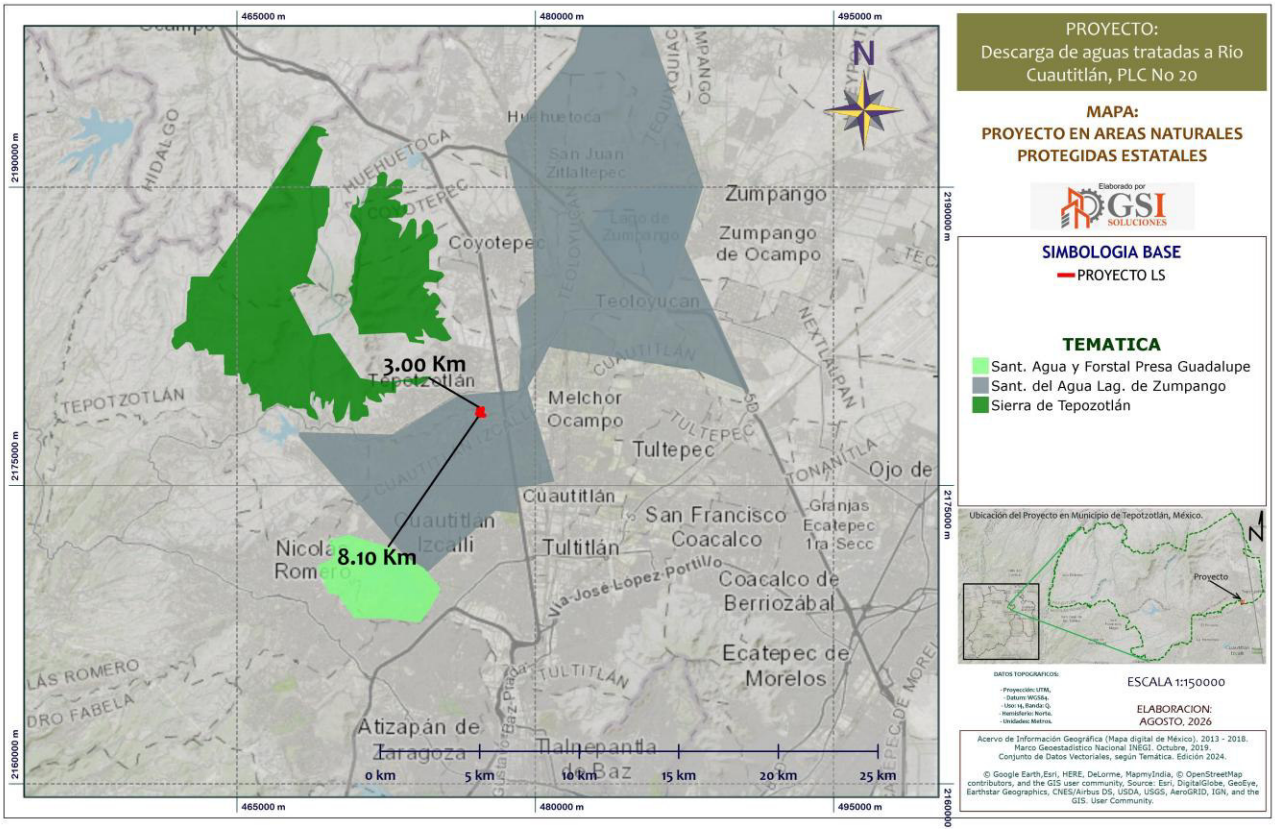
Cada una de estas áreas cuenta con su decreto de creación, donde se establecen sus límites, objetivos de conservación y restricciones generales, así como con programas de manejo, los cuales definen la zonificación interna (zonas núcleo, de amortiguamiento y de uso permitido) y regulan las actividades humanas con el fin de prevenir la degradación ambiental.

No obstante, el proyecto deberá cumplir con la normatividad ambiental vigente y considerar medidas de prevención y mitigación para evitar afectaciones indirectas a los ecosistemas cercanos.

El área donde se localiza el proyecto de “Descarga de aguas residuales tratadas al Río Cuautitlán, PLC No 20” No se encuentra dentro de los límites de un Área Natural Protegida (ANP) decretada a nivel federal. Sin embargo, el río forma parte de un sistema hidrológico regional que tiene importancia ambiental, por lo que se deben considerar los instrumentos de conservación y manejo aplicables.

A continuación, se puede observar en el mapa que el proyecto no se ubica dentro de alguna de las Áreas Naturales Protegidas Federales (ANP´s) cercanas.

Figura 8. Ubicación del Proyecto dentro de la ANP-Estatal Sant. del Agua Laguna. de Zumpango



Fuente: Digital Globe, Google Earth, CONANP, PLC 20, 2026.

El Parque Estatal para la Protección y Fomento del Santuario del Agua Laguna de Zumpango fue decretado el 23 de junio de 2003, mediante publicación en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, con el objetivo de proteger, conservar y restaurar la Laguna de Zumpango y los ecosistemas asociados, reconociéndola como un santuario del agua por su importancia hidrológica, ecológica y ambiental dentro de la cuenca del Valle de México.

El decreto establece lineamientos enfocados a la protección de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, humedales, zonas de recarga hídrica y biodiversidad,

así como a la regulación de actividades que pudieran afectar la calidad del agua y el equilibrio ecológico regional.

El predio donde se desarrollará el proyecto, ubicado en el municipio de Tepotzotlán, Estado de México, con coordenadas 19°42'12.00" N y 99°12'26.43" O, se localiza dentro del polígono del Parque Estatal para la Protección y Fomento del Santuario del Agua Laguna de Zumpango.

II.4.2. Ubicación del proyecto respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (CONABIO).

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP). Se refiere a la parte alta, media o baja de una cuenca o subcuenca o de un cuerpo de agua individual, significativa por sus recursos hídricos y biológicos, los cuales son factibles de ser conservados y en donde ocurren o pueden ocurrir impactos negativos resultado de las actividades de uso y explotación de los mismos por parte de los sectores público o privado.

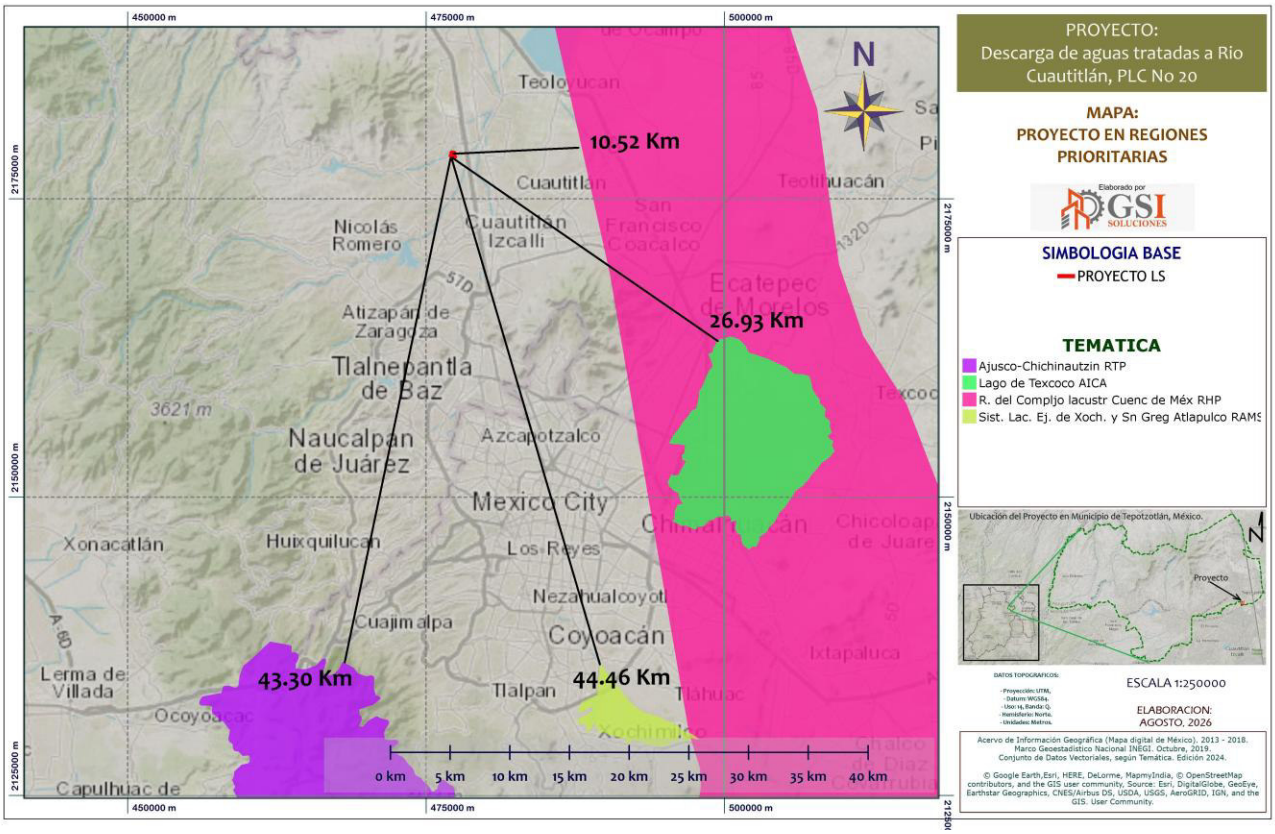
El interés principal es la detección y caracterización de cuencas hidrológicas, tanto de ambientes de agua dulce como salobre, que se consideren prioritarias para la biodiversidad. Como se observó en la imagen anterior, el proyecto NO se ubica en ninguna región hidrológica prioritaria.

La ubicación del proyecto respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (CONABIO). Las RTP corresponden a unidades físico-temporales estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémica y específica y una presencia de especies endémicas comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una

integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación.

Esto último implicó necesariamente considerar las tendencias de apropiación del espacio por parte de las actividades productivas de la sociedad a través del análisis del uso del suelo. De acuerdo con la siguiente imagen de la CONABIO (Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad), el proyecto NO se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP).

Figura 9. Regiones Terrestres Prioritarias. Aplicables al área del proyecto



Fuente: Digital Globe, Google Earth, CONABIO, PCL6, 2026.

Vinculación:

El proyecto se llevará a cabo en un área urbana, donde las acciones antropogénicas

del ser humano han impactado a los ecosistemas por lo que existe poca vegetación arbórea que se pudiese afectar. El proyecto trata de una obra hidráulica de línea de presurización de descarga de aguas residuales, dentro de las acciones a realizar son la apertura de zanjas y construcción del trazo de la línea, este se realizará en un área con poca vegetación.

En todas las etapas de desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación, con la finalidad de minimizar los efectos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto que nos ocupa. En función del análisis anterior el proyecto no afectará a las regiones decretadas por la CONABIO, por el contrario, contribuirá a disminuir la contaminación que generan las aguas residuales que se generan actualmente.

II.5. Normas Oficiales Mexicanas

El presente apartado identifica y analiza las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) aplicables al proyecto de descarga de aguas residuales tratadas, con la finalidad de demostrar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en materia de prevención, control y mitigación de impactos ambientales, conforme a lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Las NOM constituyen instrumentos técnicos de carácter obligatorio que establecen los límites máximos permisibles, especificaciones y procedimientos para garantizar la protección del ambiente y la salud humana durante la operación del sistema de tratamiento y la descarga de aguas residuales tratadas.

Derivado de la naturaleza del proyecto, consistente en la descarga de aguas residuales tratadas, se identifican como directamente aplicables las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla 7. Normas oficiales que aplican al proyecto y que se cumplirán

NOM-001-SEMARNAT-2021	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	El proyecto se refiere a descarga de aguas residuales tratadas.
NOM-041-SEMARNAT-2006	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Principalmente de la maquinaria que se utilizará en las obras de las etapas de preparación del sitio para el proyecto.
NOM-044-SEMARNAT-2006	Establece los límites máximos de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxidos de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas proveniente del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos proveniente del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo gas natural y diésel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos.	Principalmente de los autos y camiones que se utilizará en las obras de las etapas de preparación del sitio para el proyecto.
NOM-045-SEMARNAT-	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del	A todos los vehículos y maquinaria del proyecto se les dará un

Tabla 7. Normas oficiales que aplican al proyecto y que se cumplirán

2006	escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	preventivo mantenimiento y correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	A todos los vehículos y maquinaria del proyecto se les dará un preventivo mantenimiento y correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos	Durante las etapas del proyecto, se llevarán a cabo la identificación de los residuos peligrosos generados.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raros y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para protección.	En el sitio del proyecto no se Identificación especies, ya que el proyecto se llevará sobre la vialidad, en cuestión del entorno, ya se encuentra impactado por las cuestiones antropogénicas del lugar.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas	A todos los vehículos y maquinaria del proyecto se les dará un preventivo mantenimiento y

Tabla 7. Normas oficiales que aplican al proyecto y que se cumplirán

	y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes.
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Señala los equipos de seguridad. No existirá combate contra incendios ya que se llevará a cabo el proyecto a la intemperie y no en una zona confinada.
NOM-017-STPS-2001	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	El personal que labore en el proyecto, deberá hacer uso del equipo de protección personal (mascarillas, guantes, mandil, goglees, botas).
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	Para llevar a cabo el proyecto, se contará con señalamientos referentes al tipo de equipo de protección requerido para el personal acuerdo al área de trabajo que labora, así como avisos y señales precautorias, informativas y restrictivas
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	Esta norma se considera aplicable de manera condicionada, en caso de que el efluente tratado sea reutilizado para riego de áreas verdes, control de polvo o servicios similares.

Tabla 7. Normas oficiales que aplican al proyecto y que se cumplirán

NOM-004-SEMARNAT-2002	Relativa a las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes en lodos y biosólidos.	Es aplicable para el manejo y disposición final de los lodos generados durante el proceso de tratamiento de aguas residuales

II.5.1. Cumplimiento Normativo

El proyecto incorpora desde su etapa de diseño y operación las medidas necesarias para asegurar el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, tales como:

- Operación de un sistema de tratamiento que garantice la calidad del efluente conforme a la NOM-001-SEMARNAT-2021.
- Manejo adecuado de lodos y residuos derivados del tratamiento.
- Implementación de programas de monitoreo y control de calidad del agua tratada.
- Control de emisiones de ruido dentro de los límites permisibles.

Conclusión

Con base en el análisis realizado, se concluye que el proyecto de descarga de aguas residuales tratadas es normativamente viable y compatible con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, al contemplar el cumplimiento de los límites máximos permisibles y procedimientos técnicos establecidos por la SEMARNAT.

El cumplimiento de estas disposiciones garantiza que la descarga no generará

impactos ambientales significativos, contribuyendo a la protección de los cuerpos receptores y al desarrollo sustentable del municipio de Tepotzotlán.

II.6. POBLACIÓN INDÍGENA

De acuerdo con la consulta del el Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, el municipio de Tepotzotlán no presenta ninguna comunidad indigena, y por tanto no hay alguna que incida con el Proyecto. A continuación se presenta evidencia de la consulta realizada.

Figura 10. Regiones Terrestres Prioritarias. Aplicables al área del proyecto



Fuente: Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, Catálogo Nacional de Pueblos y Comunidades Indígenas y Afromexicanas, consulta 2026.

II.7. OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.

Se cumple así con la obligación establecida en el artículo 85 de la Ley de Aguas

Nacionales relativa a que las personas físicas o morales, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier actividad, serán responsables de realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior, y mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.

La NOM-001-SEMARNAT-2021 actualiza la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, renovando aspectos técnicos. Será de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales en cualquier tipo de cuerpo receptor propiedad de la Nación. Entre los aspectos que se actualizan se encuentran las especificaciones, métodos de prueba, muestreos, parámetros de temperatura, medición de la toxicidad, procedimiento para la evaluación de la conformidad, la clasificación de los cuerpos receptores y el enfoque de usos posteriores para mejorar la gestión y la protección de los cuerpos de agua, así como la concordancia con normas internacionales. (**Anexo B**).

De tal manera que, de acuerdo con lo anterior, el proyecto es compatible con las políticas Federales y Estatales de protección a las áreas naturales protegidas.

Capítulo III

Descripción de la Región Ecológica y señalamiento de la problemática ambiental afectada.

III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL AFECTADA.

III.1. CRITERIOS PARA LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA REGIONAL (SA).

El Region Ambiental (SA) en donde se desarrollará el proyecto está conformado por un sistema terrestre embebido en una zona de desarrollo urbano.

Primeramente, se consideró las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) de la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de México (APOETEM), sin embargo, dichas UGAs tienen una forma bastante irregular y son de gran tamaño, por lo que sólo fueron consideradas como base, utilizando otras capas para que al final nos resultara un Sistema Regional más homogéneo para el Proyecto.

Por tanto, el Region Ambiental (SA), fue delimitado y caracterizado para monitorear los efectos potenciales sobre los componentes abióticos y bióticos; generados por las actividades de operación del proyecto. El objetivo de este apartado es orientar y ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral los componentes del Sistema Regional del sitio de estudio donde opera el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

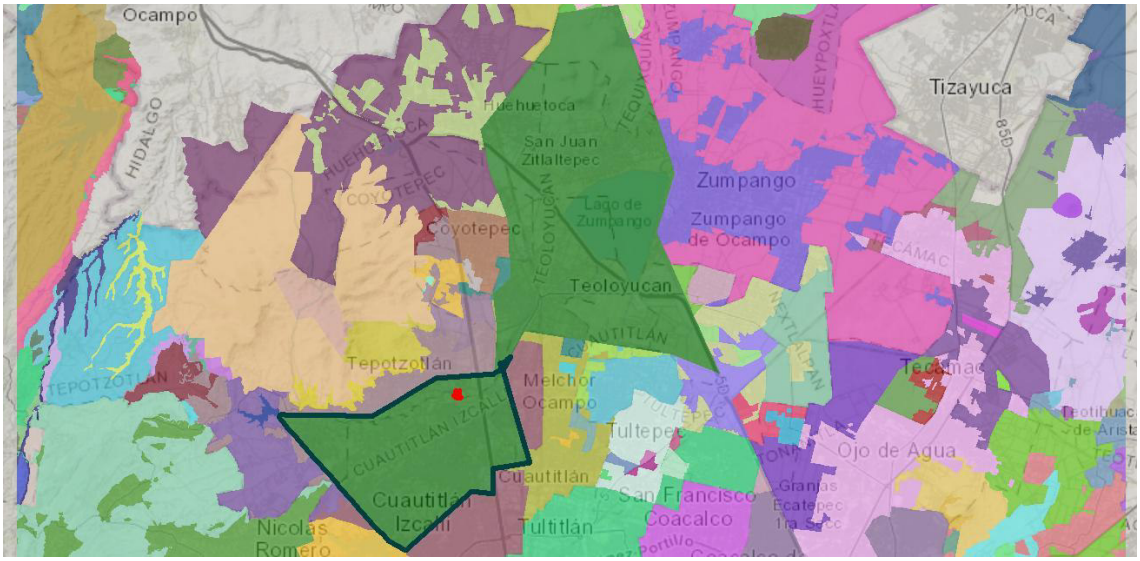
Para la delimitación del Region Ambiental (SA) se consideraron las siguientes capas en el SIG como siguen:

A Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) ANPE-061.

B Modelación de nanocuencas para justar en la parte noreste.

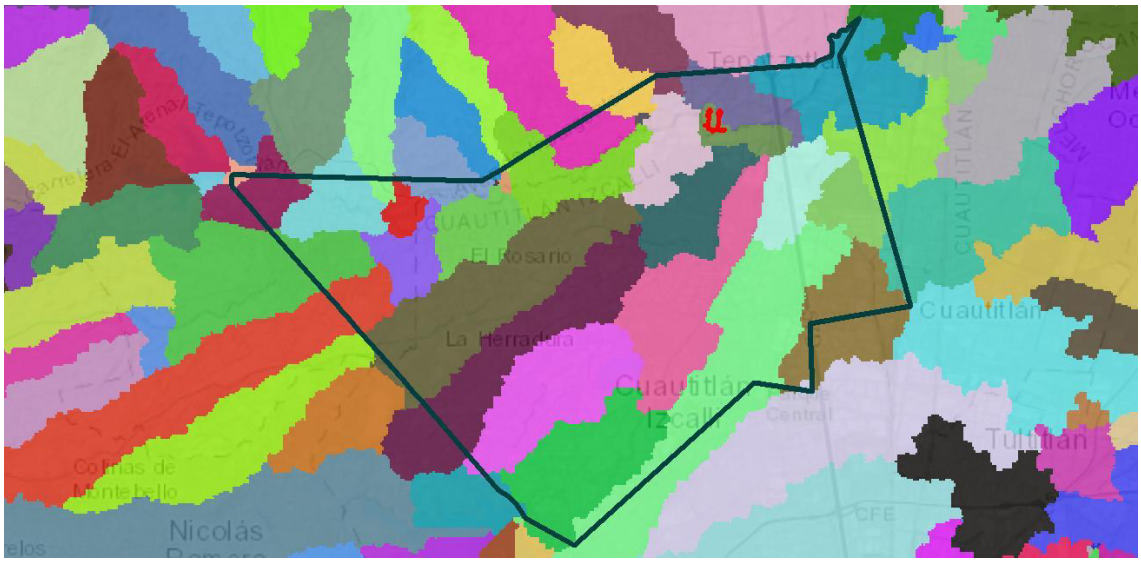
En las siguientes figuras se expone el orden en que fueron observadas y analizadas estas capas.

Figura 11. Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) de la APOETEM, ANPE-061.



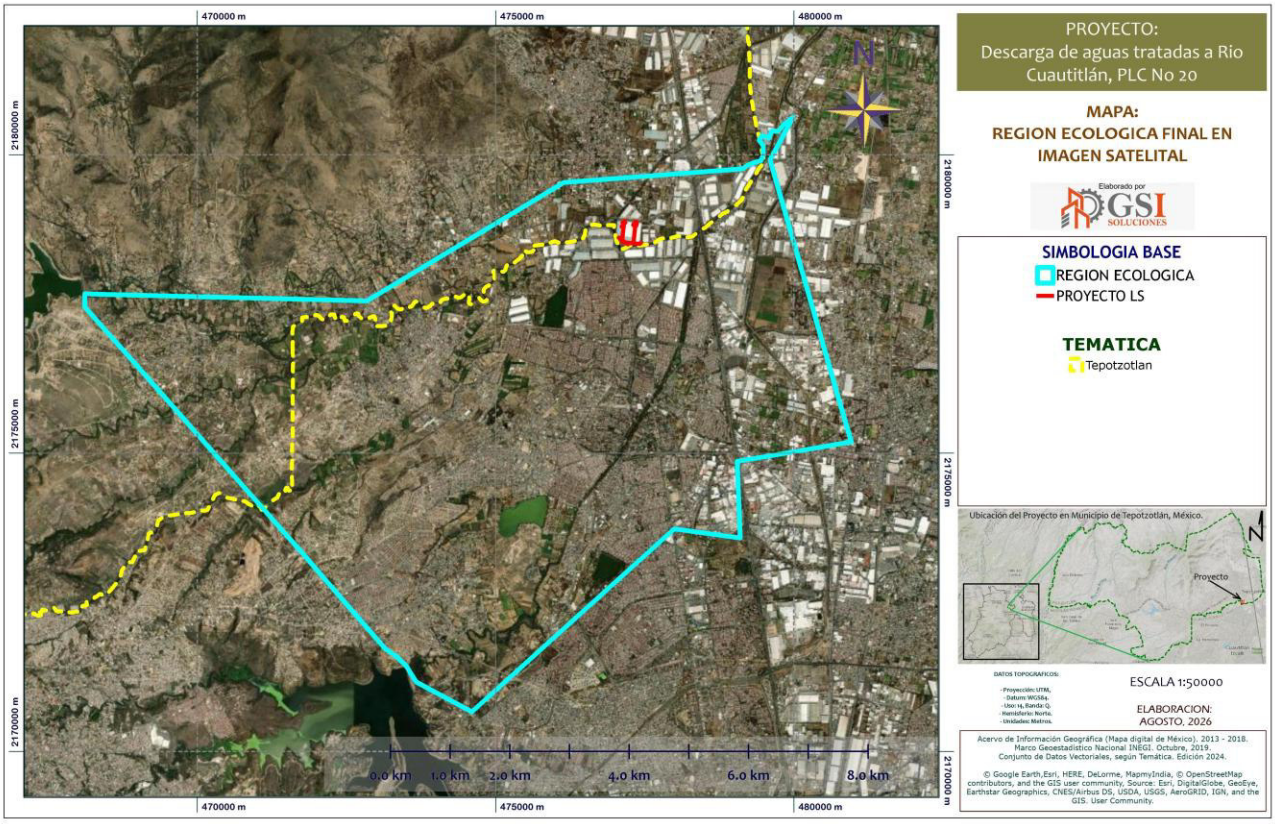
Fuente: Digital Globe, Google Earth, APOETEM, 2026.

Figura 12. Modelación de Nanocuencas por medio de Sistema de Información Geográfica.



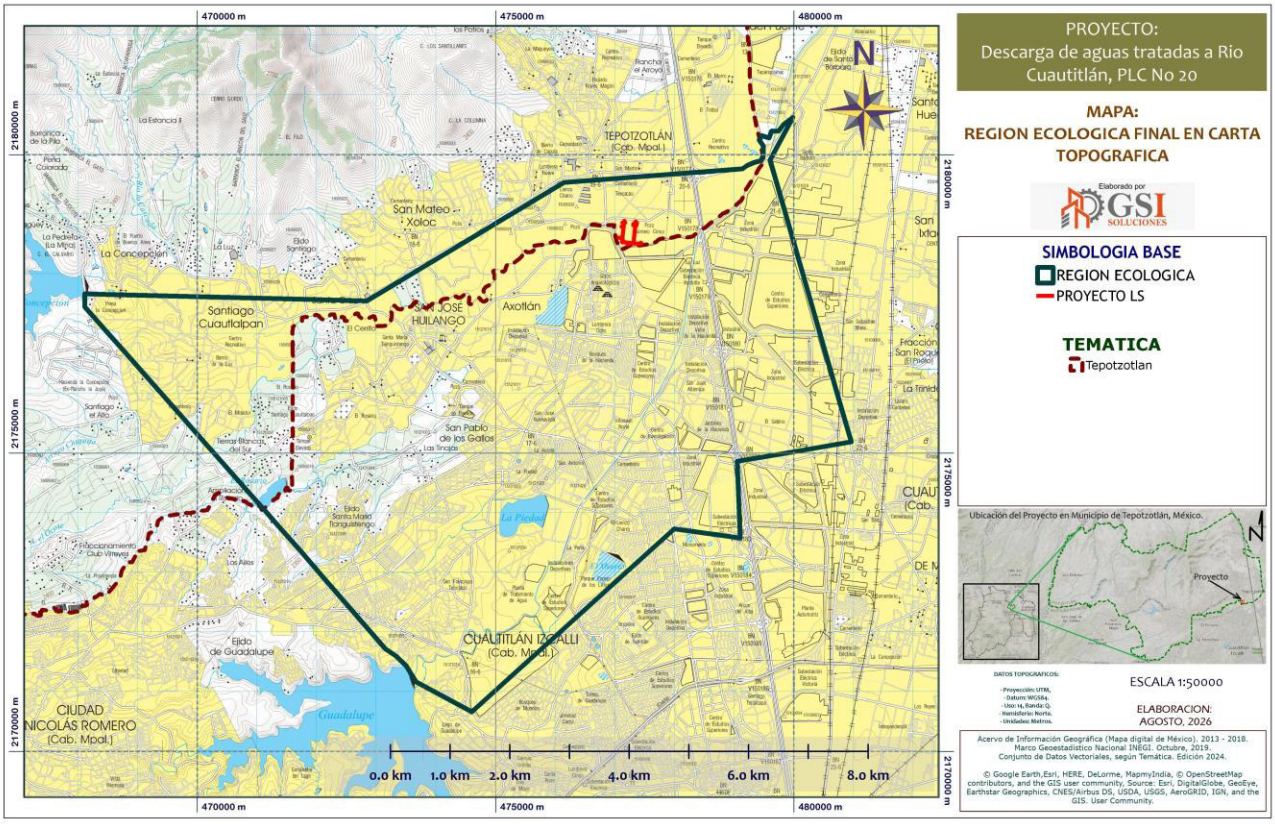
Fuente: Digital Globe, Global Mapper, 2026.

Figura 13. Sistema Regional Final en imagen satelital.



Fuente: INEGI, Digital Globe, Google Earth, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 14. Sistema Regional Final en Carta Topográfica, INEGI.



Fuente: INEGI, Digital Globe, Google Earth, Promovente/PLC No 20, 2026.

En el **Anexo B**, se integran los vértices del Sistema Regional.

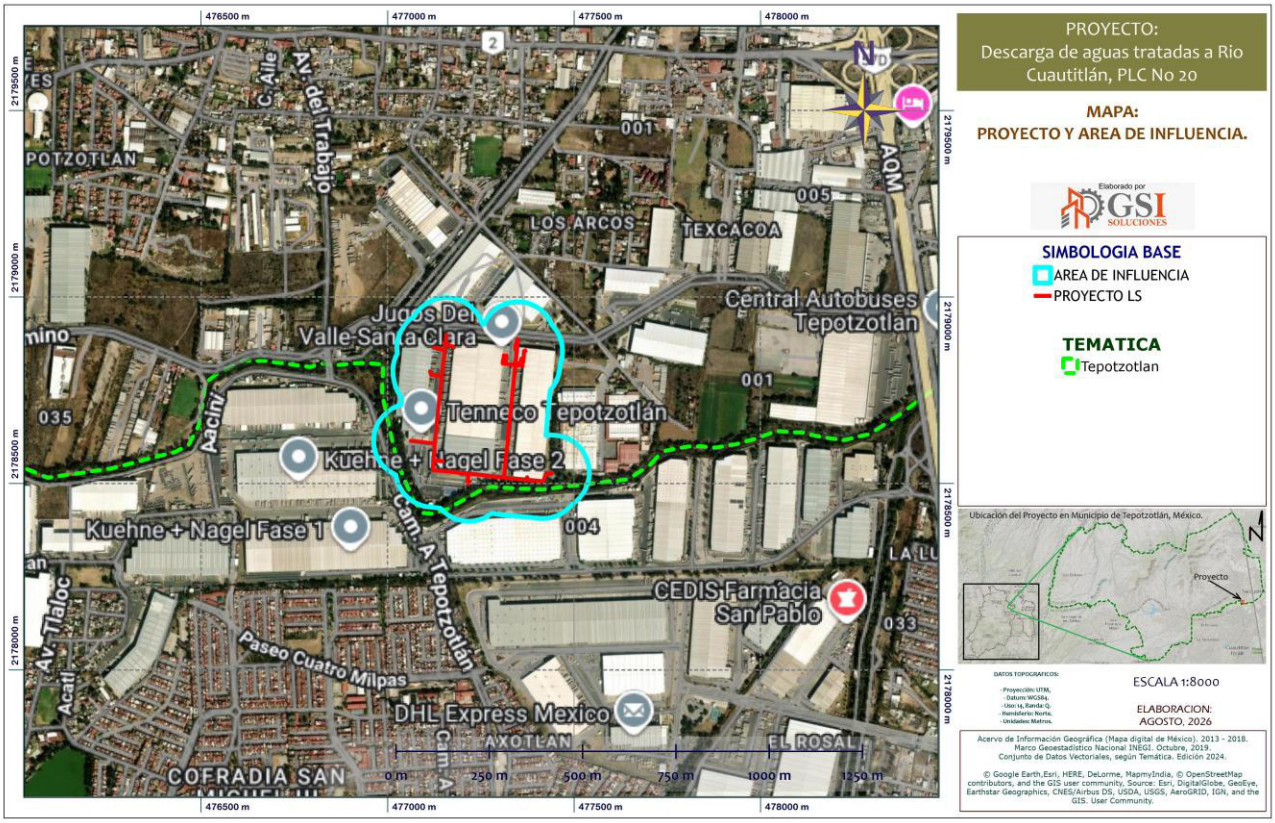
III.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA (AI).

Para definir el área de influencia (AI), es importante conceptualizar un impacto ambiental, por lo que se ha tomado el significado determinado por Conesa que lo define como "la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción" (Conesa, 1997). Según esta definición, tratar de determinar con cierta exactitud la extensión de impactos, es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar, que en todo caso depende de

la magnitud y complejidad del proyecto a desarrollar o de la actividad a evaluar. El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto, ya sean positivas o negativas; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación.

Por lo que se considera un buffer de 100 metros para el Área de Influencia, en cual, en caso de alguna reparación, va a contener los impactos como partículas y ruido.

Figura 15. Área de Influencia Final.

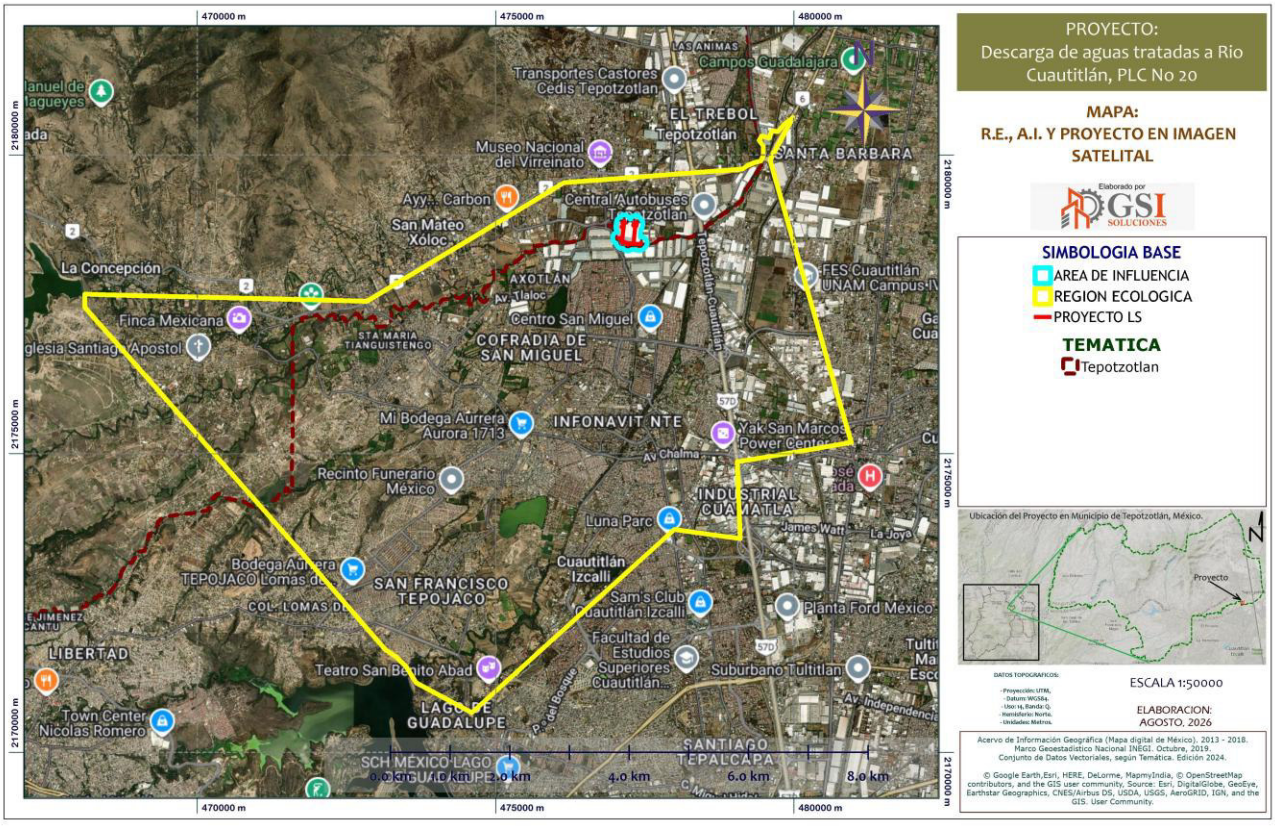


Fuente: Digital Globe, Google Earth, Promovente/PLC NO 20, 2026.

El Region Ambiental (SA) tiene 6,239 Ha (62, 390, 000 m2), el Área de Influencia (AI)

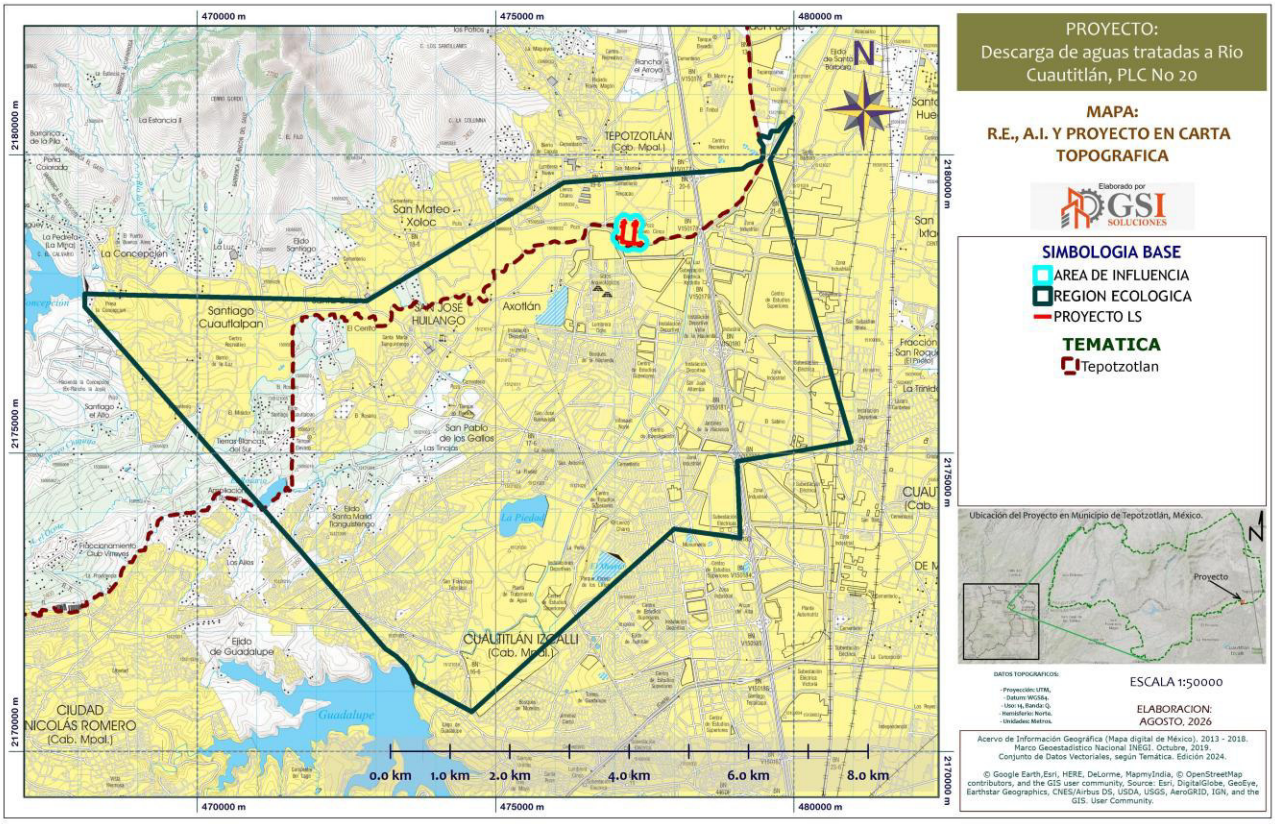
tiene 14.251 Ha (142, 510 m2) y el Área de Proyecto (AP) tiene 0.0259 Ha (259.26 m2). Siendo el AI el 0.2284 % del SA, y el AP es el 0.00041% del SA.En las siguientes imágenes se muestra el SA y el AI del Proyecto.

Figura 16. Region Ambiental (SA) y Área de Influencia en imagen satelital.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 17. Region Ambiental (SA) y Área de Influencia en Carta Topográfica



Fuente: INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 18. Área de Influencia y Proyecto en imagen satelital



Fuente: INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

III.2.1. Coordenadas Geográficas

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas geográficas del Proyecto y en la siguiente Figura, se puede observar en imagen satelital, asimismo en el Anexo B incluye las coordenadas.

Tabla 8. Coordenadas de la tubería de la línea de descarga o Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	478186.989	2178660.289
2	478186.855	2178655.467
3	478168.381	2178649.276
4	478169.645	2178648.202
5	478187.938	2178648.05
6	478198.442	2178646.652
7	478214.412	2178642.552
8	478218.806	2178642.608
9	478236.552	2178640.341
10	478256.58	2178648.585
11	478295.378	2178666.312
12	478312.62	2178675.921
13	478371.3	2178708.344
14	478393.38	2178732.412
15	478404.974	2178812.17
16	478405.087	2178815.288
17	478394.561	2178863.12
18	478385.293	2178908.7
19	478384.304	2178909.603
20	478383.373	2178910.453
21	478376.425	2178915.726
22	478375.724	2178918.263

Tabla 8. Coordenadas de la tubería de la línea de descarga o Proyecto

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
23	478374.456	2178919.648
24	478366.769	2178929.729
25	478365.069	2178929.976
26	478345.055	2178931.56
27	478312.292	2178932.193
28	478275.073	2178933.829
29	478273.383	2178919.463

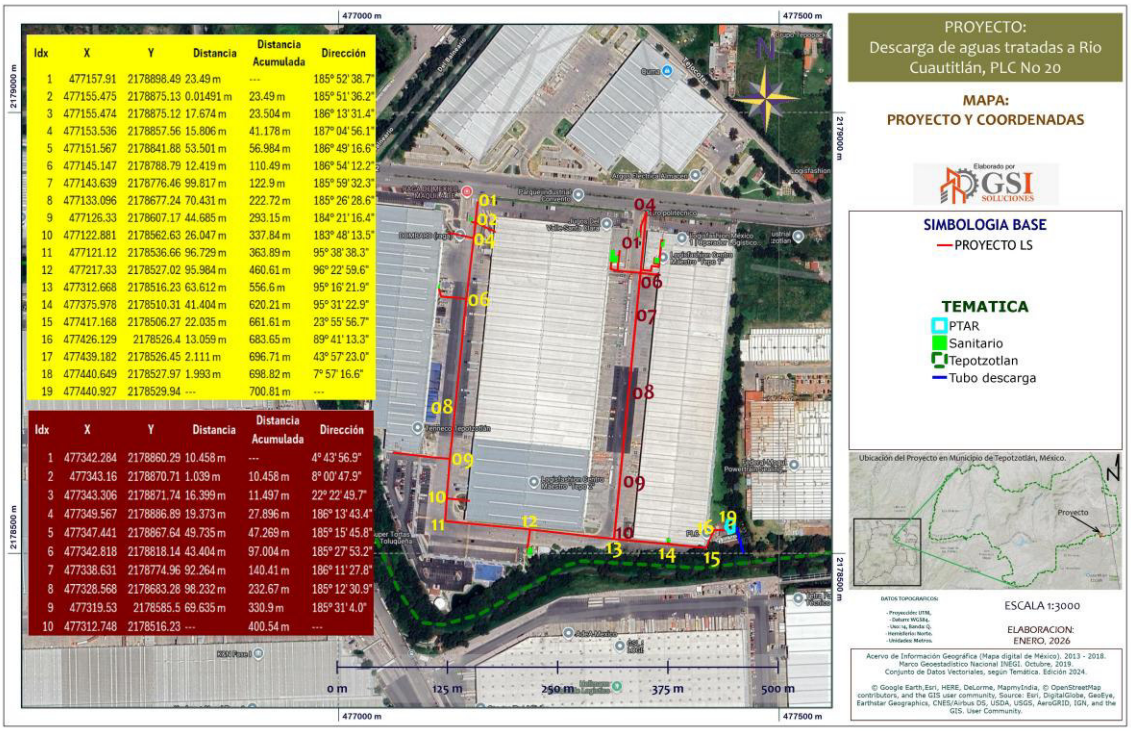
Tabla 9. Coordenadas de la Línea Sanitaria bis

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	478366.799	2178888.569
2	478373.547	2178887.662
3	478375.385	2178887.482
4	478384.692	2178908.066
5	478384.304	2178909.603

Tabla 10. Coordenadas tubo de descarga

Vértice	Coordenadas UTM WGS84	
	X	Y
1	478190.086	2178647.709
2	478189.99	2178624.028

Figura 19. Coordenadas extremas del Proyecto



Fuente: INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

III.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE LA REGIÓN AMBIENTAL.

Una vez delimitada la **Region Ambiental** (**SA**) de acuerdo con el punto anterior en la cual se tomaron criterios técnicos, normativos y de planeación se procedió a realizar un análisis de las características ambientales que prevalecen en la zona con la intención de realizar un análisis del estado actual.

III.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental de la **Region Ambiental** (**SA**)

Las características que definen la Region Ambiental, para efectos del presente estudio se determinan como las unidades que componen los diversos usos de suelo que prevalecen en la región.

Se ha tomado a éstos como parámetros de evaluación por resultar claramente definibles dentro del enfoque de cuencas y por poseer cualidades propias que al ser analizados a nivel individual y en la interacción que tienen entre ellos, reflejan la condición actual del sistema que se estudia. Ello nos da un panorama objetivo sobre su calidad ambiental, la presión a la que han estado sometidos y una referencia sobre la afectación directa o indirecta que éstos pudieran tener por la ejecución del proyecto.

De este modo definiremos los siguientes usos de suelo:

- -Agrícola (Temporal anual, Riego Anual y Semipermanente)
- -Asentamientos Humanos (incluye Zonas Industriales)
- -Bosque Cultivado

- -Cuerpo de Agua

Por otra parte, la calidad ambiental de un ecosistema es el conjunto de propiedades inherentes del mismo, que nos permite compararlo con otros, en función de su estado de conservación. Esta calidad se puede apreciar dese distintas perspectivas relacionadas.

Desde un punto de vista económico o productivo, puede estar referida a la calidad y cantidad de los recursos aprovechables para el hombre, que genera el ecosistema.

Desde la perspectiva ecológica, la calidad vendrá dada por el mantenimiento del estado de sus procesos y funciones, o, en definitiva, por su integridad. Karr (1996) define la integridad ecológica como la capacidad del ecosistema para mantener en equilibrio su estructura y funcionamiento, así como para absorber el estrés generado por las perturbaciones de origen natural y humano. Montes (1997), asocia la integridad ecológica al conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que caracterizan la organización funcionamiento y dinámica de un ecosistema.

Un atributo de los ecosistemas, relacionado con el binomio producción-conservación, es la salud ecológica o capacidad para suministrar, de forma sostenible, recursos a los sistemas humanos (Meyer,1997).

Esta idea de salud está ligada a dos conceptos clave en la gestión ambiental, por un lado, al de desarrollo sostenible y, por otro, al de integridad ecológica.

A distintas escalas, los componentes ambientales, que determinan las características funcionales y estructurales de los ecosistemas naturales, que desafortunadamente

ya no se presenta en la región donde se ubica el proyecto, por lo que los factores climáticos, hidrológicos, geomorfológicos, hidroquímicos y bióticos ya fueron modificados desde hace décadas en la región.

Por otra parte, la presión que ejercen los distintos usos de suelo y las actividades humanas sobre ellos, generan impactos adversos que van deteriorando su calidad ambiental, generalmente. Esto hace imprescindible que cualquier actividad a realizar sea evaluada y considere un manejo adecuado en función de la calidad ambiental determinada para esa región, cabe señalar que estos fenómenos ya se han ido presentando desde hace décadas en la región.

Se puede caracterizar al SA presente en la región del proyecto como un espacio geográfico donde en la actualidad prevalece una condición claramente definida por el uso de suelo al que se destina el territorio que lo compone, es decir, las superficies destinadas a los Asentamientos Humanos (áreas dominantes), Agricultura, cuerpos de agua, pastizales. Por otra parte, dentro de estos diferentes usos de suelo, los cuales tomaremos como parámetros para caracterizar al SA, que se encuentran en la región, existe una relación directa en cuanto a los elementos que conforman el sistema.

Las áreas con relieves accidentados y pendientes superiores al 30% generalmente corresponden a zonas con vegetación natural, caso que no es posible observar en el SA, las áreas donde existen llanuras y lomeríos bajos, se observan Asentamientos humanos, agricultura y pastizales, solamente una ínfima parte en el SA en la parte Sur se observa bosque cultivado (zona cercana al Lago de Guadalupe).

La estructura de los ecosistemas presentes en la región demuestra que los macizos forestales han sido prácticamente desaparecidos por el avance de la mancha urbana, la agricultura y ganadería, quedando zonas aisladas y relictos del mismo en los canales o escurrimientos perennes presentes en el SA.

En este sentido, los componentes bióticos y abióticos del SA interactúan de manera directamente proporcional a los cambios que sufre conforme a la dinámica del crecimiento de la población, la modernización en las actividades de producción, transporte y aprovechamiento de los recursos naturales. Por lo que se concluye que en el SA dichos componentes han sido extremadamente modificados hasta casi desaparecerlos.

III.3.1.1. Medio abiótico

A. Clima

El SAR contiene los siguientes tipos de Clima dominantes, según Köppen, modificado por E. García (1981), catalogados como:

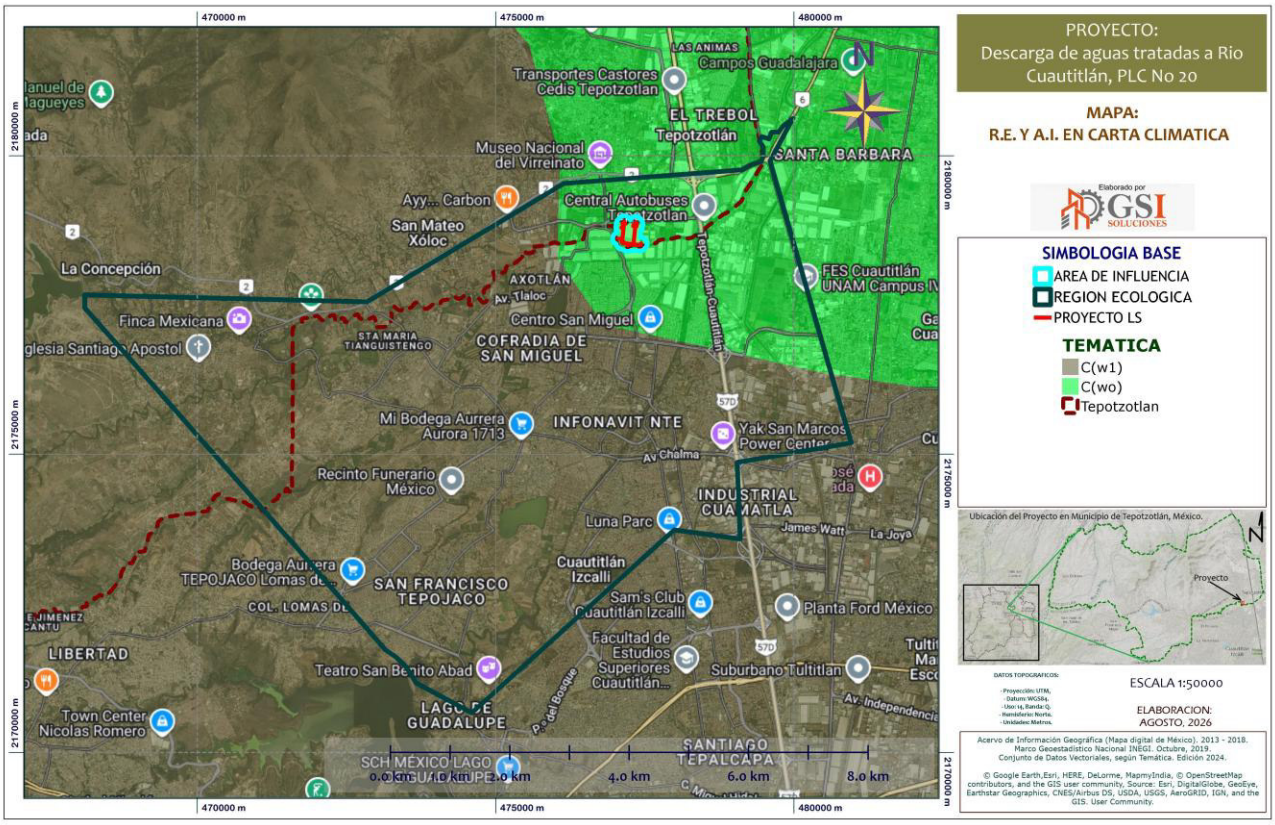
C(w1) (Templado subhúmedo)

Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Siendo este el más dominante en el SA.

C(wo) (Templado subhúmedo)

Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. 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. Siendo este el menos dominante, pero es donde se ubica el Proyecto

Figura 20. Clima en el SA.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Temperatura y Precipitación

La siguiente información fue obtenida de la estación Meteorológica 00015081 REPRESA EL ALEMAN. Estación más cercana al Proyecto (Aproximadamente a 1,160

metros del Proyecto), ubicada en la Represa Alemán, Tepotzotlán, Estado de México.

Figura 21. Estaciones Meteorológicas, CONAGUA.

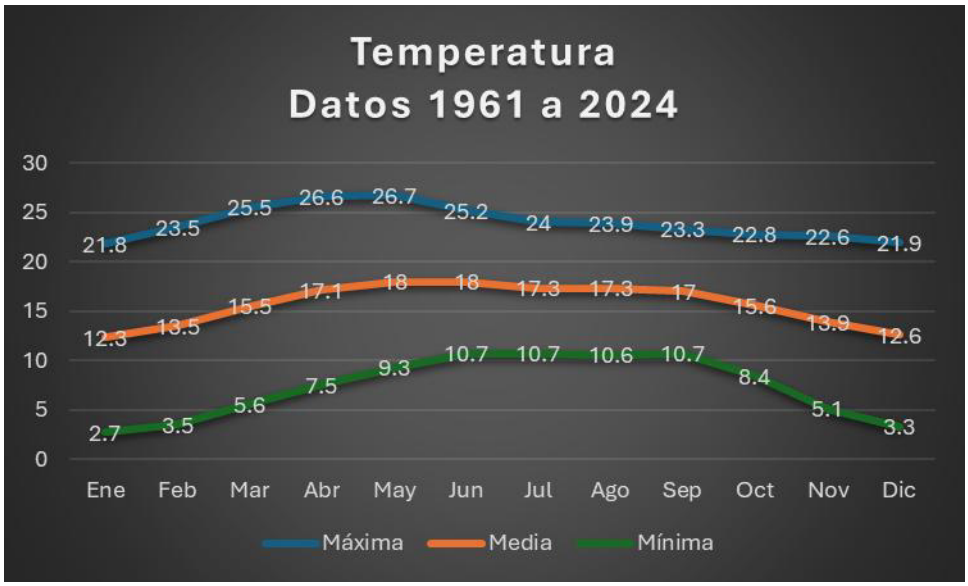


Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

La temperatura media mensual nos dice que el mes más frío es enero con 12.3°C y el mes más caluroso es mayo y junio con 18°C.

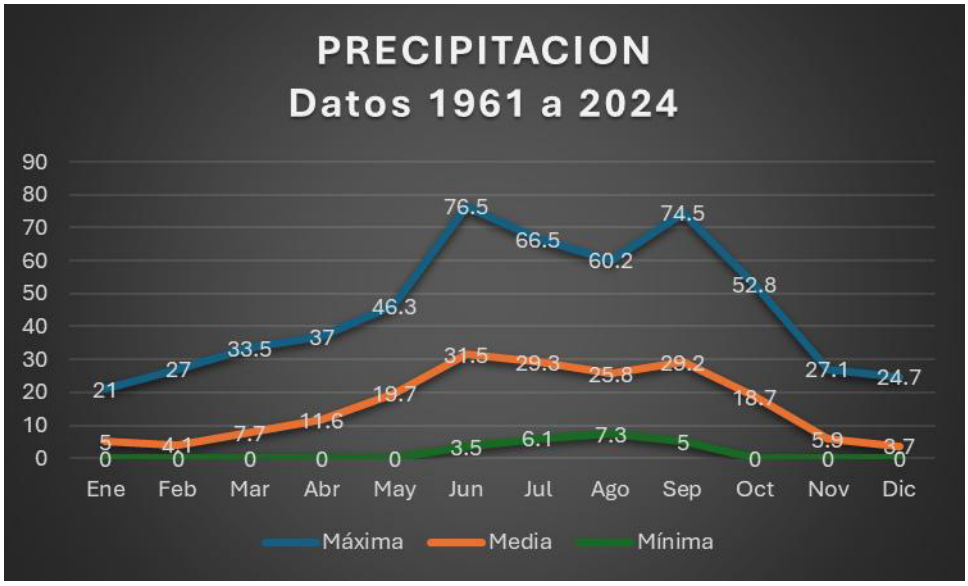
Así mismo se observa en la figura correspondiente a Precipitación media, que el mes con la precipitación más baja, es diciembre con 3.7 mm y el mes con más precipitación es junio con 31.5 mm.

Figura 22. Temperatura.



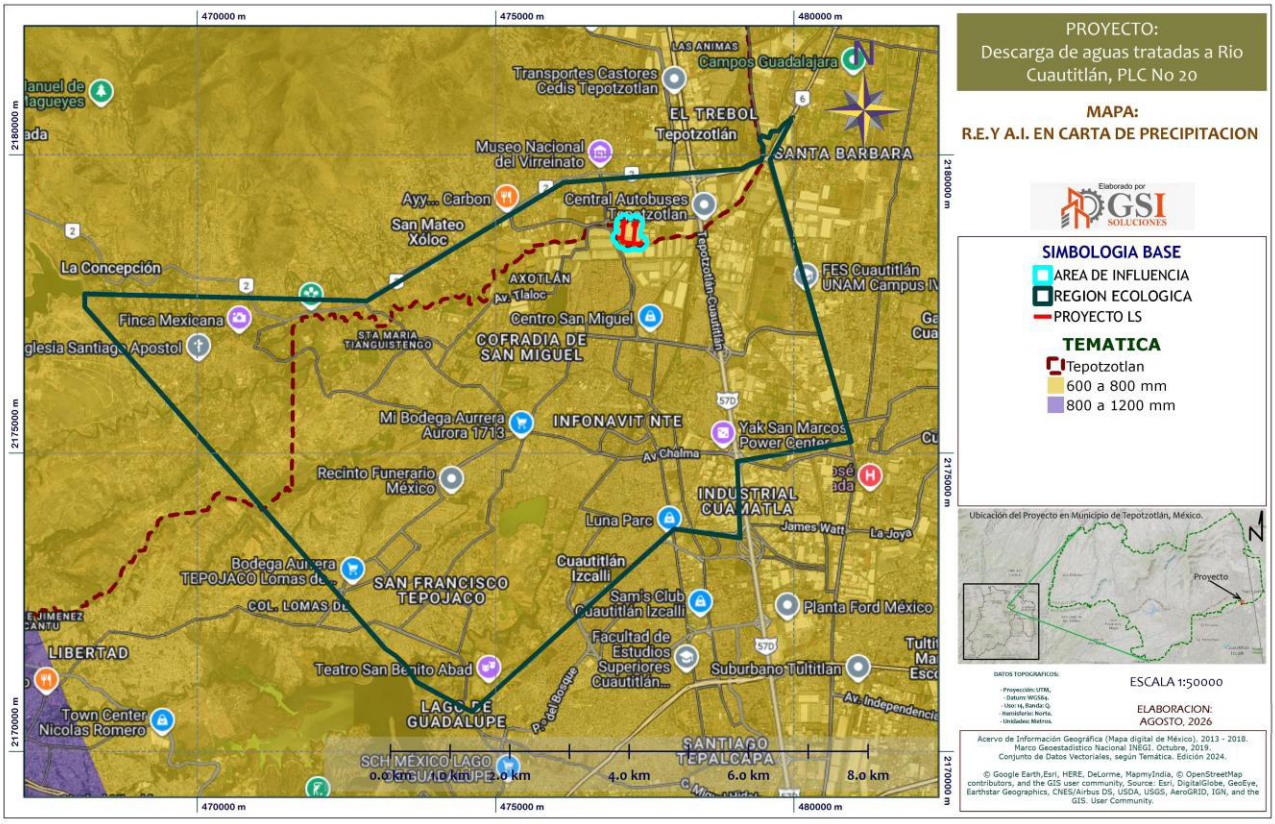
Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 23. Precipitación.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 24. Region Ambiental (SA) y Rangos de Precipitación.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos). En promedio se presentan 2 granizadas al año en la mayor parte del municipio, sin embargo, en la zona de la cabecera municipal la frecuencia aumenta hasta 6 días durante el año, especialmente este fenómeno se presenta entre los meses de mayo a octubre. La presencia de heladas es más frecuente ya que se presentan en el año hasta en 25 días, principalmente entre los meses de noviembre a febrero. Igualmente se reportan 38.4 días con neblina en los meses de septiembre, octubre, diciembre y enero.

B. Geología y Geomorfología

La geología que corresponde a gran parte del SA, totalmente en el AP y AI, corresponde a:

ERA: Cenozoico, PERIODO: Cuaternario, EDINICIO: Holoceno, EDFINAL: Holoceno, LITOLOGIA: Aluvial, ROCA: Sedimentaria, FORMACION: No Aplicable. CLAVE DEL SGM: **Qhoal**.

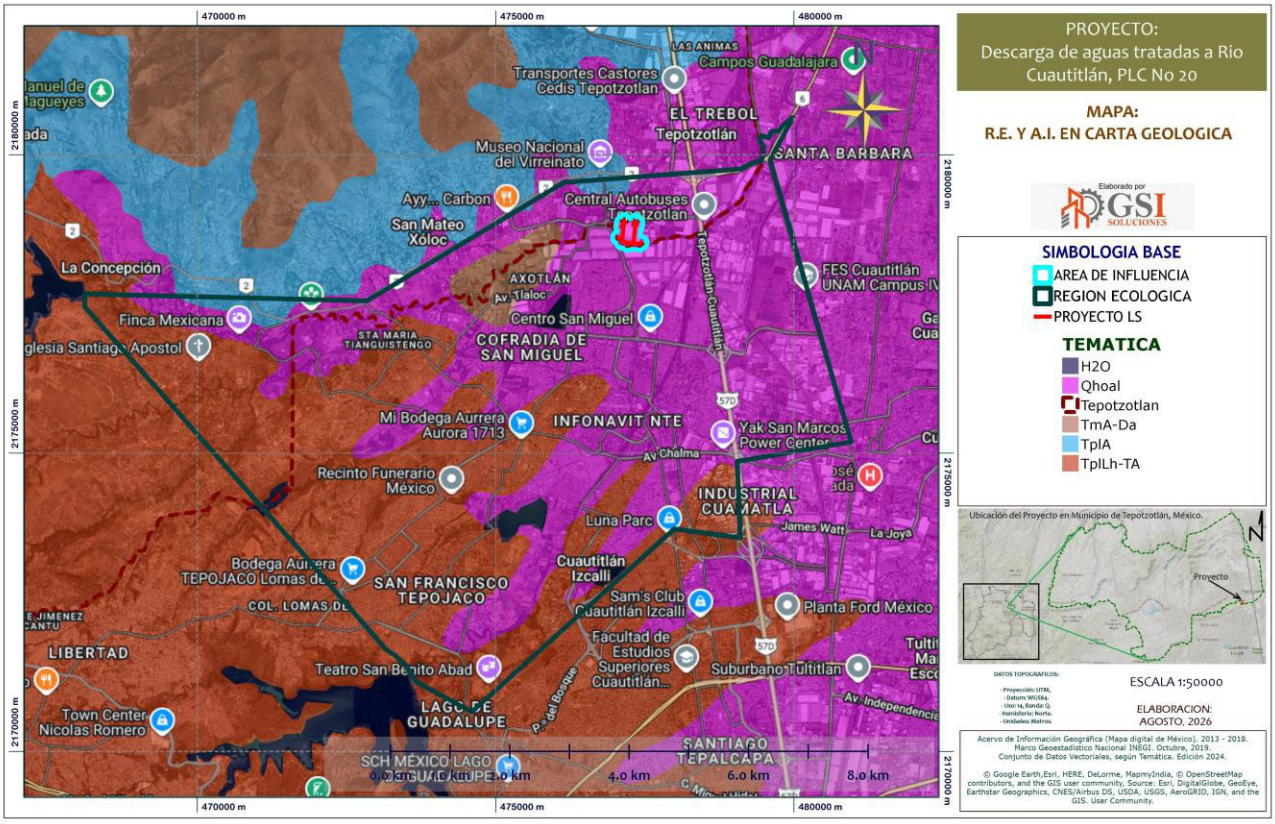
En el SA hay otra porción de:

ERA: Cenozoico, PERIODO: Neógeno, EDINICIO: Plioceno, EDFINAL: Plioceno, LITOLOGIA: Lahar-Toba andesítica, ROCA: Extrusiva, FORMACION: Indeterminado. CLAVE DEL SGM: **TpILh-TA**.

ERA: Cenozoico, PERIODO: Terciario, EDINICIO: Mioceno, EDFINAL: Mioceno, LITOLOGIA: Andesita-Dacita, ROCA: Extrusiva, FORMACION: Indeterminado. CLAVE DEL SGM: **TmA-Da**.

ERA: Cenozoico, PERIODO: Neógeno, EDINICIO: Plioceno, EDFINAL: Plioceno, LITOLOGIA: Andesita, ROCA: Extrusiva, FORMACION: Indeterminado. CLAVE DEL SGM: **Tp-IA**.

Figura 25. Geología.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

El material geológico está formado principalmente por suelos aluvial.

Los depósitos aluviales y proluviales, Q (al). Representan el evento acumulativo más reciente que continua hasta nuestros días. Está conformado por clastos de diferentes tamaños; en la porción septentrional predominan los de limo, mientras que, en la meridional, la unidad contiene arcillas, reflejo de su clima más húmedo.

Los clastos son por lo general, líticos de rocas ígneas extrusivas, con redondez; su color va de crema a café oscuro. Sobre yace discordantemente a las demás unidades y subyace en varios lugares a derrames básicos recientes. Su morfología

se presenta como planicies aluviales rellenando valles fluviales y en abanicos, así como formando pequeños valles intermontanos.

Zonificación geotécnica

En la región en estudio se identifican suelos aluviales, su estratigrafía típica presenta un primer depósito, que generalmente se encuentra en estado suelto, que sobre yace a mezclas de limos arcillosos de compacidad media a muy alta.

Es probable que al final del terciario hubiese cesado la actividad volcánica originándose durante el Pleistoceno un proceso acelerado de erosión de las partes positivas existentes cuyo producto fue material constituidos principalmente de gravas, arenas, arcillas, horizontes de pómez y depósitos lacustres, depositándose en zonas bajas, lagos o lagunas intermontanas que en épocas antiguas pudieron haber sido cuencas cerradas.

Fisiografía

El área del Proyecto se ubica en la Provincia Fisiográfica Eje Neovolcánico, específicamente en la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac.

De acuerdo a la clasificación de las Provincias Fisiográficas hecha por Raiz (1964), la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la Provincia Fisiográfica del Eje Neovolcánico. La cual se caracteriza por conformar una extensa altiplanicie rodeada por sierras volcánicas, con innumerables abanicos y llanuras aluviales

La provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, también conocida como Faja Volcánica Transmexicana o Sierra Volcánica Transversal, es una cordillera

montañosa en el centro de México que se extiende de oeste a este, desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México. Esta provincia se caracteriza por ser una banda ancha de volcanes y rocas volcánicas, siendo la de mayor altura y variación de relieve del país.

La **Subprovincia Fisiográfica Lagos y volcanes de Anáhuac**. La subprovincia fisiográfica Lagos y Volcanes de Anáhuac forma parte del Eje Neovolcánico Transmexicano y se caracteriza por una topografía dominada por volcanes, sierras volcánicas, coladas de lava, conos dispersos y amplios estrato-volcanes, además de valles rellenos de sedimentos (incluyendo planicies lacustres). Cubre una vasta área que incluye partes de estados como Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Estado de México, Hidalgo, Morelos, Puebla y Tlaxcala, así como la Ciudad de México.

Características principales:

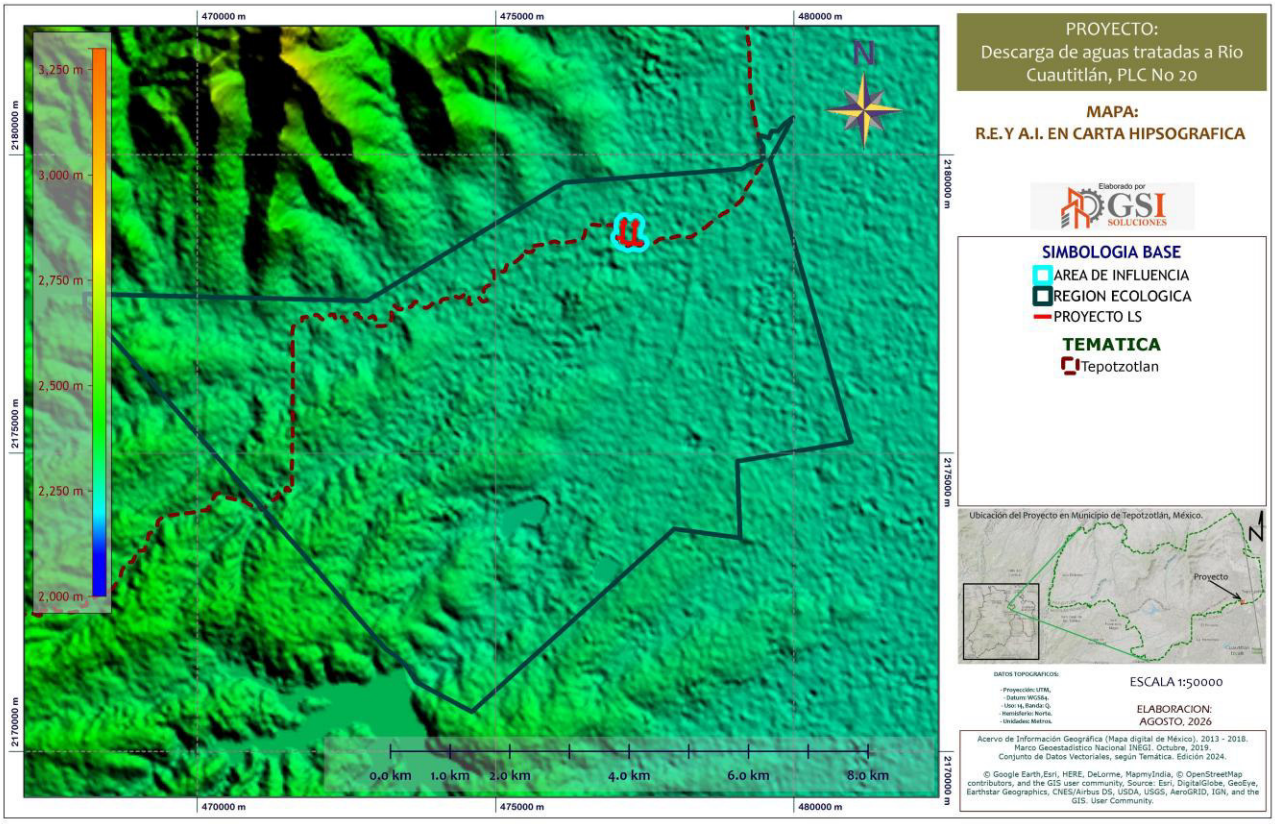
Relieve: Predominan los relieves volcánicos como sierras, conos y estrato-volcanes, resultantes de la actividad volcánica que abarca desde el Terciario hasta el presente.

Suelos: Se compone de rocas volcánicas, depósitos piroclásticos y sedimentos fluviales y lacustres, especialmente en los valles y las cuencas lacustres.

Vegetación: La vegetación natural varía según la altitud y se pueden encontrar tipos de vegetación como bosque de encino.

Ubicación: Se extiende a través de varios estados del centro de México, incluyendo la Ciudad de México.

Figura 26. Region Ambiental (SA) en Carta Hipsográfica.



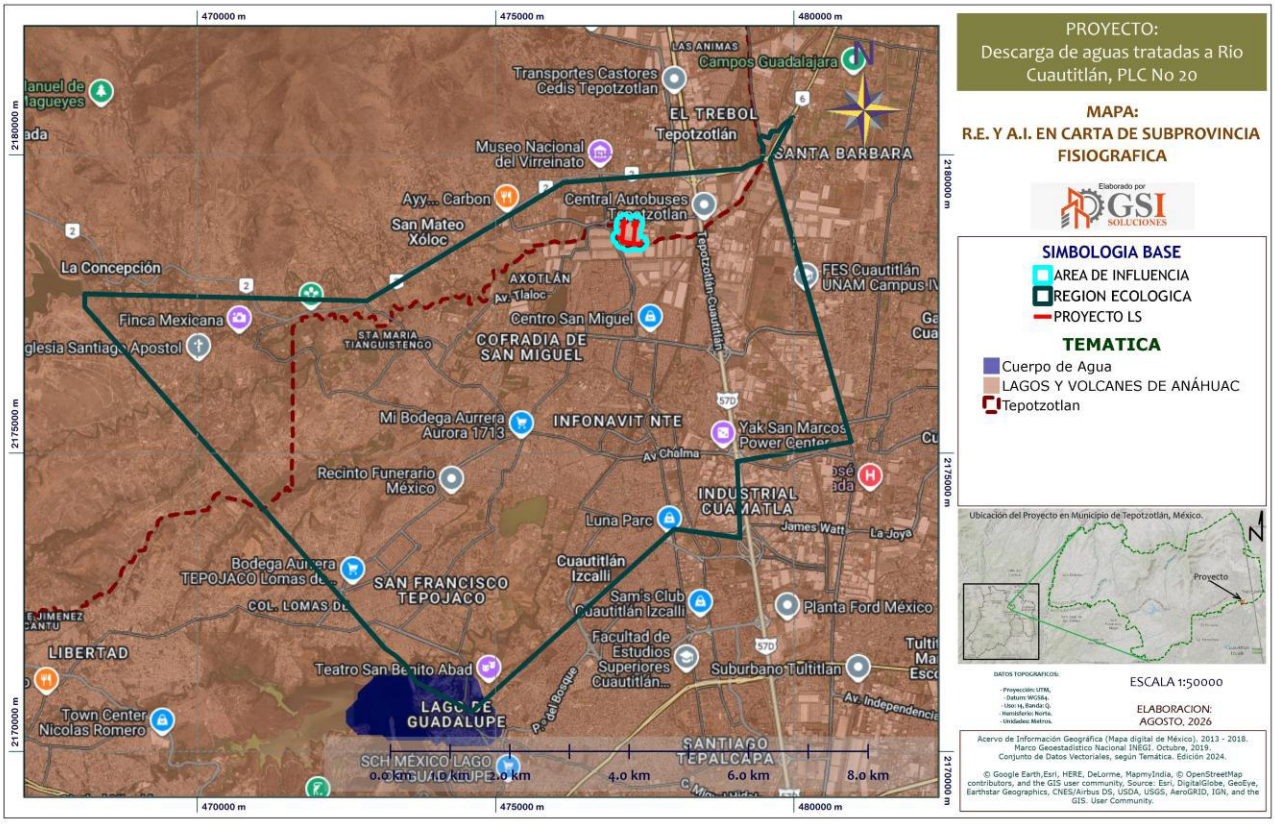
Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

Importancia

Recurso hídrico: Los valles y las cuencas de esta subprovincia a menudo contienen importantes acuíferos, como el del Valle de Apan-Tochac, que se nutren de las rocas volcánicas y los sedimentos lacustres.

Actividad geológica: La región es geológicamente activa debido a su ubicación en el Cinturón Volcánico Transmexicano, una zona de subducción.

Figura 27. Region Ambiental (SA) en Subprovincia Fisiográfica.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Geomorfología

El sistema orográfico del municipio es muy variado, en su mayor parte está integrado por un conjunto de cañadas, lomeríos y llanos circundados por una cadena montañosa denominada Sierra de Tepotzotlán, las principales formaciones geomorfológicas en el municipio son: Sierra: conformada por la Sierra de Tepotzotlán. Laderas: Las constituyen el pie de monte de la Sierra de Tepotzotlán hacia el sur, este y oeste de la Sierra. Colinas: Están conformadas por los cerros en los extremos noreste y oeste del municipio. Llanuras: Lo constituyen las tierras bajas

del valle del Río Tepotzotlán. En cuanto al análisis de pendientes es necesario mencionar que los rangos de mayor pendiente se ubican en las partes más altas de la Sierra de Tepotzotlán a partir de la cota 2,500 las pendientes varían en un rango del 25 hasta el 45%; en la zona de lomeríos que se ubica al oeste del municipio, las pendientes son suaves entre 10 a 20%. La única planicie que existe en el municipio es la que se localiza al este y sureste, con una pendiente del 5%, siendo esta donde se asienta la cabecera municipal y otras localidades como San Mateo Xóloc y las Animas. La Sierra de Tepotzotlán tiene una superficie de 13,175 ha. que conforman el Parque Estatal de Preservación Ecológica "Sierra de Tepotzotlán", creado mediante decreto del Congreso Local y publicado en la Gaceta de Gobierno con fecha del 26 de mayo de 1977.

Topoformas

El AI y el AP, se ubican completamente en la topoforma "Vaso Lacustre con Lomerío".

El SA también contiene el Sistema de Topoformas "Lomerío de Tobas".

Vaso Lacustre con Lomerío

Un sistema de topoformas de vaso lacustre con lomerío es un tipo de relieve que combina un área baja e inundable (vaso lacustre) con colinas circundantes (lomerío). Este paisaje se caracteriza por la presencia de valles planos donde se acumulan sedimentos y sales, y por las colinas onduladas que rodean estas llanuras.

Características principales:

Vaso lacustre: Se refiere a una llanura con poca pendiente, propensa a

inundaciones, donde histórica o actualmente se han acumulado lagos.

Suele presentar suelos con alto contenido de sales, como salitre, debido a la evaporación del agua (suelos Solonchak o vertisol).

Lomerío: Son colinas suaves y redondeadas que rodean la zona del vaso lacustre.

Pueden formarse de rocas como tobas volcánicas, o tener un piso rocoso o cementado.

Patrón estructural: Es un conjunto de formas del terreno que se presentan asociadas, ya sea por su origen estructural (como la actividad volcánica que forma el lomerío) o por procesos de degradación que crean estas características.

Origen y proceso:

La presencia de lomerío y vasos lacustres en un mismo sistema se puede deber a la interacción de procesos geológicos (como el volcanismo que crea las elevaciones) y procesos de erosión y deposición que forman las llanuras entre ellas.

Las llanuras se forman por la acumulación de sedimentos traídos por el agua, mientras que el lomerío se mantiene como el relieve circundante.

Lomerío de Tobas

El Sistema de Topoformas Lomerío de Tobas es una clasificación geomorfológica utilizada para describir áreas con una fisiografía específica, caracterizada por un relieve de lomerío donde predominan las tobas (rocas volcánicas fragmentadas). Este sistema se asocia comúnmente con regiones volcánicas, especialmente dentro del Eje Neovolcánico de México.

Características Principales

Relieve: Consiste en una serie de colinas o lomas con pendientes generalmente suaves a moderadas, que no alcanzan las elevaciones de una sierra típica.

Geología: Está compuesto predominantemente por tobas, que son rocas ígneas extrusivas de tipo ácido o intermedio, formadas por la acumulación y consolidación de cenizas y fragmentos volcánicos expulsados durante erupciones.

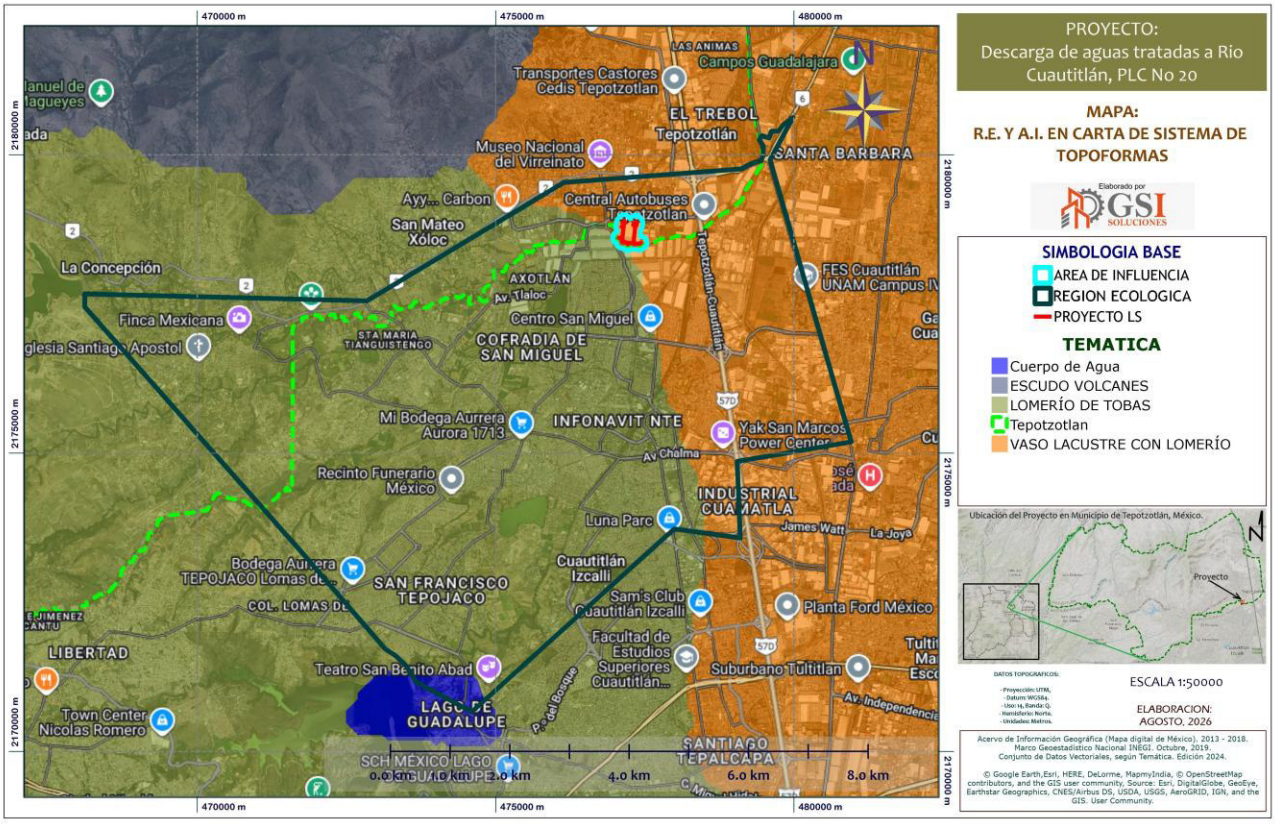
Suelos: Los suelos en estas áreas suelen ser producto de la meteorización in situ de los materiales piroclásticos, y pueden variar en textura, incluyendo migajón arcillo-arenoso, y a menudo presentan buen drenaje interno.

Ubicación: Este tipo de sistema de topoformas se encuentra en varias partes de México, siendo notable su presencia en municipios del Estado de México como Axapusco y Apaxco, que forman parte de la subprovincia fisiográfica de Lagos y Volcanes de Anáhuac dentro del Eje Neovolcánico.

Asociaciones: Frecuentemente, el lomerío de tobas aparece junto a otras topoformas como llanuras con piso rocoso o cementado, lomeríos de basalto y mesetas basálticas.

En resumen, es un tipo de relieve suave a moderado cuyo material parental principal son las tobas, lo que define sus características topográficas y edafológicas particulares.

Figura 28. Region Ambiental (SA) y Sistema de Topoformas.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/ PLC No 20, 2026.

Sismicidad

De acuerdo con el Mapa Zonificación Sísmica de México de la CFE (Comisión Federal de Electricidad).

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

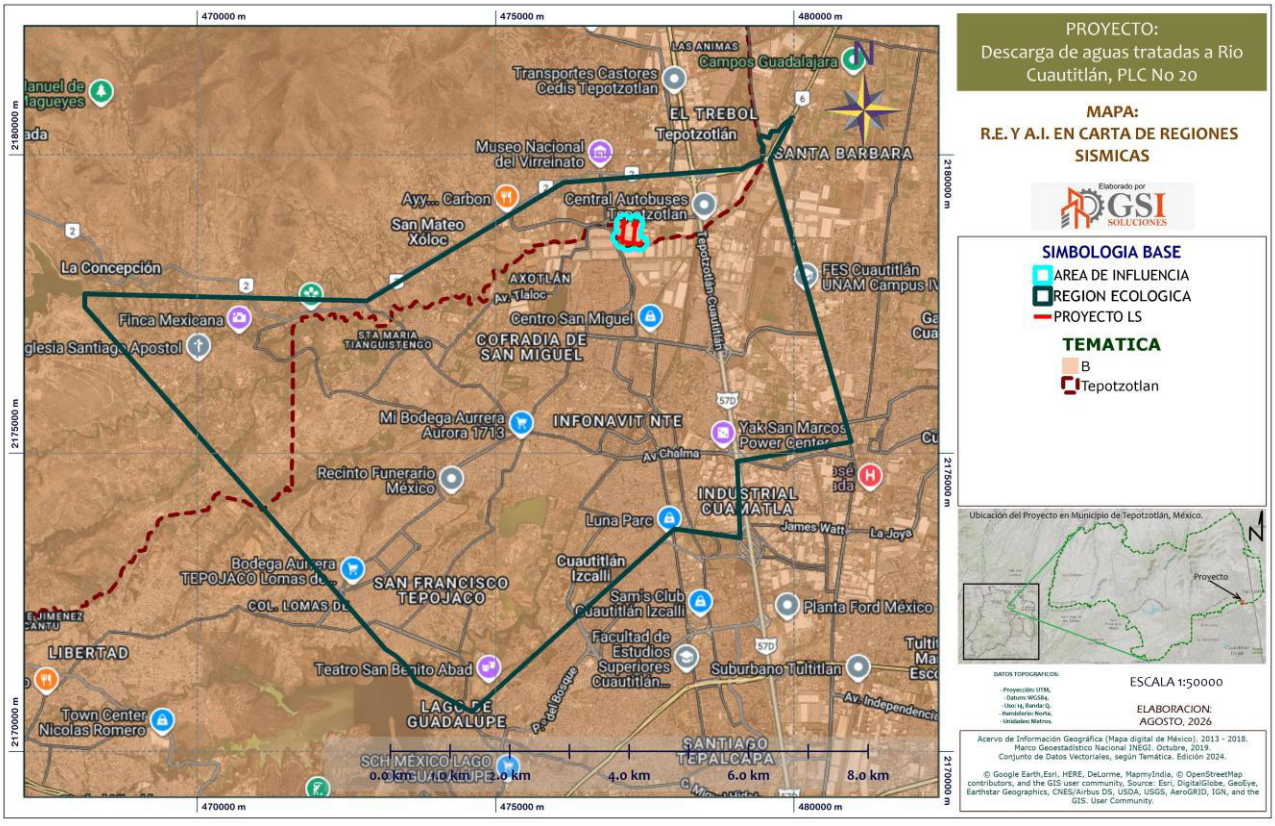
La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, 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.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El SA, el AI y el AP, se encuentran ubicados dentro de la **Zona B**.

Figura 29. Region Ambiental (SA) y Zonificación Sísmica.

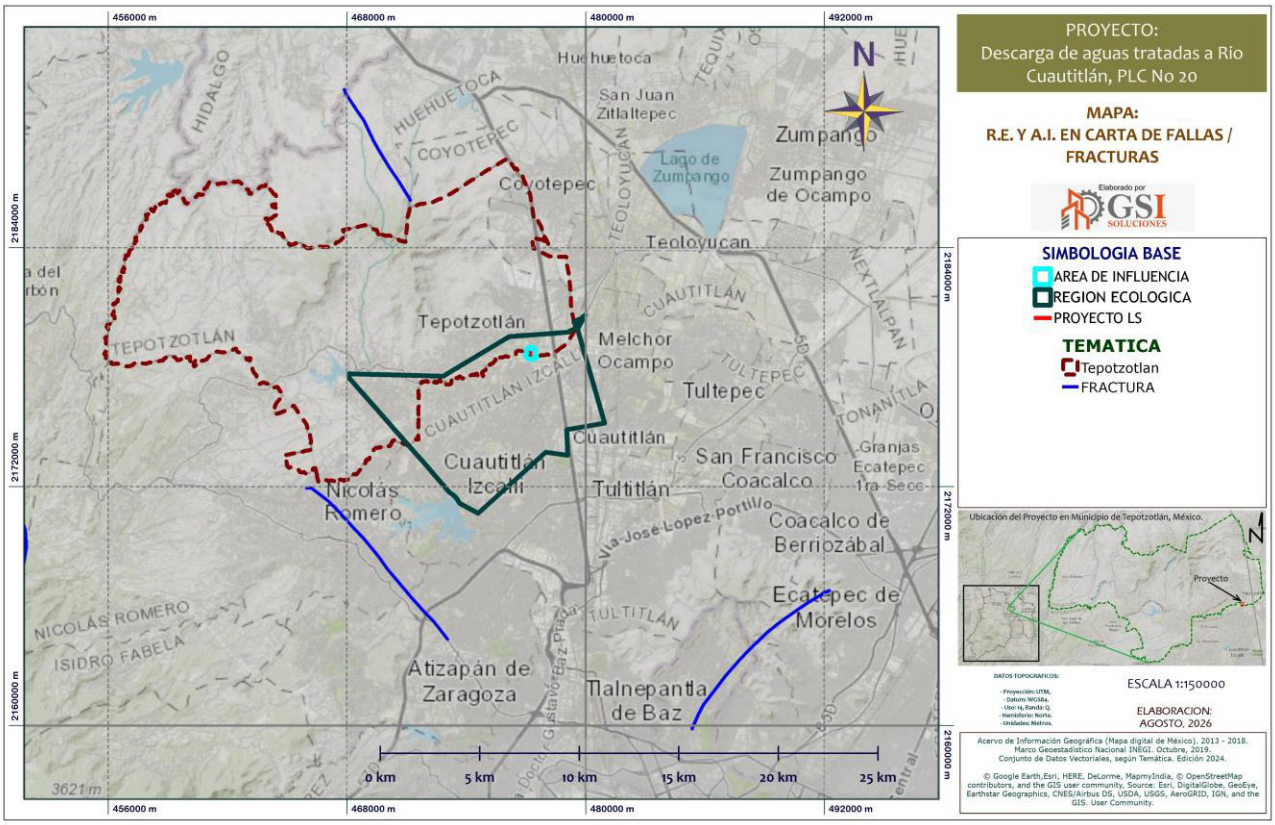


Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Fallas y/o Fracturas

En el SA, AI y en el AP, no se encuentra en Fallas o Fracturas.

Figura 30. Region Ambiental (SA) y Fallas / Fracturas.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

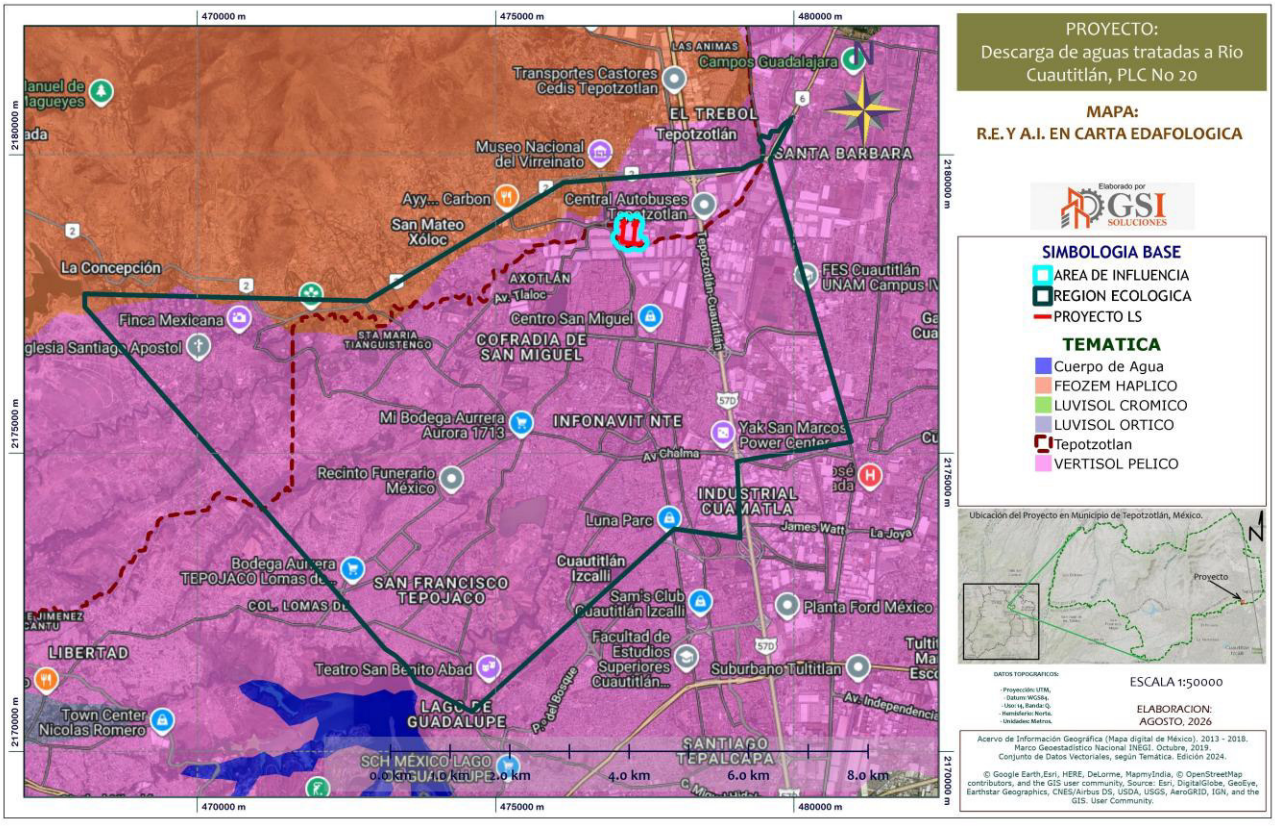
C. Suelos

En el SA predominan dos unidades de suelos de acuerdo con el sistema de clasificación de FAO-UNESCO, que son Vertisol y Feozem, Siendo Feozem la de dominancia en el mismo, los primeros se localizan principalmente en la parte Norte del municipio y corresponden a las partes altas de la Sierra de Tepotzotlán y en las partes más bajas y planas se encuentran los Vertisoles. También se encuentran

algunas áreas con unidades de Litosoles, Luvisoles y Cambisoles en menor superficie dentro del área que ocupa el municipio.

En lo que respecta al SA, tenemos una dominancia de Vertisol pélico y una pequeña porción en la parte Norte de Feozem Háplico. En el Vertisol pélico se ubican completamente el AI y el Proyecto.

Figura 31. Region Ambiental (SA) y Edafología.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Vertisol pélico

Un Vertisol Pélico es un tipo de suelo caracterizado por su alta plasticidad y capacidad de agrietamiento profundo, con una textura muy fina dominada por

arcillas expandibles. Se distingue por el fenómeno de "revolución" del suelo, que causa la formación de grietas y el desarrollo de gilgai, es decir, un relieve con montículos y depresiones. El "pélíco" hace referencia a un horizonte superficial de gley o de influencia de agua subterránea, pero en este caso en un suelo que puede ser muy fértil.

Características del Vertisol Pélico

Textura y estructura: Son suelos muy arcillosos, con una alta proporción de arcillas expansivas (como la esmectita).

Agrietamiento: Cuando se secan, se forman grietas anchas y profundas debido a la contracción de las arcillas.

Gilgai: La expansión y contracción periódica del suelo crea un relieve superficial característico de montículos y depresiones, conocido como gilgai.

Fertilidad: Generalmente son suelos muy fértiles, con altos niveles de materia orgánica y bases cambiables.

Problemas de manejo: Son difíciles de cultivar en la agricultura de secano debido a su comportamiento extremo: son muy duros cuando están secos y demasiado pegajosos cuando están húmedos.

Cultivos: Son aptos para cultivos con sistemas radiculares verticales que resisten el agrietamiento, como el algodón y el arroz.

D. Hidrología superficial y subterránea

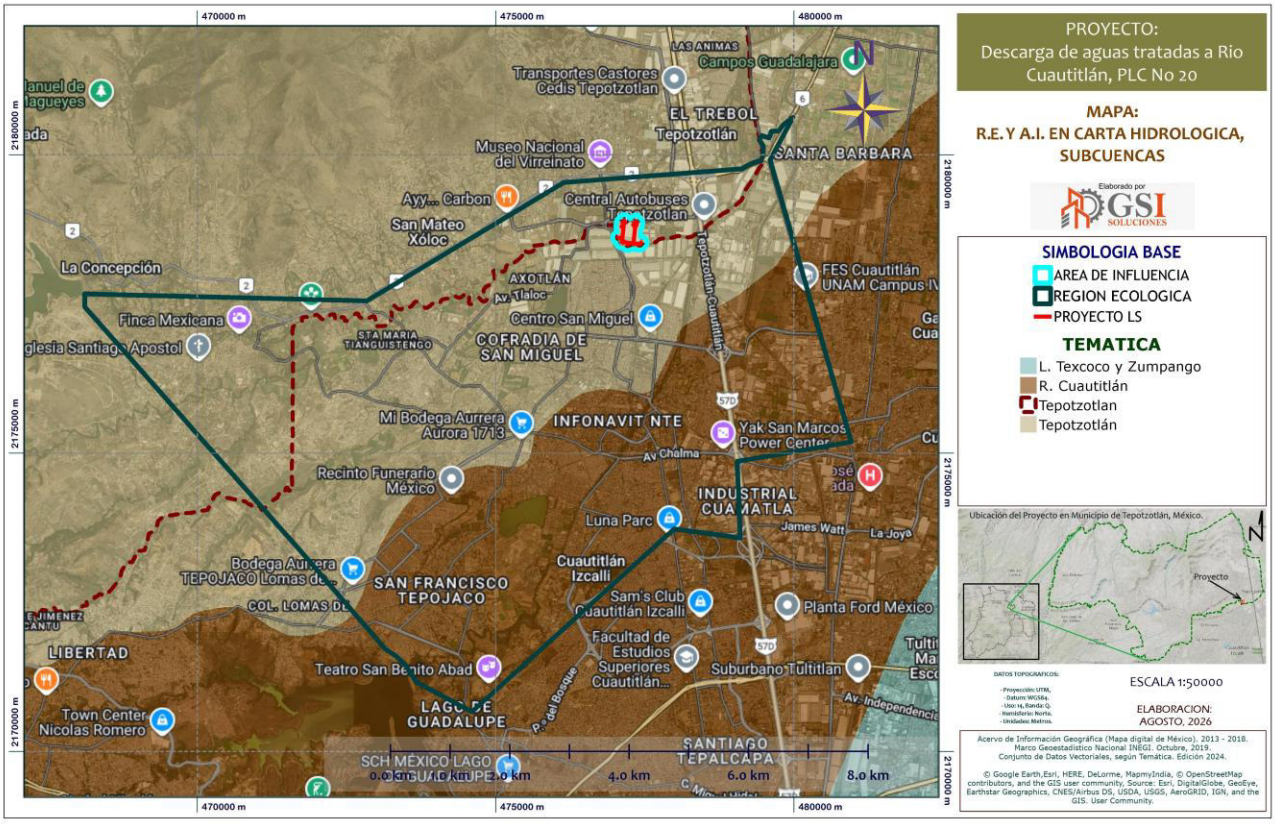
El SA se ubica en una de las zonas áridas del país donde la mayoría de las corrientes fluviales son de carácter intermitente, o con escurrimientos mínimos en breves periodos de tiempo en el año. Situación similar en lo relacionado con los acuíferos, que son pequeños y localizados y existen escasos sistemas acuáticos continentales, lacustres, ríos, arroyos, manantiales, etc.

En la siguiente tabla se presentan los componentes hidrológicos aplicables a la microcuenca hidrológica delimitada.

Tabla 11. Elementos hidrológicos aplicables a las Subcuencas hidrológicas del SA

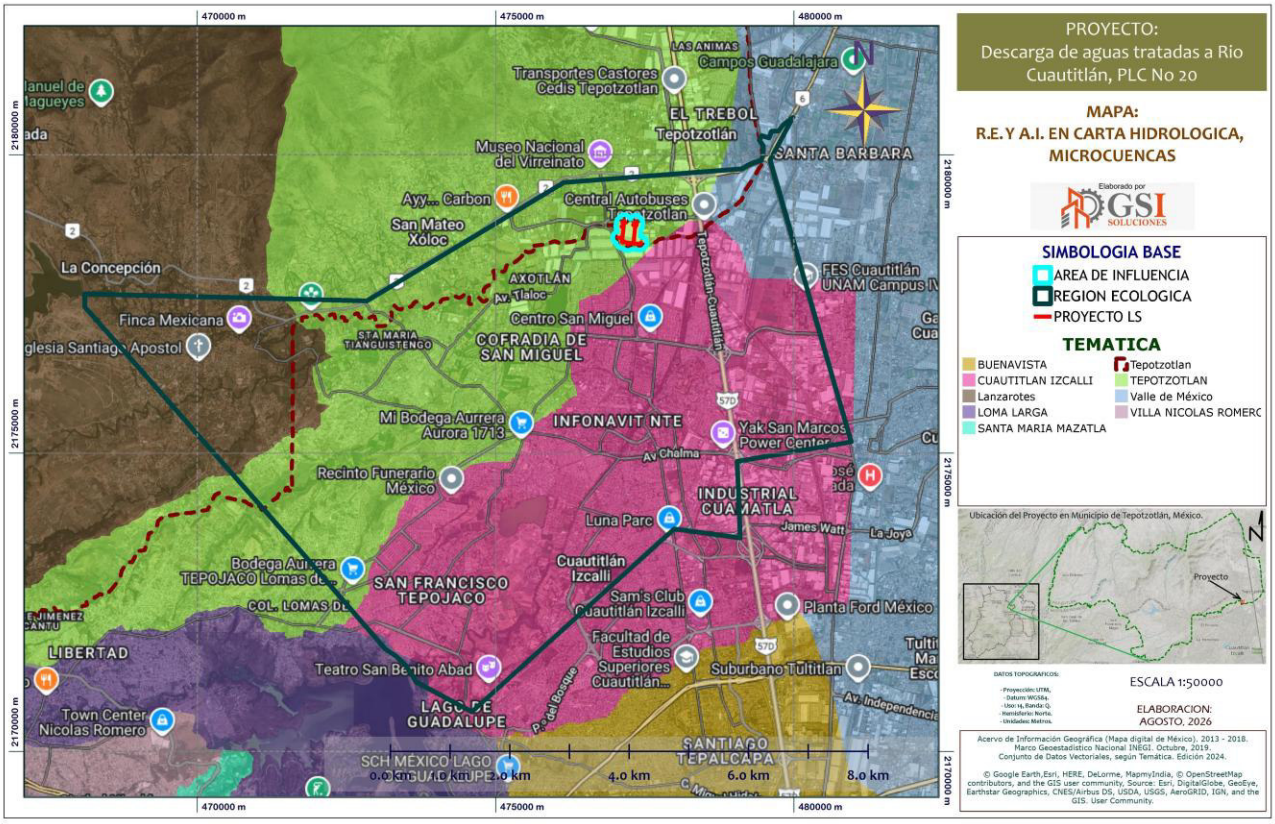
Componente	Clave	Nombre
Región hidrológica	RH26	Pánuco
Cuenca hidrológica	RH26D	Río Moctezuma
Subcuenca hidrológica	RH26Do RH26Dn	Tepotzotlán R. Cuautitlán

Figura 32. Sistema Regional y Subcuencas Hidrológicas.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 33. Sistema Regional y Microcuencas Hidrológicas FIRCO.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

EL Proyecto y su AI se ubican en la Subcuenca Tepotzotlán y las Microcuencas FIRCO Cuautitlán Izcalli y Tepotzotlán.

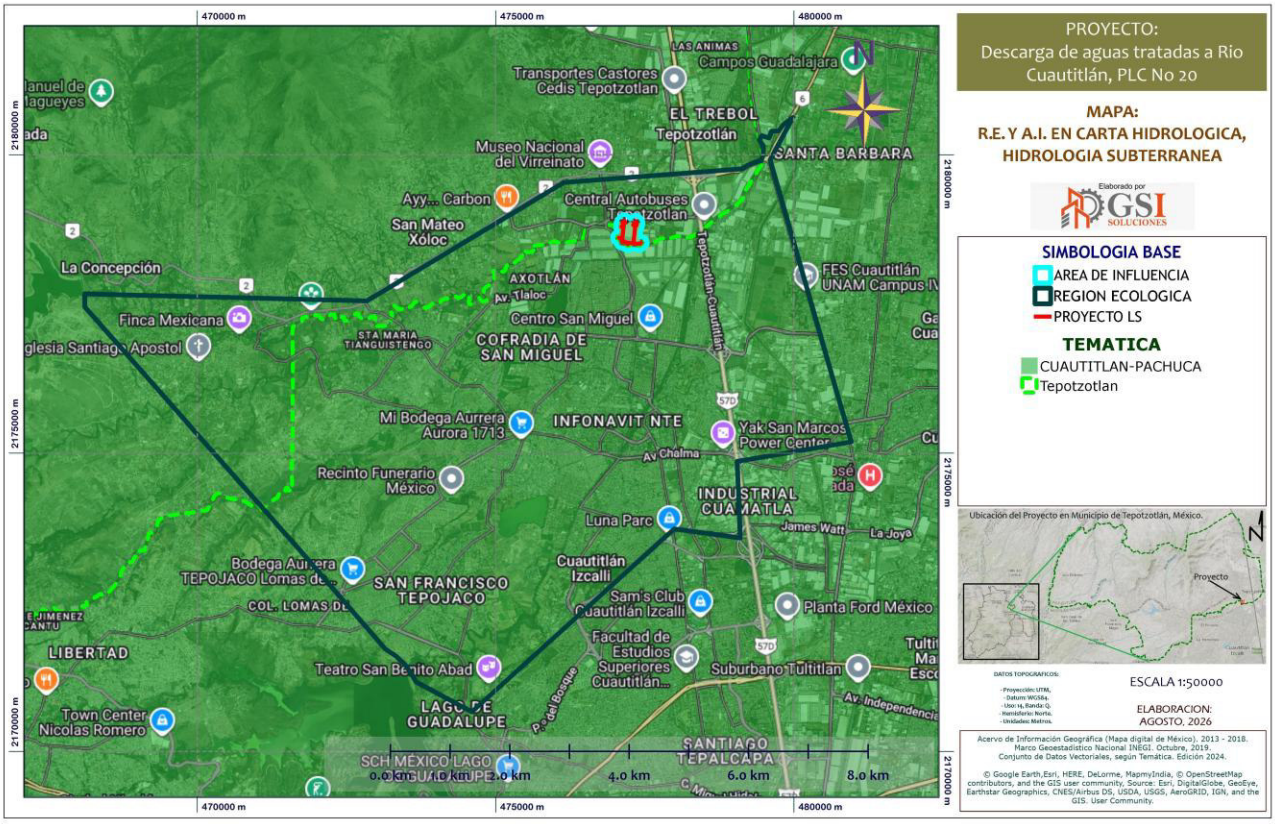
Esta región hidrológica abarca una gran extensión que comprende toda la parte norte, noreste y noroeste del estado, donde están asentadas localidades como Nezahualcóyotl, Cuautitlán, Tepotzotlán, Teotihuacán, Nicolás Romero, Canalejas y Jilotepec de Abasolo entre otras. Solo una cuenca, casi en su totalidad, corresponde al estado de México: Río Moctezuma (26D). Tiene una superficie de 7,933.830 km2. La corriente más importante de esta cuenca es el principal afluente del Río Pánuco,

teniendo como origen al Río San Juan y al Río Tula, el cual después de un recorrido de 174 km. cambia de nombre a río Moctezuma.

Hidrología Subterránea

De acuerdo con la carta temática de Hidrología subterránea de INEGI, el SA, AI y Proyecto, se ubican dentro del acuífero denominado Cuautitlán - Pachuca, esto se puede apreciar en la siguiente imagen.

Figura 34. Sistema Regional y Acuífero o Hidrología Subterránea.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

El acuífero de Cuautitlán-Pachuca se localiza al norte de la Ciudad de México, en el límite sureste del Estado de Hidalgo, comprendiendo alrededor de un 10% de su

superficie total al Estado de México.

El acuífero cubre una superficie 2850 km2

RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL (Rt)

La recarga total media anual, corresponde con la suma de todos volúmenes que ingresan al acuífero, en forma de recarga natural, más la recarga inducida, que para este caso es de 202.9 Mm3/año.

DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA

La descarga natural comprometida, se cuantifica mediante medición de los volúmenes de agua procedentes de manantiales o de caudal base de los ríos alimentados por el acuífero, que son aprovechados y concesionados como agua superficial, así como las salidas subterráneas que deben de ser sostenidas para no afectar a las unidades hidrogeológicas adyacentes. Para el caso de la zona en estudio la descarga natural comprometida es nula.

VOLUMEN ANUAL DE AGUA SUBTERRÁNEA CONCESIONADO E INSCRITO EN EL REPDA

El volumen anual de extracción, de acuerdo con los títulos de concesión inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), de la Subdirección General de Administración del Agua, al 30 de abril de 2002 es de 243,393,762 m3/año.

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.

La disponibilidad de aguas subterráneas conforme a la metodología indicada en la norma referida se obtiene de restar al volumen de recarga total media anual, el valor

de la descarga natural comprometida y el volumen de aguas subterráneas concesionado e inscrito en el REPDA, que de acuerdo con la expresión (5) resultó ser de -40,493,762 m3/año.

-40,493,762 = 202,900,000 - 0.0 - 243,393,762

La cifra indica que no existe volumen disponible para nuevas concesiones en la unidad hidrogeológica denominada Acuífero Cuautitlán-Pachuca, Estado de México e Hidalgo.

Hidrología superficial

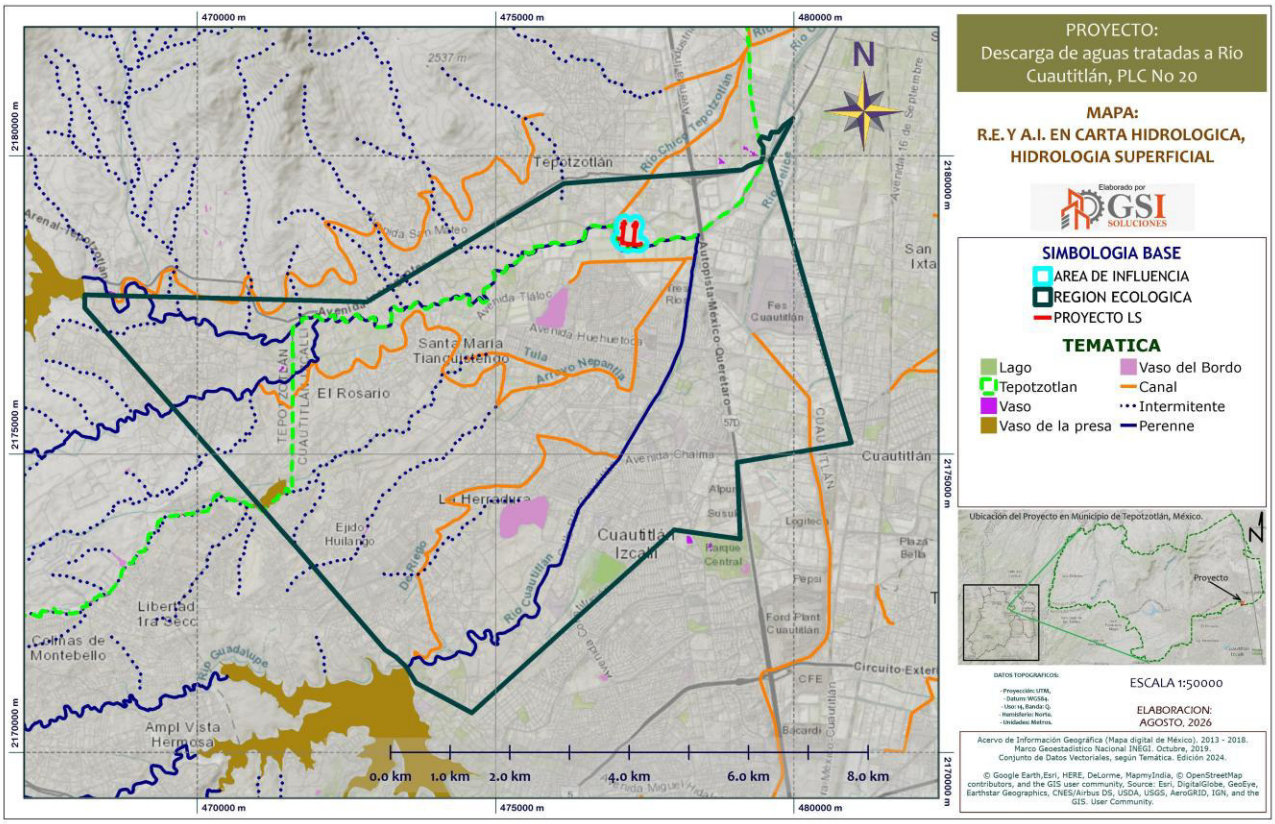
Dada la orografía del municipio de Tepotzotlán, región en la que se delimito el polígono del Sistema Ambiental, existen un sin número de escurrimientos y pequeños arroyos cuyo caudal se incrementa en la época de lluvias durante los meses de mayo a octubre. A pesar de este amplio sistema hidrológico, existen dificultades en el abastecimiento de agua potable para la población y problemas de contaminación de aguas generadas por las descargas de industrias y zonas habitacionales, sin tratamiento previo a canales de riego, arroyos, barrancas y ríos.

Para el suministro de agua potable en algunas comunidades, han sido acondicionados otros manantiales, actualmente existen 10 pozos profundos para la extracción de agua potable que operan a cargo de la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento del Estado de México (C.E.A.S).

La zona en estudio pertenece a la Cuenca de México, la cual originalmente era una cuenca endorreica (cerrada), con problemas de drenaje, por lo que se abrió en el

Siglo XIX el Tajo de Nochistongo para drenar la Cuenca hacia el Río Tula.

Figura 35. Sistema Regional e Hidrología Superficial.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

III.3.2. Aspectos bióticos

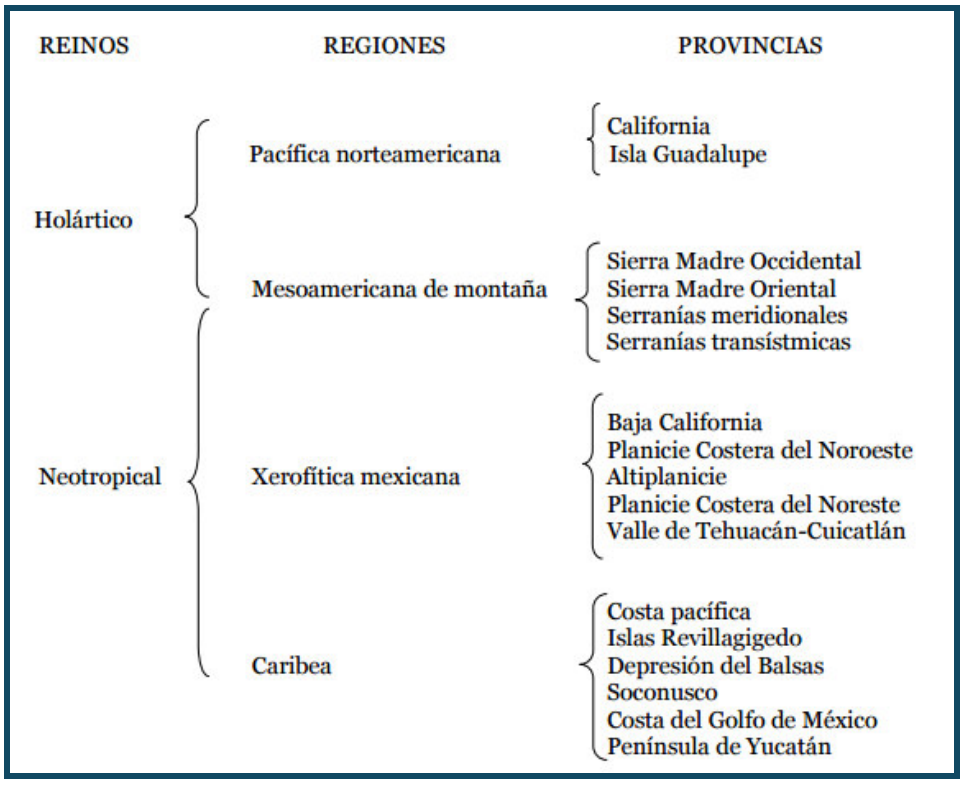
El paisaje natural consta de la vegetación urbana, en la zona existen algunos parques y áreas de camellones que contienen algunos árboles y arbustos de uso urbano. La zona circundante a El Proyecto, existen viviendas, no se detecta algún tipo de cubierta vegetal de importancia.

A. Vegetación terrestre

Con fundamento en el análisis de afinidades geográficas de la flora de diferentes regiones del país, en los coeficientes de similitud establecidos entre estas floras, y tomando también en cuenta los conocimientos acerca de endemismos y en general acerca de las áreas de distribución de plantas vasculares, se reconocen en el territorio mexicano la existencia de 17 provincias florísticas, que pueden agruparse en 4 regiones y estas a su vez se relacionan en forma no del todo discreta con dos reinos.

El Proyecto, el AI y el SA se ubican completamente, se han ubicado en el Reino Neotropical, Región Xerofítica Mexicana, PROVINCIA ALTIPLANICIE.

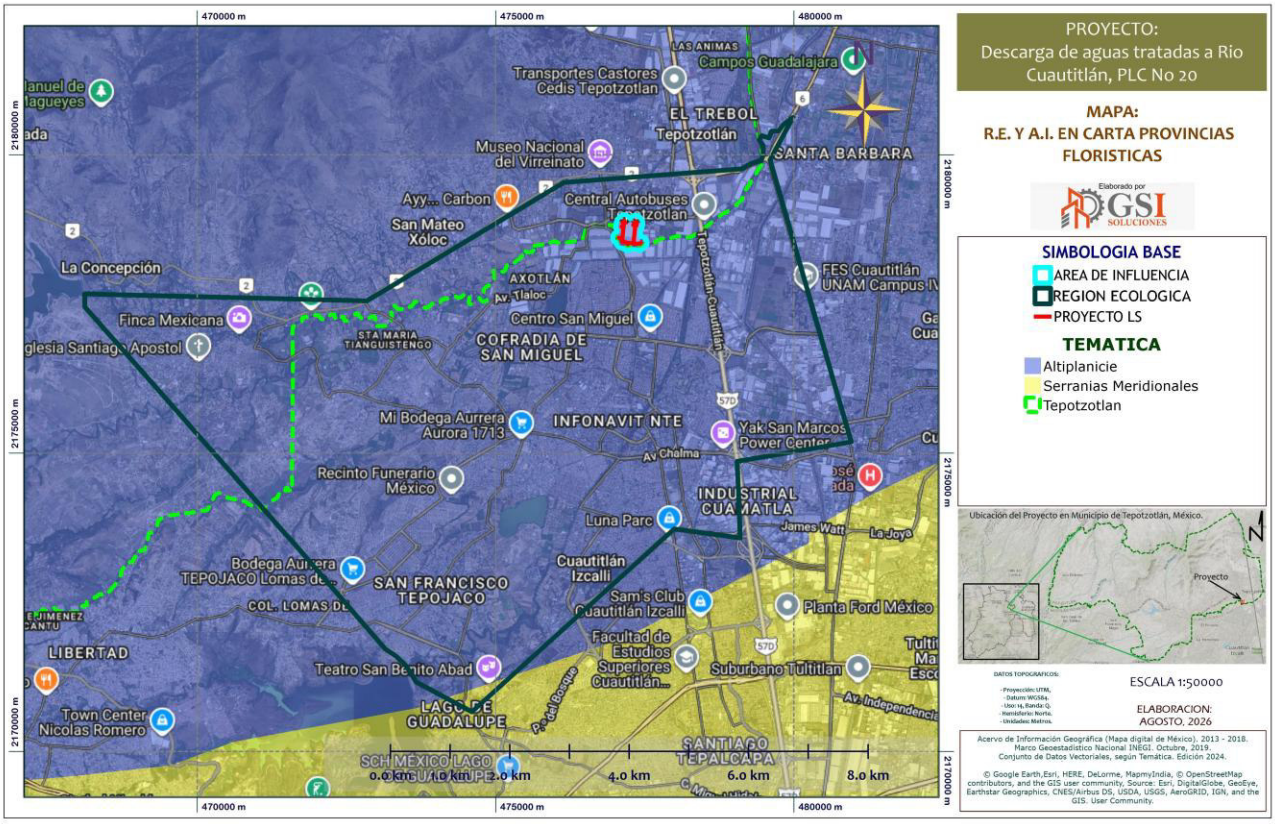
Figura 36. Jerarquización de la Provincias Florísticas de México, (Rzewdowski, J. V. 2008).



Fuente: Rzedowski, J.V, (2008), 2026.

La PROVINCIA DE LA ALTIPLANICIE corresponde esencialmente a la región fisiográfica de este nombre que en México se extiende desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla. Quedan excluidas, sin embargo, sus partes semihúmedas y húmedas, en cambio se adscriben aquí porciones significativas del noreste de Sonora, de Nuevo México y de la zona de Texas conocida como Trans-Pecos. Es, por consiguiente, la provincia más extensa de todas las reconocidas en este trabajo. La altitud en su territorio varía en general entre 1 000 y 2000 m, por lo que es más notoria la influencia de bajas temperaturas. El número de especies endémicas es muy considerable y su abundancia es favorecida por la diversidad de substratos geológicos; a este respecto puede citarse como ejemplo el conjunto de gipsófilas, estudiado por Johnston (1941). A lo largo de su límite oriental, desde Coahuila hasta Hidalgo, se puede observar una notable influencia de elementos florísticos propios de la Provincia de la Planicie Costera del Noreste. La vegetación predominante consiste en matorrales xerófilos, aun cuando también son frecuentes los pastizales y el bosque espinoso (mezquital). El número de géneros restringidos a esta entidad es de 16 si se toma en cuenta sólo a las plantas leñosas; pueden mencionarse, por ejemplo: Ariocarpus, Eutetras, Grusonia, Lophophora, Sartwellia, Sericodes.

Figura 37. SA, AI y Proyecto en las Provincias Florísticas de México, (Rzewdowski, J. V. 2008).



Fuente: Rzedowski, J.V, (2008), 2026.

Descripción de los tipos de vegetación dentro del SA

De acuerdo con la clasificación y carta de uso del suelo y vegetación de INEGI serie VII, dentro del polígono delimitado para el Sistema Regional (SA)

Tabla 12. Tipos de uso del suelo y vegetación que se localizan dentro del polígono delimitado para el SA.

Clave	Descripción	Área ha	Área m²
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	3345.164	33451640
RAS	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	1688.727	16887270

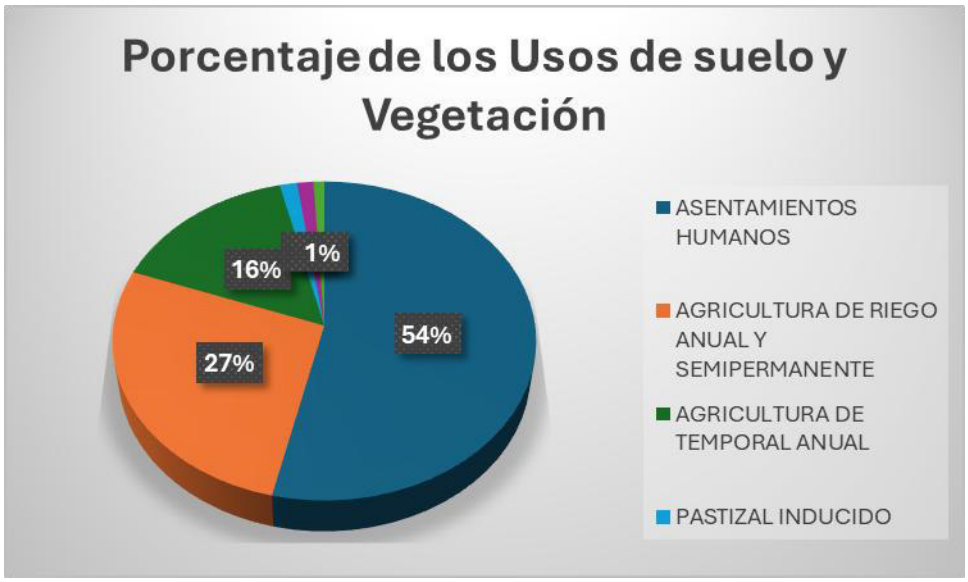
Tabla 12. Tipos de uso del suelo y vegetación que se localizan dentro del polígono delimitado para el SA.

Clave	Descripción	Área ha	Área m^2
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	972.45	9724500
PI	PASTIZAL INDUCIDO	90.346	903460
H2O	CUERPO DE AGUA	85.97844	859784.4
BC	BOSQUE CULTIVADO	56.354	563540
	TOTAL	6239.01944	62390194.4

Tabla 13. Uso de suelo y Vegetación, INEGI S.VII, Porcentajes en el SA.

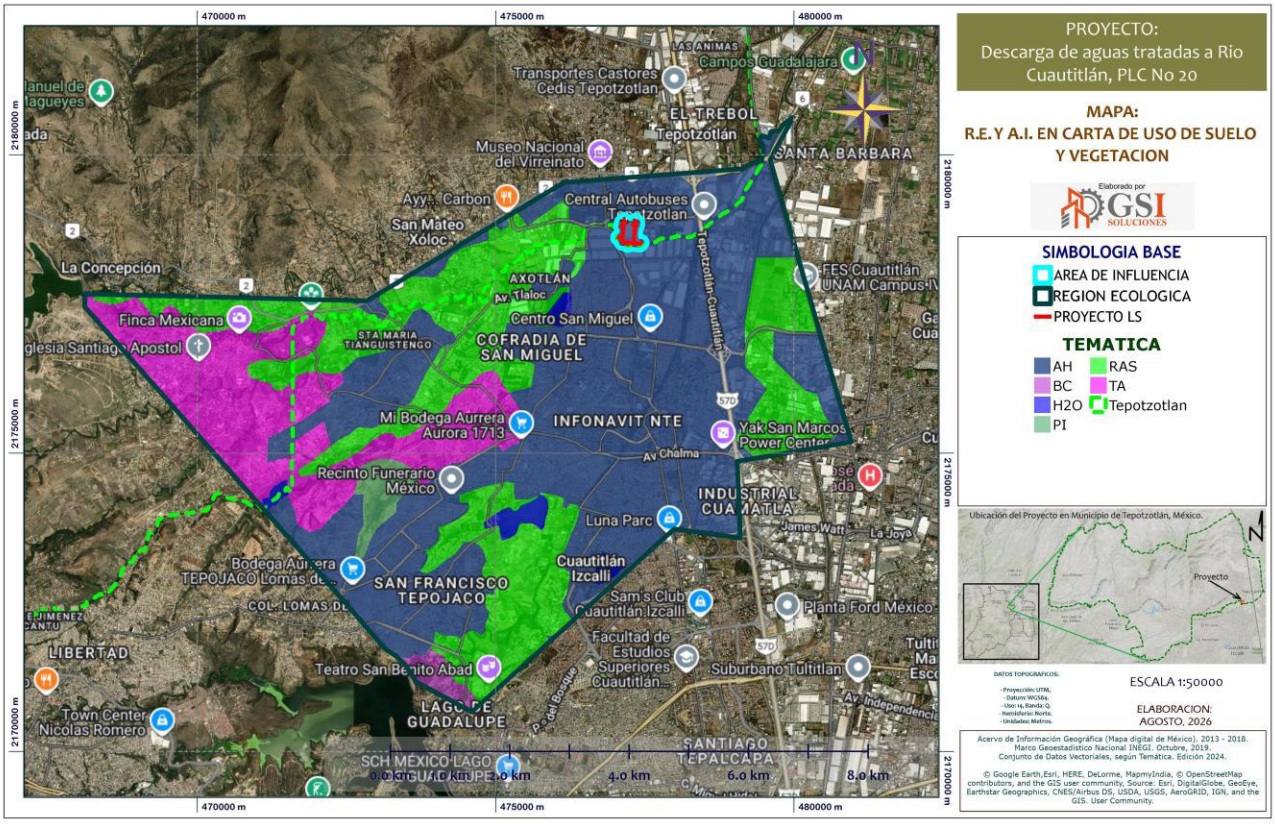
Descripción	Porcentaje en SA
ASENTAMIENTOS HUMANOS	53.62
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE	27.07
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	15.59
PASTIZAL INDUCIDO	1.45
CUERPO DE AGUA	1.38
BOSQUE CULTIVADO	0.90
TOTAL	100.00

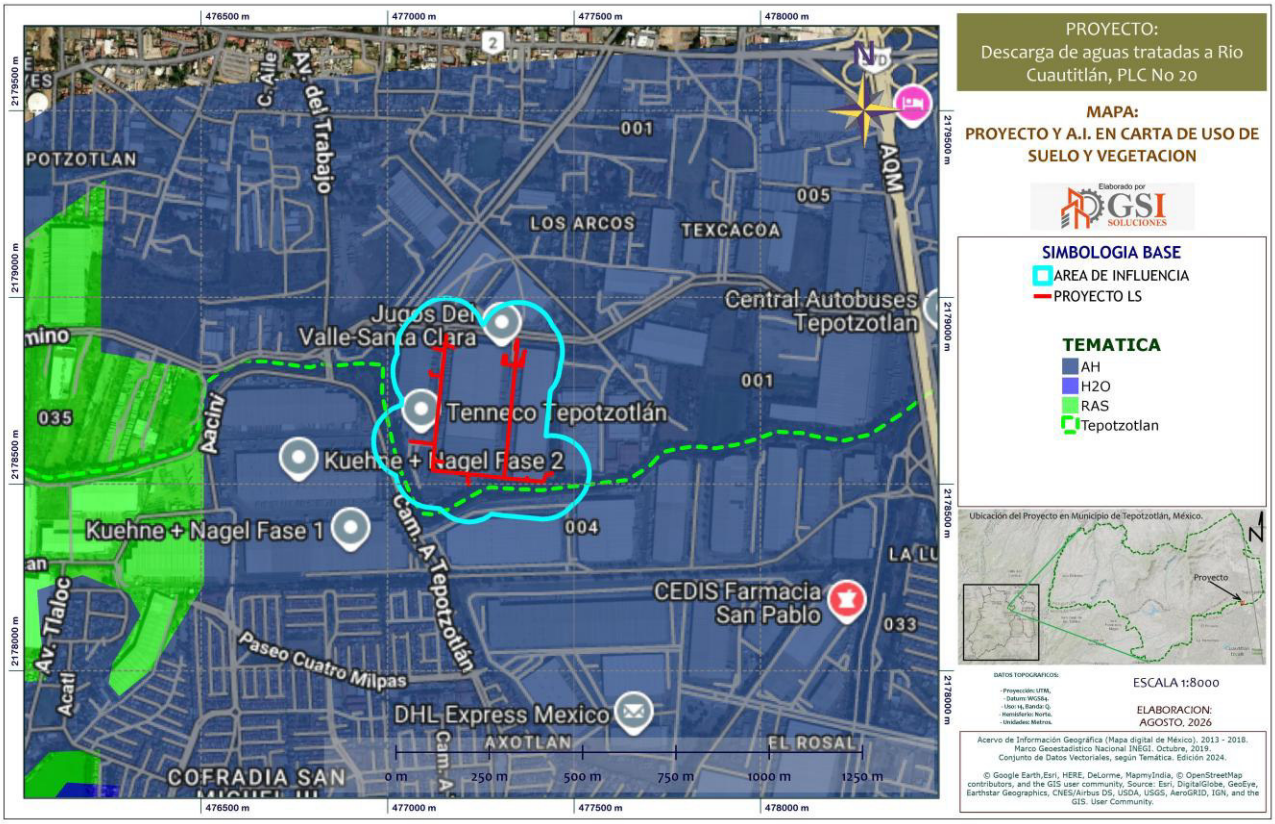
Figura 38. Uso de suelo y Vegetación, INEGI S.VII, Porcentajes en el SA.



Fuente: INEGI, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 39. Region Ambiental (SA) y Uso de suelo y Vegetación, INEGI S.VII.





Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

Como se puedo observar en la figura siguiente, todo el Proyecto y el AI se ubica en Asentamientos Humanos. Así mismo se observan algunos individuos arbóreos entre los camellones o parques o de las viviendas o en las inmediaciones del Rio Cuautitlán (comúnmente individuos de la especie exótica Pirul, *Schinus molle*, Eucalipto, *Eucalyptus camaldulensis*, así como especies naturales como el Fresno, *Fraxinus uhdei* o *F. Excelsior*, Liquidambar, *Lyquidambra styraciflua*, Tejocote, *Crataegus mexicana*).

Por otro lado, el Uso de Suelo dominante es el de Asentamientos Humanos, seguido por Agricultura de Riego Anual y Semipermanente, Agricultura de Temporal Anual,

que en su conjunto son el 96.27% del SA, lo que nos indica una región que prácticamente la vegetación nativa, o natural, ha sido erradicada desde hace décadas en la zona.

Tabla 14. Listado Florístico en el SA.

Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059
Anacardiaceae	Schinus molle	Pirul	-
Buddlejaceae	Buddleja cordata	Tepozán	-
Cactaceae	Opuntia sp.	Nopal	-
Casuarinaceae	Casuarina equisetifolia	Casuarina	-
Euphorbiaceae	Croton reflexifolius	Epazote	-
Euphorbiaceae	Ricinus communis	Higuerilla	-
Fabaceae	Acacia farnesiana	Huizache	-
Hamamalidaceae	Lyquidabar styraciflua	Liquidámbar	-
Mirtaceae	Eucaliptus camaldulensis	Eucalipto	-
Oleaceae	Fraxinus udhei	Fresno	-
Oleaceae	Fraxinus excelsior	Fresno	-
Poaceae	Bromus carinatus	Avena loca	-
Poaceae	Poa annua	Pasto	-
Poaceae	Distichlis spicata	Pasto salado	-
Poaceae	Eragrostis obtusifolia	-	-
Poaceae	Hordeum jubatum	-	-
Phytolaccaceae	Phytolacca icoesandra	-	-
Solanaceae	Nicotiana glauca	Tabaquillo	-

La Carta de Uso de Suelo y Vegetación, INEGI Serie VI, ubica a El Proyecto en Asentamientos Humanos.

El sitio del Proyecto se encuentra con infraestructura propia de la zona conurbada de la CDMX, desde al menos la década de los 70s del siglo pasado.

Por tanto, las especies vegetales observadas en el polígono son algunos pequeños macollos de pasto que crecen entre las placas de concreto que tiene el piso, casi nulos en el sitio. Cerca de la PTAR existen algunos elementos arbóreos que no serán afectados por el Proyecto.

Por lo que no fue posible obtener un listado de flora de sitio.

Figura 40. Línea de la tubería sanitaria y los sitios



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 41. Aspecto de la parte Norte de la línea sanitaria o Proyecto (Punto 1), el tubo va a enterrado, es el acceso en el ala Este, es importante mencionar que la actual caseta hace poco fue recorrida más adentro del parque industrial.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 42. Aspecto en el punto 2 (Hacía izquierda y hacía la derecha), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 43. Aspecto en el punto 4 (Hacía adelante), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 44. Aspecto en el punto 3 (Hacía adelante y hacía atrás), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por la zona de las líneas punteadas.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 45. Aspecto en el punto 4 (Hacía adelante y hacia atrás respectivamente), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 46. Aspecto en el punto 5 (Lado izquierdo y lado derecho respectivamente), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 47. Aspecto en el punto 6 (Hacía adelante), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 48. Aspecto en el punto 7 (Hacía adelante y hacia atrás), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por la zona de las líneas punteadas.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 49. Aspecto en el punto 8 (Hacía adelante), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el lado izquierdo de las imágenes.



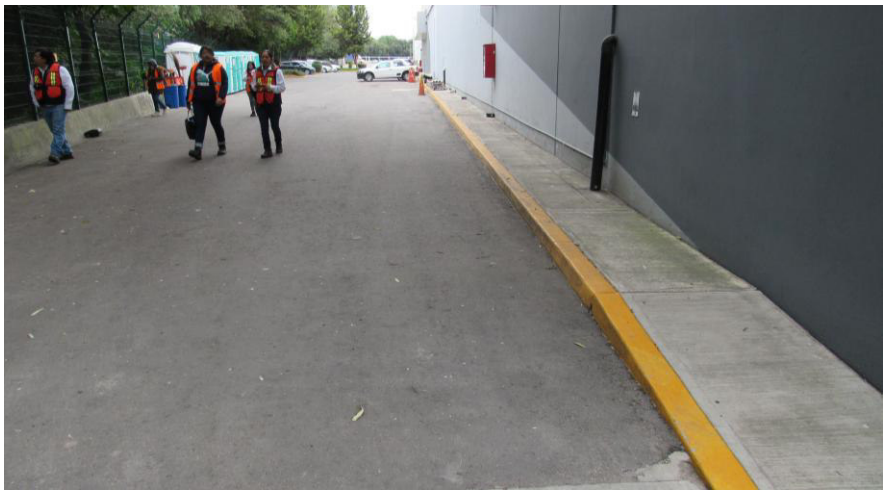
Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 50. Aspecto en el punto 9 (Hacía adelante y hacía atrás), de la línea sanitaria o Proyecto, el tubo va a enterrado por el centro de las imágenes.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC NO 20, 2026.

Figura 51. Aspecto en el punto 10 (Hacía atrás), el tubo va a enterrado por el centro de la imagen



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 52. Aspecto en el punto 11 (Hacía delante), el tubo va a enterrado por el centro de la imagen y cercano a la caseta que se observa en el fondo de esta.



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 53. Aspecto de la PTAR



Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

Figura 54. Lado izquierdo se observa la bomba del agua tratada que se descarga en el Río Cuautitlán; lado derecho, se observa el registro por donde pasa el tubo de 2 pulgadas de aguas tratadas hacía el Río Cuautitlán



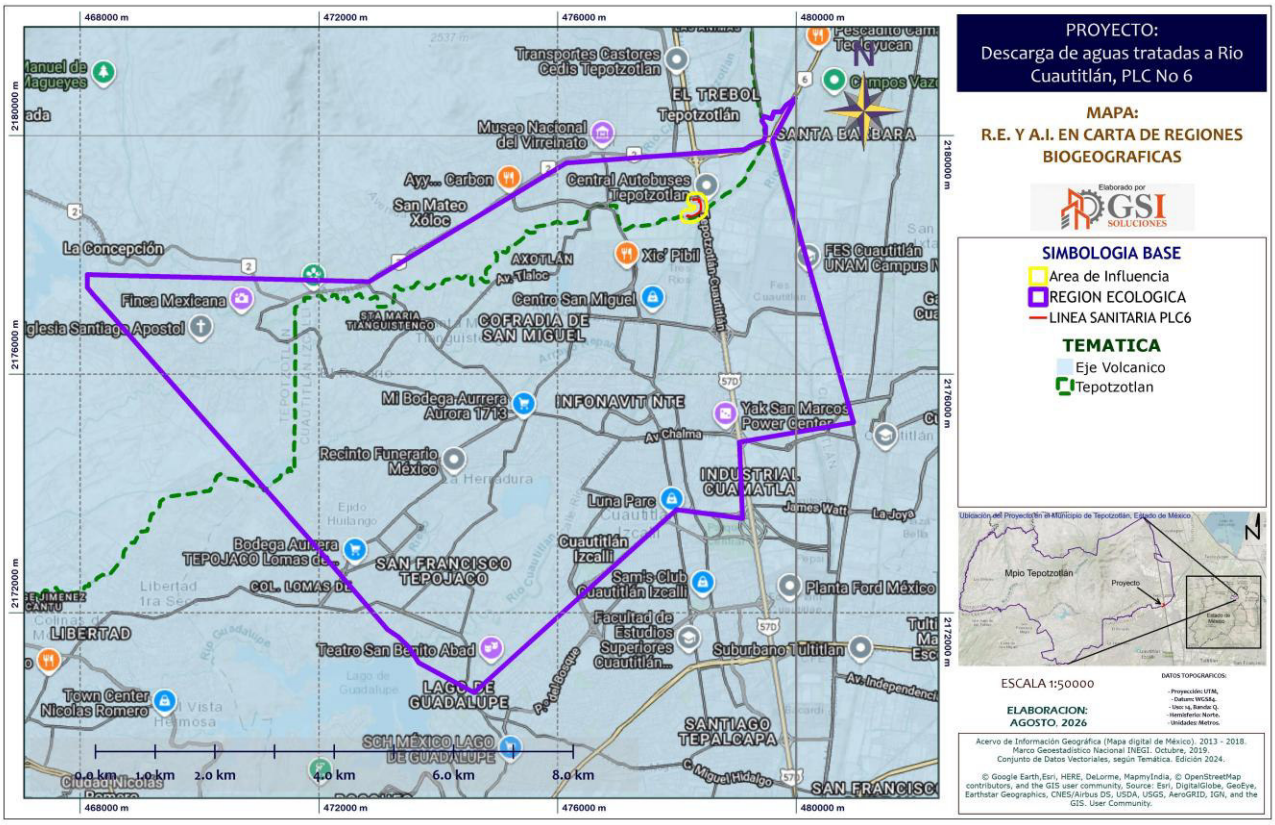
Fuente: Obtenida en el sitio, Promovente/PLC No 20, 2026.

B. Fauna

De acuerdo con Edwards (1968), quien divide al país en cinco provincias y ocho subprovincias zoogeográficas, la zona en la que se ubica el Sistema Regional

delimitado se encuentra en la provincia conocida como Sierra madre Oriental. La fauna de la zona está integrada por elementos de origen Neártico y Neotropical, los cuales obedecen a patrones de distribución que son determinados por el clima, la fisiografía y la vegetación. En la siguiente figura se presenta el mapa en el que se ubica el SA y la provincia a la que pertenece.

Figura 55. Sistema Regional y Provincias Biogeográficas.



Fuente: Digital Globe, Google Earth, INEGI, Promovente/PLC No 20, 2026.

El proyecto se localiza el municipio de Tepotzotlán, en el Estado de México, dentro de la provincia biótica del Eje Neovolcánico Transversal. Esta provincia es un conjunto de volcanes de diferentes edades, a partir del Mioceno medio y hasta el

Plio-Pleistoceno, alineados alrededor del paralelo 19° N, que cruza el territorio mexicano de oeste (Cabo Corrientes, Nayarit) a este (Sierra de Chinconquiaco, Veracruz). Destacan entre ellos el Ceboruco en el extremo occidental (Nayarit), el Nevado de Colima (Colima-Jalisco), el Tancítaro (Michoacán), el Nevado de Toluca, el Popocatépetl, el Iztaccíhuatl, el Zempoaltépetl y el Citlaltépetl, que representan las elevaciones mayores en el relieve mexicano. El Eje Neovolcánico es un área muy compleja en origen y medio físico; por ello, casi todos los tipos de vegetación están presentes, aunque predominan los bosques de coníferas (31%) y de encinos (28%). El resto del área está compuesto por pastizales, matorrales subalpinos, bosques mesófilos (en áreas de cañadas), vegetación ribereña y tierras urbanas y de cultivo. A pesar de que es difícil para varios autores delimitar esta provincia, es indudable que hay gran cantidad de taxones típicamente neovolcánicos, como *Cheilanthes decomposita*, *Elaphoglossum rufescens* (helechos), *Pinus ayacahuite var. veitchii*, *P. pseudostrobus* (pinos), *Agave inaequidens* y *A. horrida* (magueyes), *Quercus acutifolia var. xalapensis* (encino). Por otra parte, entre los vertebrados sobresalen *Eleutherodactylus angustidigitorum* (rana), *Crotalus polystictus* (víbora de cascabel), *Phrynosoma orbiculare cortezi*, *Sceloporus dugesi intermedius*, *S. scalaris scalaris* (lagartijas), *Peromyscus gratus gratus*, *P. melanophrys zamorae*, *Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis* (ratones) y *Lampornis amethystinus brevirostris* (colibrí) (Espinosa, D., S. Ocegueda et al. 2008).

Fauna en el sitio del Proyecto

Durante los recorridos en el predio donde se ubica el proyecto (AP y AI), no se observaron especies residentes, debido a las actividades antropogénicas en la zona y El Proyecto, lo que limita el desarrollo de especies vegetales nativas y por ende, Fauna silvestre, solo se observaron algunas aves a lo lejos. En la visita al predio se observó, a lo lejos, un zanate, al ser especie de gran movilidad y debido a que en las visitas anteriores no se observaron dichos organismos se puede concluir que no son organismos residentes.

Además, al tomar en cuenta que la fase constructiva del proyecto sólo involucra un predio modificado previamente por las actividades industriales, concluyendo que, al no afectar hábitats primarios, tampoco se afectará de manera evidente a la fauna nativa o silvestre.

Tabla 15. Listado Faunístico en el SA.

Calse	Familia	Especie	Nombre Común	NOM-059
Aves	Columbidae	Columba sp.	Paloma	-
Aves	Columbidae	Columbina inca	Tórtola	-
Aves	Columbidae	Zenaida macroura	Paloma huilota	-
Aves	Fringillidae	Carpodacus mexicanus	Gorrión mexicano	-
Aves	Hirundinidae	Hirundo rustica	Golondrina	-
Aves	Icteridae	Quiscalus mexicanus	Zanate	-
Aves	Passeridae	Passer domesticus	Gorrión	-
Reptilia	Phrynosomatidae	Sceloporus sp.	Lagartija	-
Reptilia	Phrynosomatidae	Sceloporus scalaris	Lagartija	-

Cabe señalar que en los alrededores y dentro del polígono del Proyecto, NO se observan especies florísticas y poblaciones faunísticas clasificadas o establecidas con alguna categoría de protección, con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

III.3.2.1. Paisaje

Se entiende por paisaje a todo aquel sitio en el que el hombre ha interferido en su trasformación. El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales: Uno considera el paisaje total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire) y vivos (Flora, Fauna y Hombre), del medio. El otro considera el paisaje visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Las posibles afectaciones paisajísticas se abordan a través de tres cualidades: visibilidad del paisaje, calidad paisajística y fragilidad del paisaje.

• La visibilidad, se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Considerando que por tratarse de una zona donde la pendiente es suave, siendo este el elemento de mayor importancia en la determinación de la capacidad de absorción visual, por tanto, el terreno tiene una

alta visibilidad paisajística. Otros atributos del sitio es que éste es plano, existen construcciones de industrias, comercios, vías de comunicación como carreteras, avenidas principales del municipio de Tepotzotlán, además se puede apreciar basura que es arrojada por los habitantes a los alrededores de la zona en donde se ubica el proyecto, estos factores reducen la calidad de la visibilidad paisajística. La vegetación existente en la zona no es abundante, más bien casi nula, y esta se encuentra dispersa sin llegar a formar grandes masas forestales, se encuentra compuesta principalmente por especies como Casuarina (Casuarina equisetifolia), Pirúl (*Schinus molle*), Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*), Higuerilla (*Ricinus communis*), Nopal (*Opuntia sp*) y Tepozán (*Buddleia cordata Kunth*), algunos de estos se encuentran en malas condiciones es importante mencionar que estas especies no resultarán afectadas por el desarrollo del proyecto.

• La calidad paisajística, es el grado de excelencia, mérito para no ser alterado o destruido o bien, como el mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve. Esta calidad incluye tres percepciones: las características intrínsecas del sitio definidas habitualmente en función de su morfología, la cual esta alterada por la presencia de la Autopista existente y avenidas aledañas, por la basura que se encuentra dispersa en la zona, por la industria, las construcciones de casas habitación, comercios, realizados por el hombre, así como el continuo flujo de vehículos, además de que en el área existe casi nula vegetación natural; la calidad visual del entorno inmediato presenta condiciones similares, la calidad visual del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área del proyecto mejorará la calidad del

paisaje debido a la operación del proyecto, ya que se ubica de manera subterránea, la intervisibilidad no variara mucho con respecto a las condiciones actuales de la zona.

• La Fragilidad del paisaje es la capacidad de este para adsorber los cambios que se produzcan en él. Como ya se mencionó, en la zona en la cual se ubica el proyecto se encuentran industrias algunos terrenos baldíos y un escurrimiento perenne. Esta zona actualmente se encuentra impactada por las diversas actividades antropogénicas que se llevan a cabo en el área, por lo que la operación del proyecto será adsorbidas dadas las condiciones ya descritas.

Por otro lado, considerando que el paisaje del sitio no posee atributos o elementos naturales relevantes que pueden ser afectados por el proyecto y que ameriten su proyección y tampoco constituyen sitios de reconocido valor ecológico, arqueológico o histórico.

En conclusión, con los resultados obtenidos, finalmente se puede concluir que él proyecto pretendido, no implica afectaciones visuales, pero estas son aceptables que no limitan o impiden el uso o apreciación del paisaje, por lo que su desarrollo es procedente en el sitio propuesto y no requiere de modificaciones en cuanto a su naturaleza, solo de las medidas de mitigación y compensación propuestas en el apartado correspondiente.

III.3.2.2. Medio socioeconómico.

En este apartado se ofrece información referente a las características sociales y económicas del área del proyecto y sus alrededores; todos los datos asentados están referidos al municipio de Tepotzotlán, Estado de México, región en la cual se efectuará el proyecto.

A. Aspectos sociales

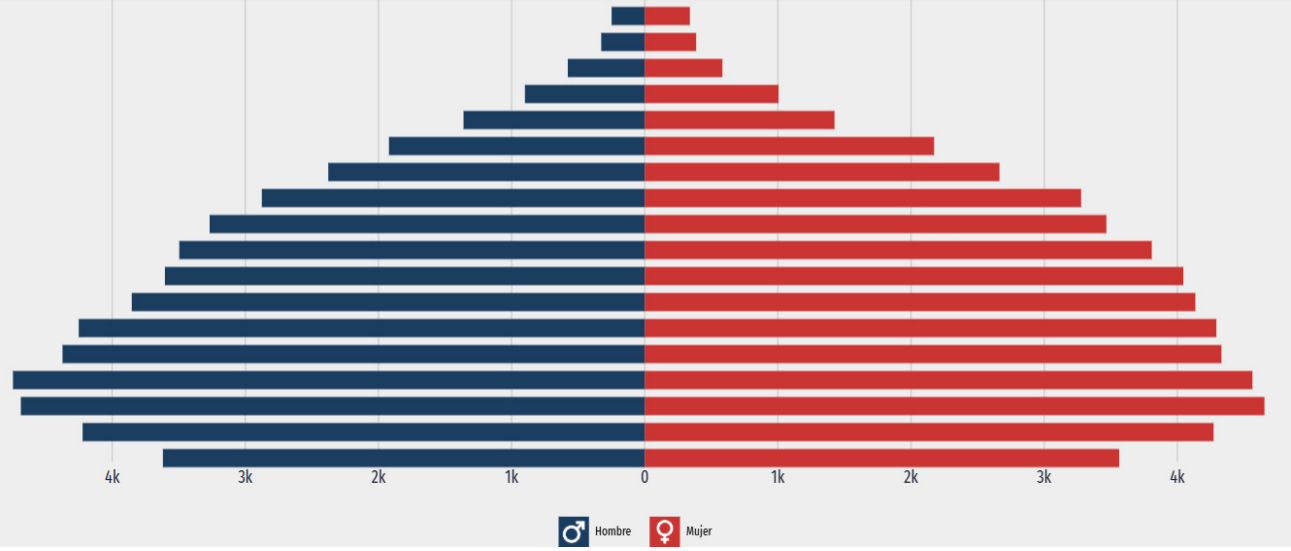
La población total del municipio de Tepotzotlán, con base en el Conteo de Población y Vivienda 2020, realizado por el INEGI, es de 103,696 habitantes, de los cuales 50,708 son hombres y 52,988 son mujeres. En las siguientes tablas se presenta el incremento de la población en el municipio a partir de 1990 hasta el 2020.

Población

La población total de Tepotzotlán en 2020 fue 103,696 habitantes, siendo 51.1% mujeres y 48.9% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (9,340 habitantes), 15 a 19 años (9,309 habitantes) y 20 a 24 años (8,704 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.4% de la población total.

Figura 56. Pirámide Poblacional, Tepotzotlán, Estado de México.



Fuente: Data México, 2026.

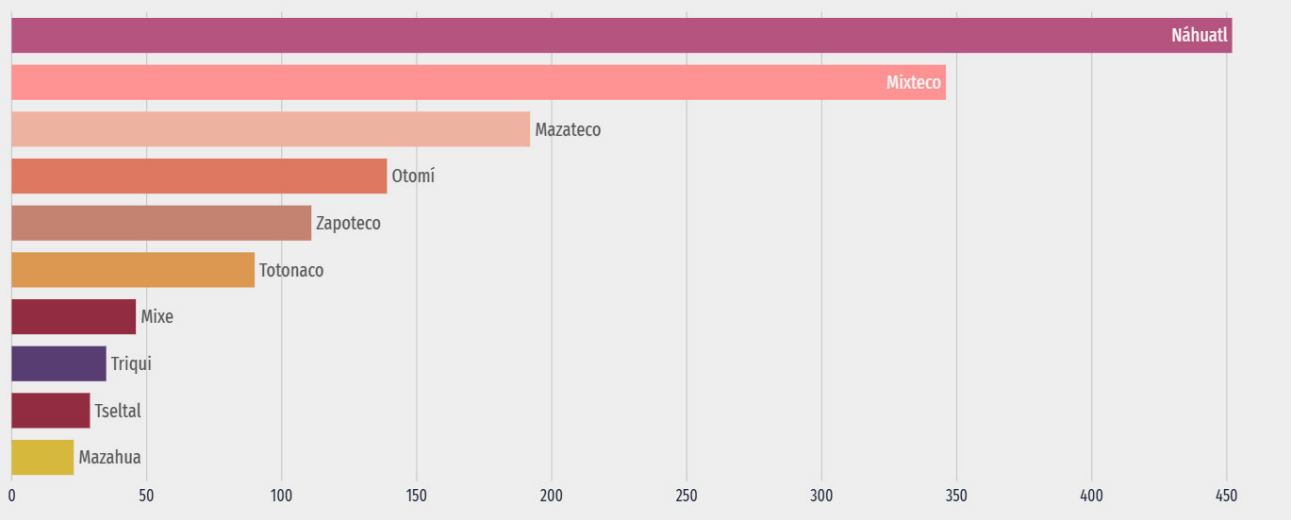
Población que habla alguna lengua indígena

La gráfica muestra las 10 principales lenguas indígenas habladas por la población de Tepotzotlán.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 1.52k personas, lo que corresponde a 1.46% del total de la población de Tepotzotlán.

Las lenguas indígenas más habladas fueron náhuatl (452 habitantes), Mixteco (346 habitantes) y Mazateco (192 habitantes).

Figura 57. Principales lenguas indígenas habladas por la población de 3 años y más en Tepotzotlán.



Fuente: Data México, 2026.

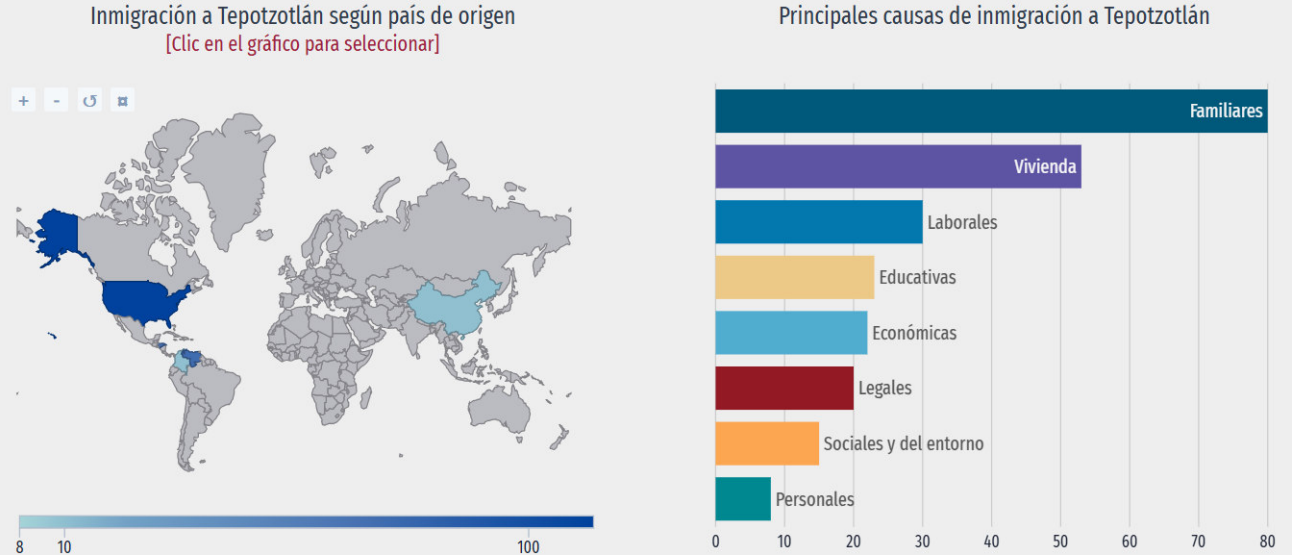
Inmigración extranjera

El mapa muestra los países de origen de los migrantes a Tepotzotlán en los últimos años. El gráfico de barras muestra las principales causas de migración.

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Tepotzotlán en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (138 personas), Venezuela (52 personas) y Honduras (45 personas).

Las principales causas de migración a Tepotzotlán en los últimos años fueron familiares (80 personas), vivienda (53 personas) y laborales (30 personas).

Figura 58. Datos de Inmigración.



Fuente: Data México, 2026.

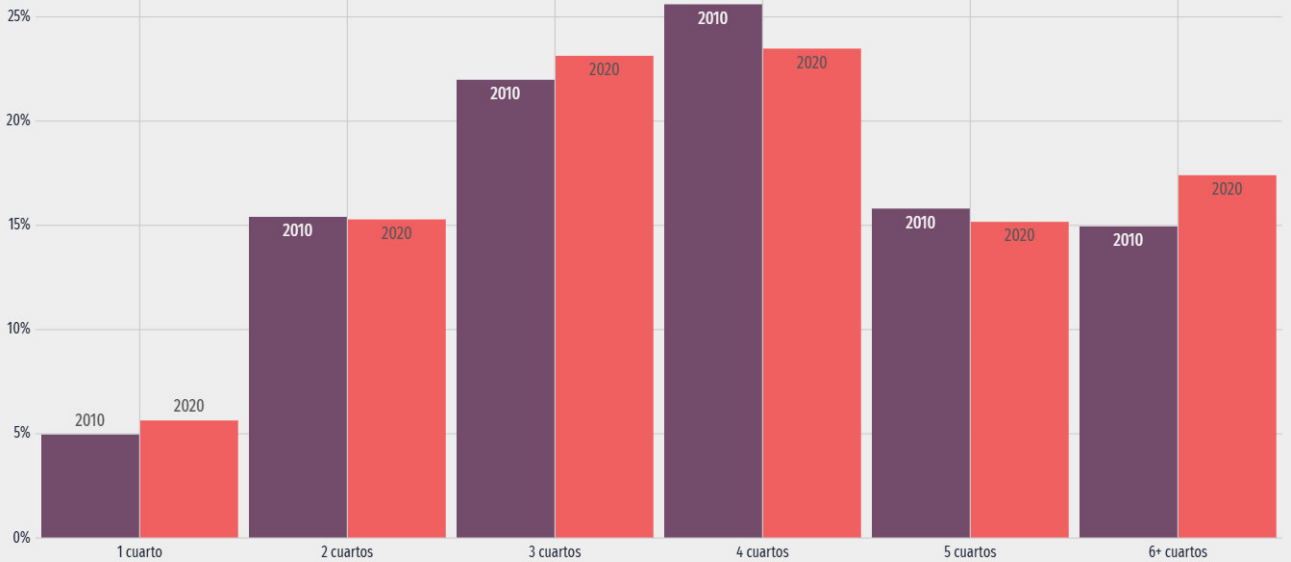
Calidad de vida

Cuartos de dormitorio

En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 4 y 3 cuartos, 23.5% y 23.1%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 1 dormitorios, 37.7% y 28.9%, respectivamente.

Figura 59. Distribución de viviendas particulares habitadas según número de cuartos en 2010 y 2020.



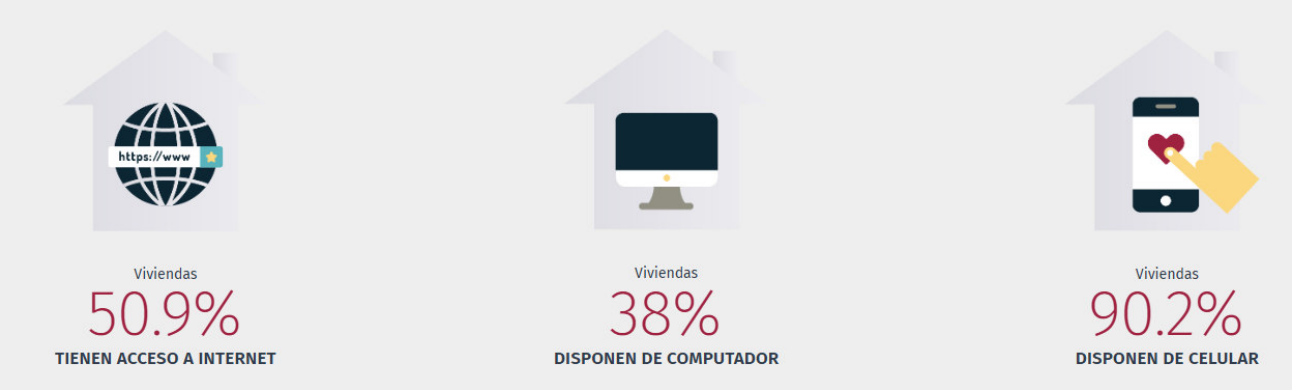
Fuente: Data México, 2026.

Servicios y conectividad en la vivienda

Acceso a tecnologías

Los íconos presentan el porcentaje de hogares que cuentan con determinados elementos de conectividad y/o servicios. Con el selector superior se puede cambiar entre 5 categorías que incluyen diferentes elementos: acceso a tecnologías, entretenimiento, disponibilidad de bienes, disponibilidad de transporte y equipamiento.

Figura 60. Distribución de accesos a tecnologías.



Fuente: Data México, 2026.

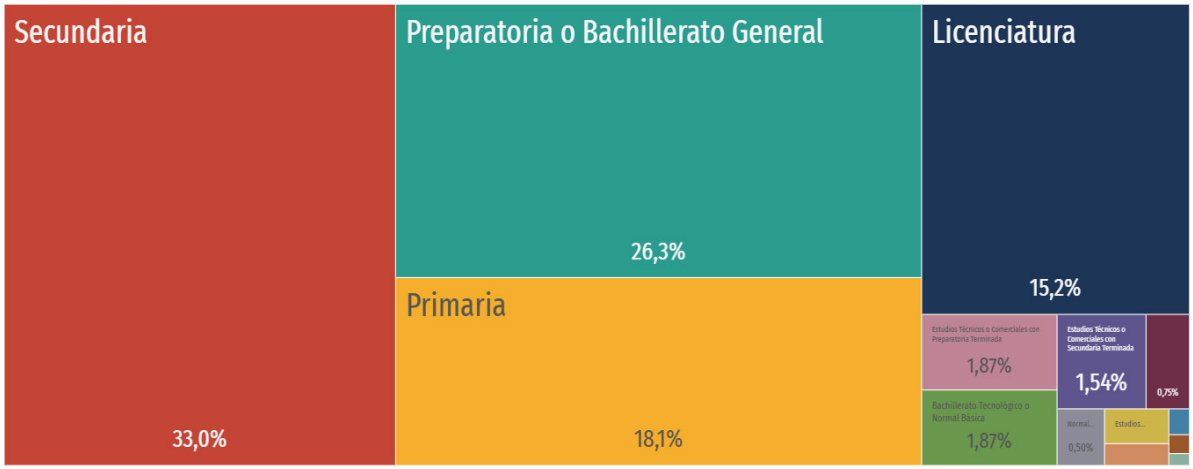
Niveles de Escolaridad

La gráfica muestra la distribución porcentual de la población de 15 años y más en Tepotzotlán según el grado académico aprobado.

En 2020, los principales grados académicos de la población de Tepotzotlán fueron Secundaria (25.1k personas o 33% del total), Preparatoria o Bachillerato General (20k personas o 26.3% del total) y Primaria (13.8k personas o 18.1% del total).

Es posible ver la distribución de los grados académicos por sexo cambiando la opción seleccionada en el botón superior.

Figura 61. Niveles de escolaridad de la población de 15 años y más en Tepotzotlán (Distribución de la población total).

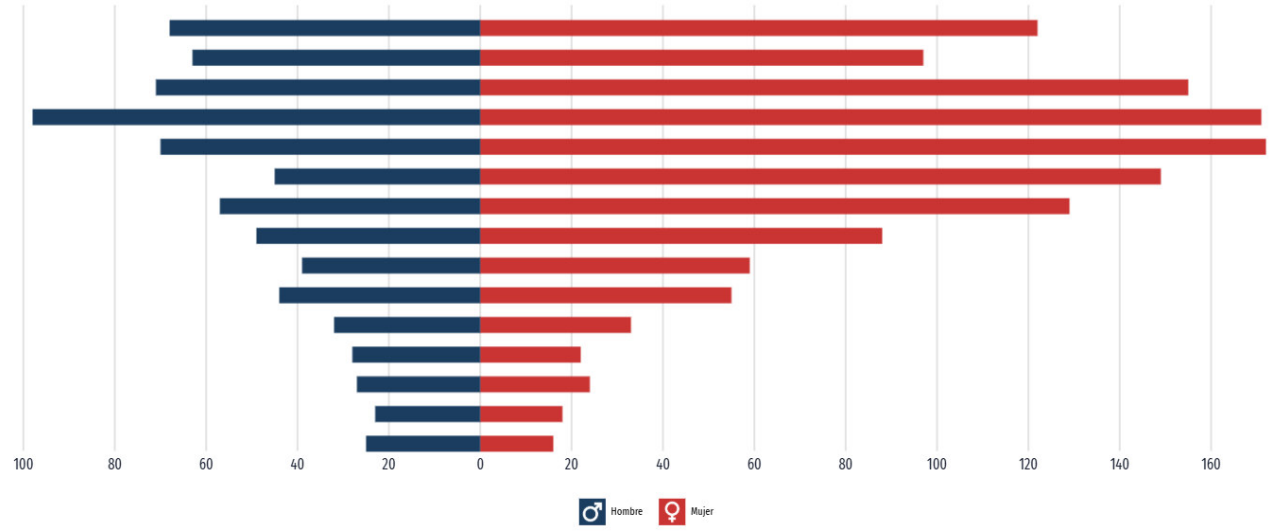


Fuente: Data México, 2026.

Tasa de analfabetismo promedio.

La tasa de analfabetismo de Tepotzotlán en 2020 fue 2.6%. Del total de población analfabeta, 36.1% correspondió a hombres y 63.9% a mujeres.

Figura 62. Distribución de la población analfabeta de Tepotzotlán, 2020.



Fuente: Data México, 2026.

Salud

En el municipio cuenta con los servicios de salud el IMSS, ISSSTE, Seguro Popular, servicios que son brindados por Pemex, la Defensa o Marina, además de algunas instituciones o servicios médicos privados. En la siguiente tabla se presentan el número de derecho habientes a los servicios de salud que se encuentran dentro del municipio.

Figura 63. Población derechohabiente a servicios de salud por grupos de edad y sexo 2010.

	Población total	Condición de derechohabiencia									
		Derechohabiente (1)								No derechohabiente	No especificado
		Total	IMSS	ISSSTE	ISSSTE estatal (2)	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o para una nueva generación	Institución privada	Otra institución (3)		
Hombres	43,521	23,586	15,824	1,116	438	4,219	368	337	1,417	19,378	557
Mujeres	45,038	25,067	16,083	1,252	425	5,386	318	309	1,430	19,412	559
Total	88,559	48,653	31,907	2,368	863	9,605	686	646	2,847	38,790	1,116

Fuente: Data México, 2026.

Educación

El municipio de Tepotzotlán cuenta con infraestructura para la educación, dentro de las que destacan escuelas primarias, secundarias y de medio superior, en las siguientes tablas se presenta la infraestructura en educación que existe en el municipio de acuerdo con el conteo de población y vivienda del 2010 efectuado por el INEGI.

Figura 64. Docentes en escuelas privadas por nivel educativo 2010.

Nivel Educativo	Docentes			Promedio de docentes por escuela[1]		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	78	2	76	4	0	3
Primaria	267	88	179	9	3	6
Secundaria	170	88	82	11	6	5
Bachillerato	113	49	64	19	8	11
Preescolar	44	0	44	2	0	2
Primaria	64	4	60	6	0	5
Secundaria	70	33	37	9	4	5
Bachillerato	14	6	8	14	6	8

Fuente: Data México, 2026.

Figura 65. Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo 2010.

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela[2]
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	22	93	78	3	0	0	4
Primaria	29	309	268	0	0	0	11
Secundaria	16	117	108	6	0	0	7
Bachillerato	6	56	48	10	10	10	9

Fuente: Data México, 2026.

Figura 66. Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo 2010.

Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela[2]
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	20	66	44	6	0	0	3
Primaria	11	87	75	6	0	0	8
Secundaria	8	32	27	3	0	0	4
Bachillerato	1	9	4	0	0	0	9

Fuente: Data México, 2026.

Deporte

Existe un déficit en espacios deportivos, ya que existe solo un módulo deportivo y 14 canchas deportivas dispersas en todo el municipio, que no alcanzan a cubrir las demandas de la población, debido a que las instalaciones no satisfacen las condiciones mínimas establecidas en la normatividad vigente, sobre todo, en cuanto a localización y radio de influencia, en virtud de que este equipamiento se concentra en su mayoría en el centro de población.

En las áreas destinadas para juegos infantiles, hay un déficit de 8,602 m², que representan el 32% de la capacidad instalada actualmente, mientras que, en los espacios abiertos utilizados como parques y jardines, la demanda equivale a un total de 26.54 ha. y 3.83 ha adicionales para la instalación de canchas y centros deportivos, que equivalen a un número aproximado de 20 canchas más.

Equipamiento de Comunicaciones y Transportes

Los únicos elementos existentes de este subsistema, están constituidos por correos,

teléfonos y telégrafos, que a continuación se describen;

a) Correos

En la totalidad del municipio existe este servicio. En la cabecera hay una administración de correos que presta los siguientes servicios postales y de transmisión: 300 unidades de apartado postal, tarjetas postales, estampillas, filatelia, registrados, giros, Aeropost, lista de correos y fax. En los pueblos y colonias están instaladas 11 agencias de correos y 17 buzones, donde se operan anualmente 14,000 documentos.

b) Teléfonos

En la cabecera municipal existe una oficina administrativa regional de teléfonos de México, que administra los servicios de los municipios: Tepotzotlán, Coyotepec y Huehuetoca. Tepotzotlán cuenta con más de 2,560 aparatos de servicio telefónico automático, de uso particular y comercial. Se cuenta también con 3 casetas de larga distancia y 10 casetas telefónicas públicas. En la actualidad se está ampliando la red de líneas telefónicas.

c) Telégrafos

En Tepotzotlán, existe una oficina de Telégrafos Nacionales, que prestan los servicios de: giros, mensajería y lista de telégrafos. Se operan anualmente más de 2,000 piezas de recepción y transmisión.

d) Radio y Televisión

En la totalidad del municipio se tiene una buena recepción de las 8 emisoras de

Televisión oficial y comercial, así como todas las señales de radio de la ciudad de México. Se reciben también las ondas de las estaciones de radio de Pachuca, Hidalgo; las de radio televisión mexiquense; hay instaladas 72 antenas parabólicas que reciben la señal, vía satélite. Existen también 3 sistemas de radio oficiados y radio patrullas.

Fiestas y Tradiciones

Las fiestas patronales del municipio son el mayor atractivo para sus habitantes y para la gente que los visita. Las principales son: 29 de Junio, fiesta del Apóstol San Pedro; primera semana de septiembre, la Preciosa Sangre de Cristo (Señor del Nicho) en la cabecera; 25 de Julio, el Apóstol Santiago en Cuautlalpan; 2 de Agosto, Nuestra Señora de los Ángeles en Cañadas de Cisneros; 21 de Septiembre, el Apóstol San Mateo en la localidad de San Mateo Xóloc; 29 de Septiembre, el Arcángel Miguel en San Miguel Cañadas; los 8 y 12 de Diciembre, Nuestra Señora de la Purísima Concepción y Nuestra Señora Santa María de Guadalupe, respectivamente en todo el municipio. La exposición de ofrendas y visita a los cementerios con motivo de la fiesta tradicional de los fieles difuntos. Otras manifestaciones, son las pastorelas.

Actividad económica

Agricultura

El INEGI, en su Anuario Estadístico del Estado de México, reporta para 2000, la existencia en el municipio de Tepotzotlán de 1,517 unidades de producción rural, mismas que tienen una superficie de 3,849.50 ha, de las cuales se consideran

laborables 3,139.55 ha, de pasto natural o agostadero 635.54 ha. y sin vegetación hay 74.43 ha.

Los principales cultivos que se siembran en el municipio son el maíz (*Zea maíz*), fríjol (*Phaseolus vulgaris*), alfalfa (*Medicago sativa*), cebada (*Hordeum vulgare*), avena (*Avena sativa*), haba (*Vicia faba*) y cebolla (*Allium cepa*). La fruticultura, horticultura y floricultura; representan un potencial enorme de desarrollo debido a las condiciones edafo-climáticas de las zonas agrícolas del municipio.

La falta de infraestructura para riego, la atomización de las parcelas y la falta de maquinaria agrícola, son factores determinantes que no han permitido a los productores agrícolas producir en mayores cantidades, producto de mejor calidad y acceder a los mercados no sólo locales, sino regionales y nacionales, por lo que gran parte de la actividad agrícola se desarrolla bajo el esquema del autoconsumo y únicamente se comercializa el excedente de la producción.

Ganadería

La actividad ganadera se encuentra limitada debido a los altos costos de producción, especialmente en los alimentos, complementos alimenticios y medicamentos.

El principal producto que se obtiene del ganado bovino es la leche y sus derivados (la crema, queso, mantequilla, etc.), en pequeñas cantidades debido a que en su mayoría el ganado existente no es de registro. El destino de esta producción es el autoconsumo y únicamente el excedente se comercializa en el nivel local.

En este renglón, es importante señalar que para el abasto de leche el municipio cuenta con 4 expendios de Leche Industrializada (LICONSA) y para el abasto de carne; ésta es traída en canal de rastros y obradores de otros municipios; ya que oficialmente no se cuenta con el servicio de sacrificado de animales, por haber sido clausurado el rastro el 7 de agosto de 1992, porque sus instalaciones ya no eran adecuadas y carecían de control sanitario. Sin embargo, en la actualidad existen rastros que operan clandestinamente y en condiciones insalubres. En la tabla siguiente se presenta el tipo de ganado y la cantidad que existe en el municipio.

Existen 2,500 ovinos en su mayoría de raza mejorada que se dedican a la recría y engorda para la producción de carne, aunque hay también algunos ejemplares de razas como la Suffolk, Pelibuey, Merino, Rambollet y Dorset, que son de doble propósito para carne y para obtener lana con buenos resultados. Esta actividad se desarrolla en el nivel extensivo por lo que existe el pastoreo libre, que trae como consecuencia un aumento en los incendios forestales que se presentan en el municipio año con año debido a que los pastores queman el pasto para provocar que brote pasto tierno que sirva de alimento para el ganado, por lo que esta actividad debe de replantearse para que se maneje en el nivel intensivo "estabulado".

En el municipio hay 5,500 vientres de porcinos, lo que representa en el ámbito económico el principal ganado de la región. El propósito de este ganado es la cría y engorda de cerdos para producción de carne y sus derivados. Es común que en las casas se tengan cerdos y se mantengan con los desperdicios de comida La

producción de aves se lleva a cabo con dos propósitos, el primero para la obtención de huevo y el segundo para la producción de carne.

Industria

a) Industria Extractiva.

La actividad de la minería en el municipio de Tepotzotlán sólo se encuentra en etapa de exploración y según análisis hechos por particulares, se cuenta con minerales tales como el bronce, plomo, mercurio, molibdeno, oro y plata entre otros. Sus limitaciones para su explotación son los altos costos del procesamiento y el desconocimiento de los ejidatarios de la magnitud de este recurso. Actualmente en el municipio de Tepotzotlán con base en los datos de la Dirección General de Artesanías y Minas, para 1994 existen 5 minas: La mina de Santiago Cuautlalpan en donde se extrae arena y grava (asociación ígnea volcánica), con una reserva de menos de 1'000,000 de ton, tiene una buena infraestructura y su explotación es temporal; la mina El Sauz y El Carrizal, estas dos minas explotan la calcedonia, con reservas de menos de 1'000,000 de ton, cuenta con una infraestructura regular y actualmente están inactivas; la mina La Delfina, cuenta con minerales como la plata, plomo, zinc, oro y cobre, tiene una infraestructura regular y nunca han sido explotadas; la mina La Esperanza, esta cuenta con bancos de cobre y molibdeno, se cuenta con estudios y trabajos para su explotación.

b) Industria de la Transformación.

En el municipio de Tepotzotlán la industria de la transformación se encuentra dentro de los ramos textiles, envasado de jugos, transformación de carne de cerdo, pinturas,

productos químicos y partes para motores entre algunas otras. Se tiene como limitante la falta de infraestructura de energía eléctrica la cual es insuficiente e irregular, infraestructura de agua potable y de la red de drenaje sanitario, líneas de teléfono. En las comunidades se carece de estos servicios por lo que la inversión es limitada.

En el municipio existen 122 industrias, de las cuales el 30% son medianas y el 70% pequeñas. Cabe mencionar que no existe ninguna industria de grandes proporciones capaz de modificar la dinámica demográfica en corto plazo. Las industrias que destacan son Jugos del Valle, textiles Oxford y ENDA.

La mitad de la PEA, pertenece al sector secundario, proporción contrastante con el 29% que conformaba en 1980. La industria manufacturera es la que emplea la mayor cantidad de la población municipal (80.71%), la cual es seguida por la industria de la construcción (18.17%). Lo anterior se muestra en la tabla 17, donde se presenta el personal ocupado por las ramas industriales existentes en el municipio de Tepotzotlán.

Actividades terciarias

Comercio

La actividad comercial y de servicios en el municipio de Tepotzotlán se desarrolla en los 686 establecimientos registrados y diseminados en todos los pueblos. Existe un mercado municipal con 90 locales y otro de artesanías en forma permanente, tianguis dominical y mercado sobre ruedas.

Los giros registrados en la Dirección de Reglamento Municipales son los siguientes: 33 restaurante-bar, 374 misceláneas, 31 lonjas mercantiles, 9 cremerías y salchichonerías, 53 tiendas de abarrotes, 12 mercerías y boneterías, 43 tortillerías con molinos para nixtamal, 17 panaderías y pastelerías con almácigos, 22 consultorios médico-dentales, 47 papelerías, 32 farmacias alópatas y perfumerías, 1 farmacia homeópata, 3 farmacias veterinarias, 17 ferreterías y tlapalerías, 33 casas de materiales para construcción, 7 planchadurías, 45 bazares-boutiques y venta de ropa, 36 carnicerías, 28 recauderías, 7 video clubs, 16 talleres de reparación de bicicletas y electrodomésticos, 9 foto estudios, planos y regalos, 4 nevarías y venta de hilo, 4 maderererías, tapicerías, 51 peluquerías y salas de belleza, 38 refaccionarías, material eléctrico, 23 vulcanizadoras y taller mecánico, 9 expendios de forrajes y semillas, 6 granjas avícolas, 70 zapaterías,6 reparadoras de calzado, 3 laboratorios de análisis clínicos, 8 tiendas de pinturas, 3 viveros, 32 venta de artesanías, 6 centros de control, 6 centros de control y verificación vehicular, 7 tiendas de vidrio y cristales, 122 empresas, microempresas e industrias, 35 giros varios: gimnasios de aeróbic, transporte de carga, plásticos y polietileno, jarcerías, fábricas de block para la construcción, talleres de lavado y engrasado, servicio de limpieza y mantenimiento, bufetes jurídicos y productos de hule.

Con todo esto, muchas personas hacen sus compras en el tianguis de Cuautitlán o en las tiendas de autoservicio de la zona conurbada o en la Ciudad de México. Es importante mencionar que la mayoría de los comerciantes están agrupados en organizaciones civiles: como los restaurantes, hoteles y posadas familiares y otros

giros pertenecen a Comerciantes Organizados de Tepotzotlán A.C. (COTAC); afiliados a la Cámara Nacional de la Industria de Restauranteros, A.C. (CANIRAC); la Unión de Comerciantes Cerro del Jorobado, A.C. con 210 agremiados; la Unión de Comerciantes El Ahuehuete, A.C. con 163 miembros; la Unión de Artesanos de Tepotzotlán, A.C. con 32 comerciantes; Unión de Comerciantes de San Martín con 72 miembros; Asociación de Comerciantes de Arcos del Sitio, A.C. con 25 miembros; Asociación Nacional de Abastecedores de la República Mexicana, con 27 miembros, UNCARM con 51 miembros. La mayoría de estas asociaciones están afiliadas al Frente Municipal de Organizaciones y Ciudadanos (FMOC), que es el sector popular del PRI.

Turismo

El turismo representa una actividad muy importante, principalmente en la cabecera municipal como atractivos turísticos se encuentran el Colegio Jesuita de San Francisco Xavier, monumento colonial del siglo XVII, conocido comúnmente como el "Convento de Tepotzotlán" y que alberga el "Museo Nacional del Virreinato", El templo de San Pedro Apóstol del siglo XVI; el Centro Histórico (zona protegida por INAH), el Templo de San Mateo Xóloc y el Templo de Santiago Apóstol en Santiago Cuautlalpan ambos del siglo XVI, además de otras edificaciones de la época virreinal del siglo XIX, el Acueducto de los Arcos del Sitio del siglo XIX, los cascos de las ex-haciendas: La Teja, Xochimanga, La Purísima Concepción y San Nicolás Tolantino del Lanzarote (el ahuehuete).

Igualmente se cuenta con los atractivos naturales del parque Ecológico Sierra de

Tepotzotlán, El Gavillero, el Río de la mano y el ahuehuete centenario del cual se derivan los manantiales en este sitio.

III.3.3. Diagnóstico ambiental

• Objetivo

El objetivo del presente diagnóstico es evaluar la situación ambiental del entorno del predio que contiene el Proyecto, con el fin de alcanzar los objetivos de la Manifestación del Impacto Ambiental, de la Leyes y Reglamentos Federales y Estatales relativos a:

- Promover el desarrollo sostenible.

- Promover un alto nivel de protección y mejora de la calidad ambiental.

- Asegurar la compatibilidad entre las actividades a realizar y las acciones para proteger el medio ambiente.

- Avanzar en la integración del medio ambiente en otras políticas sectoriales.

• Son objetivos específicos contribuir a:

- La evaluación previa, seguimiento y evaluación posterior de las actuaciones en materia de medio ambiente.

- La evaluación previa, seguimiento y evaluación posterior de los criterios de interacción de medio ambiente con el sector de desarrollo.

- El seguimiento de la aplicación y cumplimiento de las directrices y Reglamentos relativos al medio ambiente.

• Metodología

El presente diagnóstico ambiental se basa en las recomendaciones metodológicas que hace la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para Industria del Petróleo.

Los temas que aborda el IV.2.5 Diagnóstico Ambiental de la Guía, sugiere que el diagnóstico sea ordenado en base a 7 temas: normatividad, diversidad, rareza, naturalidad, grado de aislamiento, calidad y representatividad. En el contexto de cada tema se procede a identificar:

1. El déficit ambiental, considerado éste como la distancia entre la situación ambiental y los valores objetivo señalados por la legislación y la política ambiental regional y Federal. El resultado es el establecimiento de prioridades y propuestas en la acción relativa al medio ambiente.

2. Las potencialidades y limitaciones ambientales de desarrollo. El resultado son las orientaciones necesarias para reducir o evitar el impacto ambiental del desarrollo de las actividades sectoriales y del uso de los recursos (medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales).

3. Las deficiencias en cuanto a la información ambiental necesaria para una correcta evaluación.

Para ello, se realiza un análisis sistemático mediante la utilización de indicadores ambientales integrados en un sistema de información de presión-estado,

considerando los siguientes parámetros ambientales: atmósfera, biodiversidad, bosques, medio urbano, agua, suelo y residuos.

El contenido de este sistema de información parte de la metodología y contenido del "Sistema Español de Indicadores Ambientales" que es producto de los resultados de los diversos trabajos que sobre indicadores ambientales están llevando a cabo: la Organización para la Cooperación y el Desarrollo en Europa (OCDE), la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la oficina de estadísticas de la Comisión Europea (EUROSTAT) y algunos países como Canadá, Suecia y Países Bajos.

Con base en el sistema descrito anteriormente, y dadas las características del proyecto, la integración e interpretación del inventario ambiental para la zona que el proyecto impactará se realizó de manera semicuantitativa, donde los criterios para la evolución de cada aspecto fueron:

1. Normatividad: Aquellos aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes.
2. Diversidad: La valoración de la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total.
3. Rareza: la escasez de un determinado recurso del ámbito espacial.
4. Naturalidad: es el estado de conservación de cierto elemento e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana.

5. Grado de aislamiento: indica la posibilidad de dispersión de los elementos móviles de los ecosistemas y depende del elemento a considerar y de las distancias de las zonas de características similares.
6. Calidad: este parámetro es útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo, y representan la desviación de los valores identificados versus los valores "normales" establecidos.
7. Representatividad: es el grado en que un determinado elemento representa a una determinada región espacial o población ya sea por sus características específicas o por no encontrarse en ninguna otra región.

Con estos parámetros, se utilizó una escala de valores del 0 al 3, siendo el 0 al valor más bajo y el 3 el más alto en cuanto a importancia, representatividad e impacto. Del mismo modo, se utilizó una valoración en cuanto al tipo de impacto o influencia que presenta la zona en cuestión, ya sea positiva (+) o negativa (-).

A continuación, se presenta la tabla de interpretación del inventario ambiental resultante.

Tabla 16. Interpretación

Componentes Ambientales	Normatividad	Diversidad	Rareza	Naturalidad	Grado de Aislamiento	Calidad	Representatividad	Total
Medio Abiótico								
Climatología (calidad del aire, visibilidad, estado acústico natural, microclima)	3	0	0	-2	0	-2	-2	-3
Geología y Geomorfología (características, relieves)	-1	0	0	0	-1	0	0	-2
Suelos (características fisicoquímicas, drenajes verticales, escurrimiento superficial, estructura)	-1	0	0	0	0	-2	0	-3
Hidrología Superficial (no presente en el área del proyecto, si no en la región)	0	0	0	0	0	0	0	0

Hidrología subterránea	3	0	0	0	0	-2	0	1
Medio Biótico								
Flora	0	1	0	1	-2	-1	1	0
Fauna	0	1	0	0	-2	-2	0	-3
Paisaje								
Relieve	1	0	0	-1	-3	-1	2	-2
Visibilidad	0	0	0	1	-2	-1	1	-1
Calidad paisajística	0	0	0	0	-2	-1	1	-2
Fragilidad	1	1	0	1	-2	-2	1	0
Medio Socioeconómico								
Demografía	3	1	0	0	-1	0	-1	2
Factores socio culturales	0	0	0	0	0	0	1	1

(Recursos culturales, patrimonio histórico)								

El diagnóstico ambiental está enfocado a evaluar específicamente las condiciones actuales en la que se encuentra la zona donde se llevará a cabo el proyecto. En este sentido, es importante resaltar que dicha zona ha sido previamente impactada por las actividades humanas, por lo que el Sistema Regional se encuentra considerablemente afectado y prácticamente urbanizado.

Los valores asignados corresponden al grado de importancia de cada factor, pero también a la existencia de normatividad que pueda ser aplicable a cada uno. Por ejemplo, el aspecto de climatología en cuanto a normatividad representa un valor de +3, dado que existe la reglamentación adecuada y suficiente al respecto, mientras que para suelos, geología y geomorfología el mismo punto de normatividad no se encuentra tan desarrollado, por lo que la reglamentación de estos no es tan clara y le corresponde una valoración de -1

Para aquellos aspectos en donde no aplique cierto criterio o sea nulo, como en el caso de normatividad en aspectos socioeconómicos como demografía, el valor asignado en ±0.

Con base en lo detectado en la integración del inventario, la afectación al Sistema Regional por la Operación y Mantenimiento (y abandono, así como lo que pudo ocasionar la preparación del sitio y Construcción) del Proyecto, será como sigue:

Clima. - El proyecto NO afectará el microclima debido a que se prevé que no aumentará ligeramente la temperatura en el entorno del área del Proyecto, esto porque la generación de gases de combustión, no están relacionados al Proyecto. Además de considerar que la Operación del Proyecto no afecta o afectará al

ecosistema, ya que este ha sido modificado toda vez que la zona es identificada como de uso urbano y se ubica inmerso en zonas Industriales. Por tanto, no se verá afectado el clima a nivel regional.

Geología y geomorfología. - La Operación del proyecto no causara una afectación en este rubro debido a que las obras civiles no requieran excavaciones o perforaciones que pudieran alterar la roca madre o que pudiesen generar deslaves o acomodamiento tectónicos que implicase situaciones de riesgos. Aun cuando la empresa se encuentra construida cercano a cerros, mismos que cuentan con piedemonte, y por tanto su base entra en contacto directo con la planicie. El predio que contiene el proyecto de referencia, se ubica en esta planicie con pendientes menores al 3%, no existen fallas ni fracturas cercanos.

Suelos. - No se prevé la afectación del suelo. El grado de conservación (naturalidad) y diversidad presente, se encuentra ya alterado y no se modificará por la operación del proyecto.

Hidrológica superficial. – Existe un cuerpo de agua permanentes dentro del Área de Influencia, es donde se prevén las descargas de aguas provenientes de la PTAR, agua que cumple con los estándares o normatividad para poder ser vertidas en el mismo, por tanto, la afectación del río Cuautitlán es casi nula.

Hidrología subterránea. - Por la naturaleza de los materiales y residuos generados, es raro pero cualquier derrame, la calidad puede verse afectado, ya que existe un ligero potencial riesgo de contaminación de cuerpos subterráneos, toda vez que, en caso de existir derrames, pudiera infiltrarse a través del subsuelo hasta mantos freáticos

sin el cuidado correcto. Esto solamente en caso de aplicar mantenimiento (como cambio de tubería) a la línea de aguas sanitarias (Proyecto).

Vegetación. - Las características actuales del desarrollo socioeconómico de la región en la que se encuentra la zona en estudio, han provocado la modificación, alteración y/o deterioro de las diferentes especies florísticas características de la zona, estando actualmente casi nulas en el SA y nulas en el Proyecto.

Fauna. - Las características actuales del desarrollo socioeconómico de la región en la que se encuentra la zona en estudio, han provocado la modificación, alteración y/o deterioro de los diversos hábitats en los cuales pudieron desarrollarse las distintas especies faunísticas características de la zona. En lo relativo al grado de aislamiento (-2) y calidad (-2) debido al grado de aislamiento que se ha generado al interior de la zona ya que no existe comunicación de tipo corredor biológico hacia el exterior donde se encuentra una mayor área arbolada, sobre todo permitiendo el tránsito de avifauna.

Visibilidad. - Este aspecto fue calificado con cero en cuanto a normatividad, diversidad y rareza debido a que la diversidad del paisaje no es muy alta a causa del grado de aislamiento y a la presencia de instalaciones industriales construidas desde hace décadas.

Las características que presenta esta zona responden a áreas urbanas, semi industriales y de servicios (una pequeña parte consiste en desarrollos o viviendas) siendo sólo atractivos por el costo y no por el valor estético de la zona.

Calidad paisajística. - La zona corresponde a una de las principales sendas de la

zona conurbada de la Ciudad de México (entrada y salida a Querétaro), que se caracterizan en su trayecto, por una mezcla de usos del suelo comercial, industrial y de servicios de índole regional y vecinal, los cuales conviven con comercio ambulante. Esta mezcla se da de forma desordenada, lo cual refleja no sólo una imagen urbana sin riqueza estética, sino con problemas funcionales como bajos niveles de servicio y contaminación ambiental por ruido y emisiones a la atmósfera.

Fragilidad. - La fragilidad y la Capacidad de Absorción Visual del paisaje en la zona, responde a una capacidad de absorción visual Baja. La baja fragilidad y el bajo deterioro que el paisaje experimentaría podrá ser protegido mediante la creación de áreas verdes en los alrededores del sitio.

Demografía. - El proyecto podría afectar en forma positiva a este rubro con la creación de empleos directos derivados de la fase de operación y mantenimiento, y en la posible fase de abandono.

Factores socioculturales. - El proyecto no se encuentra en sitios con valor histórico y/o cultural.

Finalmente, para complementar el diagnóstico ambiental indicaremos que estadísticamente la zona geográfica, o sitio del Proyecto, no presenta susceptibilidad a fenómenos naturales y efectos meteorológicos adversos por lo que los criterios adoptados para el diseño de la instalación solo considera las características del sitio (presión atmosférica, humedad, temperatura, etc.) más un factor de seguridad por densidad de población, además del nivel freático que posee una profundidad de 30.00 metros sobre el nivel de piso terminado.

El factor de comportamiento sísmico de las estructuras instaladas dentro de la Estación fue establecido por los responsables del análisis y diseño estructural, durante las fases de Ingeniería de Detalle y las coordinaciones de construcción y montaje de la instalación.

La mayor parte de la infraestructura está subterránea, por lo que solamente el mantenimiento puede generar temporalmente afectos adversos pero irrelevantes.

Capítulo IV

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

IV.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La metodología que se llevará a cabo en el presente estudio para identificar los impactos ambientales tanto positivos como negativos de la instalación del Proyecto (así como la etapa de abandono) podría ocasionar al ambiente, será la **técnica elaborada por V. Conesa Fernández-Vítora en 1996**.

Este método se basa en la metodología de las **Matrices Causa - Efecto**, derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas, los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

IV.1.1. Indicadores de impacto

Se entiende como indicador de un factor ambiental la expresión por la que es capaz de ser medido. Cuando esta sea de tipo cuantitativo, la cuantificación será directa, y el indicador será muy similar al propio factor.

En algunos casos el factor sólo será cuantificable de manera indirecta, mediante un modelo, por conceptos más o menos alejados de aquel al que representan.

A continuación, desarrollaremos una lista de los indicadores de impacto que nos ayudaran a determinar la magnitud de las acciones sobre cada factor ambiental.

IV.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Impactos potenciales (benéficos y adversos) consecuencia directa del proyecto

i. Afectación al factor Aire en lo que se refiere a Calidad, Partículas y Estado Acústico.

ii. Afectación al factor Suelo en lo que respecta a las características Fisicoquímicas y geomorfológicas.

iii. Afectación al factor Hidrología en lo referente a Calidad.

iv. Modificación del Paisaje, toda infraestructura bien construida y en optimo mantenimiento, puede modificar la apariencia visual del lugar, modificación que se puede tornar hasta un punto agradable.

v. Beneficio en los factores Población y Economía, Humanos e Infraestructura.

vi. Impactos potenciales (benéficos y adversos) y tensiones agravadas por el proyecto

vii. Se facilita que el Río Cuautitlán contenga agua vertida por debajo de los límites permitidos.

viii. Con la ejecución y operación del proyecto se mantienen empleos para el correcto funcionamiento de la PTAR.

Tendencias de la región que el proyecto podría ocasionar o agravar.

i. Competencia para verter agua por debajo de los límites permitidos.

ii. Con el paso del tiempo este Río puede llevar agua más limpia y eso genera mayor calidad ambiental.

IV.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Para estimar cualitativamente los impactos negativos y positivos que posiblemente la Operación y Mantenimiento del Proyecto (y la etapa de abandono), le ocasionara al medio ambiente, se consideró la metodología diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora 1996.

Esta metodología utiliza ciertos criterios que nos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, la ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

IV.1.4. Criterios

Signo (+ , -)

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados.

Existe la posibilidad de incluir, en algunos casos concretos, un tercer carácter:

previsible pero difícil de cualificar o sin estudios específicos (x) que reflejaría efectos cambiantes difíciles de predecir.

Este carácter (x), también reflejaría afectos asociados con circunstancias externas al proyecto, de manera que solamente a través de un estudio global de todas ellas sería posible conocer su naturaleza dañina o beneficiosa.

Intensidad (I)

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y extenso (4).

En el caso de que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería en

función del porcentaje de extensión en que se manifiesta y, en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar inmediatamente otra alternativa al proyecto, anulando la causa que nos produce este efecto.

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (to) y el comienzo del efecto (tj) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor de (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo plazo, con valor asignado de (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de (1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor de (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a corto plazo, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo (2) y si el efecto es irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos periodos son los mismos asignados al parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana, le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por

acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Cuando se presenten casos de debilitamiento, la valoración del efecto presentará valores de signo negativo, reduciendo al final el valor de la Importancia del Impacto.

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario,

actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor de 1 en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del Impacto (I): La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce, en función del valor asignado a los criterios considerados.

I = -/+ [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]

NATURALEZA		INTENSIDAD (i) (grado de destrucción)	
Impacto benéfico	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSION (EX) (área de influencia)		MOMENTO (MO) (plazo de manifestación)	

Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Critica (+4)	Largo plazo 1 Mediano plazo 2 Inmediato 4 Critico (+4)
PERSISTENCIA (PE) (permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente 4	REVERSIBILIDAD (RV) Corto plazo 1 Mediano plazo 2 Irreversible 4
SINERGIA (SI) (regularidad de la manifestación) Sin sinergismo (simple) 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico 4	ACUMULACION (AC) (incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo 4
EFECTO (EF) (relación causa-efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	PERIORICIDAD (PR) (regularidad de manifestación) Irregular o discontinuo 1 Periódico 2 Continuo 4
RECUPERABILIDAD (MC) (reconstrucción por medios humanos)	IMPORTANCIA (I)

Recuperable inmediato 1 Recuperable a mediano plazo 2 Mitigable 4 Irrecuperable 8	$I = \pm(3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, y se jerarquiza de acuerdo al tabulador presentado en el cuadro siguiente:

VALOR	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
13-25	Impacto irrelevante o compatible
26-50	Impacto moderado
51-75	Impacto severo
76-100	Impacto crítico

IV.2. IMPACTOS AMBIENTALES EXISTENTES EN LA REGIÓN ECOLÓGICA

El presente apartado describe y analiza los impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto.

Tabla 17. Listado Faunístico en el SA.

Principales obras y/o actividades que se desarrollan en la Región Ecológica	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
Zonas Industriales y Comerciales	Cubierta Vegetal	Remoción zonas naturales para instalar macro-bodegas y centros de distribución.	Este impacto es negativo significativo por la destrucción del ambiente natural, acumulativo porque la zona esta en crecimiento por infraestructura industrial, de comercio y vivienda, y por esta misma razón es a permanente.
	Hidrología	Presión sobre los mantos acuíferos locales. Tanto las zonas habitacionales aledañas como diversos sectores industriales vierten sus aguas residuales directamente al cauce sin previo tratamiento, lo que destruye el ecosistema acuático.	El impacto a este factor es negativo significativo por la destrucción del ecosistema acuático, acumulativo por las diversas descargas que recibe y continúo debido a la constancia de estas descargas.
	Aire	Emisiones constantes de gases por el tráfico de tráilers y incendios prolongados en basureros o tiraderos clandestinos de la región	El impacto a este factor es negativo significativo por la emisión constante del tráfico pesado y del corredor industrial aunado a quemas o incendios agravan, por lo anterior es acumulativo y continúo.
	Impacto social	Tráfico denso en comunidades colindantes y ruido.	El impacto a este factor es negativo significativo por el corredor industrial y el constante tráfico pesado y sus emisiones de ruido, además de las

Tabla 17. Listado Faunístico en el SA.

Principales obras y/o actividades que se desarrollan en la Región Ecológica	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto
			mencionadas, por lo anterior es acumulativo y continúo.

IV.3. IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

IV.3.1. Identificación de Impactos ambientales del Proyecto

A continuación, se presenta el resultado de confrontar los factores ambientales, que presumiblemente serán impactados por el Proyecto, contra los componentes o actividades de este.

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
Preparación del sitio	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Construcción	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Operación y mantenimiento	Operación de la línea sanitaria (incluye PTAR y cárcamo de rebombeo)/ Mantenimiento de instalaciones/ Manejo de residuos	Aire: 1. Ruido y vibraciones	1. Ruido y vibraciones	1. El nivel de ruido se prevé bajo y por corto tiempo, por lo que anticipa un impacto adverso no significativo.	Irrelevante o compatible	No requiere de medidas	—	—
		Suelo: 1. Calidad	1. Potencial contaminación del suelo por la	1 El impacto es adverso, temporal,	Irrelevante o compatible	Preventiva	• Separación de residuos sólidos municipales en orgánicos e inorgánicos de	Listas de verificación incluidas en el Plan de manejo de residuos.

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
	sólidos/ Manejo de residuos líquido/ Manejo de residuos peligrosos/ Contratación de personal operativo		inadecuada disposición de los residuos o por derrames incidentales de residuos o sustancias peligrosas.	periodico y acumulativo.			conformidad con el Art. 5 Fracción XXXVIII y Art.18 de la LGPGIR. • El almacenamiento de los RP según el Art. 83 del Reglamento de la LGPGIR y su clasificación según las normas NOM-052-SEMARNAT-2005. • Los RME identificados son los residuos de la construcción los cuales serán manejados de conformidad con la NOM-	

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
							161-SEMARNAT-2011	
						Mitigación	En caso de un derrame fortuito se deberán tomar las medidas necesarias para su recolección si son menores a 1 m3, en caso de ser mayores se deberá ejecutar las medidas y acciones señaladas en los Artículos 130, 131 y 132 del RLGPGIR y de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las	Se incluirán en el Plan de Manejo Ambiental, al ser fortuitas no requieren verificación, excepto si se presentan; y las cuales estan incluidas en los artículos y normas señaladas.

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
							especificaciones para su caracterización y remediación.	
		Agua: 1. Calidad agua superficial 2. Calidad del agua subterránea	1. Afectación de la calidad agua superficial 2. Afectación de la calidad del agua subterránea	1 y 2. El impacto es adverso, temporal, periodico y acumulativo.	Irrelevante ocompatible	Preventivo	Cumplimiento con la NOM-001-SEMARNAT-2021. Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación. Mantener la PTAR en óptimas condiciones para asegurar que el agua saliente de esta se	Parámetros físico-químicos que marca dicha norma, mediante pruebas de laboratorio.

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
							encuentre por debajo de los limites permisibles y pueda ser vertida en el Río Cuautitlán.	
		Económico 1. Generación de empleo 2. Cambio en el valor de la tierra	1. Implica la contratación de personal, el nivel de empleo de la zona aumenta, lo que significa un impacto benéfico. 2. Aumenta la plusvalía de los	1. El impacto es benéfico, temporal, acumulativo, directo y continúo. 2. El impacto es benéfico, temporal, acumulativo, directo y	1 y 2. Moderado	No se requiere	No se requiere	No se requiere

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			predios colindantes, incluyendo el mismo predio del Proyecto, más de tratarse de una zona industrial.	continúo.				

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
		Social 1. Modo de vida 2. Estético/ Paisajístico	1. Activará la economía local 2. Actualmente sin rastros del ecosistema original, sin embargo, la operación del Proyecto mantiene este estado del paisaje en el sitio del Proyecto, sin	1. El impacto es benéfico, temporal, acumulativo, directo y continúo. 2. El impacto es adverso, permanente, acumulativo, directo y continúo.	1. Moderado 2. Irrelevante o compatible	1. El impacto es benefico, no se requiere medida. 2. No se requiere, la PTAR y la tubería no están a la vista, ya que el sitio está cubierto por	—	—

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			aumentar o perturbar más la calidad estética o paisajística de la zona.			piso de cemento y dentro de un predio con barda delimitadora.		

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
Abandono del sitio	Liberación de aguas sanitarias (purga) Desmantelamiento de la infraestructura/ Limpieza del sitio/ Manejo adecuado de residuos solidos/ Manejo de residuos	Aire: 1. Calidad 2. Ruido y vibraciones	Implica la utilización de maquinaria para apoyo (grúas, camiones o camionetas, etc.) aunque de manera temporal, ya una vez terminadas estas actividades, el	1. El efecto es inmediato y acumulativo y temporal 2. El nivel de ruido se prevé bajo y por corto tiempo, por lo que anticipa un impacto adverso no significativo.	Irrelevante o compatible	Preventiva	Todos los vehículos y maquinaria empleados principalmente en la posible Etapa de Abandono deberán cumplir con lo establecido en las normas NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, siendo responsabilidad de cada uno de los contratistas, o dueños, el mantenimiento y verificación periódico de sus vehículos y	Listas de Verificación de cumplimiento a proveedores

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
	líquidos/ Manejo adecuado de residuos peligrosos/ Desempleo de personal operativo		último paso será la limpieza del sitio. Todas estas acciones generan afectaciones a la calidad del aire.				maquinaria.	
		Suelo 1. Fisiografía/ Morfología 2. Calidad	1. Se mantendrá como hasta esta etapa, debido a las características	1 y 2. Impacto bajo, temporal, acumulativo y mitigable.	Irrelevante o compatible	1. No se requiere medida 2. Mitigación	En caso de un derrame fortuito se deberán tomar las medidas necesarias para su recolección si son menores a 1 m3, en caso de ser mayores se deberá ejecutar las medidas y acciones	Se incluirán en el Plan de Manejo Ambiental, al ser fortuitas no requieren verificación, excepto si se presentan; y las

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			de la zona no se quitará la plancha de concreto y posiblemente sea utilizado el sitio para ofrecer otro tipo de servicio 2. Se generarán residuos sólidos de restos de materiales,				señaladas en los Artículos 130, 131 y 132 del RLGPGIR y de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	cuales estan incluidas en los artículos y normas señaladas.

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			plástico, papel y comida, etc., los cuales, en caso de un inadecuado manejo, pueden llegar a contaminar el suelo donde se depositen.					
		Agua: 1. Calidad agua superficial 2. Calidad del	1. Se pueden generar impactos, irrelevantes	1. y 2. Bajo impacto, temporales y acumulativos	Irrelevante o compatible	Mitigación	En caso de un derrame fortuito se deberán tomar las medidas necesarias para su recolección si son menores a 1 m3, en caso	Se incluirán en el Plan de Manejo Ambiental, al ser fortuitas no requieren verificación,

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
		agua subterránea	pero acumulativos, de no tener los cuidados con todo tipo de desecho generado				de ser mayores se deberá ejecutar las medidas y acciones señaladas en los Artículos 130, 131 y 132 del RLGPGIR y de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	excepto si se presentan; y las cuales estan incluidas en los artículos y normas señaladas.
		Flora 1. Diversidad y abundancia 2. Alteración del Hábitat	1 y 2. El abandono del sitio, no genera más impactos a este rubro,	1, 2.y 3 Adverso, bajo, puntual, acumulativo y temporal.	Irrelevante o compatible	No se requiere, la flora y fauna silvestres, son nulas en	—	—

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
		3. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	sin embargo, mantiene el estatus actual que se observa en la zona y el sitio. 3. Estas especies no se ven afectadas de forma directa, sin embargo el sitio y la zona están en			el sitio del proyecto.		

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			constante urbanización que no permiten el establecimiento de cualquier organismo silvestre,					
		Fauna 1. Diversidad y abundancia 2. Especies terrestres y avifauna	1. No genera más impactos a este rubro, sin embargo, mantiene el estatus actual	1, 2.y 3 Adverso, bajo, puntual, acumulativo y temporal.	Irrelevante o compatible	No se requiere, la flora y fauna silvestres, son nulas en el sitio del	—	—

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
		3. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	que se observa en la zona y el sitio, considerando que el uso de suelo permitido 2. No genera más impactos a este rubro, las aves son de paso y algunas son las típicas de los ambientes			proyecto.		

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			urbanos como las palomas, coconitas y gorriones comunes, 3. Estas especies no se ven afectadas de forma directa, sin embargo el sitio y la zona están en constante					

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			urbanización que no permiten el establecimiento de cualquier organismo silvestre,					
		Económico 1. Generación de empleo	1. Implica despedir al personal de manera permanente por el desmantelamie	1. El impacto es adverso bajo, puntual, directo y continúo.	1 y 2. Irrelevante o compatible	No se requiere	—	—

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			nto y desuso del Proyecto.					
		Social 1. Modo de vida 2. Estético/ Paisajístico	1. Activará la economía local 2. Actualmente sin rastros del ecosistema original, sin embargo, la operación del Proyecto mantiene este estado del paisaje en el	1. El impacto es benéfico, temporal, acumulativo, directo y continúo. 2. El impacto es adverso, permanente, acumulativo, directo y continúo.	1. Moderado 2. Irrelevante o compatible	No se requiere	—	—

Tabla 18. Impactos ambientales del Proyecto y medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración

Impactos ambientales						Medidas a implementar		
Etapa del Proyecto	Obra o actividad del Proyecto	Componente y subcomponente ambiental en el que incide impacto ambiental	Impacto ambiental	Caracterización del impacto	Efectos	Tipo de medida	Descripción de la medida	Parámetros de verificación de cumplimiento y verificación
			sitio del Proyecto, sin aumentar o perturbar más la calidad estética o paisajística de la zona.					

Análisis: GSI, 2026.

El **Anexo D, D.1 Identificación de Impactos** incluye la Matriz de Identificación, calificaciones asignadas y sus descripciones. Asimismo en **D.2** se incluye el **Programa de Vigilancia Ambiental** con las medidas a implementar.

IV.3.2. Resumen del análisis de los impactos

Al tratarse de un proyecto que se desarrolla de manera línea pero subterráneo y ya existente (Dentro de una zona de industrial), los posibles impactos ambientales que pudieran presentarse se consideran, puedan ser absorbidos por el sistema de forma casi inmediata. Recordando que la fase que aplica a este Proyecto a Operación y Mantenimiento, así como posible etapa de Abandono.

1. La Flora y Fauna silvestres, son nulas en el sitio del proyecto.
2. El correcto manejo y disposición de residuos (líquidos, sólidos y peligrosos) garantiza el no aumento de impactos del sitio, y por ende también en el AI.
3. El suministro de agua para la operación (potable y de garrafón), así como transporte, manejo y disposición de residuos generarán una derrama económica que beneficia tanto a la economía local.
4. Verter agua tratada para no aumentar la contaminación del Río Cuautitlán, coadyuva aumentar la calidad am,biental de la región.
5. El proyecto requerirá de contratación de personal en todas sus fases del proyecto. Es conveniente contratarla en las localidades cercanas, disminuyendo los costos de transporte y estancia en el área del proyecto, además de activar fuentes de empleo en una zona con escasa oferta laboral.

6. Como comentario final, todos los impactos negativos se mantuvieron en el rango catalogado como "Irrelevante o Compatible".

IV.4. IMPACTOS RESIDUALES

Como "impacto residual" se entiende al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En este sentido el Proyecto no generará impactos residuales. Habrá los de carácter permanente y aquellos para los que no se pueden aplicar medidas de mitigación. Aquellos para los que, si hay medidas, su aplicación reduce los efectos del impacto, sin embargo, considerando el contexto ambiental donde se instalará el proyecto se puede afirmar que **no habrá impactos residuales derivados del proyecto.**

IV.5. CONCLUSIONES

De conformidad con la información y evaluaciones presentadas a lo largo de El Proyecto, se concluye lo siguiente:

- El Proyecto está construido dentro del polígono de una nave industrial.
- El Proyecto se ubica en un área que el Estado de México cataloga como Área Natural Protegida, sin embargo, no se contrapone a sus políticas.
- El sitio del Proyecto, con base a la Carta de Uso de suelo y Vegetación Serie VII de INEGI, es de uso de suelo Asentamientos Humanos, sin afectar a individuos de especies vegetales de importancia ecológica.
- En el sitio del Proyecto no se detectó Fauna silvestre, por lo que no se verá afectado ningún organismo de Fauna.

- Ya que el sitio ha estado urbanizado desde hace décadas, se encuentra carente de elementos originales de flora y fauna, por lo que no se detectaron endemismos, especies en peligro de extinción o amenazadas, o que se hallen bajo algún estatus de protección.
- Por otro lado, la zona actualmente se encuentra totalmente urbanizada, por lo que El Proyecto se considera compatible.
- En cuanto a otras Áreas de Importancia Ecológica El Proyecto no se encuentra dentro de algún ANP Federal, RTP, RHP, AICA o RAMSAR, por lo que El Proyecto no se contrapone a las recomendaciones de dichas Áreas Prioritarias.
- De conformidad con la Identificación y Evaluación de Impactos, El Proyecto no provocará impactos relevantes negativos, en general tienen que ver con la generación de residuos sólidos, residuos peligrosos y de manejo especial, todos en cantidades poco considerables, tomando como referencia las dimensiones y actividades de El Proyecto; emisiones temporales de polvos durante el posible mantenimiento profundo.
- Estos impactos son controlables a través de la normatividad y regulación existente.
- De acuerdo con todo lo expuesto podemos concluir que el proyecto es ambiental y socialmente ACEPTABLE, de acuerdo con el entorno que se presenta en la zona.

Bibliografía

BAKER, J. 1981ª. "Environmental Impact Assessment", en ICATEC, Seminario sobre Administración y Tecnología del Medio Ambiente, ICATEC. México, D.F.

BAKER, J. 1981b. "Management of Environmental Assessment, en ICATEC, Seminario sobre Administración y Tecnología del Medio Ambiente, ICATEC. México, D.F.

BLAKE, E. R. 1953. Birds of Mexico. Universidad de Chicago Press, Chicago, Illinois.

Conesa Fernández-Vítora Vicente. 2010. "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental". Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 3ª edición.

Canter, Larry W.; Environmental Impact Assessment; 2nd Ed.; McGraw-Hill; 1996.

Conesa F. V. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, 2da Edición, Ediciones Multiprensa, España, 390 pp.

Corbit, Robert A; Handbook of Environmental Engineering; McGraw-Hill; 1990

FRANCO L, J., AND COL. 1992. Manual de Ecología. Editorial Trillas. México, D.F. 266 Pp.

ECHECHURI H., Ferraro R., Bengoa Guillermo. 2002. "Evaluación de Impacto Ambiental. Entre el saber y la práctica". Editorial Espacio. Buenos Aires. 1ª edición.

García, E. 1988. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM, México.

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C. & Garmendia, L. 2005, Evaluación de Impacto Ambiental. Madrid: Pearson Educación, S.A.

INEGI, 1990, Geología de la República Mexicana, 1a. Reimpresión, pp. 33-35.

INEGI; Carta de Uso del Suelo y Vegetación; Escala 1: 250,000.

INEGI; Carta Edafológica 1:250,000

INEGI; Carta Geológica, Escala 1:1000000.

INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, Escala 1: 250,000.

INEGI; Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, Escala 1: 250,000.

INEGI; Conteo de Población de Vivienda 2020.

INEGI; Cuaderno Estadístico de Tepotzotlán; 2020.

Leopold, 1971, L.B., et al; A Procedure for Evaluating Environmental Impact; Circular 645, U.S. Geological Survey, Washington, D.C.

New Jersey Departament of Health, 2010, Derecho a saber, hoja informativa sobre sustancias peligrosas.

Rzedowski, Jerzy; Vegetación de México; CONABIO; 2006.

SARH; Normales Climatológicas (1941-1970); Dirección General de Estudios, Información y Estadística Sectorial.

SENER, 2014, Prospectiva de Gas Natural y Gas L.P. 2014-2021.

Vivó, J.A. y J.C. Gómez; 1946, Climatología de México; Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

LEOPOLD, L B, Clark, F E, Hansman, B B y Baisley, J R. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular (645), Government

Printing Office, Washington D.C.

LÓPEZ - MORENO, I.; Díaz Betancourt, M. 1984. "Los árboles de la Ciudad de México". MAB-UNESCO, UAM-Azcapotzalco, Instituto de Ecología, A.C.

MARTÍNEZ G, Lorena, Chacalo Hilu, Alicia. 1994. "Los árboles de la Ciudad de México". UAM – Azcapotzalco.

MEZA, AGUILAR M del C. 2015. Los árboles de la Ciudad de México. Guardianes de su imagen y calidad ambiental. Bitácora Arquitectura. P. 096 – 103.

NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

Munn, R E (ed). 1975. Environmental Impact Assessment: Principles and Procedures, SCOPE Report 5. Toronto, Canadá.

Reiche, Carlos. 1977. Flora Excursoria en el Valle Central de México. Manuel Porrúa, S.A. Liberia, México, D.F.

Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión. Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y Col. 2005. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a. ed., 1a reimp., Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pátzcuaro (Michoacán), 1406 pp.

Secretaría de Ecología "Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del

Estado de México”. México, 1999.