



Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

[FF-SEMARNAT-117] Manifestación de Impacto Ambiental.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente a: 1. Domicilio de persona física, 2. Correo electrónico de persona física, 3. Teléfono de persona física, 4. RFC de persona física, 5. Costo de Inversión, 6. CURP de persona física.

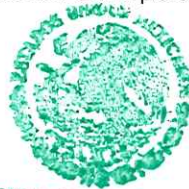
IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



Martín Martínez José



SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES
DELEGACION FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI, 33, 34 y 35 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla, previa designación¹, firma Martín Martínez José, Jefe de la Unidad de Aprovechamiento y Restauración de Recursos Naturales en el Estado de Puebla.

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2025_SIPOT_4T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 17 de enero del 2025.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_04_2025_SIPOT_4TO_2024_ART69.pdf

¹ Realizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales mediante oficio Núm. 00773 de fecha 16 de octubre de 2024, como encargado del despacho de los asuntos competencia de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Puebla.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Residencial San Lorenzo V, VI y VII”

PROMOVENTE:

**Fomento Inmobiliario de
Tehuacán, S.A de C.V**

Miembro de:



ELABORADO POR:



2024

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1. Proyecto.....	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto	8
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	8
I.2. Promovente	9
I.2.1 Nombre o razón social.....	9
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	9
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	9
I.2.4. Dirección del promovente.....	9
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	9
I.3.1. Nombre o razón social.....	9
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	9
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	9
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
II.1. Información general del proyecto.....	10
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	10
II.1.2. Selección del sitio.....	13
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización	14
II.1.4. Inversión requerida.....	14
II.1.5. Dimensiones del proyecto	15
II.1.6. Uso actual del suelo	18
II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	18
II.2 Características particulares del proyecto	19
II.2.1. Programa general de Trabajo.....	19
II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete	22
II.2.2. Preparación del sitio.....	29
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	31
II.2.4. Etapa de construcción	31
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	40
II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto	41

II.2.7. Etapa de abandono del sitio	41
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	41
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	44
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	45
III.1. Análisis de los instrumentos normativos	45
III.2 Leyes Federales	45
III.2.1. Marco normativo relativo a impacto ambiental	45
III.2.2. Marco normativo referente a atmósfera	47
III.2.3. Marco normativo referente a agua	48
III.2.4. Marco normativo referente a residuos	49
III.3. Normatividad Municipal.....	50
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	51
III.5. Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas	54
III.6. Programa de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica.....	58
III.7. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	68
III.8. Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla	93
III.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán	93
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	95
IV.1. Delimitación del área de estudio	95
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	104
IV.2.1. Aspectos abióticos	104
IV.2.2. Aspectos bióticos	136
IV.2.3. Paisaje	143
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	153
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....	156
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..	162
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	162
V.1.1. Indicadores de Impacto.....	162
V.1.2. Lista de indicadores de impacto.....	164
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación	166
V.1.3.1 Criterios.....	169
V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada	171

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	179
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.	179
VI.2. Impactos residuales.....	183
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	184
VII.1. Pronóstico del escenario	184
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.	192
VII.3. Conclusiones	197
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	199
VIII.1 Formatos de presentación.....	199
VIII.1.1 Planos definitivos	199
VIII.1.2 Fotografías.....	200
VIII.1.3 Video	202
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	202
VIII.2 Otros anexos	203
VIII.3 Glosario de términos	205

Índice de Cartas

Carta 1.- Ubicación del Proyecto	4
Carta 2.- Fotografía aérea del Proyecto	5
Carta 3.- Acercamiento de la Fotografía aérea del Proyecto.....	6
Carta 4.- Elevaciones.....	7
Carta 5. Distancias del Proyecto a las Áreas Naturales Protegidas	56
Carta 6. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán - Cuicatlán.....	57
Carta 7. Distancias del Proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves	60
Carta 8. Distancias del Proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	64
Carta 9. Distancias del Proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias	67
Carta 10. Ubicación del proyecto respecto al POEGT.....	69
Carta 11. Ubicación del Proyecto respecto a la Estrategia General de Desarrollo Urbano	94
Carta 12. Delimitación del Sistema Ambiental	100
Carta 13. Área de Influencia	103
Carta 14. Climatología	105
Carta 15. Temperatura Máxima Promedio Anual.....	108
Carta 16. Temperatura Mínima Promedio Anual	109
Carta 17. Precipitación total anual	111

Carta 18. Geología.....	115
Carta 19. Geomorfología	119
Carta 20. Sismicidad.....	121
Carta 21. Edafología.....	124
Carta 22. Degradación de suelos	128
Carta 23. Hidrología.....	133
Carta 24. Permeabilidad	135
Carta 25. Uso de suelo y Vegetación (2013).....	138
Carta 26. Uso de suelo y Vegetación (2021).....	139

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de muestreo realizado y censo de individuos del estrato arbóreo presente en el ETJ.....	16
Ilustración 2. Detalles del pozo de visita y de la compactación	34
Ilustración 3. Lineamientos técnicos para la generación de la microcuenca	97

Índice de Tablas

Tabla 1. Datos generales del proyecto	1
Tabla 2. Coordenadas del proyecto “Residencial San Lorenzo V”	2
Tabla 3. Coordenadas del proyecto “Residencial San Lorenzo VI”	2
Tabla 4. Coordenadas del proyecto “Residencial San Lorenzo VII”	2
Tabla 5. Duración Total del proyecto	8
Tabla 6. Datos generales del promovente	9
Tabla 7. Datos generales del responsable	9
Tabla 8. Distribución de viviendas por manzana del Residencial San Lorenzo V	11
Tabla 9. Distribución de viviendas por manzana del Residencial San Lorenzo VI	12
Tabla 10. Distribución de viviendas por manzana del Residencial San Lorenzo VII	13
Tabla 11. Inversión aproximada.....	15
Tabla 12. Gastos para el programa de Recuperación de paisaje.....	15
Tabla 13. Cuadro de áreas	17
Tabla 14. Programa de Trabajo San Lorenzo V (Primera Etapa)	20
Tabla 15. Programa de Trabajo San Lorenzo VI (Segunda Etapa)	20
Tabla 16. Programa de Trabajo San Lorenzo VII (Tercera Etapa)	20
Tabla 17. Requerimiento de Personal (Promedio).....	21
Tabla 18. Comparativo general de vegetación MICROCUENCA VS CUSTF.....	23
Tabla 19. Uso de agua para la preparación del sitio.....	30
Tabla 20. Maquinaria y equipo a utilizar durante la preparación del sitio	30
Tabla 21. Equipos a utilizar.....	32
Tabla 22. Combustibles a utilizar	32
Tabla 23. Estimación de residuos generados Etapa de Preparación del Sitio y Construcción	43

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017	51
Tabla 25. Vinculación del proyecto con la NOM-081-SEMARNAT-1994	52
Tabla 26. Vinculación del proyecto con la NOM-161-SEMARNAT-2011	52
Tabla 27. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005	53
Tabla 28. Vinculación del proyecto con la NOM-002-SEMARNAT-1996	53
Tabla 29. Vinculación del proyecto con la NOM-001-CONAGUA-2011	53
Tabla 30. Características del AICA “Valle Tehuacán – Cuicatlán”	59
Tabla 31. Vinculación con el POEGT	91
Tabla 32. Coordenadas del Sistema Ambiental	97
Tabla 33. Datos de la Estación Meteorológica	106
Tabla 34. Temperatura Media	106
Tabla 35. Temperatura Máxima	106
Tabla 36. Temperatura Mínima	107
Tabla 37. Precipitación	110
Tabla 38. Evaporación total	112
Tabla 39. Número de días con lluvia	112
Tabla 40. Número de días con niebla	112
Tabla 41. Número de días con granizo	113
Tabla 42. Número de días con tormentas eléctricas	113
Tabla 43. Listado de avifauna en la ANP	140
Tabla 44. Listado de mastofauna en la ANP	142
Tabla 45. Listado de herpetofauna en la ANP	142
Tabla 46. Criterios de categorización del paisaje	149
Tabla 47. Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje	149
Tabla 48. Criterios de valoración del factor de visibilidad	152
Tabla 49. Índice de Calidad Paisajística	152
Tabla 50. Datos poblacionales del Municipio	153
Tabla 51. Salud y educación	154
Tabla 52. Grado de marginación y rezago social	154
Tabla 53. Grado de pobreza	154
Tabla 54. Cobertura de servicios básicos	155
Tabla 55. Economía municipal	155
Tabla 56. Climas del Sistema Ambiental Regional	157
Tabla 57. Geología del Sistema Ambiental Regional	157
Tabla 58. Degradación de suelo del SAR	158
Tabla 59. Edafología del SAR	158
Tabla 60. Permeabilidad del SAR	158
Tabla 61. Precipitación del SAR	159
Tabla 62. Comparativa respecto a los Usos de Suelo y Vegetación para la Serie V y VII	160
Tabla 63. Importancia de los Factores Ambientales	168
Tabla 64. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales	169
Tabla 65. Criterios para la jerarquización de los impactos	171
Tabla 66. Matriz de Causa - Efecto	172

Tabla 67. Resumen de la evolución de la Matriz de Causa - Efecto por actividad	173
Tabla 68. Resumen de la valoración de la Matriz de Causa - Efecto de factores ambientales	174
Tabla 69. Impactos Identificados	175
Tabla 70. Evaluación de Impactos Ambientales	176
Tabla 71. Medidas de mitigación de los impactos ambientales	179
Tabla 72. Pronóstico del escenario.....	184
Tabla 73. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.	189
Tabla 74. Escenario con proyecto	191
Tabla 75. Listado de vegetación dentro del CUSTF	202
Tabla 76. Listado de mastofauna dentro del CUSTF y la MCH	202
Tabla 77. Listado de avifauna dentro del CUSTF y la MCH	203
Tabla 78. Listado de Herpetofauna dentro del CUSTF y la MCH	203

Índice de Fotografías

Foto 1. Vista del predio con dirección al Noroeste.....	200
Foto 2. Vista del predio con dirección al Suroeste.....	200
Foto 3. Vista del predio con dirección al Sureste.....	201
Foto 4. Arbolado ubicado en la pretendida área verde principal.....	201

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

I.1. Proyecto

Tabla 1. Datos generales del proyecto

Numeral	Información	
I.1.1. Nombre del proyecto	“Residencial San Lorenzo V, VI y VII”	
I.1.2. Ubicación del proyecto		
Calle y número	Residencial San Lorenzo V	Ámbar No. 15 Entre calles Agustinos, Franciscanos y Vicente Guerrero
	Residencial San Lorenzo VI	Ámbar S/N Entre calles Agustinos, Vicente Guerrero y Josefa Ortiz de Domínguez
	Residencial San Lorenzo VII	Ámbar S/N Entre calles Dominicos, Vicente Guerrero y Josefa Ortiz de Domínguez
Código postal	75855	
Colonia	N/A	
Municipio	Tehuacán	
Localidad	San Lorenzo Teotipilco	
Coordenadas geográficas y/o UTM	Se indican en la tabla 2,3,4	
Tipo de proyecto de acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)	Se indican en la tabla 5	

Coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM), (X, Y)

Los predios que componen el proyecto formaron parte de lo que fue anteriormente una granja avícola que se localizaba en el Municipio de Tehuacán, Puebla y que posteriormente paso a fraccionarse en los predios que se usaran para el proyecto; para el fraccionamiento Residencial San Lorenzo V se le otorgo la dirección Avenida Ámbar No. 15 y Avenida Ámbar S/N para los fraccionamientos Residencial San Lorenzo VI y VII, en la localidad de San Lorenzo Teotipilco.

Los tres fraccionamientos son independientes y se desplantarán cada uno sobre un predio, los tres predios son colindantes y están ubicados entre la meseta de San Lorenzo y el Seminario Dioscesano, en San Lorenzo Teotipilco, Tehuacán, Puebla. Colindan al norte con propiedades

particulares, al este con fraccionamiento progresivo “El Seminario”, al oeste con calle Vicente Guerrero y al sur con viviendas del fraccionamiento “Residencial San Lorenzo IV”. A continuación se presentan las coordenadas de los tres predios correspondientes.

Tabla 2. Coordenadas del proyecto “Residencial San Lorenzo V”.

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	665,874.7645	2,042,529.9868	18°27'59.759299" N	97°25'44.715657" W
2-3	665,924.4428	2,042,478.0371	18°27'58.055585" N	97°25'43.037796" W
3-4	665,929.7305	2,042,472.0595	18°27'57.859667" N	97°25'42.859337" W
4-5	665,936.0609	2,042,465.2640	18°27'57.636851" N	97°25'42.645585" W
5-6	665,953.8502	2,042,448.0375	18°27'57.071529" N	97°25'42.044354" W
6-7	665,884.1466	2,042,399.8228	18°27'55.523032" N	97°25'44.434414" W
7-1	665,815.6482	2,042,478.5539	18°27'58.103129" N	97°25'46.745815" W
Área = 8,818.131 m²			Perímetro = 381.382 m	

*DATUM Geodésico WGS 84 México. Zona UTM 14 Norte.

Tabla 3. Coordenadas del proyecto “Residencial San Lorenzo VI”.

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	668,291.32	2,042,528.06	18°27'59.008834" N	97°24'22.350333" W
2-3	668,310.41	2,042,502.93	18°27'58.186163" N	97°24'21.707131" W
3-4	668,329.50	2,042,477.81	18°27'57.363492" N	97°24'21.063931" W
4-5	668,334.76	2,042,471.96	18°27'57.171882" N	97°24'20.886519" W
5-6	668,343.18	2,042,463.69	18°27'56.900444" N	97°24'20.602008" W
6-7	668,383.04	2,042,435.51	18°27'55.972561" N	97°24'19.251782" W
7-8	668,491.78	2,042,530.03	18°27'59.015314" N	97°24'15.517235" W
8-9	668,453.53	2,042,566.98	18°28'0.228197" N	97°24'16.809737" W
9-1	668,402.38	2,042,624.59	18°28'2.116613" N	97°24'18.536029" W
Área = 19,404.832 m²			Perímetro = 553.036 m	

*DATUM Geodésico WGS 84 México. Zona UTM 14 Norte.

Tabla 4. Coordenadas del proyecto “Residencial San Lorenzo VII”.

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	668,291.32	2,042,528.06	18°27'59.008841" N	97°24'22.350339" W
2-3	668,402.38	2,042,624.59	18°28'2.116613" N	97°24'18.536029" W
3-4	668,360.43	2,042,671.83	18°28'3.665109" N	97°24'19.951593" W
4-5	668,347.83	2,042,676.85	18°28'3.831922" N	97°24'20.379530" W
5-6	668,315.25	2,042,697.62	18°28'4.516813" N	97°24'21.483536" W
6-7	668,301.97	2,042,695.97	18°28'4.467195" N	97°24'21.936803" W
7-8	668,279.72	2,042,694.22	18°28'4.416450" N	97°24'22.695588" W
8-9	668,233.31	2,042,697.83	18°28'4.547401" N	97°24'24.276398" W

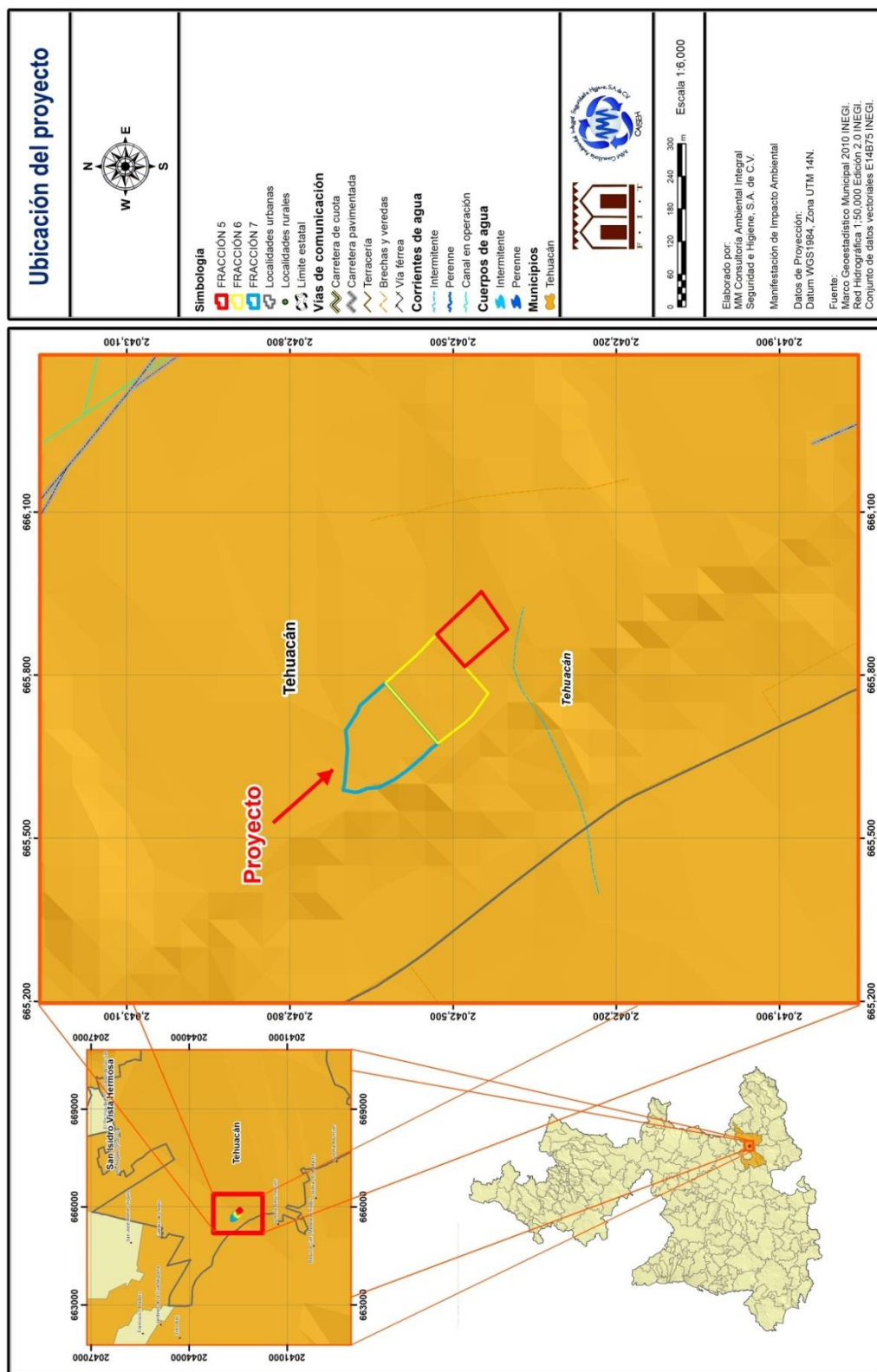
Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
9-10	668,221.36	2,042,699.04	18°28'4.590099" N	97°24'24.683299" W
10-11	668,205.34	2,042,702.14	18°28'4.695569" N	97°24'25.228551" W
11-12	668,201.28	2,042,681.80	18°28'4.035195" N	97°24'25.373024" W
12-13	668,202.12	2,042,674.25	18°28'3.789125" N	97°24'25.346809" W
13-14	668,204.18	2,042,668.42	18°28'3.599100" N	97°24'25.278333" W
14-15	668,208.63	2,042,658.75	18°28'3.283307" N	97°24'25.129330" W
15-16	668,209.91	2,042,639.09	18°28'2.643550" N	97°24'25.091670" W
16-17	668,210.88	2,042,634.98	18°28'2.509355" N	97°24'25.059780" W
17-18	668,225.18	2,042,607.25	18°28'1.603426" N	97°24'24.580948" W
18-19	668,241.63	2,042,584.65	18°28'0.863721" N	97°24'24.026853" W
19-20	668,251.53	2,042,572.34	18°28'0.460608" N	97°24'23.693023" W
20-21	668,264.70	2,042,557.39	18°27'59.970545" N	97°24'23.248729" W
21-1	668,283.58	2,042,538.19	18°27'59.340580" N	97°24'22.611118" W
Área = 20,798.893 m²			Perímetro = 576.747 m	

*DATUM Geodésico WGS 84 México. Zona UTM 14 Norte.

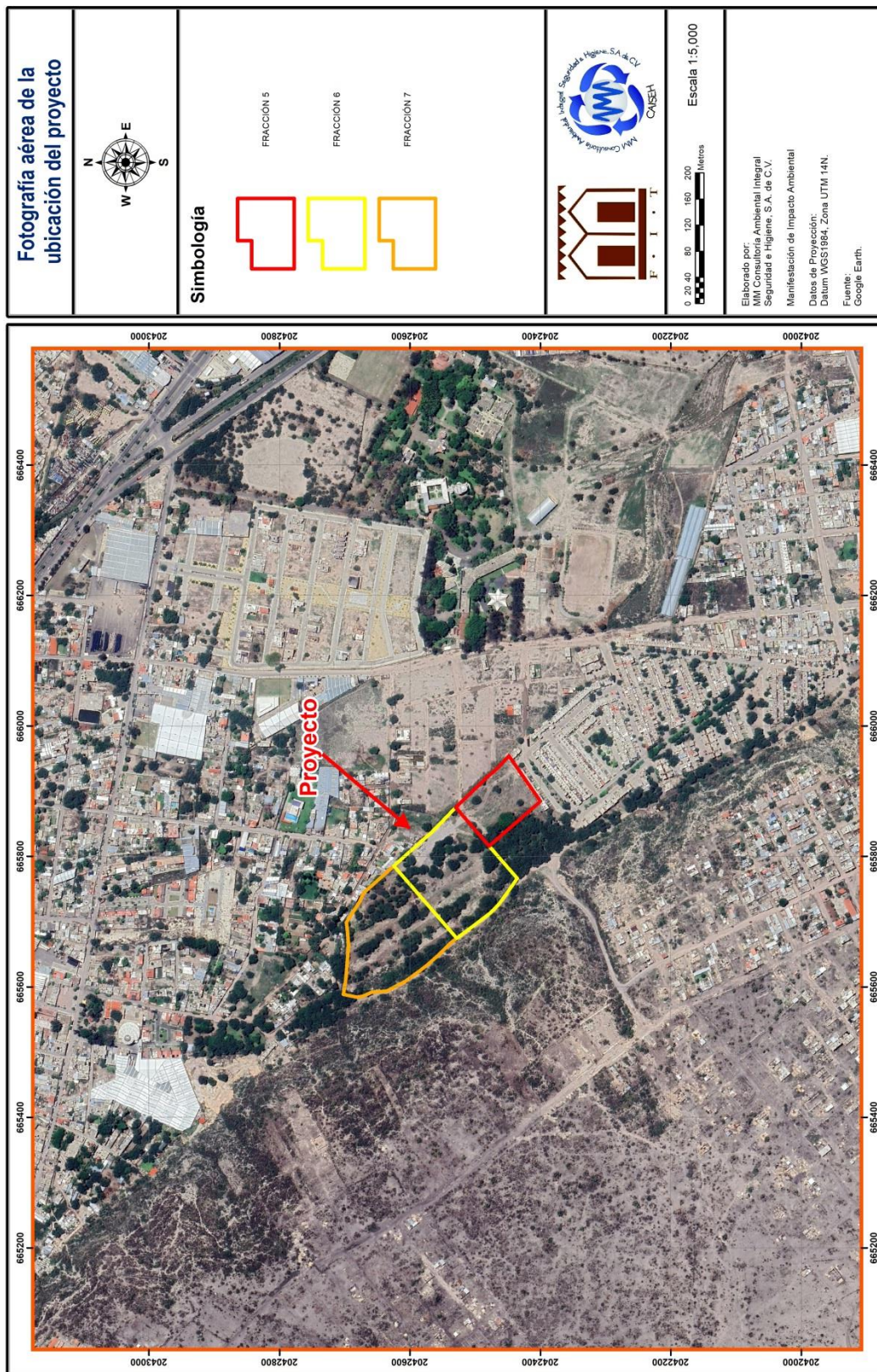
A continuación en la Carta 1, se muestra la ubicación del proyecto respecto a los municipios así como las principales vías de comunicación.

En la Carta 2 y 3 se muestran la fotografía aérea y el acercamiento de la misma; y en la carta 4 se presentan las elevaciones que corresponden a la ubicación del proyecto.

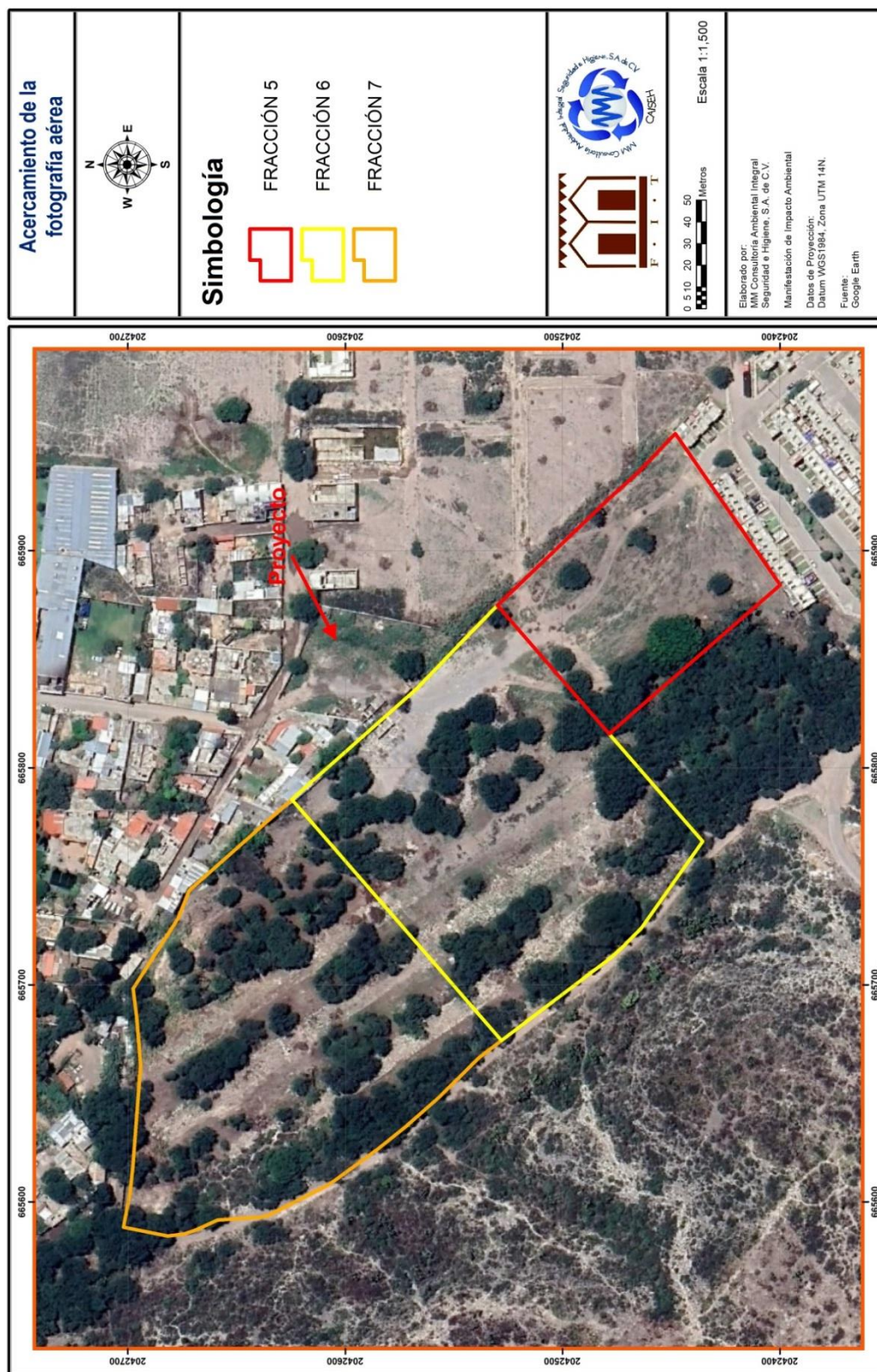
Carta 1.- Ubicación del Proyecto



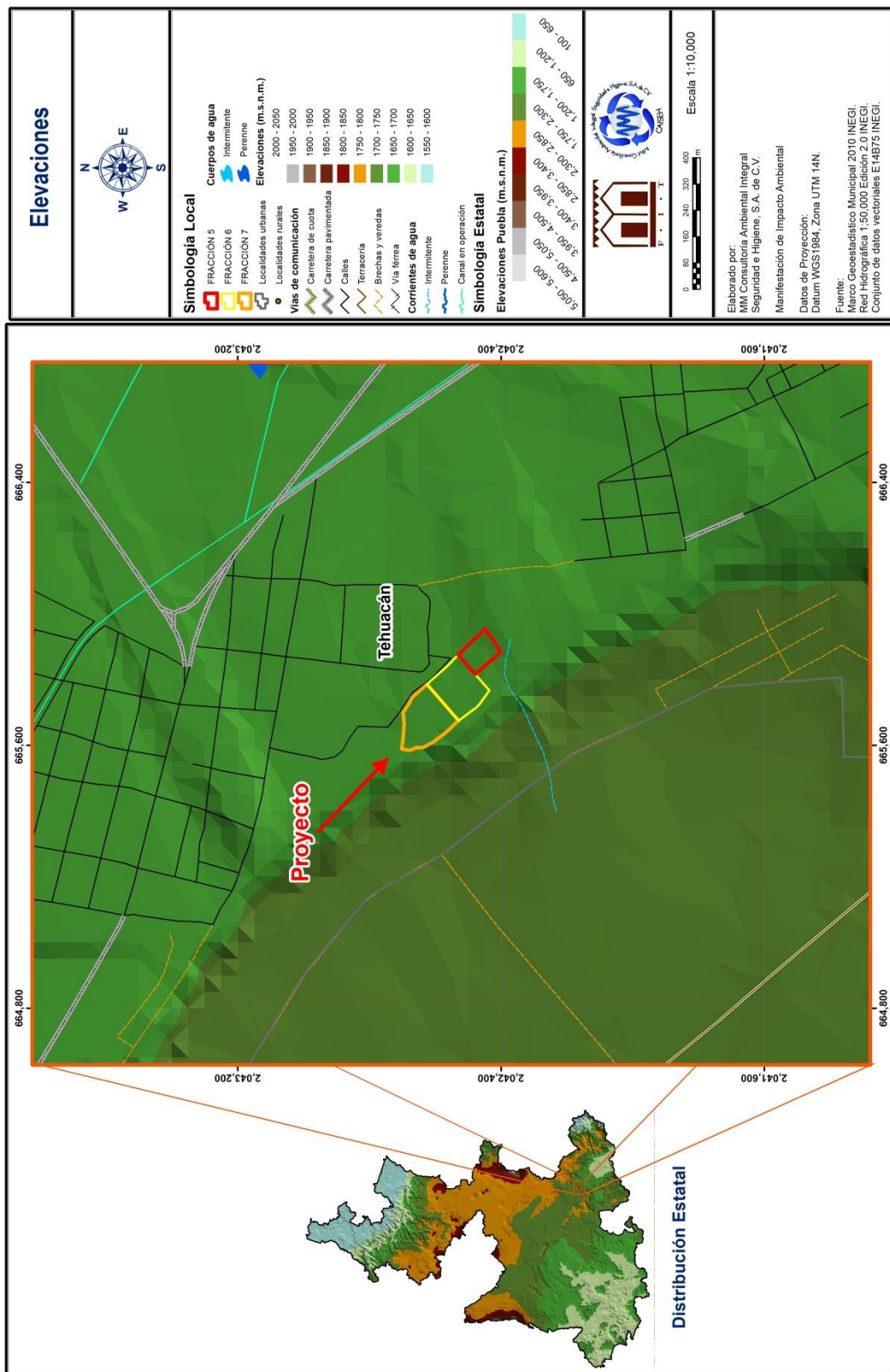
Carta 2.- Fotografía aérea del Proyecto



Carta 3.- Acercamiento de la Fotografía aérea del Proyecto



Carta 4.- Elevaciones



I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto se llevará a cabo en tres etapas, donde se llevarán a cabo una consecutiva a la otra en un plazo de 6 años; las cuales se encuentran descritas dentro del presente estudio; éstas se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 5. Duración Total del proyecto

Etapas	Etapas	Plazo (Meses)	Plazo (Años)
Primera etapa (I)	Preparación del Sitio	3	
	Construcción	15	
	Operación	Indefinido	
	Abandono	No se contempla	
Segunda Etapa (II)	Preparación del Sitio	5	
	Construcción	22	
	Operación	Indefinido	
	Abandono	No se contempla	
Tercera Etapa (III)	Preparación del Sitio	5	
	Construcción	22	
	Operación	Indefinido	
	Abandono	No se contempla	
	Duración Total Proyecto		6 años

El tiempo de vida útil estará en función del mantenimiento que los futuros compradores den a las casas y área del proyecto por lo que no se considera un tiempo límite de vida útil.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Los predios que conforman el proyecto son propiedad de Fomento Inmobiliario de Tehuacán S.A. de C.V.; los cuales se segregaron de una sub-fracción de terreno, que se obtuvo de la Fracción del inmueble identificado como terreno ubicado en la Junta Auxiliar de San Lorenzo Teotipilco, perteneciente al municipio de Tehuacán, Puebla. Lo anterior, tal y como se anexa el documento notarial del instrumento número catorce mil seiscientos setenta y tres (14673), volumen número doscientos veinticinco (225) para el predio del fraccionamiento Residencial San Lorenzo V con una superficie total de 8,818.13 m²; para el predio del fraccionamiento Residencial San Lorenzo VI se tiene una superficie total de 19,404.83 m² según el documento notarial instrumento ocho mil quinientos sesenta (8560), volumen número ciento sesenta (160) y por ultimo para el

fraccionamiento Residencial San Lorenzo VII se cuenta con una superficie de 20,798.89 m² registrado en el documento notarial instrumento número nueve mil treinta y uno (9031) volumen ciento cincuenta y uno (151), todos inscritos en la Notaría Pública 7 de la ciudad de Tehuacán, estado de Puebla.

La documentación correspondiente se anexa junto con el presente documento.

I.2. Promovente

Tabla 6. Datos generales del promovente

Rubro	Información
I.2.1 Nombre o razón social	Fomento Inmobiliario de Tehuacán, S. A. de C. V
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	FIT851029SW8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	Gerardo Barroso Pérez/ Director General
I.2.4. Dirección del promovente	Avenida Reforma Sur No. 104
Municipio o delegación	Tehuacán
Colonia, junta auxiliar o barrio	Centro
Código postal	75700
Teléfono	238 3905 260
Correo electrónico	gbp@fitsadecv.com

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Tabla 7. Datos generales del responsable

Rubro	Información
I.3.1. Nombre o razón social	MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene, S.A. de C.V.
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP	MCA061205B38
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio	M. I. A. Miguel Ángel Mosqueda Lagunes
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio	
Municipio o delegación	
Colonia, junta auxiliar o barrio	
Teléfono	
Correo electrónico	
Cedula profesional	09146956
Actividad principal de la empresa responsable	Elaboración de Manifestaciones de Impacto y Riesgo Ambiental.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción y operación de tres fraccionamientos populares denominados “Residencial San Lorenzo V”, “Residencial San Lorenzo VI” y “Residencial San Lorenzo VII”, en una superficie de 8, 818.13 m², 19,404.83 m² y 20,798.89 m² respectivamente. El primer fraccionamiento Residencial San Lorenzo V estará conformado por un total de 63 viviendas multifamiliares horizontales distribuidas en cinco manzanas. El fraccionamiento Residencial San Lorenzo VI se constituirá por un total de 159 viviendas multifamiliares horizontales y en el último fraccionamiento Residencial San Lorenzo VII se construirán 172 viviendas multifamiliares horizontales. Todos los fraccionamientos tendrán el mismo prototipo de vivienda RSL19. Las casas estarán bajo el régimen de propiedad en condominio sin áreas comunes o indivisos, al tener menos de 6.00 m de frente y 90.00 m² de terreno. El área privativa de cada vivienda corresponde al área de terreno en que se desplanta la casa (4.00x15.00= 60.00 m²).

Las viviendas del fraccionamiento Residencial San Lorenzo V estarán distribuidas de la siguiente forma:

- En la manzana A, con una superficie de 342.97 m², se ubicarán 5 casas multifamiliares horizontales.
- La manzana B con una superficie de 835.87 m², estará ocupada por un total de 10 casas distribuidas en dos módulos de vivienda multifamiliar, uno cuádruple y otro séxtuple.
- Con una superficie de 918.61 m², la manzana C contendrá dos módulos séxtuples de vivienda multifamiliar de 523.56 y 395.05 m² respectivamente, por lo que albergará un total de 12 casas.
- Al centro del conjunto, estará emplazada la manzana D con una superficie de 996.17m². En ésta, del lado de la calle Cuarzo se tiene previsto erigir dos módulos, uno

séxtuple y otro dúplex (8 casas); en tanto que, en la parte posterior, sobre la calle Jade se ubicarán también 8 casas en dos módulos de la misma configuración; lo cual resulta un total de 16 viviendas en dicha manzana.

- Respecto a la manzana E que posee una superficie de 1,236.25 m², se tiene previsto el establecimiento de 20 casas multifamiliares en cuatro módulos (dos séxtuples y dos dúplex).

Tabla 8. Distribución de viviendas por manzana del Residencial San Lorenzo V

Residencial San Lorenzo V		
Manzana	Superficie (m²)	Viviendas
A	342.97	5
B	835.87	10
C	918.61	12
D	996.17	16
E	1,236.25	20
Total	4,329.95	63

Este conjunto también dispondrá de una fracción de terreno destinada a área verde en donde, además de respetar el arbolado existente, se plantarán árboles y/o macizos de arbustos o setos de especies nativas o adaptadas a la región, dejando además superficies libres para la colocación de juegos infantiles o aparatos de ejercicio.

Las vialidades internas del fraccionamiento Residencial San Lorenzo V estarán integradas por las calles Agustinos, Franciscanos, Ámbar, Cuarzo, Jade y Coral. Las tres primeras serán prolongaciones de vías ya existentes, mientras que el resto será de nuevo trazo.

El fraccionamiento Residencial San Lorenzo VI está dispuesto de la siguiente forma:

- La manzana A cuenta con una superficie de 842.55 m², está conformada por 9 viviendas multifamiliares.
- Con una superficie de 899.80 m² la manzana B contara con un total de 12 viviendas.
- La manzana C contara con una superficie de 1,236.62 m² ocupados por 18 viviendas.

- La manzana D tiene un total de 48 viviendas multifamiliares distribuidas a lo largo de 3,302.41 m².
- La manzana E cuenta con una superficie de 3,270.14 m² y constituida por 48 viviendas multifamiliares al igual que la manzana D.
- La manzana F está compuesta por 24 viviendas a lo largo de 1,443.47 m² de superficie.

Tabla 9. Distribución de viviendas por manzana del Residencial San Lorenzo VI

Residencial San Lorenzo VI		
Manzana	Superficie (m²)	Viviendas
A	842.55	9
B	899.80	12
C	1,236.62	18
D	3,302.41	48
E	3,270.14	48
F	1,443.47	24
Total	10,994.99	159

Al igual que el fraccionamiento Residencial San Lorenzo V, este fraccionamiento contara con una parte del predio destinada para área verde y vialidades internas.

El Fraccionamiento Residencial San Lorenzo VII contara con 172 viviendas multifamiliares distribuidas en 5 cuadras las cuales estarán organizadas de la siguiente manera:

- La manzana A es la cuadra más grande contando con un total de 46 viviendas multifamiliares en una superficie de 2,936.11 m².
- La manzana B abarca una superficie de 1,443.47 m² en donde se ubicaran 24 viviendas.
- La manzana C es la segunda cuadra más extensa con una superficie 2,923.11 m² y con un total de 48 viviendas multifamiliares.
- La manzana D tendrá 36 viviendas repartidas en 2,293.13 m².
- La manzana D tendrá 18 viviendas repartidas en 1,507.15 m².

Tabla 10. Distribución de viviendas por manzana del Residencial San Lorenzo VII

Residencial San Lorenzo VII		
Manzana	Superficie (m²)	Viviendas
A	2,936.11	46
B	1,443.47	24
C	2,923.11	48
D	2,293.13	36
E	1,507.15	18
Total	11,102.97	172

El proyecto contempla todas las obras de urbanización necesarias como son: adoquinamiento de vialidad interna, alumbrado público, instalación de redes de drenaje y agua potable; con dicha infraestructura urbana se garantiza la correcta operación del fraccionamiento residencial.

El objetivo del proyecto es construir un conjunto habitacional bajo criterios de sustentabilidad con casas modernas, con altos estándares de seguridad que cuenten con todos los servicios básicos; para ser ofertadas a precios accesibles ya que son viviendas denominadas de interés social.

La principal justificación del proyecto son los beneficios sociales que éste puede generar; ya que, con la construcción del conjunto habitacional, se estará contribuyendo a abatir el rezago de vivienda existente en la Ciudad, así como también se estará disminuyendo la posibilidad de la expansión irregular de la mancha urbana.

Aunado a lo anterior se estará contribuyendo a mejorar la economía local; ya que se contratará mano de obra local, y la adquisición de materiales será a través de las cadenas de suministro de la ciudad.

II.1.2. Selección del sitio

Los criterios para la selección del sitio fueron los siguientes:

a) Ambientales

1. Climatología de la zona
2. Pendiente del terreno
3. Tipo de suelo
4. Características del sitio
5. Ausencia de vegetación forestal

b) Técnicos

1. Superficie del terreno
2. Disponibilidad de superficie
3. Urbanización de la zona
5. Existencia de vías de comunicación

c) Económicos

1. Generación de empleos
2. Plusvalía de la zona

Siendo importante señalar que no se consideraron otros sitios para el desarrollo de este proyecto.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

Los planos correspondientes se anexaran junto con el presente documento.

II.1.4. Inversión requerida

Para la ejecución del proyecto se estima una inversión aproximada de [REDACTED] (Trecientos tres millones, seiscientos setenta y siete mil seiscientos ocho pesos con cincuenta y dos centavos M.N) en las etapas de preparación del sitio y construcción; a razón de 47.22% para la compra de materiales e insumos, 44.93% el pago de la edificación y el 7.85% del proceso de urbanización.

Tabla 11. Inversión aproximada

Respecto a la implementación de medidas de mitigación, se tiene un cálculo preliminar de [REDACTED] sin embargo, se estima que la inversión total en este rubro, superará esa cantidad, entre otros conceptos, por la aportación de árboles (o similar) que la Secretaría solicite como medida de compensación ambiental; así como el apoyo que se dará a organizaciones de agroproducción rural para la elaboración y realización del programa de recuperación de paisaje, gasto que se sumará al monto estimado.

Tabla 12. Gastos para el programa de Recuperación de paisaje

Clave de producto y/o servicio	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Importe

II.1.5. Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del predio (en m²).

Los predios que se destinaron para la realización del proyecto cuentan con las siguientes superficies 8, 818.13 m², 19,404.83 m² y 20,798.89 m² para los fraccionamientos “Residencial San Lorenzo V”, “Residencial San Lorenzo VI” y “Residencial San Lorenzo VII” respectivamente y de acuerdo con sus respectivas escrituras, dando una superficie total de 49,021.85 m², lo que es igual a 4.90 hectáreas.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque,

etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

De acuerdo al ETJ en su capítulo VII se estima el volumen de m² por especie y por predio. En el que se determinó una superficie total de CUSTF de 2.3568 ha o 23,568 m² lo que representa el 48.07% de la superficie total del terreno, en el cual se llevó a cabo el muestreo de los individuos del estrato arbóreo, arbustivo, herbáceo y cactáceas.

De acuerdo a la estimación presentada en este capítulo se estimó que el volumen total (m³ V.T.A) de los 215 individuos del estrato arbóreo es de 228.018 a remover del área de CUSTF. En este capítulo se presentan tablas de los sitios de muestreo en donde se puede apreciar que en los polígonos estudiados hay inexistencia de especies arbustivas, mientras que la presencia de cactáceas y herbáceas es casi nula, siendo predominante la presencia de especies arbóreas. A continuación se presenta un mapa del censo y los muestreos realizados en el estudio técnico justificativo y que también se presenta en el capítulo VII del mismo.

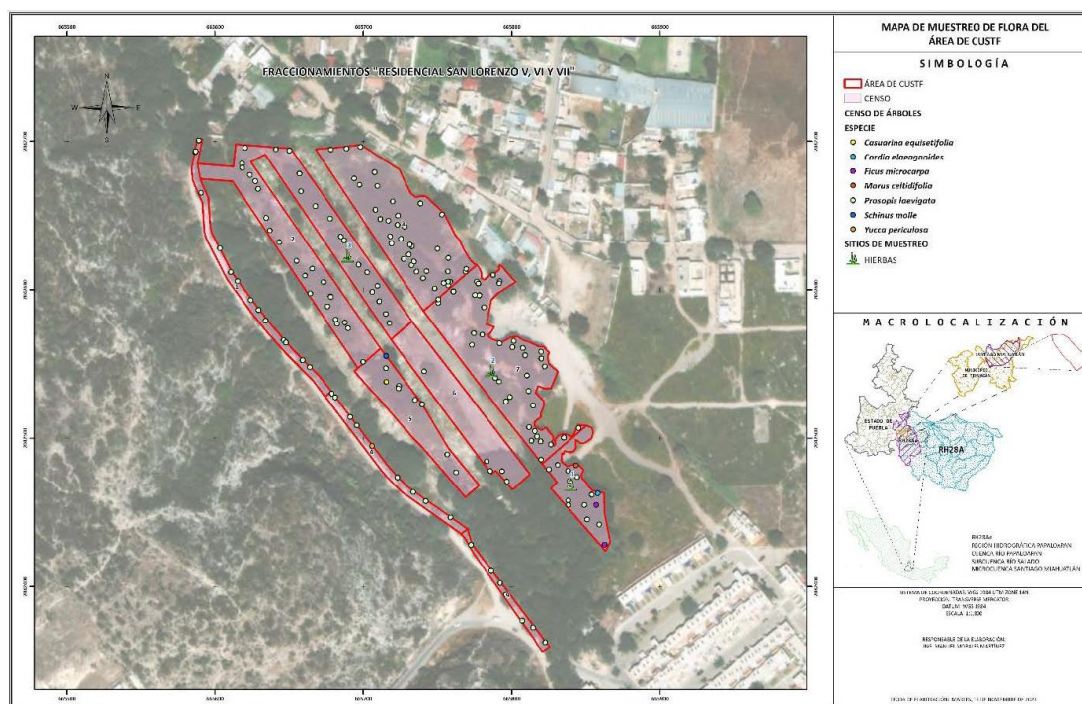


Ilustración 1. Mapa de muestreo realizado y censo de individuos del estrato arbóreo presente en el ETJ.

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

De acuerdo a lo anterior se realiza el desglose de los lotes que conforman San Lorenzo:

Tabla 13. Cuadro de áreas del proyecto

Descripción	Superficie (m ²)	Porcentaje del proyecto	Porcentaje de ocupación
Residencial San Lorenzo V			
Superficie total del predio	8,818.13	100%	
Área de Lotificación	4,329.95		49.10%
Vialidades y banquetas	3,357.35		38.07%
Áreas verdes	1,130.83		12.83%
Residencial San Lorenzo VI			
Superficie total del predio	19,404.83	100%	
Área de Lotificación	10,994.99		56.66%
Vialidades y banquetas	5,109.03		26.33%
Áreas verdes	3,300.81		17.01%
Residencial San Lorenzo VII			
Superficie total del predio	20,798.89	100%	
Área de Lotificación	11,102.97		53.38%
Vialidades y banquetas	5,727.48		27.54%
Áreas verdes	3,968.44		19.08%

- d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla en su Estrategia General de Desarrollo Urbano los predios se ubican dentro del tipo de suelo Corredor de Desarrollo Urbano – Rural, Agroindustrial y Turístico.

Conforme al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán los predios están en una zonificación primaria, área urbana actual y zonificación secundaria Habitacional alta (H3), COS de 0.80 máximo, CUS de 3.2 máximo y densidad máxima de 100 viv7ha. Sin embargo, de

acuerdo a la Zonificación de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán se encuentran dentro de su Zona de Influencia, y a 95 m de la Reserva. Las superficies totales de cada predio, donde, se especifican el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas se encuentran en las tablas del apartado III.1.5.

II.1.6. Uso actual del suelo

Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado para el proyecto

De acuerdo al mapa uso de suelo y vegetación 2021 publicado por el INEGI, el uso actual del suelo del proyecto es Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Mezquite

Describir brevemente los usos predominantes en la zona del proyecto y en los predios colindantes

El uso predominante que rodea el predio del proyecto en una zona de 500 m corresponde a asentamientos humanos y uso agrícola, así como área de la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán, y su área de influencia

En caso de encontrarse colindantes a un área restrictiva o de atención prioritaria

El proyecto se ubica fuera de Áreas Naturales Protegidas, Regiones Terrestres e Hidrográficas Prioritarias, así como de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves, pero si se encuentra en el área de influencia de ANP la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán.

En caso de que el sitio del proyecto se haya decretado un Ordenamiento Territorial, Ecológico o Programa de Desarrollo Urbano

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla en su Estrategia General de Desarrollo Urbano el proyecto se encuentra dentro del tipo de suelo Corredor de Desarrollo Urbano – Rural, Agroindustrial y Turístico. Conforme al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán el sitio donde se encuentra el proyecto está en zonificación primaria, área urbana actual y zonificación secundaria Habitacional alta (H3), COS de 0.80 máximo, CUS de 3.2 máximo y densidad máxima de 100 viv7ha.

En caso de que el proyecto se realice colindante o aledaño a un cuerpo de agua

De acuerdo al SIATL, se ubica una corriente de agua intermitente aproximadamente a 30 metros con número de identificación 9213052.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Las principales vialidades por las que se tiene acceso vehicular al sitio del proyecto son las siguientes: Desde la calzada Adolfo López Mateos, por la calle Josefa Ortiz de Domínguez (pavimentada) de la localidad de San Lorenzo Teotipilco, misma que después de aproximadamente

600 metros, cambia su nombre por el de Pachuca (sin pavimentar) para finalmente tomar la vialidad Capuchinos (sin pavimentar) que conduce al fraccionamiento Residencial San Lorenzo IV y, desde ahí, se continúa por la calle Ámbar con dirección SE.

Partiendo del Libramiento Seminario-Tecnológico, por las calles Aldama e Hidalgo con rumbo Poniente; posteriormente por la calle Chihuahua Norte con esa dirección; y finalmente por la calle Veracruz, nuevamente hacia al Poniente, hasta tomar la calle Ónix hasta girar al noreste en la calle capuchinos hasta topar la calle Ambar y girar al noroeste cruzando los conjuntos habitacionales Residencial San Lorenzo V, VI y VII.

El sitio donde se desarrollará la actividad cuenta con los siguientes servicios públicos:

- Energía eléctrica
- Agua potable
- Sistema de alcantarillado y drenaje
- Telefonía celular y fija

A menos de 1.5 kilómetros se encuentra una gasolinera donde se realizará el abasto de combustible a emplearse durante el proceso constructivo. No se dispone de tratamiento de aguas residuales en el área de influencia del proyecto; sin embargo, dada su naturaleza y magnitud, la instalación de una planta de tratamiento no tiene carácter obligatorio, ya que sólo se generarán aguas sanitarias.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa general de Trabajo

El proceso constructivo del proyecto se ejecutará en tres etapas; la Primera Etapa corresponde a la denominada “Residencial San Lorenzo V” que se realizará en un periodo de 18 meses. La Segunda Etapa corresponde a “Residencial San Lorenzo VI” y la Tercera Etapa será “Residencial San Lorenzo VII”.

Estas dos últimas se efectuarán en un periodo de 27 meses cada una, las cuales se llevarán a cabo de manera consecutiva, por lo que en total se requerirá un plazo de 6 años. En dicho periodo se contempla el desarrollo de tres etapas por cada bloque: a) Preparación del sitio, b) Construcción y c) Operación y mantenimiento para cada una. Lo anterior se resume en las siguientes tablas.

Tabla 14. Programa de Trabajo San Lorenzo V (Primera Etapa)

Actividad	Meses																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparación del sitio																		
Construcción																		
Operación																		
Mantenimiento																		

Tabla 15. Programa de Trabajo San Lorenzo VI (Segunda Etapa)

Actividad	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Preparación del sitio																											
Construcción																											
Operación																											
Mantenimiento																											

Tabla 16. Programa de Trabajo San Lorenzo VII (Tercera Etapa)

Actividad	Meses																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Preparación del sitio																											
Construcción																											
Operación																											
Mantenimiento																											

Las acciones a realizar en cada una de las actividades respecto a cada una de las etapas serán las mismas; las cuales se describen a continuación:

Primera etapa. Preparación del sitio, que consiste en las siguientes actividades:

- Limpieza del predio
- Construcción de obras provisionales
- Nivelación, compactación y trazo

Segunda etapa. Construcción, en la que se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Instalación de redes generales (hidráulica, sanitaria, pluvial, eléctrica y alumbrado público)
- Instalación de redes de energía eléctrica y alumbrado público;
- Construcción de vialidades
- Construcción de vivienda
- Habilitación de áreas verdes

Tercera etapa. Operación y Mantenimiento, ésta contempla:

- Ocupación de las viviendas
- Mantenimiento a redes de agua potable y drenaje
- Mantenimiento a redes de energía eléctrica y alumbrado público.
- Mantenimiento a áreas verdes.

Al concluir cada bloque constructivo de viviendas inmediatamente se procederá a la venta (y ocupación) de las mismas, a la vez que se continúa con la construcción de los subsecuentes bloques. Además se anexan los programas de calendarización del trabajo. Se contempla el inicio de obra a partir de la recepción de la resolución de impacto ambiental.

El número aproximado de personas que intervendrán en cada una de las obras por parte de la empresa promovente, para las etapas de preparación del sitio y construcción que comprende todo el proyecto es el siguiente:

Tabla 17. Requerimiento de Personal (Promedio)

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo		
		Permanente	Temporal	Extraordinario
Preparación del sitio	No calificada		25	
	Calificada		5	

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de empleo		
		Permanente	Temporal	Extraordinario
Construcción de Obras y Lotificación	No calificada		25	
	Calificada		3	
Construcción	No calificada		75	
	Calificada		5	

El personal tendrá una jornada diurna de lunes a viernes (8:00 a 17:00 horas con una hora de comida) y sábados de 8:00 a 13:00 horas. Solo se considera un turno de trabajo.

II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

Para la elaboración de la presente MIA se llevó a cabo el estudio de mecánica de suelo y el estudio técnico justificativo donde podemos encontrar el inventario de especies arbóreas y faunísticas registradas, así como las técnicas a emplear para la realización de las actividades de desmonte y/o reubicación de forma detallada, por lo que, durante este apartado se hará un breve resumen de las técnicas empleadas. Estos estudios se entregan junto con el presente documento.

Para la realización del inventario de especies arbóreas el muestreo se realizó mediante censo para árboles, cactáceas y estrato herbáceo, se levantaron 3 sitios de 1 m² dentro de la superficie del cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF). Cabe mencionar que el predio de cambio de uso de suelo, tiene características homogéneas entre la vegetación forestal presente.

Por lo que, para equiparar el muestreo en la microcuenca (MCH) se consideró la representación de las especies fuera de las áreas de cambio de uso de suelo. El muestreo se realizó dentro de la microcuenca en las áreas más cercanas con vegetación, con el objetivo de encontrar las especies presentes en el CUSTF y así demostrar que los ecosistemas se mantienen y que la biodiversidad también.

Para la identificación de especies florísticas, se tomaron fotografías de la botánica de los individuos (fuste, hojas, flor y fruto, en caso de estar presente), para esta actividad se utilizaron los siguientes materiales:

- Binoculares
- Cámara fotográfica
- Formato para el registro fotográfico
- Lápiz

En este proyecto se conformaron 3 brigadas de 2 personas; las actividades comenzaron a las 8:00 am y se detuvieron a las 5:00 pm.

Con la información registrada durante la fase anterior, en esta etapa se procede con la captura y procesamiento de la información, desde la identificación de las especies, cálculo de individuos e índices de diversidad, así como el volumen maderable que se removerá con el CUSTF.

Como resultado del muestreo realizado se presenta el siguiente listado de flora junto a los individuos presentes tanto en la microcuenca como en el área de CUSTF. De manera general dentro de las unidades de análisis se reportan, 32 especies, 13 son árboles, 7 arbustos, 2 hierbas y 10 en el estrato de las cactáceas y/o epífitas en ambos sitios, a continuación, se presenta el listado general de las especies encontradas en los sitios de muestreo.

Tabla 18. Comparativo general de vegetación MICROCUENCA VS CUSTF.

Especie	Nombre común	Forma de vida	MCH	CUSTF
<i>Acacia farnesiana</i>	Acacia	Arbusto	✓	
<i>Acacia subangulata</i>	Sierrecilla	Árbol	✓	
<i>Agave salmiana</i>	Maguey pulquero	Cactácea	✓	
<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	Hierba	✓	
<i>Arundo donax</i>	Caña	Arbusto	✓	
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Peistó	Arbusto	✓	
<i>Bursera fagaroides</i>	Palo xixote	Árbol	✓	
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina australiana	Árbol		✓
<i>Celtis pallida</i>	Acebuche, naranjillo	Arbusto	✓	
<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	Árbol		✓
<i>Euphorbia cymbifera</i>	Zapatito	Arbusto	✓	

Especie	Nombre común	Forma de vida	MCH	CUSTF
<i>Ferocactus robustus</i>	Biznaga de piñita	Cactácea	✓	
<i>Ficus microcarpa</i>	Yucateco	Árbol		✓
<i>Hechtia podantha</i>	Lechuguilla	Cactácea	✓	
<i>Hechtia tehuacana</i>	Lechuguilla	Cactácea	✓	
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate	Árbol	✓	
<i>Jefea pringlei</i>	Árnica	Arbusto	✓	
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	Árbol	✓	
<i>Lysiloma acapulcense</i>	Tepehuaje	Árbol	✓	
<i>Mammillaria mystax</i>	Biznaga lechuga	Cactácea	✓	
<i>Mammillaria sphacelata</i>	Biznaga gangrenada	Cactácea	✓	
<i>Morus celtidifolia</i>	Mora silvestre	Árbol		✓
<i>Opuntia pilifera</i>	Nopal crinado	Cactácea	✓	
<i>Opuntia pubescens</i>	Chile de perro	Cactácea	✓	
<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal chamacuelo	Cactácea	✓	✓
<i>Pachycereus marginatus</i>	Chilayo	Cactácea	✓	
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	Árbol	✓	✓
<i>Salvia oaxacana</i>	Té de monte	Arbusto	✓	
<i>Schinus molle</i>	Pirul	Árbol		✓
<i>Tecoma stans</i>	Tronador	Árbol	✓	
<i>Viguiera dentata</i>	Chimalacate	Hierba	✓	✓
<i>Yucca periculosa</i>	Izote	Árbol	✓	✓

Una vez obtenidas las especies y el número de individuos se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 (última fecha de actualización) así como el Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, para verificar si se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo, resultando que ninguna especie se encuentra dentro de alguna categoría en la norma, sin embargo, la especie *Opuntia tomentosa* está catalogada en el apéndice II del CITES.

En base al muestreo realizado en la microcuenca se concluye que es un área mejor conservada y con condiciones más naturales que el polígono propuesto para cambio de uso de

suelo, aun así, las especies presentes en el CUSTF, están presentes en la microcuenca y en mayor cantidad, y las que no se consideran de tipo ornamental por lo que no es indispensable que estén fuera de las áreas de cambio de uso de suelo. Con respecto a las especies forestales, no se comprometa la biodiversidad.

Considerando la naturaleza del CUSTF que se propone realizar en el área de interés, se prevé que, en caso de autorizarse, podrían registrarse afectaciones parciales a las comunidades vegetales en este espacio geográfico; por lo expuesto y, toda vez que una de las condiciones que sustentan la excepcionalidad de la autorización de CUSTF solicitada es precisamente el de asegurar que la biodiversidad se mantiene y no se vea comprometida es por ello que se establecen medidas de mitigación, compensación y o restauración, las cuales se desarrollan en el apartado del capítulo X y XII del ETJ.

Fauna Silvestre

Para el registro de datos de la fauna silvestre, se tomaron en consideración algunos criterios del Manual para muestrear la fauna en bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas BIODIVERSIDAD-Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad, una guía para núcleos agrarios de la CONAFOR (2018).

Avifauna

Para la toma de datos de avifauna se optó por el conteo por puntos, esta técnica consiste en identificar y contabilizar aves desde un sitio definido denominado “punto de conteo”. El punto de conteo por lo regular presenta una superficie circular de radio variado, con un mínimo de 10 m. Dentro del punto, se contabilizan a la totalidad de las aves vistas y/o escuchadas a lo largo de un periodo de tiempo correspondiente a 10 minutos. Durante el periodo de muestreo, habrá que evitar contar en más de una ocasión a un mismo individuo. Una vez pasados los 10 minutos de observación, se lleva a cabo un nuevo muestreo en un punto de conteo diferente. Sin embargo, la llegada al nuevo punto de conteo alterará la actividad normal de las aves presentes en el sitio, por lo tanto, es recomendable esperar 10 minutos antes de iniciar el registro de aves. Si durante el periodo de muestreo dentro del punto de conteo fue imposible la identificación de un ave, al final del mismo

se podrá seguir al ave para identificarla. El muestreo contempló los horarios de mayor actividad de las aves, desde el amanecer hasta las 11:00 h, y por la tarde de 16:00 a 18:30 h.

Mastofauna

Para la determinación de especies de mastofauna se recurrió a una técnica directa (censo muestral de especies observadas) y una técnica indirecta (rastreo de especies). A continuación se describe cada técnica empleada:

Censo muestral de especies observadas (método directo):

Consiste en hacer recorridos a lo largo de transectos/cuadrantes, en los cuales se toma nota de todas las especies vistas a lo largo de dicho trayecto.

Rastreo de especies (método indirecto):

El rastreo de especies consiste en la búsqueda a través de transectos/cuadrantes, de todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, así como cualquier resto que quede de ellos (los mamíferos silvestres pueden crear diversos rastros como huellas, excretas, madrigueras, señales de alimentación, restos orgánicos, sonidos y olores). Los datos indirectos permiten conocer la composición faunística de una zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitats, dieta, o comportamiento.

Herpetofauna

Para el muestreo de herpetofauna se recurrió al encuentro visual, el cual consiste en la observación directa y conteo de organismos a lo largo de transectos/cuadrantes de longitud fija. El avistamiento de reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental ya que de esta depende su temperatura corporal, por lo que los recorridos a lo largo de los transectos se realizaron durante las primeras horas de la mañana y previo al atardecer. Los transectos fueron los mismos que para la mastofauna, los cuales se recorrieron a través de una caminata dirigida para determinar la presencia de herpetofauna en cada sitio. Además, se recurrió a la captura directa, la cual se efectuó de manera manual en el caso de lagartijas; para las serpientes, se requiere de un proceso en el cual sólo se usará el gancho herpetológico y un tubo de PVC transparente de un ancho acorde a la parte más

ancha de la serpiente, para poder realizar la manipulación de ejemplares que podrían resultar peligrosos.

En cuanto al muestreo realizado de la fauna silvestre dentro del CUSTF se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Avifauna:** Se registraron 8 familias, 12 géneros y 13 especies, siendo las familias más diversas Columbidae y Tyrannidae, ambas con 3 especies cada una.
- **Herpetofauna:** Se registraron 2 familias, 2 géneros y 3 especies. La Familia más diversa corresponde a la Familia Phrynosomatidae.
- **Mastofauna:** 2 familias, 2 géneros y 2 especies.

El listado completo de las especies registradas en los muestreos del CUSTF, la microcuenca, los análisis de riqueza y diversidad se encuentran en el capítulo V del ETJ. Mientras que en el apartado VIII.1.4. de la presente MIA se colocaron los listados de las especies encontradas en el CUSTF y la MCH.

Desmonte y despalme

Durante la realización de los trabajos de desmonte y despalme se realizará la medición y delimitación de la superficie a fin de identificar el área CUSTF y no afectar áreas aledañas.

Ahuyentamiento y rescate de fauna

Antes de iniciar las actividades de desmonte se implementara el ahuyentamiento de fauna a fin de evitar su perdida. En caso de que se encuentren especies en el lugar después del ahuyentamiento se procederá con su captura, se rescataran y reubicaran en sitios seguros; es por ello que se ha considerado un programa de rescate y reubicación de fauna enfocado en herpetofauna, avifauna y mastofauna.

Rescate de flora

Se indica que previo a la ejecución del cambio se realizarán recorridos por las áreas de cambio de uso de suelo, con la finalidad de identificar la vegetación que se verá afectada así mismo

después de un análisis identificar las especies a rescatar, para ser posteriormente reubicada en sitios de características ambientales similares a las de su origen.

Desmante

Los trabajos de CUSTF iniciarán con el desmante, derribo (con ayuda de motosierra y medios manuales como machete), así como la limpieza general de la superficie determinada para cambio de uso de suelo.

El inicio de estas actividades está en función de la autorización de cambio de uso de suelo del terreno forestal e infraestructura para la construcción del proyecto.

Despalme

Una vez removida la vegetación que se encuentre dentro del área del proyecto, de manera paulatina se llevará a cabo la remoción de la capa superficial del suelo. Se define a la capa superficial de suelo, como el material que se encuentra incluido entre los 0 cm (cero centímetros) y 30 cm (treinta centímetros) de profundidad en las áreas que se verán afectadas. Las características de este material a diferencia del más profundo o somero superficial, serán su mayor cantidad de materia orgánica y mínimo contenido de roca. La profundidad del material que se extraiga dependerá de la disponibilidad del mismo en el área del proyecto y de las acciones contempladas en la restauración.

La remoción de la vegetación en el área de CUSTF implicará dejar el suelo desnudo como parte del proceso de preparación del sitio, propiciando un suelo susceptible a este tipo de degradación (al menos por el periodo que dure el cambio de uso de suelo en la superficie propuesta). Se resalta, que es considerado el tiempo que el suelo permanecerá desnudo cuyo caso del presente proyecto se estima por un periodo de 2 o 3 meses.

Dadas las actividades que se realizarán dentro del CUSTF se espera que exista la degradación del suelo, considerando que la erosión total actual en el CUSTF es de 10.74 ton/año y ejecutando el cambio de uso de suelo tendremos 33.05 ton/año, considerando el tiempo de

ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo y lo ya explicado en el capítulo VI del ETJ, la pérdida de suelo por ese lapso será de 22.31 toneladas, y son los que se buscaran compensar en las áreas destinadas a la reforestación y obras de conservación de suelos. A fin de mitigar la degradación del mismo, se propone como obra de conservación del suelo la construcción de adoquinamiento de material vegetal muerto dentro de la superficie propuesta para la reforestación. Los detalles del mismo se encuentran dentro de los capítulos del ETJ que se presentara junto con el presente documento.

En el capítulo IX del ETJ se presenta el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, el cual tiene como objetivo determinar e implementar una estrategia y metodología para ejecutar las acciones de rescate y conservación de las especies de la fauna silvestre que se haya encontrado dentro del CUSTF.

De igual forma se anexa el programa de rescate y reubicación de flora silvestre junto con el presente documento.

II.2.2. Preparación del sitio

Las principales actividades que se llevarán a cabo durante la preparación del sitio serán:

Limpieza del predio

Se iniciarán los trabajos con el despalme de la superficie del terreno para eliminar la capa vegetal con presencia de materia orgánica, respetando la topografía natural del terreno. La capa vegetal se utilizará para nivelar las áreas verdes de cada fraccionamiento. El predio cuenta con una superficie con arbolado y vegetación por lo que se espera conservar en su mayoría, por ello, el diseño arquitectónico se trazó de modo que los ejemplares arbóreos quedaran principalmente en las áreas verdes, en la fracción destinada al alineamiento urbano, así como en el área ajardinada de algunas viviendas, en banquetas e inclusive algunos sobre el arroyo vehicular, los cuales será protegidos mediante jardineras, sin perjuicio de los conductores.

Posteriormente, dentro de esta etapa, se realizará el despalme del predio retirando una capa de suelo superficial con un espesor de 10 cm, la cual contiene materia orgánica. Se estima se generarán 881.813 m³ de residuos edáficos y vegetales al finalizar esta actividad, los cuales se acamellonarán para su uso posterior en actividades de enriquecimiento del suelo en aquellos espacios que están destinados a áreas verdes.

Trazo, nivelación y compactación del predio

El predio del proyecto tiene una ligera pendiente hacia el sur, por lo que se procederá a realizar actividades de nivelación y compactación del suelo, haciendo uso de maquinaria pesada. Para dicha nivelación no será necesario el préstamo de materiales, así que solamente se utilizarán los existentes en el sitio del proyecto.

Posteriormente se llevará a cabo el trazo físico (marcaje) para la ubicación de los inmuebles y de las obras de urbanización. Éste se realizará a mano, cumpliendo estrictamente con los alineamientos oficiales, marcando los ejes trazados mediante referencias precisas y permanentes.

El horario para efectuar las actividades antes descritas será diurno, por lo que no se causará molestias a terceros. A continuación se indican los insumos, materiales y combustibles a emplear durante la etapa de preparación del sitio:

Tabla 19. Uso de agua para la preparación del sitio

Insumo	Cantidad	Uso	Forma de almacenamiento	Fuente de abastecimiento
Agua	1.404 m ³ /semana	Sanitarios	Tinacos	Pipas
Agua	60 m ³ /semana	Riego de fuentes de trabajo	N/A	Pipas

Entre las maquinarias a utilizar en esta etapa son:

Tabla 20. Maquinaria y equipo a utilizar durante la preparación del sitio

Maquinaria/equipo	Cantidad	Horas a emplear	Requerimiento de verificación
Retroexcavadora	1	100.35	No, de conformidad con el punto 1 párrafo segundo de NOM-045-SEMARNAT-2006
Pipa de agua de 10,000 Lts.	1	80	Sí, por lo que se realizará la verificación respectiva
Camión de volteo de 7 m ³	1	112	Sí, por lo que se realizará la verificación respectiva
Motobomba	1	160	No, ya que no se trata de un vehículo automotor

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se considera la construcción de una bodega de almacenamiento de materiales temporal, así como un almacén temporal de residuos peligrosos en caso de necesitarse en la etapa de construcción. Aparte de las antes mencionadas, no se contemplan actividades o construcciones adicionales al proyecto.

II.2.4. Etapa de construcción

Una vez concluidos los trabajos de preparación del sitio, se llevarán a cabo las obras de infraestructura urbana y la edificación de las viviendas que formarán el fraccionamiento de acuerdo a lo que se enuncia a continuación. El proceso de construcción estará dividido en dos fases; el primero que será la urbanización y el segundo que será la edificación, las actividades a realizar se efectuaran cronológicamente conforme al programa de trabajo de cada etapa. Los tres fraccionamientos contarán con las mismas especificaciones por lo que se describirán a continuación:

Excavaciones y cimentaciones

Las excavaciones se realizarán con maquinaria y el afine de cepas se realizará manualmente. En donde se requiera relleno, éste se realizará con tierra limpia producto de excavaciones de 8 cisternas, tepetate o tierra limpia del lugar mejorada con cal, en capas de 20 cm de espesor, compactado con vibroapisonador. Se deberá considerar que el material utilizado tenga la humedad y granulometría adecuada para alcanzar la compactación requerida.

Las excavaciones para la cimentación serán de 0.60, 0.65 y 1.00 metros de ancho hasta una profundidad de 80 cm o hasta encontrar terreno firme. El fondo de la excavación se afinará y apisonará antes de colocar la plantilla de concreto simple $f'c=100 \text{ Kg/cm}^2$ de 6 cm de espesor.

La cimentación será a base de zapatas corridas de concreto hidráulico reforzado con malla electrosoldada, desplantándose sobre las plantillas anteriores.

Tabla 21. Equipos a utilizar

Equipos o maquinaria a utilizar	Combustible	Cantidad de tiempo empleado (horas, días, semanas, meses)	Verificación de la maquinaria a emplear
Camión de volteo	Diésel	1 meses	No aplica
Cargador frontal retroexcavadora	Diésel	1 meses	No aplica
Compactador plancha	Diésel	1 meses	No aplica

Tabla 22. Combustibles a utilizar

Nombre del combustible a utilizar	Tipo de combustible	Cantidad necesaria (litros)*	Maquinaria o equipo que requiere el combustible	Cantidad almacenada de combustible	Forma de almacenaje y fuente de abastecimiento
Diésel	Líquido	3,000	Ver tabla anterior	No aplica	Bidones 200 litros
Gasolina	Líquido	550	Ver tabla anterior	No aplica	Bidones 200 litros

Instalación de Agua Potable

El suministro de agua potable se realizará a través de la línea de conducción del pozo Tehuantepec, propiedad del Organismo Operador de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Tehuacán (OOSAPAT); el punto de conexión será en la calle Ónix con Vicente Guerrero en colindancia con el fraccionamiento Residencial IV.

La línea principal del fraccionamiento será de 4 pulgadas de diámetro y se ubicará al poniente del predio, paralela a la calle Vicente Guerrero; sobre la calle Ámbar y Agustinos, la línea será de 3 pulgadas. Las derivaciones interiores serán de 2 pulgadas de diámetro (calles Cuarzo y Jade) en tubería de P.V.C. hidráulico RD26. Las viviendas del conjunto habitacional se alimentarán individualmente mediante una toma domiciliaria de ½ pulgada de diámetro, empleando para ello tubo flexible de polietileno de alta densidad con alma de aluminio (tipo kitec), hidrotoma de P.V.C. de ½ pulgada, válvula de inserción, registro hidráulico, válvula de banquetta de ½ pulgada y medidor mecánico de ½ pulgada y caja de registro.

La red de agua potable cumplirá con los requisitos de la NOM-013-CNA; la toma domiciliaria con la NOM-002-CNA; el medidor de agua con la NOM-012-SCFI-1994; y todas las instalaciones con la autorización y el acta de entrega-recepción del OOSAPAT.

Instalación Hidráulica

Para la toma domiciliaria se utilizará un registro plástico, válvula de banquetta de ½ pulgada (vum), medidor mecánico de ½ pulgada y válvula eliminadora de aire. Las instalaciones hidráulicas se harán con tubería de CPVC marca Durman o similar de ¾ y ½ pulgadas de diámetro, con pegamento para CPVC de la misma marca de acuerdo al plano de instalaciones hidráulicas. Para la distribución de agua cada vivienda tendrá un bomba centrífuga marca Altamira, Bonasa, Truper o similar de ½ hp y un tinaco de material plástico rotomoldeado de 750 lts.

En cada vivienda se realizará prueba hidrostática de las instalaciones a una presión de 0.75kp (7.5 kg/cm²) durante al menos una hora en la que la presión deberá permanecer constante. Cada vivienda tendrá una cisterna de material plástico o rotomoldeado de 2.5 m³ de capacidad neta o construida de block de concreto 14x20x40 cm junteado con mortero cemento arena con castillos de concreto f'c=200 kg/cm² reforzado con armex 12x20 cm, losa de concreto f'c=200 kg/cm² reforzada con varilla del no.3 de 20 cm. En ambos sentidos con tapa metálica de 50x50 cm para su mantenimiento. Para el agua caliente se instalará un equipo termosifónico compuesto por un calentador solar y calentador de paso de gas L.P. de alta eficiencia y rápida recuperación.

El calentador solar tendrá una capacidad del termotanque de 150 lts y deberá contar con DIT (dictámen de idoneidad técnica) del ONNCCE; podrá ser de la marca lusa modelo lusasol scsi1009 o de similares características. El calentador de paso a gas L.P. será de alta eficiencia y rápida recuperación de la marca lusa modelo RR-7 de 6.5 l/min y cumplir con la NOM-003-ENER-2000 respaldado por certificado de conformidad de producto o cualquier otro calentador de similares características.

Instalación de Drenaje Sanitario

La red dentro del conjunto habitacional será de tubería ADS, novafort o similar en 10 pulgadas para toda la calle Ámbar que atraviesa desde el fraccionamiento Residencial San Lorenzo V hasta el VII, y de 8 pulgadas de diámetro para el resto de la red. Los punto de descarga serán: primero, en la calle Ámbar hacia el colector existente de tubería de ADS de 12 pulgadas de diámetro localizado en la calle Josefa Ortiz de Domínguez; segundo, en la calle Agustinos hacia la red del fraccionamiento progresivo “El seminario” existente de tubería de ADS de 10 pulgadas de diámetro y

tercero, en la calle Dominicos hacia la red del fraccionamiento progresivo “El seminario” existente de tubería de ADS de 10 pulgadas de diámetro.

Las viviendas descargarán en registros de 40x60 cm de tabique de barro o tabicón de concreto, asentados con mortero cemento-arena 1:4 acabados con aplanado fino de mortero cemento-arena 1:5, las descargas de las viviendas serán individuales en tubería ADS, Novafort ó similar en 6 pulgadas de diámetro a la red mediante silleta del diámetro adecuado. La red de drenaje sanitario cumplirá con los requisitos de la nom-001-cna y la autorización y acta de entrega-recepción del OOSAPAT. Los pozos de visita con los que contarán los fraccionamientos serán de un solo tipo con los siguientes detalles, de igual forma se presentan los detalles de la compactación que se tendrá para la instalación sanitaria.

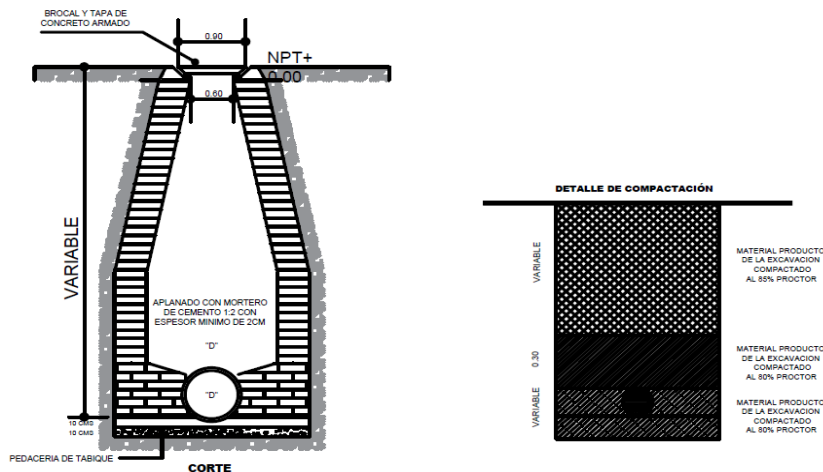


Ilustración 2. Detalles del pozo de visita y de la compactación

Instalación de Drenaje Pluvial

Las áreas verdes las cuales suman 8,400.08 m² captarán gran parte del agua pluvial recargando los mantos acuíferos de esta forma. El agua que no sea captada por las áreas verdes escurrirá por gravedad hacia el sureste sobre las calles y se concentrará sobre la calle Ámbar para continuar hacia las calles Agustinos, Franciscanos y Dominicos. Es importante destacar que, por ningún motivo, se desalojarán las aguas pluviales en la galería filtrante existente en el predio colindante con el proyecto.

Instalación Eléctrica y alumbrada publico

La electrificación será considera como obra mayor por lo que será ejecutada en etapas y secciones conforme la construcción de las viviendas.

La electrificación será de tipo mixto con una transición aéreo-subterránea para alimentar las viviendas conforme a normas y especificaciones actuales de la C.F.E. el punto de conexión (transición) será el cruce de las calles Ámbar y Capuchinos y la red principal subterránea será a través de la calle Ámbar. El suministro de media a baja tensión será a través de 5 transformadores de 37.5 kVA y un transformador de 50 kVA. Dentro del conjunto se instalarán luminarias a base de postes cónicos circulares de 6.0 m de altura con percha y brazo de 1.0 m, balastos electrónicos, gabinetes, capelos y lámparas de OV-15 con focos led o l.f.c. de 50 watts, bajo aprobación técnica de la C.F.E. que posteriormente se entregarán a servicios municipales mediante el proceso de municipalización al H. Ayuntamiento en funciones.

La instalación eléctrica de los 3 fraccionamientos contara con un total de 5 transformadores, de los transformadores tipo pedestral de 25, 37.5, 50 y 75 kVA, saldrán 4 circuitos de B.T. 3 conductos que alimentan en forma independiente a los fraccionamientos y el alambrado público.

El registro individual para medición será bajo especificaciones y aprobación de la C.F.E. y contará con los protocolos y avisos de prueba exigidos por la C.F.E. La línea económica de placas, contactos y apagadores será de material plástico marca bticino/iusa/simon o similar. Las lámparas serán del tipo led de bombilla unidireccional de 10w a 15w y cumplir con las normas vigentes. Cada casa contará con acometida de acuerdo a las especificaciones de la comisión federal de electricidad (C.F.E.), para instalaciones ocultas.

Instalación de Gas

El fraccionamiento no cuenta con instalaciones subterráneas de gas l.p. o gas natural. La instalación de gas será visible con tubería de cobre tipo “I” o de tubería de CPVC para gas, sin incluir rizo en la salida para estufa, y salida para conexión a tanque estacionario o cilindro con niple terminal de ½ pulgada por 3/8 pulgadas.

Instalaciones especiales

Se dejarán salidas para la acometida de televisión-teléfono-internet en la azotea y subterráneas. Éstas serán de tubería flexible de $\frac{3}{4}$ pulgadas de diámetro que se recibirá en una chalupa galvanizada con placa plástica en la planta baja.

Ecotecnologías dentro de las viviendas: estas involucran aislamiento térmico en el techo y muros con calentador solar de 150 lts, el cual es un calentador de rápida recuperación de gas l.p., también se contará con mezcladoras, regadera y taza sanitaria grado ecológico, iluminación led.

Estacionamientos

Cada vivienda contará con un cajón de estacionamiento al frente dentro del propio lote de la vivienda.

Habilitación de áreas verdes

En la superficie marcada como área verde se respetarán los árboles existentes y adicionalmente se plantarán árboles (mezquites, guajes, huizaches, etc.) y/o macizos de arbustos/setos propios o adaptados a la región. Al frente de cada vivienda se plantará pasto en rollo sobre una capa de tierra vegetal de 10 cm de espesor.

Viviendas

Una vez realizada las obras de urbanización del predio se procederá a la construcción de las viviendas bajo las siguientes especificaciones:

a) Muros

Para la construcción de muros se utilizará tabique de barro extruido tipo multex 12 marca Novaceramic, Comextesa, Talamsa o similar de 12x12x24cm en 12cm de espesor, acabado aparente, asentado con mortero cemento-cal-arena 1:0.25:4 ($f'c=125 \text{ Kg/cm}^2$), las juntas tendrán como mínimo 5 mm de espesor promedio. El refuerzo de los muros (en esquina e intermedios) será a base de tabique de barro extruido tipo vintex marca Novaceramic, Comextesa, Talamsa o similar de 12x12x24 cm en 12 cm de espesor, estos serán reforzados con varilla de $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{8}$ pulgadas y

mortero ($f'c=150 \text{ Kg/cm}^2$) la separación máxima entre estos deberá ser entre 72 y 90 cm, de acuerdo a la memoria de cálculo estructural.

Los muros del patio de servicio se construirán con tabique de barro extruido tipo vintex 12 marca Novaceramic, Comextesa, Talamsa o similar de $12 \times 12 \times 24 \text{ cm}$ en 12 cm de espesor, acabado aparente, asentado con mortero cemento-cal-arena 1:0.25:4 ($f'c=125 \text{ Kg/cm}^2$), las juntas tendrán como mínimo 5 mm de espesor promedio. Algunos muros (apoyo de la escalera y fachada de acceso) se construirán con tabicimbra 11.5 de $11.5 \times 12 \times 24 \text{ cm}$ en 11.5 cm de espesor y/o tabicón de concreto de $10 \times 14 \times 28$ en 10 cm de espesor, asentado con mortero cemento-cal-arena 1:0.25:4, juntas de 10 mm promedio de espesor, terminados con un rebatido (7 a 10 mm promedio) de estuco de cemento-cal-arena hecho en obra al exterior y recubrimiento interior acabado con aplanado de yeso y terminados con pintura vinílica económica en ambas caras. La localización de los muros anteriormente descritos se encuentra señalada en el plano arquitectónico.

b) Estructura

Todos los muros son de carga y están reforzados con castillos ahogados reforzados con varilla de $3/8$ o $1/2$ pulgadas de $f_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$ y mortero $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$, con una separación mínima entre 72 y 90 cm, de acuerdo a planos estructurales.

c) Losa

Las losas serán prefabricadas a base de vigueta (colada en sitio) de concreto de alma abierta y bovedilla de concreto ligero $14 \times 24 \times 63 \text{ cm}$ en 14 cm de peralte de losa más capa de compresión de 5 cm de concreto $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ reforzadas con malla electrosoldada $6 \times 6 - 10/10$ de $f_y = 5,000 \text{ kg/cm}^2$, con bastones de varilla de $3/8$ y $1/2$ pulgadas. La bovedilla de concreto ligero (tepezile blanco-arena-cemento) proporciona un buen aislamiento térmico. Se colocarán nervios de temperatura perpendicular al sentido de las viguetas a cada 2 m como máximo de 2 varillas de $3/8$ pulgadas con grapas de alambón de 20 cm. Las cadenas de cerramiento tendrán una sección de $12 \times 20 \text{ cm}$ reforzadas con armex $12 \times 20 - 4$, las trabes tendrán una sección de $20 \times 20 \text{ cm}$ reforzadas con varillas de $1/2$ pulgada y una varilla de $3/8$ pulgadas así como, cadenas de refuerzo de sección

12x20 cm reforzadas con armex 12x20-4, todas de concreto $f'c=200\text{kg/cm}^2$, según la ubicación y de acuerdo al cálculo estructural.

d) Azoteas

Las azoteas se terminarán con una capa de Tepezile blanco cementado y compactado de 6 cm de espesor promedio para proporcionar mayor aislamiento térmico y pendientes hacia las caídas libres mediante al menos una gárgola de concreto simple de 4 pulgadas de diámetro y 40 cm de longitud. El acabado impermeable será con enladrillado de solera de barro 14x27x1.5 cm asentado con mortero cal-arena 1:3 y lechadeado de agua-cemento gris en toda la superficie. En el perímetro de las losas, en la parte inferior e interior de los pretilos, se terminará con un chaflán de 10 cm de concreto simple de $f'c=150\text{ kg/cm}^2$ y pedacería de solera.

e) Escaleras

Las escaleras se construirán de la siguiente manera: Para el arranque se construirá un abanico forjado con tabicón 10x14x28 cm repellado con mortero-cemento-cal- arena donde también se empotrarán dos montenes para el soporte de los escalones construidos con un marco de ángulo de 2x1/4 pulgadas y la superficie será de concreto $f'c=200\text{ kg/cm}^2$ reforzado con varilla del no. 3, $f_y=4200\text{ kg/cm}^2$ de 15 cm en ambos sentidos apoyada y soldada en sus extremos del ángulo perimetral.

f) Plafones

Los plafones se cubrirán con un rebatido de yeso-cemento a reventón de 1.0 cm de espesor promedio y con la vigueta de concreto reforzada con malla de fibra de vidrio para evitar fisuras, y se fondeará con pintura vinílica económica.

g) Pisos

Los pisos interiores de la planta baja y planta alta serán a base de tapetes de cerámica esmaltada de 33x33 cm o medida similar de primera, de la marca Vitromex, Lamosa o Interceramic. En la planta baja serán asentados sobre un firme de concreto simple de 6 cm de espesor de $f'c= 100\text{ Kg/cm}^2$. La loseta de cerámica se asentará con mortero cemento-arena en proporción 1:4 y se les

colocará una cenefa perimetral de concreto pulido de 3 cm de espesor, de ancho variable y $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$. Para su colocación, la loseta deberá estar limpia y previamente humedecida y la superficie de contacto (firme o capa de compresión) deberá estar limpia y sin exceso de humedad. El junteo del piso se realizará con lechada de mortero cemento-arena. Los pisos exteriores (andadores o pasillos) serán de concreto simple de 8 cm de espesor de $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ en cuadros con acabado escobillado o aplanado liso. El piso en el acceso principal será de 8 cm de espesor de concreto simple $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ en cuadros y con acabado escobillado o aplanado liso.

h) Recubrimientos en zonas húmedas

Los recubrimientos serán de azulejo de cerámica esmaltada, asentado con cemento blanco, pegazulejo o similar. En el área de regadera se colocará el lambrín de azulejo a una altura de 1.80 m y encima del fregadero y lavabo un lambrín de 30 cm de alto. El espesor de las juntas será el especificado por el fabricante.

i) Cancelería

Las puertas serán prefabricadas, línea Reti Valsa o similar de Fibrex o aglomerado en interiores y línea Valsapanel o similar de lámina lisa en exteriores, instaladas con contramarco de aluminio anodizado natural de línea de 1 ½” y/o marco metálico de perfil tubular calibre 20.

Las ventanas serán de la línea Technovent, línea básica Valsa o similar de perfiles de aluminio anodizado natural de 1 ½”. La holgura para la colocación de marcos deberá ser al menos de 5 mm por lado para fijarse con taquetes y pijas y posteriormente sellar con Acrilastic color blanco o similar.

j) Cerrajería

Todas las cerraduras serán de tipo económico marca Scovill/Phillips/Tesa/B&D o similar, acabadas en cromo mate, aluminio o similar. Las perforaciones para las chapas o cerraduras deberán estar a una altura promedio de 1.00 m y el sello de las puertas con los marcos deberá tener una holgura promedio de 2.5 mm.

k) Vidriería

Las ventanas llevarán cristal transparente de 3 mm de espesor, y cristal translúcido de 3.5 mm en baños.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones

Los servicios suministrados son:

- Energía eléctrica
- Agua potable
- Alcantarillado
- Servicio de Recolección de Residuos Municipal

Que se consideran como los servicios básicos para cualquier vivienda.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

De acuerdo a la información proporcionada, cada residente será responsable de la disposición de sus residuos, por lo que existirá un calendario y reglamento de disposición. Se colocarán contenedores en la entrada del Fraccionamiento para que los residentes dispongan las bolsas de residuos y evitar con ello su dispersión y proliferación de fauna nociva; así como para facilitar su retiro por el servicio de limpia.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Dado que las viviendas se venderán equipadas, cada futuro comprador será responsable de darle mantenimiento a sus viviendas y las reparaciones derivadas de la habitación de éstas.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

Dado que se va a respetar el área colindante con la reserva no se contempla un programa

de mantenimiento a esta durante la operación ya que no será afectada y mantendrá las condiciones naturales. Sin embargo, el área verde del fraccionamiento, si contara con mantenimiento, este será decidido por el comité vecinal una vez que el proyecto esté en operación.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

A continuación se señalan las actividades que se realizarán en cada etapa del proyecto y donde existirán emisiones a la atmósfera, descarga de aguas residuales y emisiones de ruido:

- Construcción de casa habitación
- Habitación de casa habitación y de fraccionamiento
- Mantenimiento

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se considera el abandono del sitio por lo que no existe una generación cuantificable, sin embargo se mencionan otros conceptos que serán tomados en cuenta para la consideración del impacto ambiental a producir:

Particulares

- Actividades humanas
- Uso de maquinaria y vehículos
- Generación de residuos sólidos urbanos
- Generación de residuos de manejo especial
- Generación de residuos peligrosos

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Emisiones vehiculares y generación de emisiones a la atmósfera.

Las emisiones generadas en las etapas de preparación del sitio y construcción, las clasificamos en conducidas móviles y fugitivas.

Los principales contaminantes que se emitirán durante la preparación del sitio serán producto de los vehículos que transportarán el material de construcción; así como de la maquinaria utilizada. Estos gases emitidos provendrán principalmente del diésel utilizado que en su combustión desprende los siguientes contaminantes: SO₂, PST, NOX. CO, HC. Las emisiones consideradas fugitivas son las ocasionadas por el movimiento de tierras, que dispersará partículas de polvo que no pueden ser conducidas ni cuantificadas.

Durante la operación del proyecto corresponderá a cada habitante el contar con su vehículo en condiciones óptimas, así como cumplir con los lineamientos normativos en cuanto a verificación vehicular y servicios de afinación. Debido a esto es difícil realizar una estimación de emisiones a generar.

Descarga de aguas residuales

Durante la preparación del sitio y construcción existirán descargas de agua debido al uso de sanitarios por parte de los trabajadores para lo que se instalarán sanitarios portátiles.

Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos que se generaran en las etapas de preparación del sitio y construcción consistirán principalmente en aceite y materiales impregnados provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo, que en caso de realizarse dentro del área del proyecto tendrá una generación promedio mensual de 4 litros de aceite y 2 kg de materiales impregnados con aceite. Esta será realizada con las debidas medidas preventivas, procurando llevar un calendario de mantenimiento para que se realice fuera del sitio para evitar el derrame de aceite y la contaminación del suelo.

Este tipo de residuos no se encuentran cuantificados y dependerán en gran medida de la capacitación brindada durante las etapas de preparación del sitio y construcción para su correspondiente identificación, separación y disposición, que deberá hacerse con base en lo establecido con la normatividad federal existente. Dependiendo de la generación al inicio de estas etapas, se analizará la posibilidad de contar con un almacén temporal de residuos peligrosos, o la contratación de servicios de una empresa externa que realice los mantenimientos, manejo,

almacenamiento y disposición final de estos residuos.

Durante la operación, a pesar de que se considera que el proyecto no manejara sustancias consideradas como residuos peligrosos existe la posibilidad de generación de este tipo de residuos por parte de los habitantes; pero sería derivado de actividades específicas, debido a las condiciones particulares es difícil realizar una estimación de generación de este tipo de residuos.

Generación de residuos sólidos no peligrosos

Durante la preparación del sitio y construcción existirá una emisión de residuos de manejo especial producto del despalle y las excavaciones, material que será usado dentro del mismo proyecto para obras de nivelación.

En la zona de trabajo se dispondrá de contenedores para la separación y almacenamiento temporal de residuos sólidos procurando una clasificación primaria en su origen (orgánica e inorgánica).

Los residuos sólidos estimados que serán generados en las etapas de construcción son los siguientes:

Tabla 23. Estimación de residuos generados Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

Residuos	Actividades			Cantidad total de residuos generados/día	
	Excavación	Construcción de pozos de visita	Construcción de guarniciones y vialidades		
Metales (tornillos, clavos, lámina, entre otros)				14.4	Kg
RSU (Papel y Cartón)				16	Kg
RSU (Latas)				8	Kg
RSU (Plástico 1 Y 2)				12	Kg
RSU (Otros plásticos)				14.4	Kg
Orgánico (Residuos de comida)				8	Kg

Durante la operación del proyecto se considera una generación constante de residuos sólidos urbanos producto de la habitación de los hogares, mismos que serán manejados por el sistema operador municipal. Dentro de la etapa de mantenimiento no se considera ya que su generación se contempla dentro de la etapa de operación

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Se considera la construcción de un almacén temporal de residuos peligrosos en caso de ser necesario, en cuanto a los residuos derivados de la construcción se designará un sitio para su resguardo y evitar su dispersión en las zonas aledañas, se contratara a una empresa autorizada para su retiro y disposición en lugares controlados.

En cuanto a los residuos urbanos provenientes de las actividades diarias, se dispondrán contenedores en el sitio de la obra para procurar una separación primaria, posteriormente serán retirados por el servicio de recolección de basura municipal.

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

III.1. Análisis de los instrumentos normativos

Tomando como base la ubicación espacial y características del proyecto descritas en el Capítulo I y II, a continuación se presenta un análisis del vínculo existente con los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigente 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 emplearon 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. El objetivo central de este análisis es conocer y cumplir con los lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto así como asegurar que no exista interferencia con algún otro plan o programa.

El tipo de proyecto (construcción de fraccionamiento) no se encuentra contemplada en ninguna de las fracciones de los artículos 28 y 29 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente ni en el artículo 5 del Reglamento respectivo en Materia de Impacto Ambiental, sin embargo, dado que se realizará un cambio de uso de suelo forestal conforme al artículo 5 apartado O, fracción I, se considera que la evaluación corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Aunado a lo anterior y de conformidad al Artículo 11, fracción III, inciso f de la LGEEPA, se anexa el Estudio Técnico Justificativo tal como lo señala la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. A continuación analizaremos a profundidad los fundamentos legales aplicables a nivel federal.

III.2 Leyes Federales

III.2.1. Marco normativo relativo a impacto ambiental

	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)	11 fracción III inciso f
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de	5 apartado O, fracción I

	Artículos
Impacto Ambiental (RLGEEPAMIA)	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)	7 fracción LXXX Bis. 68 fracción I, 93
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)	139 fracción IV, 141

1.- En el artículo 11, fracción III, inciso f, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) menciona que la Federación, por conducto de la Secretaría (SEMARNAT), podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos de las entidades federativas, con la participación, en su caso, de sus Municipios o demarcación territorial de la Ciudad de México, asuman facultades en el ámbito de su jurisdicción territorial con excepción de Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. En cuanto al proyecto, este cuenta con Vegetación forestal de zonas áridas la cual se describe en el punto 3.

2.- En el Artículo 5 de la RLGEEPAMIA en el apartado O, fracción I se indica que se requiere previamente la autorización de la Secretaría (SEMARNAT) en materia de impacto ambiental para quien pretenda llevar a cabo cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal. En cuanto al presente proyecto se vincula con este artículo ya que se pretende llevar a cabo un desarrollo inmobiliario en un predio con vegetación forestal de zonas áridas.

3.- En el artículo 7, fracción LXXX Bis. de la LGDFS se aclara que la Vegetación Forestal de Zonas Áridas es aquella que se desarrolla en forma espontánea en zonas de clima seco y muy seco. Se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 600 milímetros. En conformidad a lo anterior, la precipitación media anual en la zona del proyecto es de 400 a 500 mm, tal cual se puede observar en la cartografía de precipitación total anual.

4.- En el artículo 68 fracción I de la LGDFS, se menciona que corresponde a la secretaria (SEMARNAT) autorizar los cambios de uso de suelo.

5.- En el artículo 93 de la LGDFS se menciona que la Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. El ETJ se anexara junto con el presente documento.

6.- En el artículo 139 del Reglamento de la LGDFS se menciona la documentación que se deben presentar para solicitar la autorización del cambio de uso de suelo; en el punto V de la fracción IV se requiere presentar un estudio técnico justificativo, mientras que en el artículo 141 se mencionan lo que debe contener el estudio técnico justificativo.

III.2.2. Marco normativo referente a atmósfera

Instrumento Legal	Artículos
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	108
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla, en Materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica (RLPANDSCCA)	5 fracción VIII; 7, 21, 22, 25, 30

1.-El artículo 108 de la LPANDS establece la obligación a las personas físicas o jurídicas de cumplir con los requisitos y límites de emisiones contaminantes a la atmósfera establecidas en esta Ley, las Normas Oficiales Mexicanas y demás normatividad aplicable en la materia, además de que indica que la SDRSOT será la encargada de regular las fuentes fijas y móviles que originen gases, ruido, olores y residuos líquidos y sólidos. Derivado de la naturaleza del proyecto se consideran las fuentes móviles definidas por el artículo 5 fracción VIII del RLPANDSCCA como “Los vehículos de propulsión mecánica, con motores de combustión interna que generen emisiones contaminantes;” puesto que se ocuparán vehículos de esta índole durante la preparación del sitio, construcción y operación.

2.- El artículo 7 del RLPANDSCCA especifica que las emisiones de humos, gases, polvos, vapores, olores, partículas sólidas y otros emitidos a la atmósfera generados por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas expedidas para tal efecto, también indica que deberán sujetar su operación y funcionamiento a lo previsto en la normatividad respectiva. De acuerdo a los artículos 21, 22, 25 y 30 del RLPANDSCCA el promovente deberá cerciorarse de que los vehículos utilizados estén verificados y con el mantenimiento adecuado ateniéndose a las sanciones propuestas en la misma ley en caso de no cumplir con los requerimientos.

III.2.3. Marco normativo referente a agua

Instrumento Legal	Artículos
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	5 fracción X y 96 fracción III y IV
Ley de Aguas para el Estado de Puebla (LAP)	36 fracción I, 104 y 105

1.-De acuerdo al artículo 5 fracción X de la LPANDS es responsabilidad del estado la prevención y control de la contaminación de los recursos naturales en los términos de la ley, por lo que también en el artículo 96 fracción III de la LPANDS indica que se debe considerar el aprovechamiento de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos, de manera que no afecten su naturaleza. En el presente proyecto no contempla durante su operación el aprovechamiento de ecosistemas acuáticos por lo que no se afectará su naturaleza, el mismo artículo en su fracción IV indica que las aguas residuales deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos y demás depósitos, en este sentido el proyecto se conectará con el sistema de alcantarillado municipal por lo que serán tratadas por el sistema correspondiente.

2.-Debido a las características y ubicación del proyecto se considera el artículo 36 fracción I de la LAP que indica que previamente a iniciar procesos de diseño, desarrollo, comercialización y edificación de nuevos fraccionamientos, conjuntos habitacionales, comerciales, industriales, mixtos o de otro uso los promoventes están obligados a solicitar y tramitar la factibilidad de Servicios Públicos así como realizar el pago correspondiente; tal como lo indican el artículo 105 y 106 de la misma Ley.

III.2.4. Marco normativo referente a residuos

Instrumento Legal	Artículos
Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla (LPANDS)	117 fracción II, 127 fracción V, 132 fracciones I y II, 139
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (LPGIRSUME)	9 fracción XXII, 16 fracción VII, 39, 45, 51, 52 y 53
Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (RLPGIRSUME)	9

1.- El artículo 132 fracciones I y II de la LPANDS indica que corresponde al Estado, Municipios y habitantes la protección ambiental del suelo a través de la prevención de la contaminación del suelo así como el control de los materiales y residuos no peligrosos, de la misma manera el artículo 139 de la misma Ley indica que quienes realicen obras que puedan degradar o contaminar los suelos deberán tramitar y obtener las autorizaciones que corresponda e implementar prácticas y aplicar tecnologías que eviten impactos ambientales negativos.

2.- Los residuos de manejo especial se clasifican conforme al artículo 16 de la LPGIRSUME, que en su fracción VII encuentra considerados los residuos producto de la construcción, mantenimiento y demolición en general, categoría en la cual se encontrarán los generados en este proyecto en la etapa de preparación y construcción. El artículo 51 menciona que el transporte se realizará con la autorización correspondiente de las autoridades estatales y municipales. Aunado a lo anterior, el artículo 9 del RLPGIRSUME indica que “Los sujetos obligados a formular y ejecutar un Plan de Manejo lo realizarán en los términos previstos en la Ley, el presente Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes”, el siguiente proyecto generará una cantidad de residuos determinados como de manejo especial de acuerdo al artículo 16 fracción VII de la LPGIRSU.

3.- El artículo 9 fracción XXII de la LPGIRSUME establece que la SMADSOT tendrá la atribución de emitir lineamientos técnicos ambientales con el objeto de prevenir la contaminación y procurar la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. En relación al manejo integral de ambos tipos de residuos el artículo 39 de la LPGIRSUME así como el 117 fracción II, 127 fracción V de la LPANDS prohíbe depositarlos en vías o lugares públicos, lotes baldíos, cañadas, cuerpos de agua e incinerarlos a cielo abierto, por lo que el artículo 45 de la

LPGIRSUME indica que su recolección se realizará conforme a lo establecido por los programas de las Autoridades correspondientes. Se menciona que durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se generarán residuos de manejo especial.

4.- Para la disposición final de los residuos de manejo especial que se generarán en el proyecto el promovente deberá cerciorarse de que los responsables cumplan con lo establecido en el artículo 52 y 53 de la LPGIRSUME.

III.3. Normatividad Municipal

El municipio de Tehuacán cuenta con las siguientes normativas; por lo que a continuación se menciona la vinculación del proyecto con esta disposición municipal.

Instrumento Legal	Artículos
Plan Municipal de Desarrollo de Tehuacán, Puebla, 2021 – 2024	Eje 3. Medio Ambiente y Recursos Naturales
Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán	Estrategia Urbana en Función del Ordenamiento Ecológico
Reglamento Interior de la Administración Pública Municipal del Municipio de Tehuacán, Puebla	69 fracciones XXIV, XXV, XLV.

1. El municipio en su Plan Municipal de Desarrollo de Tehuacán, Puebla, 2021–2024 presenta en el Eje 3. Medio Ambiente y Recursos Naturales el objetivo de Garantizar que las y los habitantes de Tehuacán cuenten con acciones sustentables en el manejo de residuos urbanos y en la gestión de las áreas verdes urbanas. En el cual se presentan la estrategia 1.4. que pretende promover la planificación urbana y el ordenamiento territorial. El presente proyecto se alinea con el plan y sus estrategias, aunado a que es respetuoso con el medio ambiente.

2. De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán (2014) y su respectiva Tabla de compatibilidades para usos y destinos del suelo, el sitio del proyecto se ubica en una zonificación primaria, área urbana actual y zonificación secundaria identificada como Habitacional alta (H3), con coeficiente de ocupación de suelo (COS) 0.80 máximo, coeficiente de utilidad del suelo (CUS) de 3.2 máximo y densidad máxima de 100 viv/ha. Siendo factible el establecimiento del nuevo asentamiento humano, como se marca en la Factibilidad de uso de suelo que se anexa.

3. El reglamento interior del ayuntamiento de Tehuacán en su artículo 69 fracción XXIV se menciona que es obligación del Director de Desarrollo Urbano promover la construcción de fraccionamientos de interés social y popular, y en la fracción XXV se expone que también es su obligación promover, evaluar y aprobar los programas para la construcción de fraccionamientos de urbanización progresiva, así como ordenar visitas de inspección a las obras en construcción de fraccionamientos, desarrollos en régimen de propiedad y condominio, de acuerdo a la fracción XLV. Dado que la naturaleza del presente proyecto es la construcción de fraccionamientos de interés social, está bajo competencia del reglamento.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas para el aprovechamiento de los recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos. Se considera que durante las diferentes etapas del proyecto existen Normas Oficiales Mexicanas que pueden regular los posibles impactos a ocasionarse, por lo que las principales a emplear acorde a los casos, serán las siguientes:

AIRE

NOM-167-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala; los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	En estas etapas será constante la emisión de gases provenientes del escape de vehículos automotores que usan gasolina y diésel como combustible debido a las actividades a realizar.	En su punto 1.1.1 indica que tiene como objetivo “Establecer los Límites Máximos Permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural, diésel o cualquier otro combustible alternativo que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala;” además indica en su punto 1.2.1 que su campo de aplicación es “El propietario o legal poseedor de vehículos
Construcción		
Operación	En esta etapa existirá una emisión de	

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
	gases provenientes del escape de vehículos automotores que usan gasolina y diésel como combustible debido a su uso por parte de los habitantes.	automotores que circulen en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala que utilicen gasolina, diésel, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, incluidos los vehículos que presten cualquier tipo de servicio público, federal o local, así como cualquier tipo de servicio privado regulado por las leyes federales o locales en materia de autotransporte.”

RUIDO

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con la NOM-081-SEMARNAT-1994

Etapa		Afectación	Vinculación con el proyecto																			
Preparación del sitio	Durante estas etapas, y debido a la naturaleza de las actividades que se desarrollarán en ellas, se generarán emisiones de ruido.		En el punto 1 esta norma "...establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas..." y su punto 2 indica que la norma "... se aplica en... servicios públicos o privados...". También, de acuerdo al punto 5.4 de la norma reformado el 6 de noviembre de 2013 indica que los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla siguiente:																			
Construcción																						
Operación	Existirá emisión de ruido proveniente de la habitación de las viviendas.		<table><tr><th>Zona</th><th>Horario</th><th>Lím. Máx. permisible</th></tr><tr><td rowspan="2">Residencial 1 (Exteriores)</td><td>6:00 a 22:00</td><td>55 dB(A)</td></tr><tr><td>22:00 a 6:00</td><td>50 dB(A)</td></tr><tr><td rowspan="2">Industriales y comerciales</td><td>6:00 a 22:00</td><td>68 dB(A)</td></tr><tr><td>22:00 a 6:00</td><td>65 dB(A)</td></tr><tr><td>Escuelas</td><td>Durante el juego</td><td>55 dB(A)</td></tr><tr><td>Ceremonias, festivales y eventos.</td><td>4 horas</td><td>100 dB(A)</td></tr></table>	Zona	Horario	Lím. Máx. permisible	Residencial 1 (Exteriores)	6:00 a 22:00	55 dB(A)	22:00 a 6:00	50 dB(A)	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68 dB(A)	22:00 a 6:00	65 dB(A)	Escuelas	Durante el juego	55 dB(A)	Ceremonias, festivales y eventos.	4 horas	100 dB(A)
			Zona	Horario	Lím. Máx. permisible																	
			Residencial 1 (Exteriores)	6:00 a 22:00	55 dB(A)																	
				22:00 a 6:00	50 dB(A)																	
			Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	68 dB(A)																	
				22:00 a 6:00	65 dB(A)																	
Escuelas	Durante el juego	55 dB(A)																				
Ceremonias, festivales y eventos.	4 horas	100 dB(A)																				

RESIDUOS

NOM-161-SEMARNAT-2011. Establece los criterios para clasificar los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

Tabla 26. Vinculación del proyecto con la NOM-161-SEMARNAT-2011

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Se generarán residuos considerados de manejo especial debido al proceso de despalle y construcción	De acuerdo al punto 2.2 de esta norma su objetivo es el de “Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos” además de que en el
Construcción		

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Operación	El proyecto no generará residuos de este tipo durante su operación.	anexo normativo VII se indica que los residuos de construcción que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80m ³ deberán contar con un Plan de Manejo.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Tabla 27. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Se generarán residuos peligrosos derivados del mantenimiento a la maquinaria empleada en estas etapas, integrados principalmente de estopas impregnadas de aceite y envases de lubricantes.	De acuerdo al punto 2 de la norma su objetivo es establecer “...el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.” También en el punto 3 indica que el campo de aplicación es “de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.” Por lo que se debe cumplir con sus disposiciones.
Operación		

AGUA

NOM-002-SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de aguas contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Tabla 28. Vinculación del proyecto con la NOM-002-SEMARNAT-1996

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Operación	Se generarán aguas residuales al inicio del periodo de operaciones, motivo por el cual aplica esta norma.	La vinculación con el proyecto reside en que el punto de conexión se hará con la red de drenaje del municipio de Tehuacán.

NOM-001-CONAGUA-2011. Sistemas de agua potable, toma domiciliar y alcantarillado sanitario- Hermeticidad – Especificaciones y métodos de prueba.

Tabla 29. Vinculación del proyecto con la NOM-001-CONAGUA-2011

Etapas	Afectación	Vinculación con el proyecto
Operación	Se empleará agua potable en la etapa de operación para dar servicio a los habitantes de las viviendas.	La vinculación con el proyecto reside en que el punto de conexión se hará con la red de agua potable del municipio de Tehuacán.

III.5. Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas son lugares que preservan los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas, así como los ecosistemas frágiles, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos y la conservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad y de los servicios ambientales, de los cuales dependemos y formamos parte los seres humanos. Estos incluyen, el abasto de agua, el control de la erosión, la reducción del riesgo de inundaciones y la captura del bióxido de carbono, entre muchos otros servicios que recibimos de la naturaleza pero que estamos perdiendo al alterarla.

La protección de las áreas naturales protegidas en México es esencial debido a su diversidad biológica y ecosistemas únicos. Estos espacios resguardan especies en riesgo, mantienen hábitats frágiles, proveen servicios como agua limpia y regulación climática, respaldan investigaciones científicas y un turismo sostenible, y salvaguardan aspectos culturales y espirituales. Adicionalmente, contribuyen a mitigar el cambio climático al almacenar carbono y desempeñan un papel educativo en fomentar la conciencia ambiental.

A nivel federal el estado de Puebla tiene las siguientes áreas naturales protegidas:

- Parque Nacional Cañón del Río Blanco
- Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl
- Parque Nacional La Montaña Malinche o Matlalcuéyatl
- Parque Nacional Pico de Orizaba
- Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla
- Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán
- Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa

Como se observa en la siguiente cartografía, la zona del proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, siendo la más cercana la que se ha catalogado como Reserva de la Biosfera por nombre “Tehuacán – Cuicatlán”, a una distancia de 95 m. Esto quiere decir que se encuentra fuera del ANP anteriormente mencionada, sin embargo, si se encuentra dentro de su área de influencia.

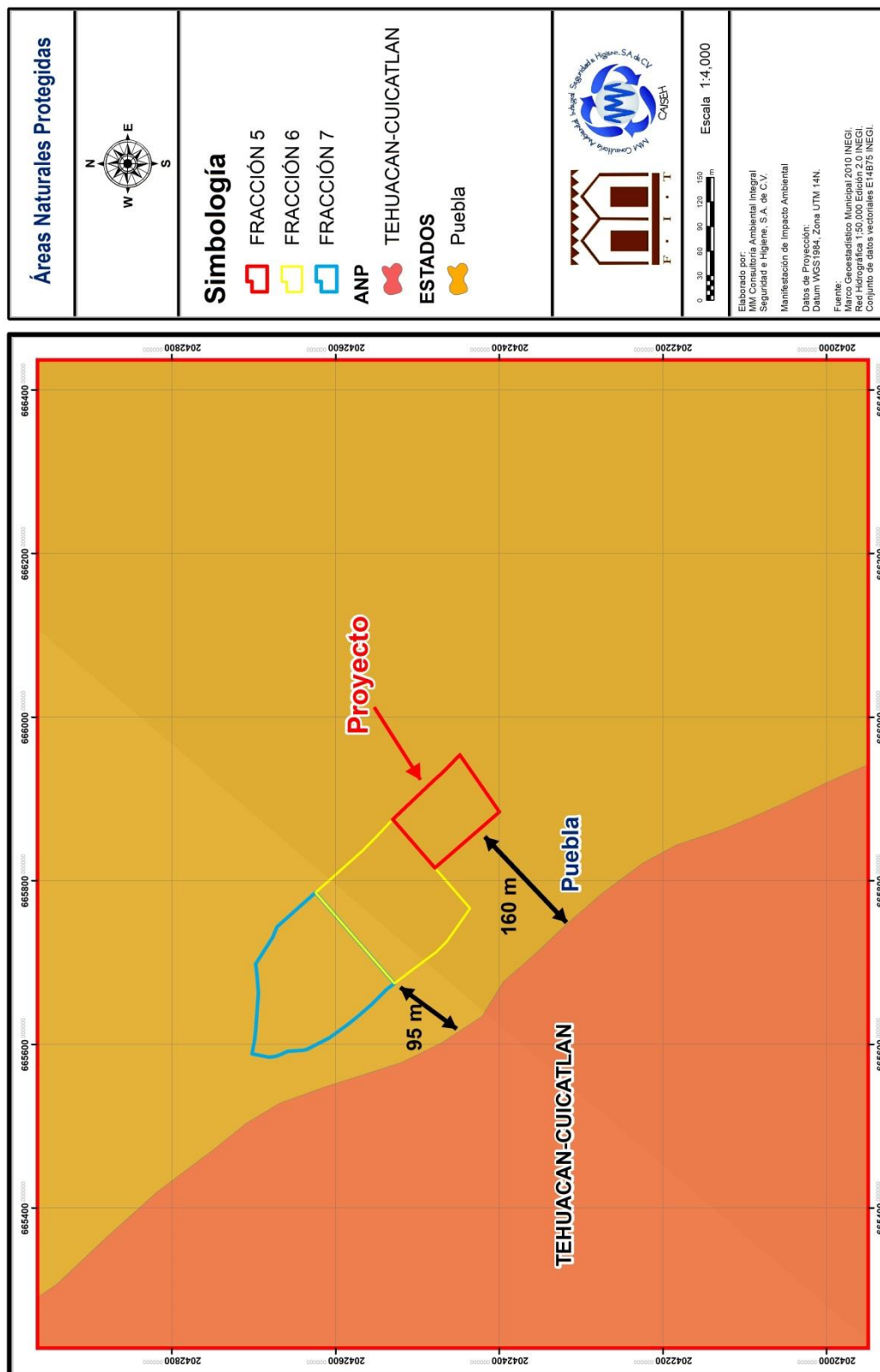
En el Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán publicado en 2013, se menciona que las ANPs no son espacios cerrados por lo que tienen una zona de influencia, en el caso de la RBTC esta se ubica entre las coordenadas geográficas extremas señaladas en la tabla siguiente. Comprende aproximadamente 324 mil 045-46-00 hectáreas, que rodea el contorno del polígono, de tal manera, que forma una franja perimetral variable que fluctúa de 3.5 a 31.5 kilómetros, abarcando los 51 municipios considerados en la declaratoria.

Este espacio ejerce una fuerte influencia sobre la biodiversidad y recursos naturales de la Reserva de la Biosfera, sobre todo en aquellas zonas de alta concentración de población como Tehuacán. Las actividades económicas al igual que en la poligonal de la Reserva de la Biosfera son de carácter primario y secundario donde los centros de población más grandes como Tehuacán, Ajalpan, Tecamachalco, Tlacotepec de Benito Juárez, Teotitlán de Flores de Magón, San Juan Bautista Cuicatlán, San Juan Bautista Coixtlahuaca, San Juan Bautista Nochixtlán son los sitios donde las poblaciones acuden a la comercialización de sus productos y abastecimiento de productos básicos.

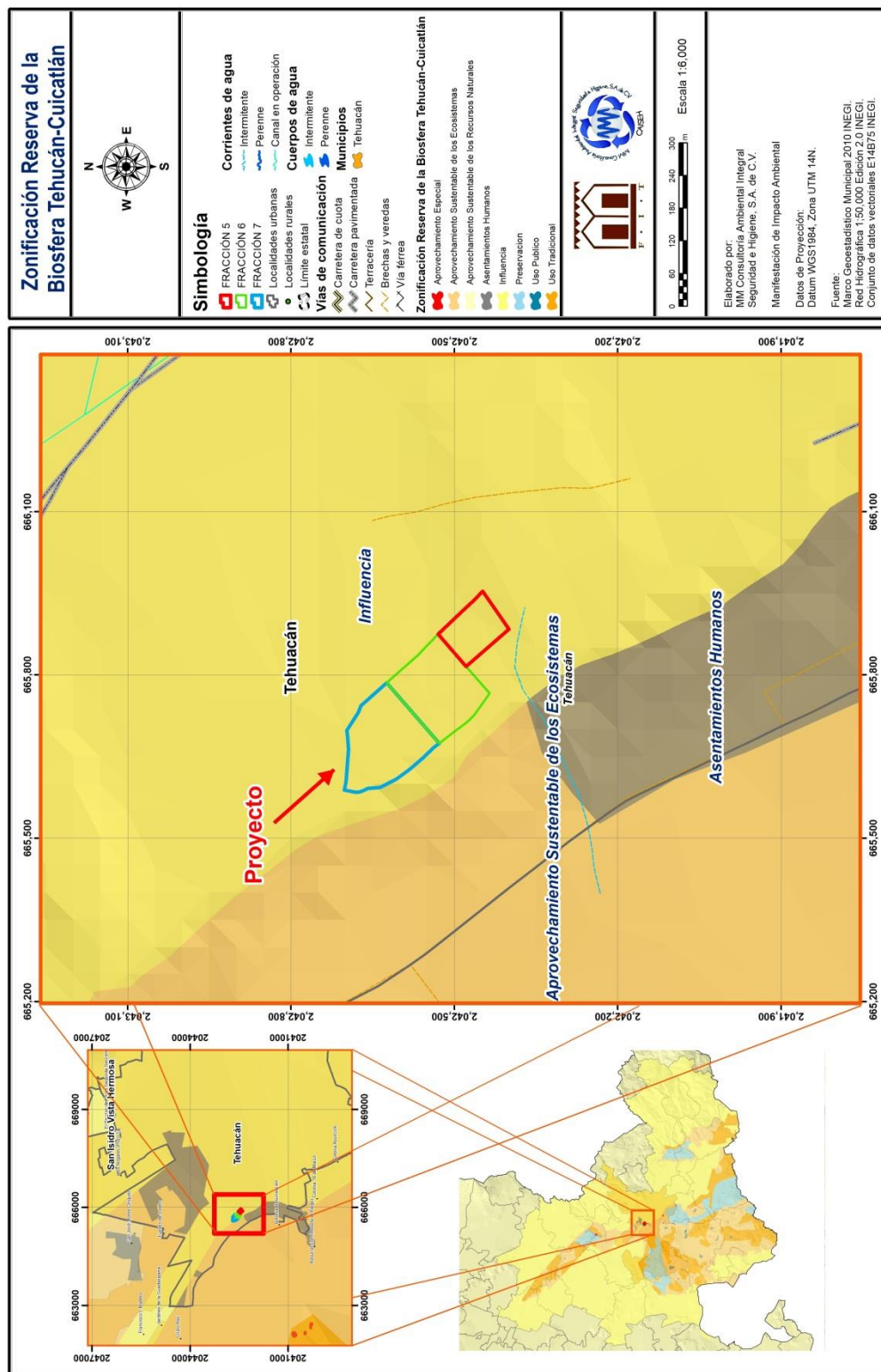
Debido a las actividades agrícolas y pecuarias en la zona de influencia hay áreas muy degradadas, principalmente por la denudación que ocasiona el sobre pastoreo, el cambio de uso de suelo para actividades agrícolas o el crecimiento de la mancha urbana de los principales centros de población. Destacando que el polígono del proyecto colinda con usos de suelos delimitados como Agricultura de Temporal Anual, Agricultura de Riego Semipermanente y Asentamientos Humanos.

En las siguientes cartas podemos observar gráficamente la ubicación del proyecto con respecto a la Reserva de la Biosfera y la zonificación en la que se encuentra.

Carta 5. Distancias del Proyecto a las Áreas Naturales Protegidas



Carta 6. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán - Cuicatlán



III.6. Programa de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica

Con respecto a los programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica, para el presente estudio se considera que estas son: las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) y Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Áreas de importancia para la conservación de aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y *BirdLife International*. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Los objetivos de este programa son los mostrados a continuación.

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura "ecológica", especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos

interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La inclusión de éste programa dentro del capítulo de vinculación, se considera primordial, ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se deberá realizar un monitoreo adecuado en las visitas de campo a efecto de verificar, sitios de anidación, rutas de migración, a fin de tomar las medidas necesarias para evitar la afectación de esta población faunística.

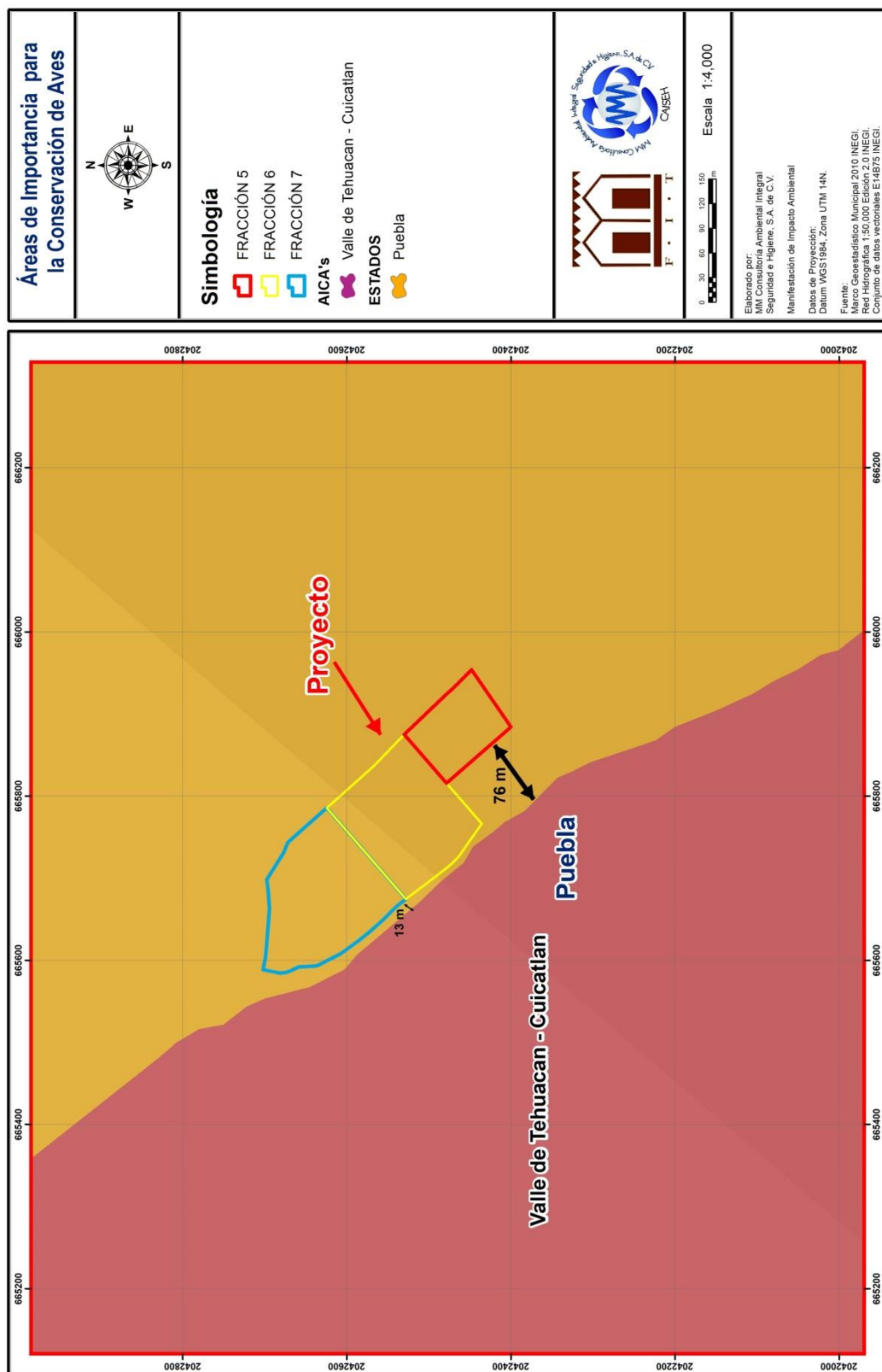
En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de ningún AICA, sin embargo, se encuentra aledaño al AICA denominada “Valle de Tehuacán – Cuicatlán” aproximadamente a 13 m de distancia desde su punto más cercano.

Debido a su cercanía y colindancia, se presentan las características del AICA “Valle de Tehuacán – Cuicatlán”:

Tabla 30. Características del AICA “Valle Tehuacán – Cuicatlán”

Tema	Descripción
Superficie	467,117.36
Estado	Puebla
Rango de altitud	De 200 a 3000
Tendencia de la tierra	Ejidal y privada
Uso de tierra y cobertura	Áreas urbanas y ganadería
Amenazas	Ganadería Comercio Agricultura (en algunas áreas siembra de pasto resistente)
Características	Bosque de cactáceas columnares con alta diversidad de cactáceas y plantas vasculares. Casi 3000 especies de plantas vasculares. 45 especies de las 70 de cactáceas columnares ocurren en el valle. Centro de endemismo y diversificación de cactáceas columnares.
Vegetación	Bosque de Cactáceas columnares Matorral Xerófilo Selva Baja Caducifolia
Especies Presentes	<i>Bubulcus ibis</i> , <i>Charadrius vociferus</i> , <i>Himantopus mexicanus</i> , <i>Coragyps atratus</i> , <i>Cathartes aura</i> , <i>Buteogallus anthracinus</i> , <i>Buteo jamaicensis</i> , <i>Falco sparverius</i> , <i>Falco peregrinus</i> , <i>Ortalis poliocephala</i> , <i>Actitis macularia</i> , <i>Columba livia</i> , <i>Zenaida asiática</i> , <i>Zenaida macroura</i> , <i>Columbina inca</i> , entre otros.

Carta 7. Distancias del Proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves



Regiones Terrestres Prioritarias

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

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.

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la CONABIO, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional.

El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) del INE y la regionalización por cuencas de la CNA.

Con este esfuerzo de regionalización, la CONABIO pretende contribuir a integrar una agenda que dé dirección a la inversión que las agencias nacionales e internacionales aportan como

apoyo a las actividades de conservación. De igual forma, este ejercicio se orienta a conformar un marco de referencia que pueda ser utilizado en la toma de decisiones para definir programas que ejecutan los diferentes sectores y niveles de gobierno

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante ya que en los casos en que el proyecto se ubique dentro de alguna área, se debe vincular con las políticas de conservación establecidas, a efecto de mantener o mejorar la integridad ecológica funcional del ecosistema.

En lo que respecta al proyecto, este no se encuentra dentro de ninguna RTP; sin embargo, al igual que las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, se encuentra aledaño a la RTP "Valle de Tehuacán - Cuicatlán" a una distancia aproximada de 41 metros en su punto más cercano, por lo que a continuación se describen algunas de sus características generales.

Es la RTP 121, con una superficie de 6,472 km², y las principales localidades de referencia son Tehuacán, Huajuapán de León, Santiago Miahuatlán, Magdalena Cuayucatepec.

Su riqueza de formas de vida de especies silvestres en donde sobresale la alta concentración de especies endémicas de flora. Predomina la vegetación de selva baja caducifolia en el valle y bosque de encino en las partes altas. Al norte se presenta una gran diversidad de vegetación, predominando la de matorral desértico rosetófilo rodeado de fragmentos de agricultura de riego y de temporal y algunas porciones de matorral crasicaule. Esta RTP incluye parcialmente el ANP Tehuacán-Cuicatlán y la región de los Pápalos.

Problemática Ambiental: La ganadería de caprinos es uno de los problemas existentes. Por otra parte, la basura generada en Tehuacán y Zapotitlán se deposita en esta zona en basureros clandestinos. Los grandes proyectos de irrigación eliminan el acceso de agua para la fauna. Adicionalmente, el desarrollo de la carretera Acoupalan-Oaxaca ha traído problemas a la región.

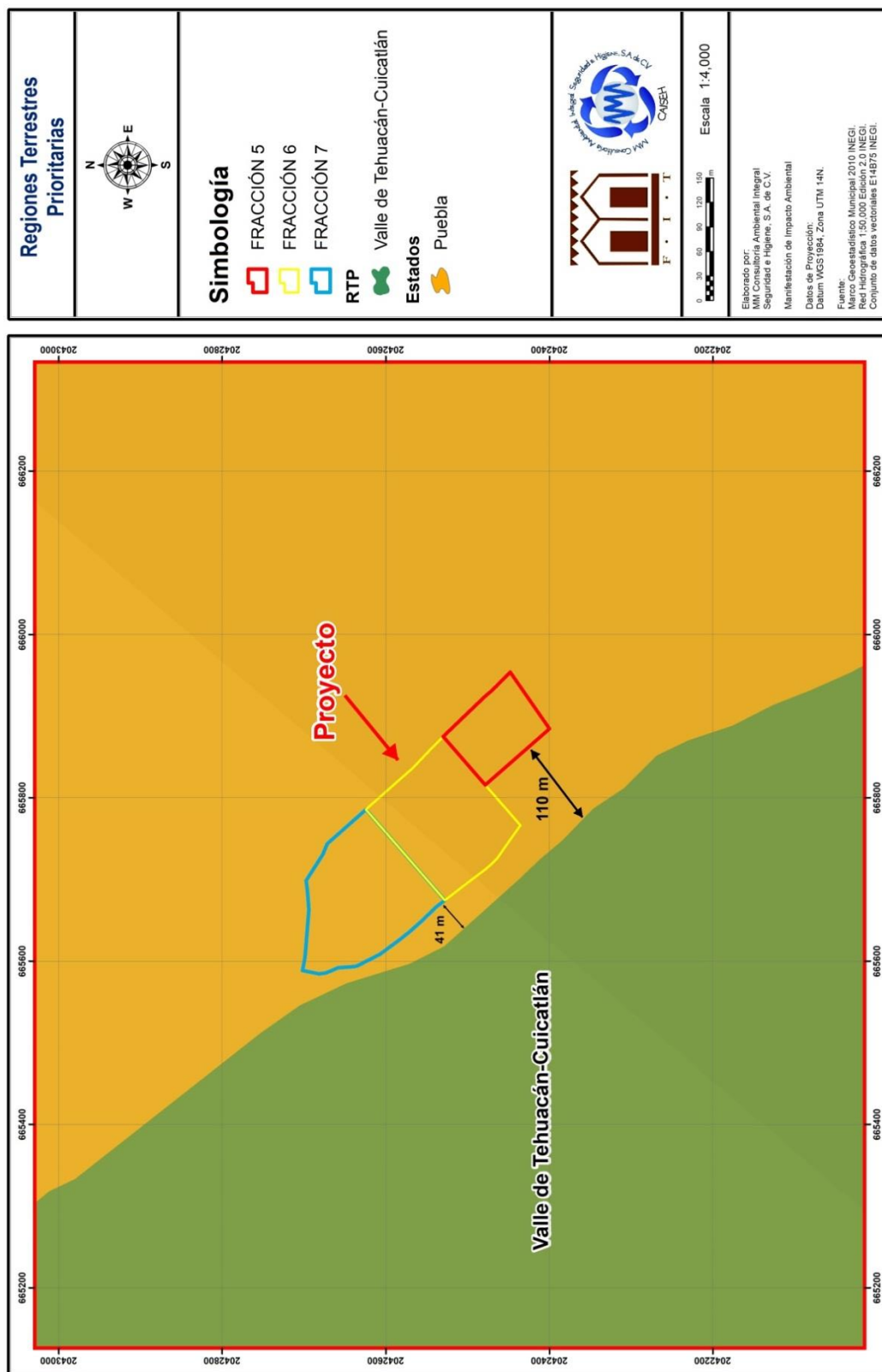
Políticas de Conservación: El Jardín Botánico de Zapotitlán de las Salinas realiza

actividades relacionadas y no específicas con la conservación en la región, al igual que el IE-UNAM e IB-UNAM y la UAMI. Programas de manejo orientados al rescate, aprovechamiento y protección de las especies. Creación del Centro de investigación en propagación vegetal y desarrollo de tecnologías alternativas para la conservación de los recursos naturales en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Comercialización de cactáceas cultivadas y especies ornamentales. Desarrollo de programas de educación ambiental para los pobladores de la reserva. Capacitación a los habitantes de la reserva en proyectos de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Programas de monitoreo y vigilancia. Zonificación de sitios de alto valor biológico, natural y cultural. Señalización adecuada de sus límites.

El grado de conocimiento es bueno, sobre todo del medio físico y la vegetación. Se considera que existe poco conocimiento para otros aspectos ecológicos de la fauna y el suelo.

En la siguiente carta se puede apreciar su localización.

Carta 8. Distancias del Proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias



Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se circunscribe en el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que se orienta al diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles.

Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

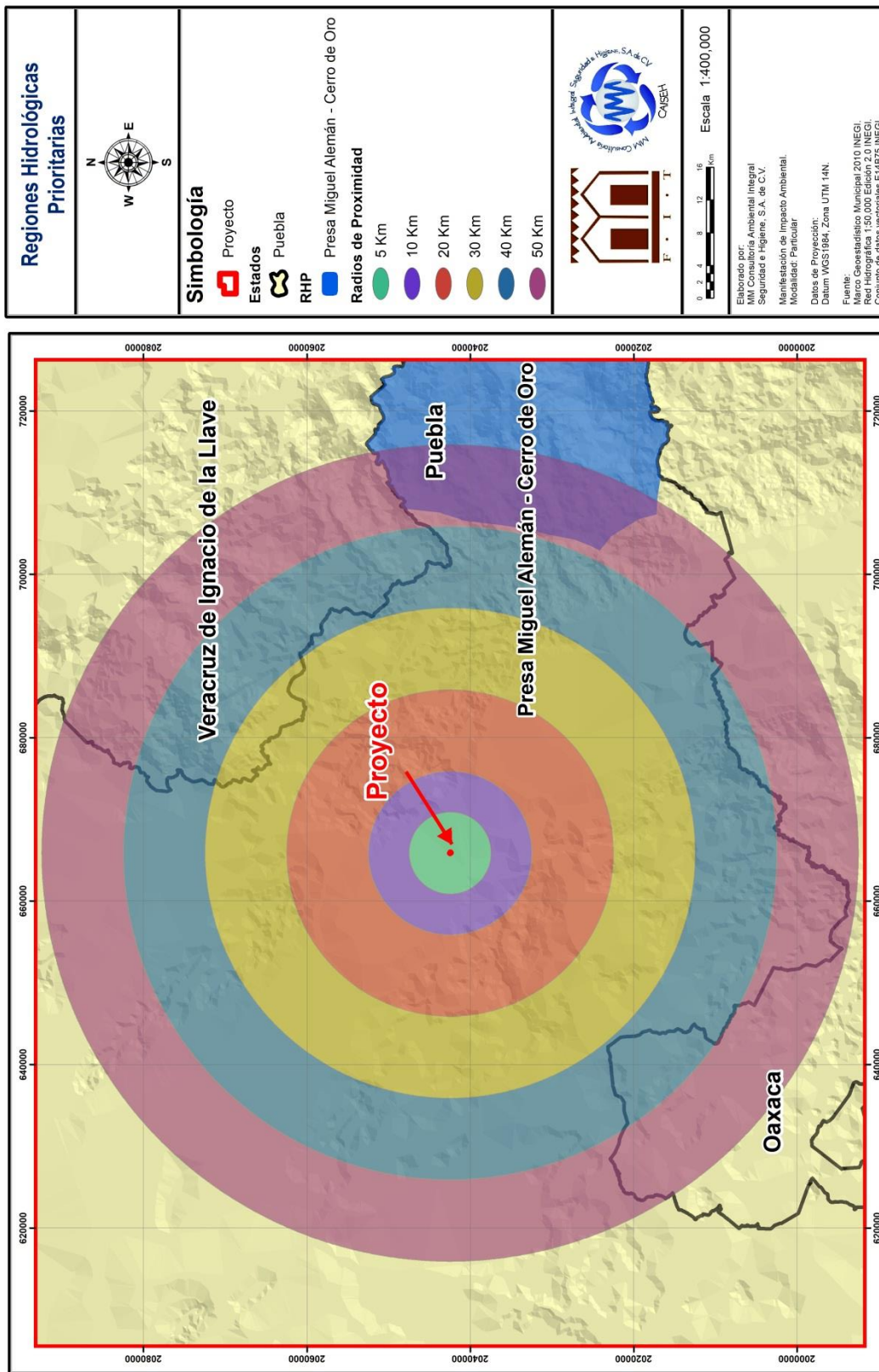
Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

La inclusión de este programa dentro del capítulo de vinculación, se considera importante, ya que en este se establecen diversos aspectos de problemáticas identificadas con el recurso hídrico, siendo los más sobresalientes los siguientes:

- Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutrofización y deterioro de los sistemas acuáticos.
- Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.
- Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

En lo que respecta a este proyecto y como se puede observar en la siguiente carta; no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológicas Prioritarias, la RHP más próxima al proyecto se encuentra a 42 km aproximadamente en dirección oeste, denominada Presa Miguel Alemán – Centro de Oro.

Carta 9. Distancias del Proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



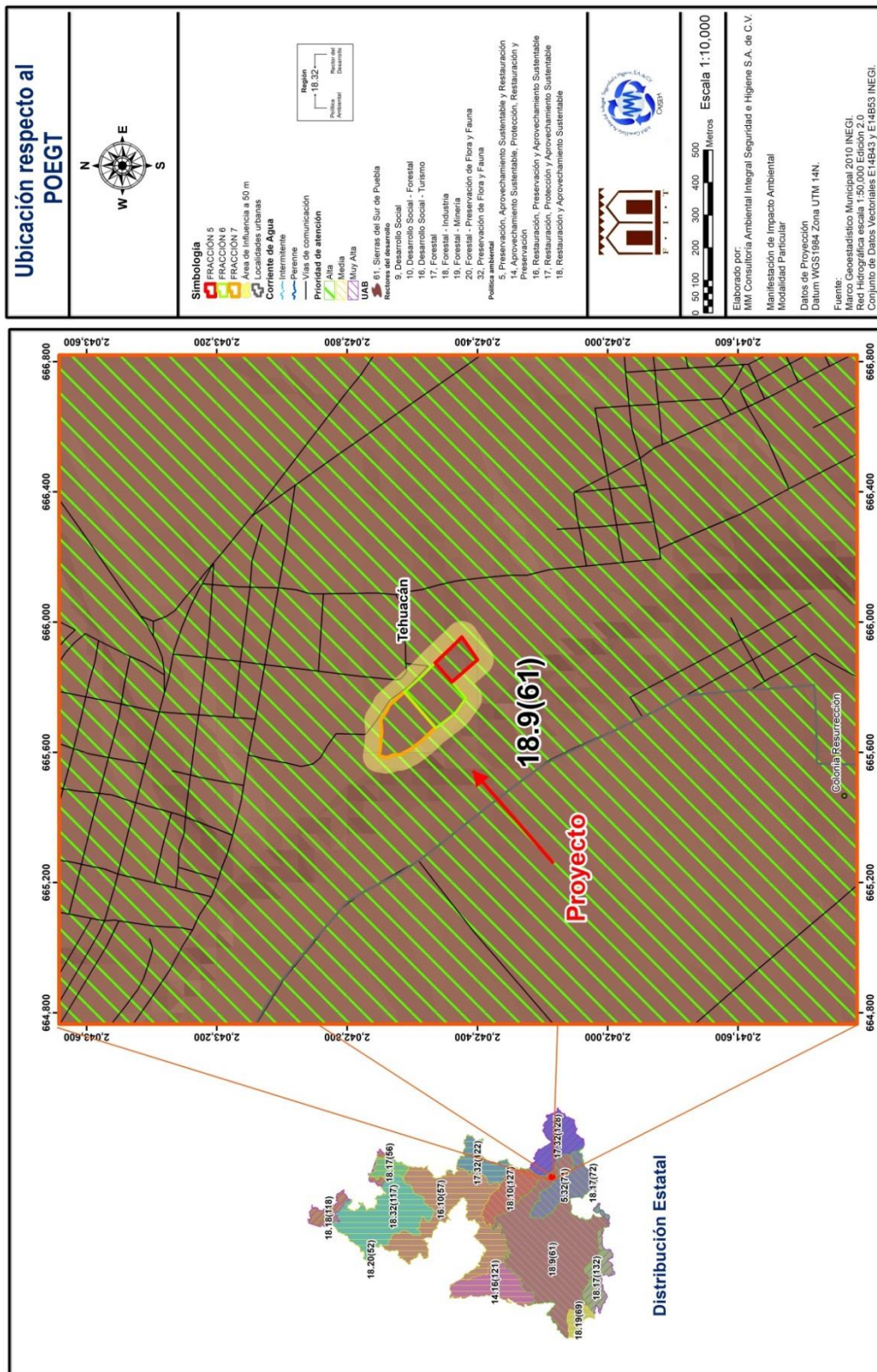
III.7. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

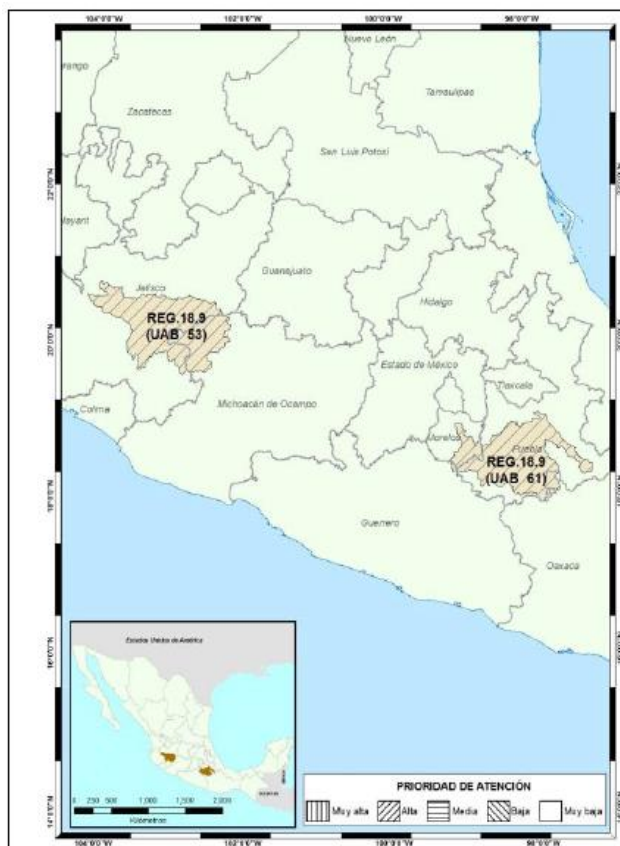
**PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO,
PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 7 DE SEPTIEMBRE DEL 2012.**

De acuerdo con lo establecido en los artículos Segundo y Tercero, de dicho Programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, dentro de sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Por lo que el proyecto no influye en el mismo, pero si es importante considerar las acciones que se llevaran a cabo en las regiones, para que estas se encuentren en concordancia con las acciones a emprender por dichas dependencias. El proyecto se ubica en la región ecológica 18.9 y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 61; lo que significa, que su política ambiental (18) es de Restauración y Aprovechamiento Sustentable. Su eje rector (9) es Desarrollo Social; su prioridad de atención es Alta y la UAB (61) en la que se ubica se denomina Sierras del Sur de Puebla. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y carta.

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
18.9	61	Sierras del Sur de Puebla	Desarrollo Social	Forestal	Agricultura - Ganadería - Minería	SCT	Restauración y Aprovechamiento Sustentable	Alta	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

Carta 10. Ubicación del proyecto respecto al POEGT





REGIÓN ECOLÓGICA: 18.9

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:

- 53. Depresión de Chapala
- 61. Sierras del sur de Puebla

Localización:

- 53. Centro y este de Jalisco y noroeste de Michoacán
- 61. Centro sur del estado de Puebla y sureste de Morelos

Superficie en km²:

53. 14,188.09

61. 12,221.17

Superficie Total:

26,412.26 km²

Población por UAB:

53. 1,987,721

61. 1,405,539

Población Total:

3,393,260 hab.

Población Indígena:

53. Purepecha

61. Cuicatlán,
Mazateca,
Tehuacán y
Zongolica

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:

53. Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

61. Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Déficit de agua superficial. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 34.8. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033:

53. Inestable a crítico

61. Muy crítico

Política Ambiental:

53 y 61. - Restauración y aprovechamiento sustentable

Prioridad de Atención:

53 y 61. - Alta

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

“Residencial San Lorenzo V, VI y VII”

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
53	Desarrollo Social	Agricultura - Ganadería	Forestal	Minería - PEMEX - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44
61	Desarrollo Social	Forestal	Agricultura - Ganadería - Minería	SCT	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 61

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

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 forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento 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.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
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 las mismas 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 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

A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
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.

Como se señaló anteriormente, el programa deberá ser observado por las dependencias de la administración pública; sin embargo, las medidas de mitigación que se tomarán para el adecuado desarrollo del proyecto estarán vinculadas indirectamente con las acciones.

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Acciones:

- Operar el Fondo para el Fomento al Uso Sustentable de la Biodiversidad mediante proyectos de reproducción, repoblación, translocación y reintroducción de especies silvestres, así como el desarrollo de sus respectivos mercados.
- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.
- Realizar una evaluación, tanto en el aspecto agrícola como en el alimentario, de las bondades y riesgos derivados de la liberación, consumo o utilización de productos transgénicos y organismos modificados genéticamente, tanto para el ambiente como para la salud humana.
- Establecer un programa nacional de biotecnología que mida el valor económico de los recursos genéticos nativos, fomente y oriente la investigación en ingeniería genética relacionada con especies nativas, establezca criterios, salvaguardas e indicadores de seguridad, y tenga también como propósito revalorar y reanimar el saber popular en torno al uso selectivo de la biodiversidad.
- Impulsar el conocimiento y la regulación del acceso a los recursos genéticos y sus usos, así como fomentar la expedición de patentes o registros asociados con la denominación de origen, la propiedad intelectual o el secreto industrial, según convenga, de los recursos genéticos derivados de la domesticación, selección o manipulación tradicional hecha por grupos mexicanos (indígenas,

campesinos u otros).

5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.

Acciones:

- Adoptar prácticas y tecnologías en materia de uso del suelo que sean acordes a las características agroecológicas y socioeconómicas de la región que permitan la conservación, mejoramiento y recuperación de su capacidad productiva y el uso eficiente de los recursos para maximizar su productividad.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.
- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.
- Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería, que aprovechen las excretas en la obtención de biocombustibles para reducir la liberación de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal.
- Proteger los agostaderos con apoyos del componente Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN) del Programa de Usos Sustentable de Recursos Naturales para la Producción Primaria.
- Identificar proyectos prioritarios de tecnificación del riego, dando prioridad a las regiones con menor disponibilidad de agua, con el fin de contribuir a un uso más eficiente y sustentable del recurso, elevar la productividad por volumen de agua utilizado, e incrementar la rentabilidad de las actividades agrícolas en beneficio de los productores.
- Impulsar la reconversión productiva y tecnológica, fomentando el establecimiento de cultivos con menores requerimientos hídricos y mayor presencia en el mercado, así como la modernización

integral de los sistemas de riego, desde la fuente de abastecimiento, la conducción del agua a las parcelas y su aplicación a los cultivos.

- Promover estudios para identificar áreas de oportunidad para inducir la realización de pequeñas y medianas obras para el manejo y conservación del suelo, agua y biodiversidad.
- Apoyo del Programa de Activos Productivos para ganadería diversificada.

6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.

Acciones:

- Incrementar la productividad del agua en distritos de riego.
- Rehabilitar y modernizar distritos y unidades de riego y temporal tecnificado.
- Promover el uso de agua residual tratada en los distritos de riego.
- Involucrar a las Asociaciones Civiles de Usuarios de Riego y a los Comités técnicos de Aguas Subterráneas en el impulso del ahorro de volúmenes y tecnificación del riego.
- Potenciar los recursos destinados a la modernización y tecnificación de la infraestructura hidroagrícola.

7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Acciones:

- Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Mantener actualizada la zonificación forestal.
- Fomentar el aprovechamiento forestal sustentable certificado.
- Instrumentar los Consejos Regionales Forestales en las Unidades de Manejo Forestal

(UMAFORS).

- Incrementar la cobertura del diagnóstico fitosanitario en ecosistemas forestales.
- Impulsar las Promotoras de Desarrollo Forestal.
- Incrementar la superficie sujeta a manejo forestal para el aprovechamiento sustentable de recursos forestales maderables y no maderables.

8. Valoración de los servicios ambientales.

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.
- Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.
- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Ampliar la atención institucional en el otorgamiento de estímulos fiscales o cualquier otro tipo de instrumento económico, dirigido a promover mayor participación de distintos sectores en estudios ambientales, uso sustentable, protección y conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales.
- Impulsar el desarrollo de mercados locales de pago por servicios ambientales.
- Fortalecer el cobro de derechos de goce y disfrute de las ANP.
- Ampliar la superficie de los ecosistemas forestales incorporada al Programa de Pago por Servicios Ambientales.

- Desarrollar mercados y cadenas productivas para productos y derivados de especies silvestres y recursos naturales aprovechados de manera sustentable.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Auditorías Técnicas Preventivas de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Crear el Sistema Nacional de Certificación Forestal y de la Cadena de Custodia en la CONAFOR.
- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

C) Protección de los recursos naturales

12. Protección de los ecosistemas.

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.
- Realizar estudios para la conservación y mejoramiento de pastizales y agostaderos, a fin de impulsar la explotación racional de las tierras dedicadas a la ganadería.
- Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.
- Regular la expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia territorios con interés para la preservación o protección.
- Controlar, mitigar y prevenir la desertificación y actualizar e implementar el Programa Nacional de Lucha contra la Desertificación, fortaleciendo las capacidades mediante el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y Degradación de los Recursos Naturales (SINADES).

13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.

Acciones:

- Promover que el uso y aplicación de plaguicidas agrícolas sea realizado por profesionales certificados.
- Promover el manejo integrado de plagas como estrategia de control en los sistemas de producción.
- Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.

D) Restauración

14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.
- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.
- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación y restauración de ecosistemas y especies y aplicarlos.
- Implementar la Estrategia Nacional para la Conservación de los Suelos.
- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.
- Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.
- Recuperar áreas degradadas por la actividad de extracción de hidrocarburos o por extracción de materiales de construcción.

- Reforestación y revegetación de predios ganaderos apoyados, con el componente PROGAN.
- Elaborar 32 Guías Técnicas Estatales para la reforestación, revegetación y protección de agostaderos y obras y prácticas para el aprovechamiento sustentable del suelo y agua, por el componente PROGAN.

E) Aprovechamiento 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.

Acciones:

- Generar y aplicar el conocimiento geológico del territorio para promover la inversión en el sector.
- Brindar capacitación y asesoría técnica de apoyo a la minería.
- Apoyar con información y conocimiento geo científico a instituciones e inversionistas, para impulsar y coadyuvar en la atracción de nuevos capitales hacia la actividad minera, así como para solucionar las demandas sociales en lo relacionado al uso óptimo del suelo y el 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.

Acciones:

- Desarrollar acciones de colaboración entre el sector minero y las autoridades ambientales, que promuevan el desarrollo sustentable de la industria minera, así como mejorar los mecanismos específicos de gestión y control en las diferentes fases de sus actividades.
- Promover la participación de los diversos representantes del sector minero en los ordenamientos ecológicos regionales o locales que se desarrollen.

- Intensificar acciones de asesoría a los medianos y pequeños mineros, para favorecer mayores niveles de cumplimiento ambiental.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

A. Suelo urbano y vivienda

24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.

Acciones:

- Mejorar la infraestructura básica y el equipamiento de las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Generar las condiciones para que las familias mexicanas de menores ingresos tengan acceso a recursos que les permitan contar con una vivienda digna.
- Apoyar a las familias en condiciones de pobreza para que puedan terminar, ampliar o mejorar su vivienda y, de esta forma, tengan posibilidad de incrementar su patrimonio y mejorar sus condiciones de vida.
- Asegurar que las viviendas tengan acceso a la infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.
- Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.
- Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.

B. Zonas de riesgo y prevención de contingencias

25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.

Acciones:

- Identificar el riesgo, calculando la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre.
- Actualizar y capacitar a los responsables de protección civil y sensibilizar a la población sobre los riesgos naturales y antrópicos a los que se encuentran sujetos, así como de la necesidad de incorporar criterios relacionados con la gestión del riesgo en todos los ámbitos de gobierno.
- Promover un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y fortalecer prácticas de cooperación entre la Federación, los estados y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales.
- Asesorar y capacitar a los gobiernos locales para el diseño y elaboración de planes y programas de protección civil y ejecutar acciones que atiendan riesgos comunes de varios municipios de una zona.
- Fortalecer los mecanismos para la atención a la población ante el impacto de fenómenos perturbadores, por medio del monitoreo, las alertas tempranas, incidiendo directamente en el fortalecimiento de mecanismos de gestión de emergencias.
- Incrementar las inversiones en la generación de mapas de riesgos de inundaciones; delimitación y demarcación de cauces, zonas federales y zonas inundables; construcción de infraestructura de protección, y mantenimiento y custodia de la infraestructura hidráulica existente.
- Mejorar la información disponible sobre zonas de riesgo.

26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.

Acciones:

- Promover con fundamento en el Atlas Nacional de Riesgos y los Atlas Estatales de riesgo, la estructuración, adecuación y/o actualización de planes de desarrollo urbano municipal, con un énfasis

particular en los peligros y riesgos a nivel local.

- Promover la inclusión de obras preventivas en los Programas Operativos Anuales de las dependencias y entidades federales, gobiernos estatales y municipales, con una visión transversal de gestión del riesgo.
- Revisar e instrumentar programas de protección civil para presas de alto riesgo y diversa infraestructura hidráulica, así como diseñar e implementar planes para la atención de emergencias hidráulicas, conjuntamente con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Federal de Electricidad.
- Instrumentar medidas no estructurales para la reducción de la vulnerabilidad física (educación, información en medios de comunicación, difusión de alertas, reglamentos de construcción) para prevenir un desastre o la disminución de daños, así como implementar medidas estructurales, tales como, rehabilitación y refuerzo de vivienda, implementación de bordos, etc.
- Reducir la vulnerabilidad de los sectores productivos mediante, esquemas de aseguramiento, aplicación de nuevas tecnologías y compromisos con la conservación de la agrobiodiversidad y los ecosistemas frágiles.
- Definir lineamientos que permitan articular o complementar objetivos, conceptos y metodologías que impacten en una mayor eficiencia del uso del territorio, así como en la posibilidad de articular las políticas sectoriales y de desarrollo urbano.
- Adoptar una estructura territorial que permita diseñar estrategias y políticas de adaptación, de una manera más eficaz basada en la funcionalidad ambiental del territorio.
- Asegurar que en los instrumentos de planeación del territorio, que se promueven a diferentes escalas, se consideren los atlas de riesgos existentes.

C. Agua y saneamiento

27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.

Acciones:

- Fomentar y apoyar el establecimiento de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas y promover el uso de aguas residuales tratadas.
- Fomentar el incremento de la cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado, induciendo la sostenibilidad de los servicios.
- Fomentar la calidad del servicio de agua potable y saneamiento por parte de los municipios con el apoyo de los gobiernos estatales y el Gobierno Federal.
- Promover la certificación sistemática del personal directivo y técnico de los Organismos Operadores de Agua y Saneamiento.
- Promover, en coordinación con los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios, la creación de sistemas adecuados de disposición de residuos sólidos urbanos.

Estrategia 28: Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.

Acciones:

- Mejorar el sistema de información estratégica e indicadores del sector hidráulico.
- Promover el incremento de la proporción de aguas residuales tratadas y fomentar su reúso e intercambio.
- Monitorear y/o establecer sistemas de tratamiento de las aguas residuales industriales en particular en la industria petroquímica y en la explotación de hidrocarburos.
- Promover que las actividades económicas instrumenten esquemas de uso y reúso del agua.
- Promover el mejoramiento de la calidad del agua suministrada a las poblaciones.
- Fortalecer el proceso de formulación seguimiento y evaluación de los programas hídricos de largo plazo por región hidrológica orientados a la sustentabilidad hídrica.

Estrategia 29: Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad

nacional.

Acciones:

- Desarrollar campañas en medios de comunicación sobre la importancia, uso responsable y pago del agua.
- Impulsar programas de educación y comunicación para promover la cultura del uso responsable del agua.
- Incorporar el tema de la problemática y el manejo de los recursos hídricos en libros de texto de educación básica.
- Elaborar programas de gestión del agua en los Consejos de Cuenca y sus órganos auxiliares.
- Consolidar la operación del Consejo Consultivo del Agua (CCA) y del Comité Mexicano para el Uso Sustentable del Agua (CMUSA).
- Fomentar y promover el mantenimiento y la ampliación de una red de infraestructura de captación, almacenamiento y distribución, evitando el desvío o modificación de cauces.
- Recuperar y revalorizar la tecnología y tradiciones locales que apoyen en el manejo del recurso.
- Fortalecer la Educación Ambiental para prevenir los asentamientos humanos irregulares en causas y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.

Estrategia 30: Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.

Acciones:

- Modernizar los corredores troncales transversales y longitudinales que comunican a las principales ciudades, puertos, fronteras y centros turísticos del territorio.
- Llevar a cabo un amplio programa de construcción de libramientos y accesos carreteros a ciudades principales a fin de mejorar la conexión de la infraestructura carretera con la infraestructura urbana.

- Intensificar los trabajos de reconstrucción, conservación periódica y rutinaria de la red federal libre de peaje, con el apoyo de sistemas de gestión de conservación a fin de optimizar los recursos y mejorar la calidad de los trabajos.
- Construir y modernizar la infraestructura carretera para las comunidades rurales, en especial en las más alejadas de los centros urbanos.
- Promover que en el diseño, construcción y operación de carreteras y caminos, se evite interrumpir corredores biológicos y cauces de ríos, cruzar áreas naturales protegidas, así como, atravesar áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos.

Estrategia 31: Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

Acciones:

- Atender las zonas marginadas con alta concentración de pobreza, mediante el mejoramiento de la infraestructura básica y equipamiento urbano, así como con la entrega de servicios sociales y acciones de desarrollo comunitario.
- Fortalecer el rescate de espacios públicos deteriorados e inseguros para fomentar la identidad comunitaria, la cohesión social, la generación e igualdad de oportunidades y la prevención de conductas antisociales.
- Brindar asistencia técnica y apoyos para el fortalecimiento institucional y para la realización de estudios y proyectos en los municipios destinados al mejoramiento de la infraestructura, el equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana.
- Promover el incremento de la cobertura en el manejo de residuos sólidos urbanos.
- Mejorar la comprensión, experiencia y disfrute de las ciudades a través de la integración de estrategias de información y mecanismos de identidad en el mobiliario urbano, lo que contribuirá a fomentar la movilidad peatonal y turística así como el acceso a los sistemas de transporte público.
- Promover la constitución de asociaciones de municipios para que impulsen conjuntamente

proyectos dirigidos a la construcción o mejoramiento de infraestructura en materia de rellenos sanitarios, drenaje, agua potable, transporte urbano y suburbano.

Estrategia 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 las mismas para impulsar el desarrollo regional.

Acciones:

- Acelerar la regularización de los predios y propiciar un desarrollo más ordenado y menos disperso, en el que se facilite la concentración de esfuerzos en zonas con ventajas competitivas.
- Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.
- Concluir la regularización de los asentamientos irregulares que existen hoy en día, acompañados de una política de fortalecimiento municipal y reservas territoriales para que las ciudades puedan crecer de forma ordenada y asegurando los derechos de propiedad de sus habitantes.
- Promover que las áreas verdes per cápita en las zonas urbanas se ajusten a los estándares recomendados por la Organización Mundial de Salud, OMS, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE.

E. Desarrollo social.

Estrategia 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Acciones:

- Inducir la creación de un sistema flexible de prestaciones sociales para los trabajadores eventuales del campo, que integre conceptos como la portabilidad de la seguridad social, la reversión

de recursos para la subrogación de servicios y la participación del sector patronal y de los gobiernos en la prestación de los mismos.

- Inducir la formalización de las relaciones laborales de los mercados de trabajo rural y de una mayor cultura laboral con mecanismos como desarrollo de capacidades, reconocimiento de antigüedad laboral acumulada y de ahorros personales para el retiro, procurando que no se incrementen los costos de producción.
- Establecer acciones de prevención de riesgos de desastres en coordinación con las instancias federales, estatales y municipales de protección civil.
- Apoyar a los productores de menor desarrollo relativo afectados por fenómenos climatológicos extremos para atender los efectos negativos de esos fenómenos y reintegrar a los productores a sus procesos productivos.
- Usar instrumentos de cobertura contra riesgos de desviación financiera ante la ocurrencia de fenómenos climatológicos que afecten las actividades agropecuarias.

Estrategia 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.

Acciones:

- Fomentar la reconversión de áreas a cultivos de mayor rentabilidad y con demandas de mercado en zonas con bajo y mediano potencial agrícola.
- Fortalecer la coordinación interinstitucional para el diseño e instrumentación de una política de producción orgánica con manejo sustentable.
- Canalizar mayores recursos para promover la acuicultura rural.
- Fortalecer la acuicultura rural mediante el fomento a proyectos de inversión de pequeña escala, en aguas interiores y/o litorales, para crear unidades de producción acuícola rentables y

competitivas, que contribuyan a mejorar la alimentación de la población rural.

- Promover la producción agrícola orientada a la producción de bioenergéticos, en áreas y cultivos con viabilidad, así como establecer las bases para impulsar la producción, tecnificación, comercialización y empleo de la biomasa.
- Aprovechar sustentablemente la diversidad genética cuidando que no se pierdan los bosques y selvas en la producción de bioenergéticos.
- Proporcionar los apoyos técnicos y presupuestales que se requieran para fomentar la creación de cadenas productivas relacionadas con los bioenergéticos.
- Apoyar el financiamiento para la instalación de biodigestores de alto potencial, que permitan aprovechar la generación de biogás, para la generación de energía eléctrica y calórica, entre otros.
- Consolidar los programas de apoyo alimentario vigentes.
- Garantizar el acceso de alimentos básicos a precios justos destinados a la población en condición de pobreza.

Estrategia 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

Acciones:

- Desarrollar actividades que permitan aumentar las habilidades, conocimientos y capacidad de gestión de los grupos rurales prioritarios y comunidades con presencia indígena, señalados en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), así como asistirlos de manera permanente en sus proyectos productivos.
- Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.
- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.

- Facilitar la integración de la mujer al mercado laboral mediante la expansión del sistema de estancias infantiles.

Estrategia 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.

Acciones:

- Asegurar que ningún niño o joven quede fuera de las instituciones educativas por tener que trabajar en actividades domésticas o productivas para asegurar su sustento o el de su familia.
- Promover la asistencia y permanencia escolar a través de becas educativas para la población más pobre.
- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.
- Apoyar a las personas en condiciones de pobreza para la entrada y permanencia a educación técnica, media y superior u otro tipo de capacitación que facilite el acceso a mejores fuentes de ingreso.
- Brindar asistencia técnica y capacitación con el fin de facilitar el acceso a fuentes de financiamiento productivo.

Estrategia 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Acciones:

- Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.

Estrategia 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 índices de marginación.

Acciones:

- Impulsar políticas públicas que atiendan las necesidades de los adultos mayores, y promover cambios para que las instituciones públicas y la sociedad puedan enfrentar el envejecimiento de la población.
- Elaborar un Programa de Acción Integral para Adultos Mayores que guíe a las personas hacia un envejecimiento saludable y digno.

Estrategia 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Acciones:

- Procurar el acceso a redes sociales de protección a indígenas, niños y mujeres en condición de violencia, a las personas con discapacidad y a los jornaleros agrícolas, con el fin de que puedan desarrollarse plena e íntegramente.
- Fortalecer las instituciones para las mujeres en las entidades gubernamentales, además de fomentar la cooperación de la sociedad, el gobierno y las instituciones académicas del territorio para prevenir, detectar y atender la violencia contra las mujeres.

Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco jurídico

Estrategia 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.

Acciones:

- Defender los derechos de los sujetos agrarios ante los órganos jurisdiccionales o administrativos como función permanente de servicio social, desarrollando programas permanentes de vigilancia al cumplimiento de la ley.

- Promover programas de ordenamiento de la propiedad rural que garanticen la seguridad y certeza jurídica en la tenencia de la tierra, a fin de reducir la incidencia de conflictos en el campo y facilitar el desarrollo del mercado de tierras.
- Desincorporar tierras de propiedad social para inducir el crecimiento ordenado de ciudades o centros de población.
- Promover la reestructuración y consolidación de las formas organizativas y asociativas al interior de los Núcleos Agrarios, para optimizar el aprovechamiento de sus recursos conforme a sus vocaciones.

B) Planeación del ordenamiento territorial

Estrategia 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.

Acciones:

- Desarrollar herramientas de información geográfica, empleando tecnologías actuales como la Cartografía Digital y los Sistemas de Información Geográfica, para facilitar el análisis geográfico, geológico, biológico y estadístico de las características de los Núcleos Agrarios y las Localidades Rurales vinculadas, que contribuya al fortalecimiento de las actividades de organización, gestión y planeación en la propiedad rural.
- Contribuir al desarrollo rural sustentable, integrando y manteniendo actualizada la información registral y catastral de la propiedad rural del país.
- Integrar al Catastro Rural Nacional información geográfica, geológica, biológica, de uso y vocación del suelo de los Núcleos Agrarios y Localidades Rurales vinculadas.

Estrategia 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.

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Establecer procesos de planeación regional que generen políticas sectoriales, transversales, de impacto regional acordes con la realidad de cada región; espacios de diálogo entre los actores públicos y privados involucrados para lograr acuerdos de desarrollo regional; y mecanismos que fomenten la colaboración intersecretarial e institucional en materia de desarrollo regional.
- Fomentar la formulación y aplicación de los programas de ordenamiento ecológico en las costas, estados y municipios que por sus características ambientales resulten de atención prioritaria.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

A continuación, se muestra la vinculación con las acciones que fueron identificadas para las Obras.

Tabla 31. Vinculación con el POEGT

Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
I	B. Aprovechamiento Sustentable	8 Valoración de los servicios ambientales.	Identificar el potencial y la distribución de la prestación de servicios ambientales, así como a los usuarios y proveedores.	El proyecto identifica los impactos ambientales que provocará durante la preparación del sitio, construcción y operación.
			Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.	Se realiza una evaluación y comparación de los escenarios con medidas de mitigación con el fin de disminuir los impactos.
	C. Protección de los Recursos Naturales	12 Protección de los Ecosistemas.	Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y /o de población indígena.	Como parte de las medidas de mitigación, el promovente apoyará un proyecto local para la recuperación de paisajes productivos mediante el

Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
				establecimiento de sistemas agroforestales en el Valle de Zapotitlán Salinas.
	D. Restauración	14 Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.	El proyecto realizó los estudios pertinentes relacionados con el cambio de uso de suelo, así como el apoyo de un proyecto local para la recuperación de paisajes productivos mediante el establecimiento de sistemas agroforestales en el Valle de Zapotitlán Salinas como parte de las medidas de mitigación.
			Aumentar la superficie con plantaciones forestales comerciales, para recuperar la cobertura forestal en zonas deforestadas, disminuir la presión sobre los bosques nativos e impulsar el mercado nacional de productos forestales.	A pesar de que se tendrá la pérdida de una superficie; con el apoyo a programas locales se podrá ayudar a recuperar paisaje productivo mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con planta nativa.
II	A. Suelo Urbano y Vivienda.	24 Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	Regular la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como a zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, áreas naturales protegidas y zonas de riesgo.	El proyecto se encuentra dentro de la zona de influencia y colinda con la Reserva de la Biósfera, por lo que está en concordancia con esta estrategia al hacer los procedimientos correspondientes para realizar una urbanización autorizada y regulada.
			Promover que la creación o expansión de desarrollos habitacionales se autoricen en sitios con aptitud para ello e incluyan criterios ambientales que aseguren la disponibilidad y aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, además de sujetarse a la respectiva manifestación de impacto ambiental.	El proyecto se vincula con esta acción al tener como objetivo la creación de un desarrollo habitacional y presentar su respectiva manifestación de impacto ambiental de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

Grupo	Subgrupo	Estrategia	Acción	Vinculación
	D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.	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 estas para impulsar el desarrollo regional.	Incrementar la disponibilidad de suelo apto impulsando mecanismos para la creación de reservas territoriales, tanto para uso habitacional como para actividades económicas, sujetas a disposiciones que garanticen el desarrollo de proyectos habitacionales en un entorno urbano ordenado, compacto, con certidumbre jurídica, con infraestructura, equipamientos y servicios adecuados y suficientes.	La construcción del fraccionamiento contara con los servicios básicos, así como la infraestructura y condiciones que garanticen una vivienda digna a los ciudadanos; así como el cumplimiento de los lineamientos ambientales aplicables.

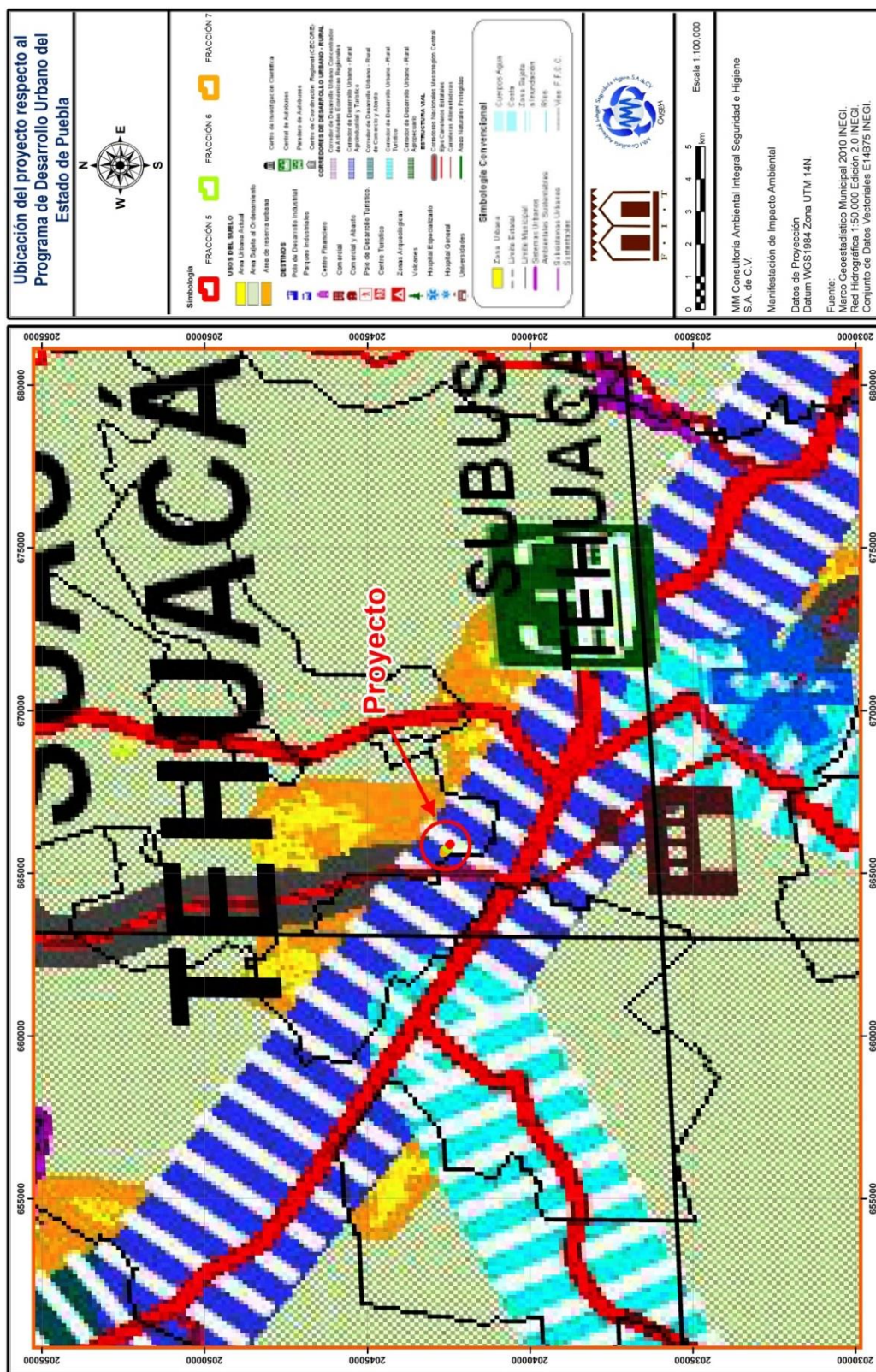
III.8. Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla en su Estrategia General de Desarrollo Urbano el proyecto se encuentra dentro del tipo de suelo Corredor de Desarrollo Urbano – Rural, Agroindustrial y Turístico. A continuación se muestra la ubicación del proyecto con respecto al programa estatal de desarrollo urbano sustentable de Puebla.

III.9 Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán

Como se mencionó anteriormente en el punto III.3. De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán y su respectiva Tabla de compatibilidades para usos y destinos del suelo, el sitio del proyecto se ubica en una zonificación primaria, área urbana actual y zonificación secundaria identificada como Habitacional alta (H3), con coeficiente de ocupación de suelo (COS) 0.80 máximo, coeficiente de utilidad del suelo (CUS) de 3.2 máximo y densidad máxima de 100 viv/ha. A pesar de que se cuenta con un programa municipal de desarrollo urbano desde el 2014, no se cuenta con una representación gráfica por lo que no contamos con una carta que muestre la ubicación del proyecto con respecto al programa municipal.

Carta 11. Ubicación del Proyecto respecto a la Estrategia General de Desarrollo Urbano



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1. Delimitación del área de estudio

El municipio de Tehuacán se localiza en la parte sureste del Estado de Puebla; sus coordenadas geográficas son los paralelos 18°22'06" y 18°36'12" de longitud norte, y los meridianos 97°15'24" y 97°37'24" de longitud occidental. Sus colindancias son al Norte con Tepanco de López, Santiago Miahuatlán, Nicolás Bravo y Vicente Guerrero, al Este con Vicente Guerrero, San Antonio Cañada y Ajalpan, al Sur con San Gabriel Chilac, Zapotitlán y Altepexi y al Oeste con Zapotitlán, San Martín Atexcal, Juan N. Méndez y Tepanco de López. El municipio de Tehuacán representa el 1.15% de la superficie del Estado de Puebla.

El proyecto se ubica en una zona apta, y que no se contrapone con las actividades que ahí se desarrollan debido a que es una zona destinada para crecimiento habitacional. El predio no se encuentra en una zona que posea cualidades estéticas únicas o excepcionales. No se encuentra en una zona de hacinamiento, no colinda con alguna corriente de agua perenne o intermitente y no se encuentra en una zona turística, ni en zonas que deban reservarse para hábitat de fauna silvestre.

Delimitación del Sistema Ambiental

El criterio que se utilizó para la delimitación del sistema ambiental es el de micro cuenca hidrográfica, mediante el software **ArcMap 10.2.2**. El concepto de la microcuenca debe considerar desde un inicio ámbitos de organización social, económica y operativa, además de las perspectivas territorial e hidrológica tradicionalmente consideradas.

Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

La cuenca hidrográfica es una unidad morfológica superficial, delimitada por divisorias (parteaguas) desde las cuales escurren aguas superficiales. Al interior, las cuencas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o micro cuencas, asimismo se pueden diferenciar zonas caracterizadas por una función primordial (cabecera-captación y (transporte-emisión) o por su nivel altitudinal (cuenca alta, media y baja).

La delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial, donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

De acuerdo con Norberto Alatorre Monroy, del Centro de Estudios en Geografía Humana:

"La microcuenca se define como una pequeña cuenca de primer orden, en donde vive un cierto número de familias (Comunidad) utilizando y manejando los recursos del área, principalmente el suelo, agua, vegetación, incluyendo cultivos y vegetación nativa, y fauna."

Por lo que se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Así pues, también debemos destacar que las microcuencas pueden ser de tres tipos:

Exorreicas: Descargan su escurrimiento superficial hacia el mar.

Endorreicas: Drenan hacia un cuerpo de agua interior.

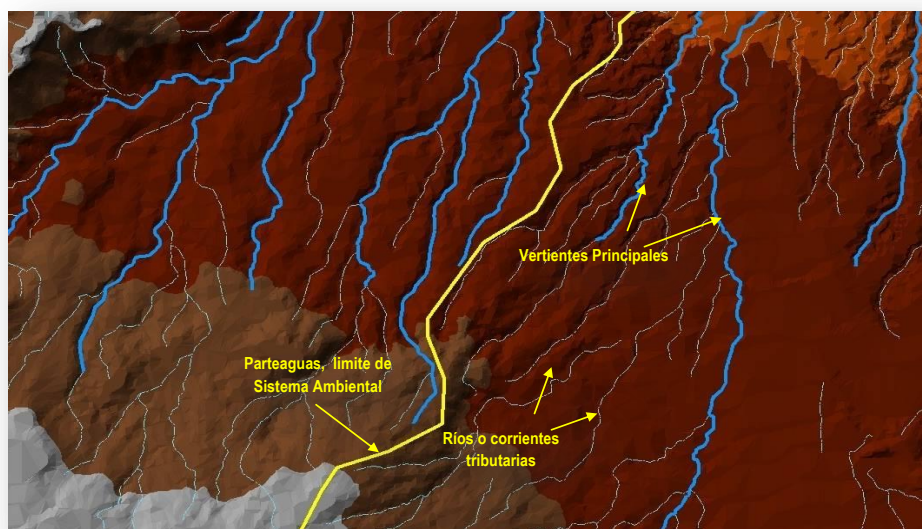
Arreicas: Presentan un drenaje superficial que se infiltra antes de encontrar un cuerpo colector.

Los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

- **Parteaguas.-** Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.
- **Corrientes tributarias.-** Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.
- **Vertiente principal.-** Corriente de agua de tipo perenne.

A continuación se observa un ejemplo gráfico de lo mencionado anteriormente:

Ilustración 3. Lineamientos técnicos para la generación de la microcuenca



Por lo anteriormente expuesto, la superficie del sistema ambiental es de 14, 106,823.248 m² o 1,410.68 Ha., las coordenadas del sistema son las siguientes:

Tabla 32. Coordenadas del Sistema Ambiental

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	667,041.7755	2,041,697.4976	18°27'32.351647" N	97°25'5.187237" W
2-3	666,844.0613	2,041,744.0613	18°27'33.922334" N	97°25'11.911988" W
3-4	666,775.0000	2,041,775.0001	18°27'34.948234" N	97°25'14.256576" W
4-5	666,796.7804	2,041,853.2197	18°27'37.486150" N	97°25'13.490962" W
5-6	666,860.9436	2,042,243.8080	18°27'50.171848" N	97°25'11.187795" W
6-7	666,953.2196	2,042,396.7805	18°27'55.121057" N	97°25'7.997119" W
7-8	666,975.0000	2,042,475.0001	18°27'57.658961" N	97°25'7.231448" W
8-9	667,054.0405	2,042,514.9842	18°27'58.936962" N	97°25'4.525512" W

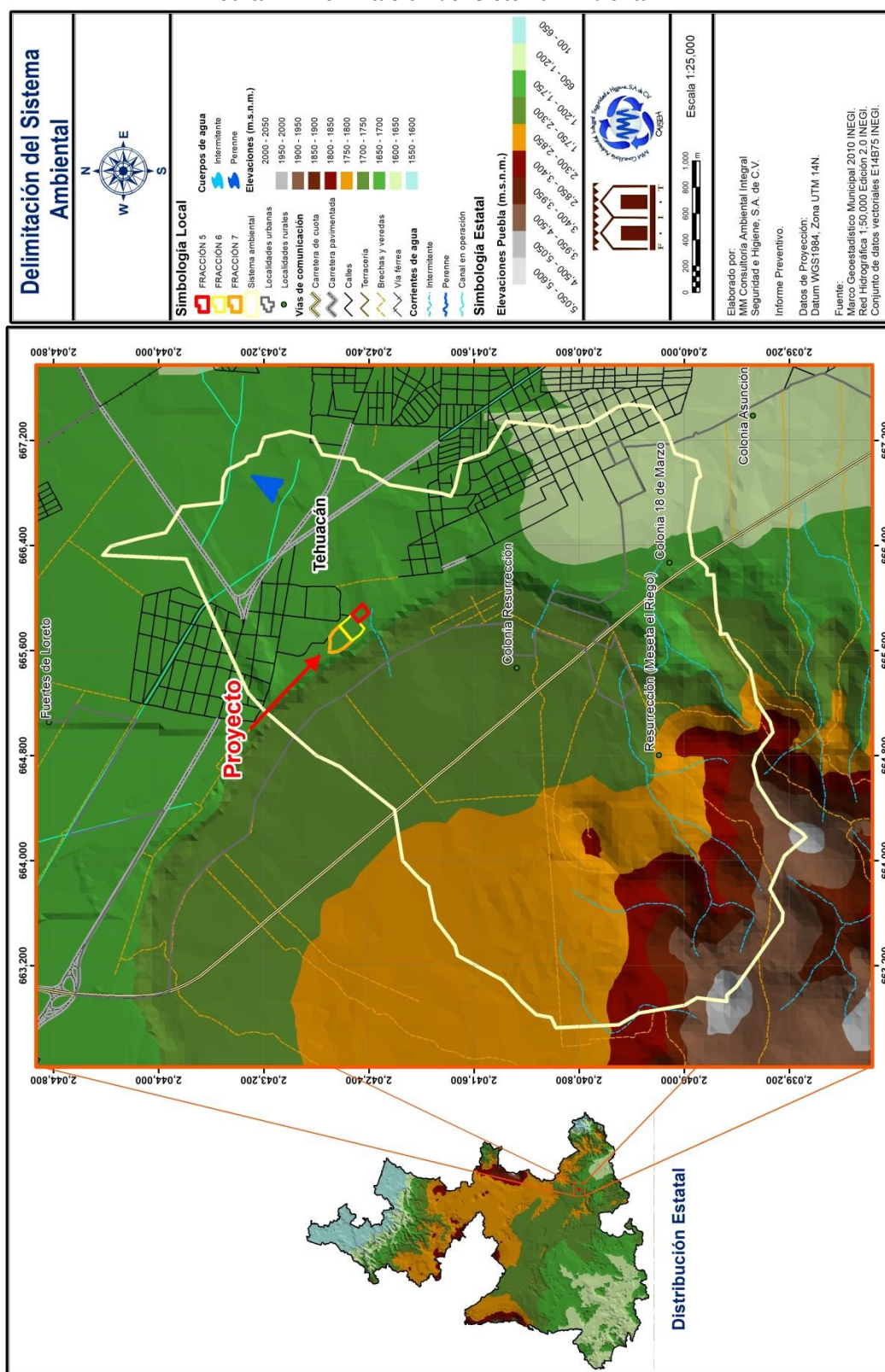
Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
9-10	667,091.7969	2,042,758.2032	18°28'6.836925" N	97°25'3.166079" W
10-11	667,225.0000	2,042,825.0001	18°28'8.971564" N	97°24'58.605985" W
11-12	667,267.3706	2,042,997.5098	18°28'14.570373" N	97°24'57.110285" W
12-13	667,222.4518	2,043,197.8913	18°28'21.100581" N	97°24'58.581506" W
13-14	667,095.4224	2,043,245.4224	18°28'22.682713" N	97°25'2.897149" W
14-15	667,075.0000	2,043,325.0001	18°28'25.276791" N	97°25'3.569510" W
15-16	667,041.7969	2,043,341.7969	18°28'25.832562" N	97°25'4.696243" W
16-17	666,975.0000	2,043,475.0001	18°28'30.184008" N	97°25'6.933328" W
17-18	666,908.2031	2,043,508.2032	18°28'31.282944" N	97°25'9.200252" W
18-19	666,725.0000	2,043,525.0001	18°28'31.881346" N	97°25'15.439881" W
19-20	666,694.3756	2,043,825.2289	18°28'41.655011" N	97°25'16.394350" W
20-21	666,498.1415	2,043,948.1415	18°28'45.708477" N	97°25'23.046714" W
21-22	666,451.8585	2,044,151.8586	18°28'52.347526" N	97°25'24.563767" W
22-23	666,393.1824	2,044,366.2568	18°28'59.337494" N	97°25'26.500122" W
23-24	666,325.0000	2,044,425.0001	18°29'1.267464" N	97°25'28.806826" W
24-25	666,296.1090	2,043,793.1000	18°28'40.723038" N	97°25'29.979389" W
25-26	665,272.9523	2,043,319.4306	18°28'25.605923" N	97°26'4.995058" W
26-27	665,149.6094	2,043,205.1453	18°28'21.923483" N	97°26'9.232999" W
27-28	664,799.0463	2,042,800.9522	18°28'8.875499" N	97°26'21.301085" W
28-29	664,713.0814	2,042,618.7989	18°28'2.975019" N	97°26'24.284755" W
29-30	664,387.5854	2,042,204.8829	18°27'49.603452" N	97°26'35.500611" W
30-31	663,998.2391	2,042,142.8590	18°27'47.694965" N	97°26'48.789226" W
31-32	663,873.0942	2,042,026.9074	18°27'43.958518" N	97°26'53.088561" W
32-33	663,825.0000	2,041,975.0001	18°27'42.283622" N	97°26'54.742963" W
33-34	663,804.1245	2,041,945.8741	18°27'41.342107" N	97°26'55.462990" W
34-35	663,549.0585	2,041,894.7388	18°27'39.749994" N	97°27'4.171473" W
35-36	663,354.1245	2,041,745.8741	18°27'34.962331" N	97°27'10.858904" W
36-37	663,275.0000	2,041,725.0001	18°27'34.305392" N	97°27'13.561806" W
37-38	663,086.7722	2,041,380.1911	18°27'23.142548" N	97°27'20.077548" W
38-39	662,919.3756	2,041,230.6245	18°27'18.324239" N	97°27'25.826337" W
39-40	662,825.0000	2,041,125.0001	18°27'14.914895" N	97°27'29.073563" W
40-41	662,802.6489	2,041,014.2823	18°27'11.319913" N	97°27'29.867487" W
41-42	662,725.0000	2,040,975.0001	18°27'10.063741" N	97°27'32.525323" W
42-43	662,747.2351	2,040,497.2352	18°26'54.517925" N	97°27'31.906156" W
43-44	662,836.7111	2,040,345.0165	18°26'49.542117" N	97°27'28.900902" W
44-45	662,897.2351	2,039,997.2352	18°26'38.213500" N	97°27'26.939181" W
45-46	662,953.3356	2,039,901.7976	18°26'35.093773" N	97°27'25.054983" W
46-47	662,925.0000	2,039,675.0001	18°26'27.724869" N	97°27'26.086514" W
47-48	662,975.0000	2,039,675.0001	18°26'27.711011" N	97°27'24.382532" W
48-49	663,034.4177	2,039,606.0334	18°26'25.451346" N	97°27'22.377634" W
49-50	663,531.6406	2,039,253.4852	18°26'13.846399" N	97°27'5.535263" W
50-51	663,601.3916	2,039,247.8791	18°26'13.644657" N	97°27'3.159867" W
51-52	663,781.0913	2,039,348.1415	18°26'16.855739" N	97°26'57.006664" W
52-53	664,035.1273	2,039,237.3505	18°26'13.181387" N	97°26'48.381774" W
53-54	664,175.0000	2,039,075.0001	18°26'7.861813" N	97°26'43.662580" W
54-55	664,204.5776	2,039,095.4224	18°26'8.517805" N	97°26'42.648648" W
55-56	664,332.9346	2,039,281.3294	18°26'14.528683" N	97°26'38.220021" W

Lado	Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
56-57	664,568.7866	2,039,434.9122	18°26'19.458088" N	97°26'30.137455" W
57-58	664,725.0000	2,039,475.0001	18°26'20.718228" N	97°26'24.802102" W
58-59	664,803.2181	2,039,453.2197	18°26'19.987893" N	97°26'22.142904" W
59-60	664,975.0000	2,039,325.0001	18°26'15.769322" N	97°26'16.326449" W
60-61	665,054.5776	2,039,345.4224	18°26'16.411239" N	97°26'13.608542" W
61-62	665,212.2604	2,039,448.1019	18°26'19.706652" N	97°26'8.204691" W
62-63	665,454.5776	2,039,495.4224	18°26'21.177641" N	97°25'59.932848" W
63-64	665,595.4224	2,039,604.5777	18°26'24.688308" N	97°25'55.100805" W
64-65	665,725.0000	2,039,675.0001	18°26'26.942312" N	97°25'50.664122" W
65-66	665,725.0000	2,039,725.0001	18°26'28.568579" N	97°25'50.649355" W
66-67	665,775.0000	2,039,725.0001	18°26'28.554483" N	97°25'48.945392" W
67-68	665,895.4224	2,039,754.5777	18°26'29.482539" N	97°25'44.832743" W
68-69	666,175.0000	2,039,775.0001	18°26'30.067829" N	97°25'35.298891" W
69-70	666,175.0000	2,039,825.0001	18°26'31.694092" N	97°25'35.284083" W
70-71	666,225.0000	2,039,825.0001	18°26'31.679958" N	97°25'33.580115" W
71-72	666,253.2196	2,039,846.7805	18°26'32.380391" N	97°25'32.611955" W
72-73	666,321.0327	2,039,934.6345	18°26'35.218684" N	97°25'30.274883" W
73-74	666,533.4717	2,039,966.0309	18°26'36.179721" N	97°25'23.025744" W
74-75	666,903.2196	2,039,903.2197	18°26'34.031916" N	97°25'10.443590" W
75-76	666,925.0000	2,039,875.0001	18°26'33.107885" N	97°25'9.709723" W
76-77	667,039.1937	2,039,904.3061	18°26'34.028634" N	97°25'5.809353" W
77-78	667,100.8972	2,040,069.2078	18°26'39.374548" N	97°25'3.657424" W
78-79	667,304.5776	2,040,145.4224	18°26'41.795502" N	97°24'56.693341" W
79-80	667,454.2938	2,040,242.9139	18°26'44.923787" N	97°24'51.561952" W
80-81	667,475.0000	2,040,425.0001	18°26'50.840251" N	97°24'50.801924" W
81-82	667,453.2196	2,040,503.2197	18°26'53.390554" N	97°24'51.520853" W
82-83	667,316.6962	2,040,729.5472	18°27'0.790756" N	97°24'56.106105" W
83-84	667,275.0000	2,040,975.0001	18°27'8.785999" N	97°24'57.453927" W
84-85	667,305.9387	2,040,994.0613	18°27'9.397159" N	97°24'56.393810" W
85-86	667,344.0613	2,041,351.6389	18°27'21.016529" N	97°24'54.987820" W
86-1	667,110.6201	2,041,495.4774	18°27'25.761340" N	97°25'2.901065" W
Área = 14,106,823.248 m²				

* Proyección UTM/DATUM Geodésico WGS84 México. Zona UTM 14 Norte.

Una vez determinado el Sistema Ambiental, se procede a la superposición del área con los mapas temáticos que se consideren destacables de acuerdo al tipo de proyecto, para determinar la variabilidad de los componentes en el sistema ya que en algunos casos se requiere conocer la superficie total con la finalidad de establecer el grado de deterioro o conservación; estos análisis se explicarán en los puntos posteriores.

Carta 12. Delimitación del Sistema Ambiental



Área de Influencia

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció que el área de influencia se define en correspondencia con los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales.

Para efecto de la delimitación de área se consideraron dos aspectos importantes, el primero nace de las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades. Para nuestro proyecto y considerando los dos criterios anteriores tenemos lo siguiente:

Atmósfera.

Dada la emisión de contaminantes atmosféricos que se generarán durante todas las etapas, se calcula que la distancia a la cual llegarán sus efectos será de por lo menos 50 metros a la redonda.

Residuos sólidos

Dado que los residuos serán identificados y separados en el sitio del proyecto antes de su disposición y durante la etapa de preparación del sitio y construcción se colocaran de manera estratégica tambos de almacenamiento y un sitio de disposición temporal para su recolección, se considera que su área de influencia será puntual, es decir, no llegarán más allá la superficie que abarcará el proyecto.

Residuos líquidos

El área de influencia para este tipo de proyecto será de 50 m a la redonda, no se considera que el área de influencia sea igual que el área ocupada por el sistema ambiental, debido a que las descargas de aguas residuales serán conducidas al sistema de alcantarillado municipal.

Bióticos

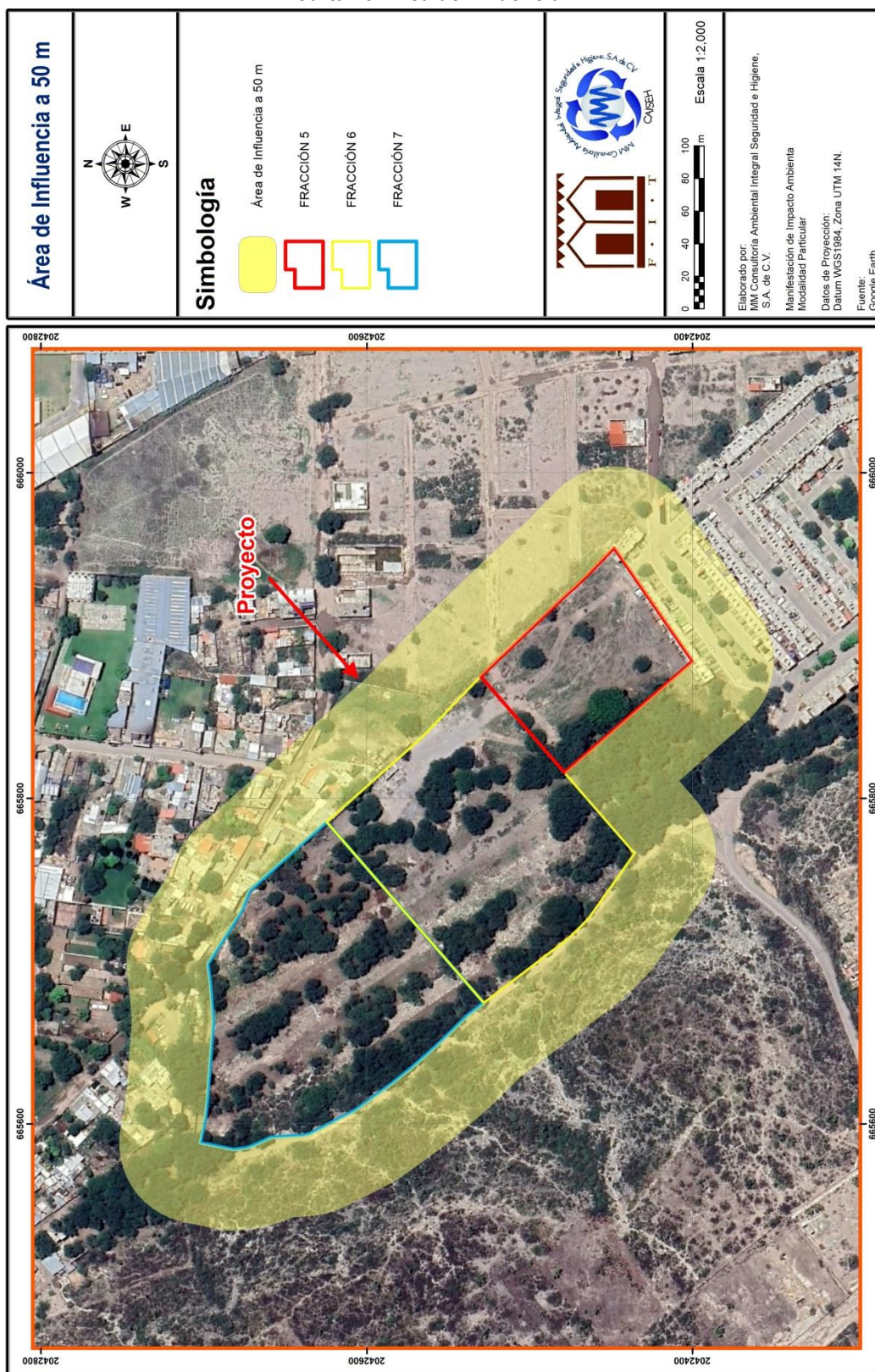
El proyecto no incrementará la tasa de deterioro de los factores bióticos ya que las actividades a realizar se limitan al área del predio destinado para albergar el proyecto.

Socioeconómicos

El área de influencia de este factor será en todo el Municipio de Tehuacán, por lo que existirá una demanda de mano de obra en cada una de las etapas, mejorando la calidad de vida de las personas, además de que el proyecto servirá para brindar un servicio a la población municipal.

Por lo que atendiendo los criterios ambientales, el área de influencia del proyecto será de 50 metros a la redonda del área limítrofe del proyecto, misma que se muestra en la siguiente carta.

Carta 13. Área de Influencia



IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima

El municipio de Tehuacán por su ubicación Extensión y configuración presenta una gran variedad de climas que van desde los templados en la sierra de Zapotitlán, hasta los templados de la Sierra de Zongolica, pasando por los cálidos del Valle de Tehuacán, clima templado subhúmedo con lluvias en verano; se ubica en el extremo poniente de la parte elevada de la Sierra de Zapotitlán.

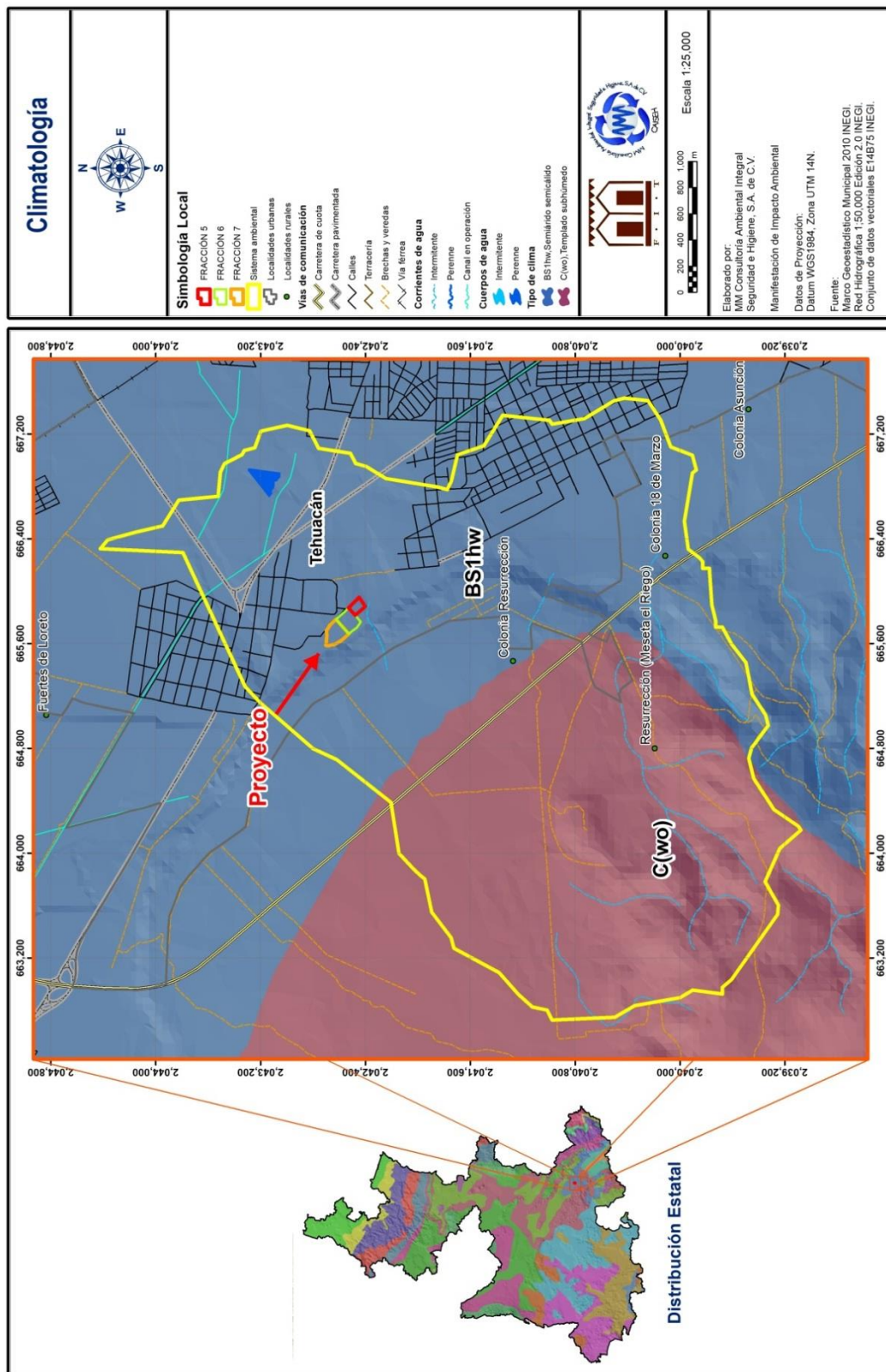
Clima seco semicálido con lluvias en verano y escasas a lo largo del año; se identifica en la parte sur del municipio, dentro del Valle de Tehuacán. Clima semiseco cálido lluvias en verano y escasas a lo largo del año; es el clima predominante en el área correspondiente al Valle de Tehuacán. Clima semiseco templado con lluvias en verano y escasas a lo largo del año; es el clima que se presenta entre las zonas orientales del Valle de Tehuacán, y las primeras estribaciones de la Sierra de Zongolica.

Los tipos de clima que presentan el Sistema Ambiental es BS1hw (Semiárido semicálido) y el C(wo) (templado subhúmedo), mientras que el tipo de clima que le corresponde:

BS1hw: Clima semiárido, semicálido, presenta temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

En la siguiente carta se observa el tipo de clima presente en el área del proyecto.

Carta 14. Climatología



Temperaturas

Para obtener datos más precisos acerca de la variación en la temperatura precipitación, entre otros factores, se recurrió al Servicio Meteorológico Nacional. Se consultaron los datos medidos a través de estación climatológica más cercana al proyecto que contaba con la mayor cantidad de datos (la cual se encuentra aproximadamente a 4.02 Km). Sus datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 33. Datos de la Estación Meteorológica

Datos de la estación meteorológica	
Estado:	Puebla
Municipio:	Tehuacán
Clave:	21083
Nombre:	Tehuacán
Latitud:	18° 27' 50''N
Longitud:	97° 23' 35''W
Altura:	2,416 msnm

Temperatura Media

Los valores mensuales y anuales de temperatura media para la zona donde se ubicará el proyecto, son los siguientes:

Tabla 34. Temperatura Media

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	14.4	15.8	18.4	20.4	21.0	20.4	19	19.3	19.2	17.7	16.0	14.9	18.0
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	45	45	46	45	43	

Los valores encontrados en las normales climatológicas para las temperaturas mínimas y máximas se muestran enseguida:

Temperatura Máxima

Tabla 35. Temperatura Máxima

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	23.1	24.9	28	29.8	29.7	27.4	25.7	26.2	25.7	24.8	24	23.1	26
Máxima mensual	26.7	27.6	32.1	32.6	34	31.7	29.4	29.1	29.4	28.3	27.4	25	
Año de máxima	1989	2007	1973	2005	1998	1998	2007	1986	1987	2006	2004	1978	
Máxima diaria	31	34	36	39	39	37	34	33	34	33	36	32	
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	45	45	46	45	43	

De acuerdo a la superposición de planos de información proporcionada por el INEGI, la temperatura máxima promedio en el Sistema Ambiental y el proyecto cuentan con un rango de 28 a 30°C (Zona muy cálida).

Temperatura Mínima

Tabla 36. Temperatura Mínima

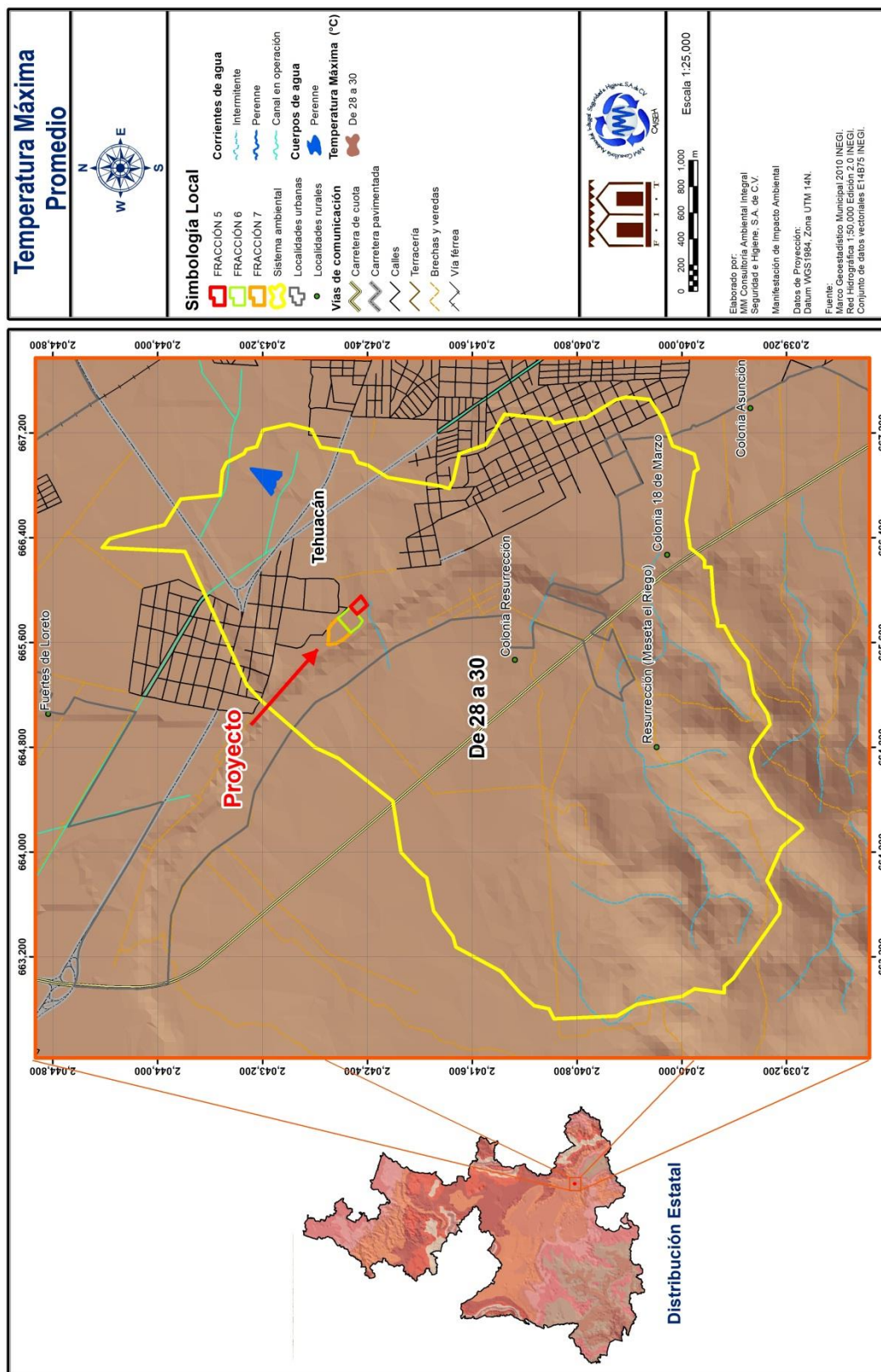
Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	5.6	6.6	8.8	11	12.4	13.4	12.2	12.3	12.6	10.6	7.9	6.6	10
Mínima mensual	3	3.9	6.2	9	10.9	11.5	10.6	10.3	11.2	7	5.2	2.7	
Año de mínima	1986	1976	1989	1971	1970	1982	1994	1982	1985	1987	1970	2010	
Mínima diaria	-5	-5	-4	1.5	3	6	6	5	5	-2	-2	-5	
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	45	45	46	45	43	

De acuerdo a la superposición de planos de información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con los siguientes rangos de temperatura:

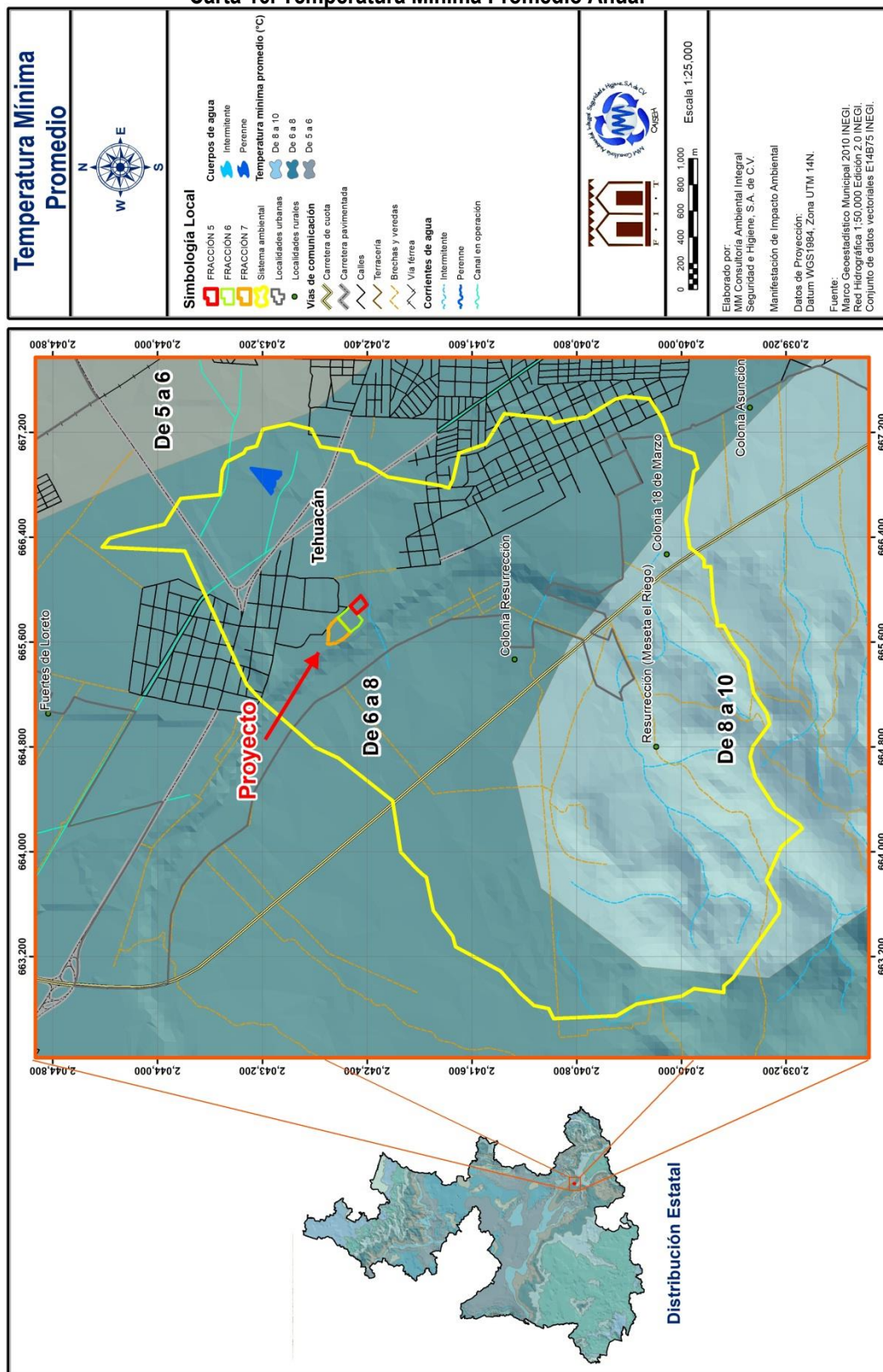
- De 6 a 8°C
- De 8 a 10°C

El área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura mínima promedio es de 6 a 8°C (Zona semifría). A continuación se muestran las cartas correspondientes a las temperaturas máximas y mínimas.

Carta 15. Temperatura Máxima Promedio Anual



Carta 16. Temperatura Mínima Promedio Anual



Precipitación pluvial

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial dentro del Sistema Ambiental donde se ubicará el proyecto y de acuerdo con los datos obtenidos de la estación climatológica antes citada, son los siguientes:

- De 400 a 500 mm
- De 500 a 600 mm

Tabla 37. Precipitación

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	6.4	6.2	7	21.8	60.5	99.1	71.2	68.4	84.8	28.9	7.8	2.5	464.6
Máxima mensual	75	35.8	49.7	73.5	272	307.2	287.7	322.5	318.5	166	44	18.5	
Año de máxima	1992	1979	1992	1979	1992	1981	1976	1969	1979	1999	1961	1997	
Máxima diaria	29.5	22	19	34	95	120	85	64.5	95	96	32	10	
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	45	45	46	45	43	

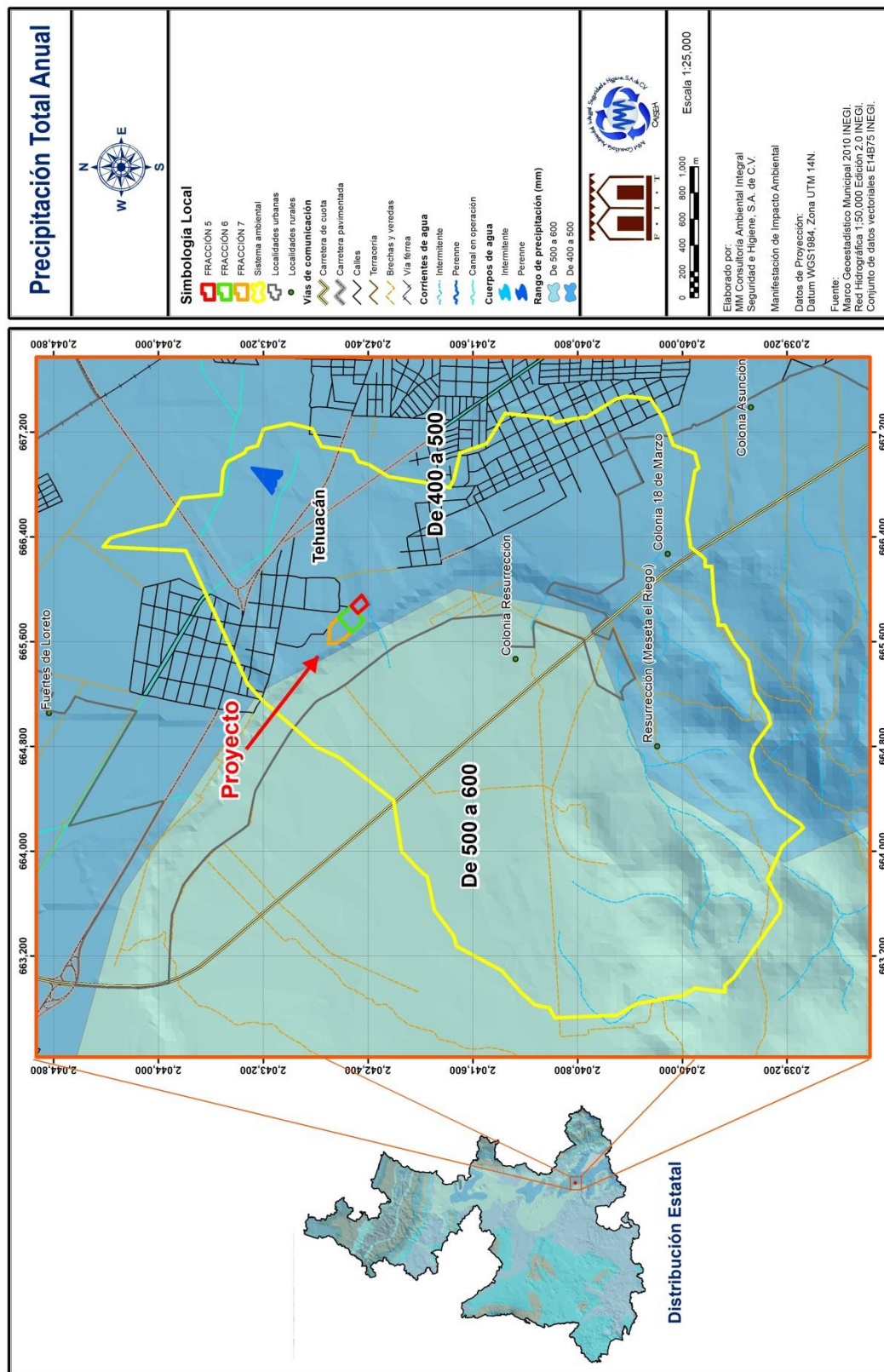
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

De acuerdo a la carta de precipitación total anual, en el área del proyecto se presenta el siguiente rango:

- De 400 a 500 mm

A continuación se presenta la carta donde se muestra la precipitación indicada en la carta.

Carta 17. Precipitación total anual



Aire

De acuerdo a The Weather Channel, donde se obtiene información del Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus para el 2023 o información modificada del Servicio de Vigilancia Atmosférica de Copernicus para el 2023; la calidad del aire en el sitio se considera aceptable; sin embargo, algunos contaminantes pueden significar un riesgo moderado para la salud de una cantidad muy pequeña de personas que no suelen ser sensibles a la contaminación del aire. Se menciona que el contaminante principal de la zona reportado es PM 2.5 (Partículas en suspensión menores a 2.5 micrones); el cual se encuentra dentro de un rango Moderado con una lectura de 9.99 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; el resto de los contaminantes en el sitio cuentan con las siguientes lecturas:

- No_2 (Dióxido de Nitrógeno) 1.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, considerado como Bueno.
- O_3 (Ozono) 49.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, considerado como Bueno.
- CO (Monóxido de carbono) 105.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, considerado como Bueno.
- PM 10 (Partículas en suspensión menores a 10 micrones) 15.52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, considerado como Bueno.
- SO_2 (Dióxido de Azufre) 2.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, considerado como Bueno.

Intemperismos Severos

De acuerdo a la estación climatológica 21083 anteriormente mencionada, la cual recopila la información de 1951 a 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA).

Tabla 38. Evaporación total

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	114.2	129.9	182.4	198.9	186.4	165.6	157.2	160.3	136.7	133.2	116.7	111.4	1,792.9
Años con datos	45	45	43	42	44	45	43	44	44	45	44	41	

Tabla 39. Número de días con lluvia

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Lluvia	1.4	1.3	1.7	4	7.9	10.5	9.6	9.4	11.4	5	2	1.1	65.3
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	45	45	46	45	43	

Tabla 40. Número de días con niebla

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Niebla	0.7	0.3	0.2	0.1	0.4	0.6	0.8	1.1	1	0.6	0.7	0.4	6.9
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	44	44	45	45	43	

Tabla 41. Número de días con granizo

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Granizo	0	0	0	0.3	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0.6
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	44	44	45	45	43	

Tabla 42. Número de días con tormentas eléctricas

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Tormenta E.	0.1	0.2	0.9	2.8	3.5	3.2	2.9	2.5	2.7	1.4	0.4	0.1	20.7
Años con datos	45	45	43	44	44	45	44	44	44	45	45	43	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 1,792.9, en cuanto a lluvias se observan 65.3 días al año, 6.9 días con niebla, 0.6 días con presencia de granizo y aproximadamente 20.7 con tormentas eléctricas.

b) Geología y geomorfología

Geología

El aspecto del paisaje natural actual de Tehuacán es el resultado de la acción de diversos factores ambientales que han operado desde el pasado reciente sobre los bloques geológicos establecidos con anterioridad y que incluyen principalmente, la acción tanto destructiva como constructiva de los agentes del intemperismo y la erosión que generan las unidades cronoestratigráficas.

El Sistema Ambiental presenta las unidades cronoestratigráficas

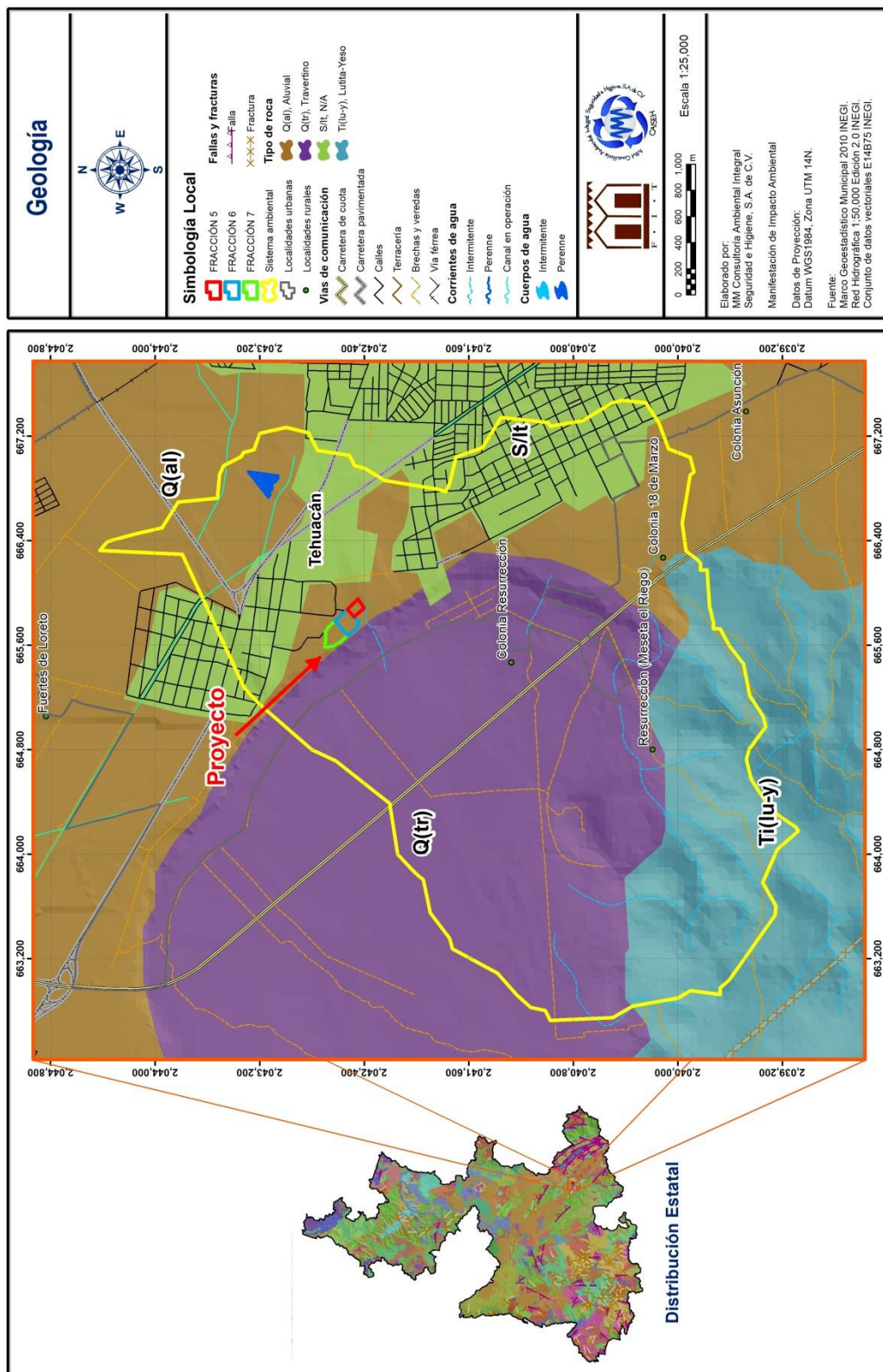
- **Q(al).**- Aluvial
- **S/lt.**- N/A
- **Q(tr).**- Travertino
- **Ti(lu-y).**- Lutita - Yeso

El área del proyecto se encuentra dentro de la unidad **Q(al).**- es la unidad presente en el área del proyecto de la Era Cenozoica del Periodo Cuaternario que constituye suelo aluvión formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han

sido transportados por corrientes superficiales de agua, se caracterizan por tener una amplia variedad de texturas.

Se trata de suelos estratificados no consolidados que pueden estar parcialmente cementados debido al arrastre y depósito en las zonas bajas de los derrubios de las zonas montañosas. Son suelos muy bien drenados, debido a la estratificación y el tipo de textura del suelo. Los suelos de aluviones son suelos profundos generados sobre un suelo rocoso.

Carta 18. Geología



Geomorfología

El municipio por su ubicación y Extensión forma parte de tres regiones morfológicas. Al oriente, a partir de la cota 2000, pertenece a la Sierra de Zongolica, estribación de la Sierra Madre Oriental que se caracteriza por su rápido descenso hacia la planicie costera del Golfo. Al occidente, a partir de la cota 2000, forma parte de la Sierra de Zapotitlán.

Por último, el territorio comprendido entre las dos cotas forma parte del Valle de Tehuacán; ancho y largo, valle que va paralelo a la dirección que tienen los pliegues de la Sierra Oriental. Comenzando por el oriente, el relieve alcanza alturas de hasta 2,950 metros sobre el nivel del mar y muestra un declive constante hacia el sureste hasta estabilizarse a una altura promedio de 1,600 metros, en lo que es la parte del Valle de Tehuacán. El relieve se mantiene plano aproximadamente unos 13 kilómetros. Y comienza nuevamente a ascenderse en lo que son las estribaciones de la Sierra de Zapotitlán, primero suave y después abruptamente, hasta llegar a alturas de 2,750 metros sobre el nivel del mar.

Independientemente de lo anterior el Valle del Municipio muestra un declive en dirección noroeste-sureste, que es aproximadamente de 500 metros. También cuenta con los siguientes cerros: Las Chivillas, Mojada, El Muerto, cerro Viejo, Coatepec, La Tarántula, Ocotempa, Maguey, El Gavilán y Plaza de Armas.

La región donde se ubica el Sistema Ambiental Regional y el proyecto pertenece a:

- Provincia: X Eje Neovolcánico.
- Subprovincias: 57 Lagos y Volcanes de Anáhuac.
- Sistema de topoformas de: Valle.

Provincia Eje Neovolcánico

Una de las características predominantes de esta provincia es la faja volcánica en la que se encuentran diversas formaciones y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales.

Dicha faja volcánica tiene aproximadamente 900 km de longitud, y de entre 10 y 300 km de ancho; se extiende toscamente en dirección este-oeste, casi desde la costa del pacífico a la costa del golfo del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla y Veracruz.

Sus colindancias al norte son con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo de México.

Este eje neovolcánico se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, y cuencas formadas por la acumulación de brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

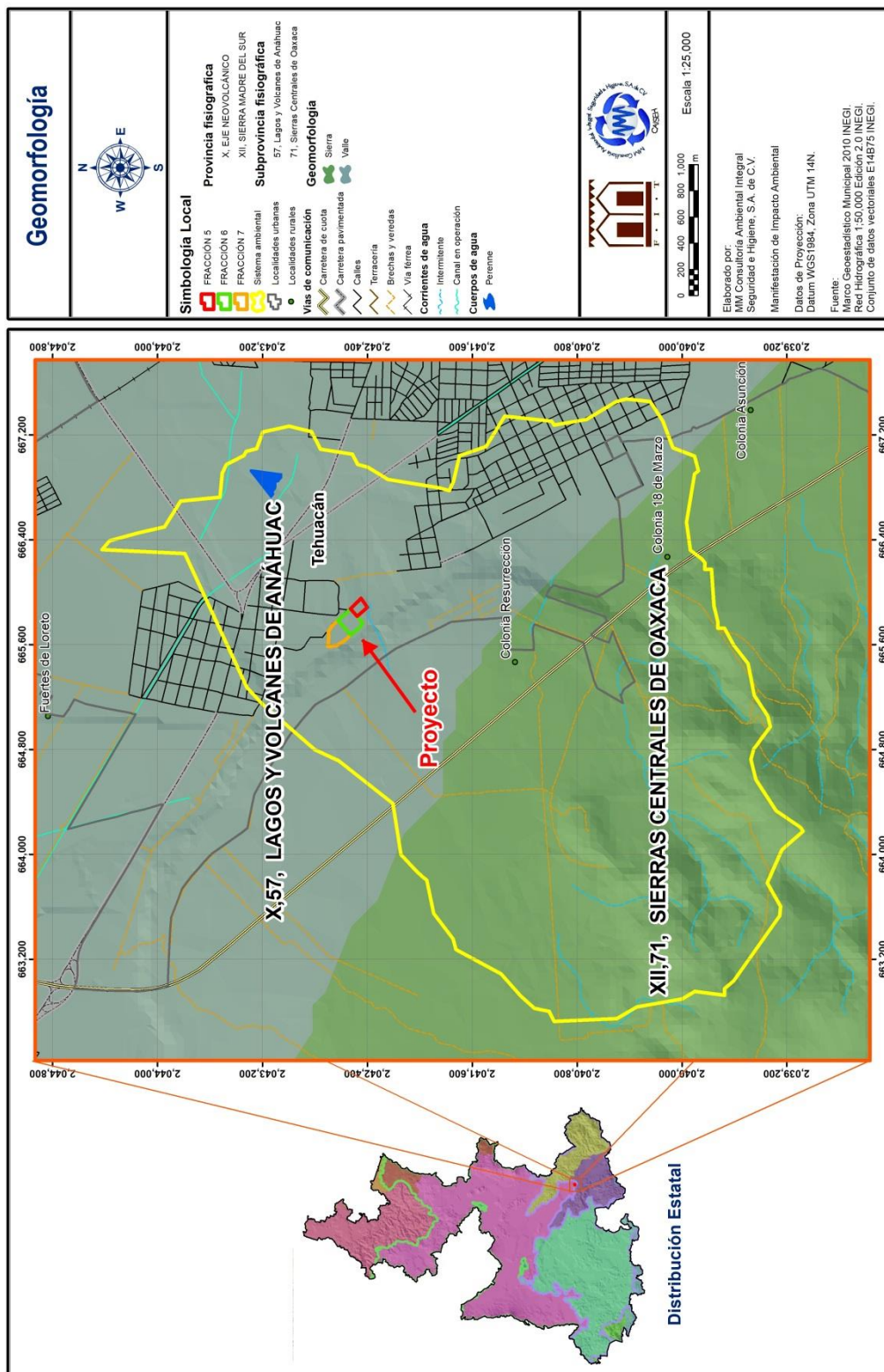
Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac

La subprovincia Lagos y volcánes de Anáhuac se caracteriza por grandes sierras volcánicas o aparatos volcánicos individuales, como el volcán de Jocotitlán, que se alternan con grandes vasos lacustres como se pueden ver en Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso, formados al ser bloqueado el drenaje original, por derrames de lava y otros productos volcánicos. Colinda al norte con la subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo, al oriente se extiende hasta los estados de Tlaxcala y Puebla; al sur se interna en el Distrito Federal y el Estado de Morelos y limita con la subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses. Al suroeste colinda con la Subprovincia Depresión del Balsas y al oeste con la de Mil Cumbres. La subprovincia ocupa casi toda la parte central de la entidad, desde la Sierra Nevada hasta el Pico de Orizaba; también el área de Izúcar de Matamoros y dos franjas que van desde Hueyapan y Ahuazotepec hasta la localidad de Oriental.

Con respecto a la zona en donde se realizará el proyecto, encontramos un Sistema de Topoformas caracterizado como:

- **Valle**

Carta 19. Geomorfología



Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana creados desde inicios de siglo pasado, con base en grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

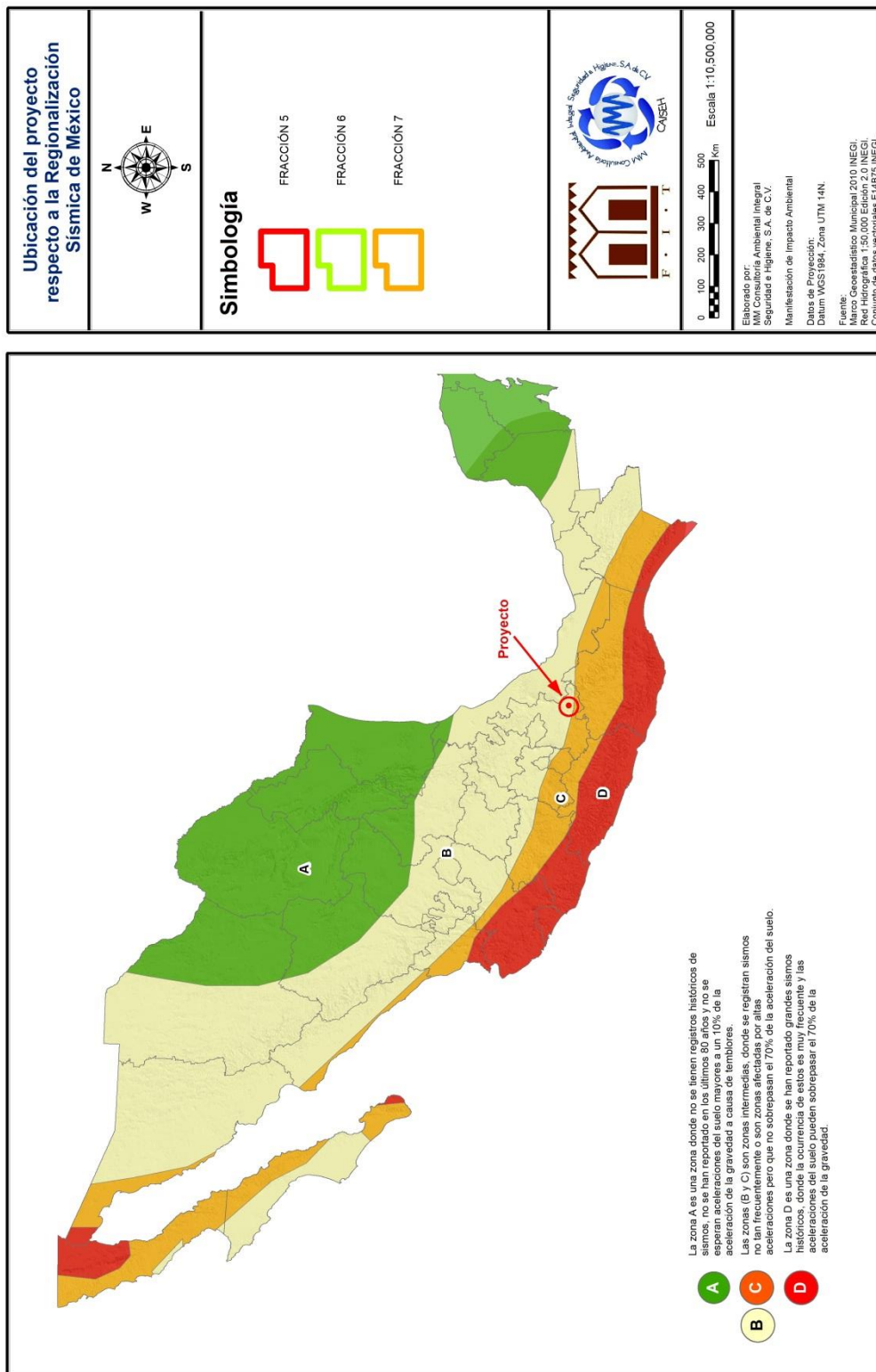
La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

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.

En la siguiente carta se aprecia la ubicación del proyecto en la zona B de sismicidad. (Servicio Sismológico Nacional).

Carta 20. Sismicidad



c) Suelos

Edafología

La edafología es la rama de la ciencia que se especializa en el estudio del suelo y sus características, entendiendo que éste medio es sumamente importante para el desarrollo de la relación entre la fauna y flora. En el municipio de Tehuacán la superficie de 3,214 hectáreas se puede identificar cinco grupos de suelos:

Litosol: son suelos de menos de 10 centímetros de espesor sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivo de ningún tipo y sólo pueden destinarse a pastoreo. Es el suelo predominante, cubre las áreas correspondientes a la sierra de Zapotitlán y Zongolica. Al poniente y oriente respectivamente.

Vertisol: suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan. Presentan dificultades en su labranza, pero con manejo adecuado son aptos para una gran variedad de cultivos, si el agua de riego es de mala calidad, pueden salinizarse o alcalinizarse. Su fertilidad es alta. Es el segundo suelo de importancia; se presenta en una gran área del Valle de Tehuacán.

Rendzina: suelo de fertilidad alta en actividades agropecuarias; con cultivos de raíces someras propias de la región en que se encuentren. Se localizan en cinco áreas dispersas por todo el municipio; dos de ellas, las más extensas, presentan fase pretocálcica (caliche endurecido a menos de 50 cm. de profundidad) o lítica (roca a menos de 50 cm. de profundidad).

Las otras tres áreas, se presentan en zonas montañosas y presentan fase lítica.

Regosol: suelos formados por material suelto que no sean aluvial reciente, como dunas, cenizas volcánicas, playas, etc. Su uso varía según su origen; muy pobres en nutrientes, prácticamente infértiles Ocupa un área reducida al Sureste del municipio, presentan fase lítica.

Fluvisol: son suelos de origen aluvial reciente; muy variables en su fertilidad, ya que los cultivos en los suelos fértiles dependen más del clima que de las características del suelo. Se localiza en áreas angostas y reducidas al Sureste en las riberas del río Tehuacán y de un tributario proveniente de la sierra de Zongolica. Presenta fase predegosa (fragmento de roca o tepetate de 7.5 centímetros de diámetro).

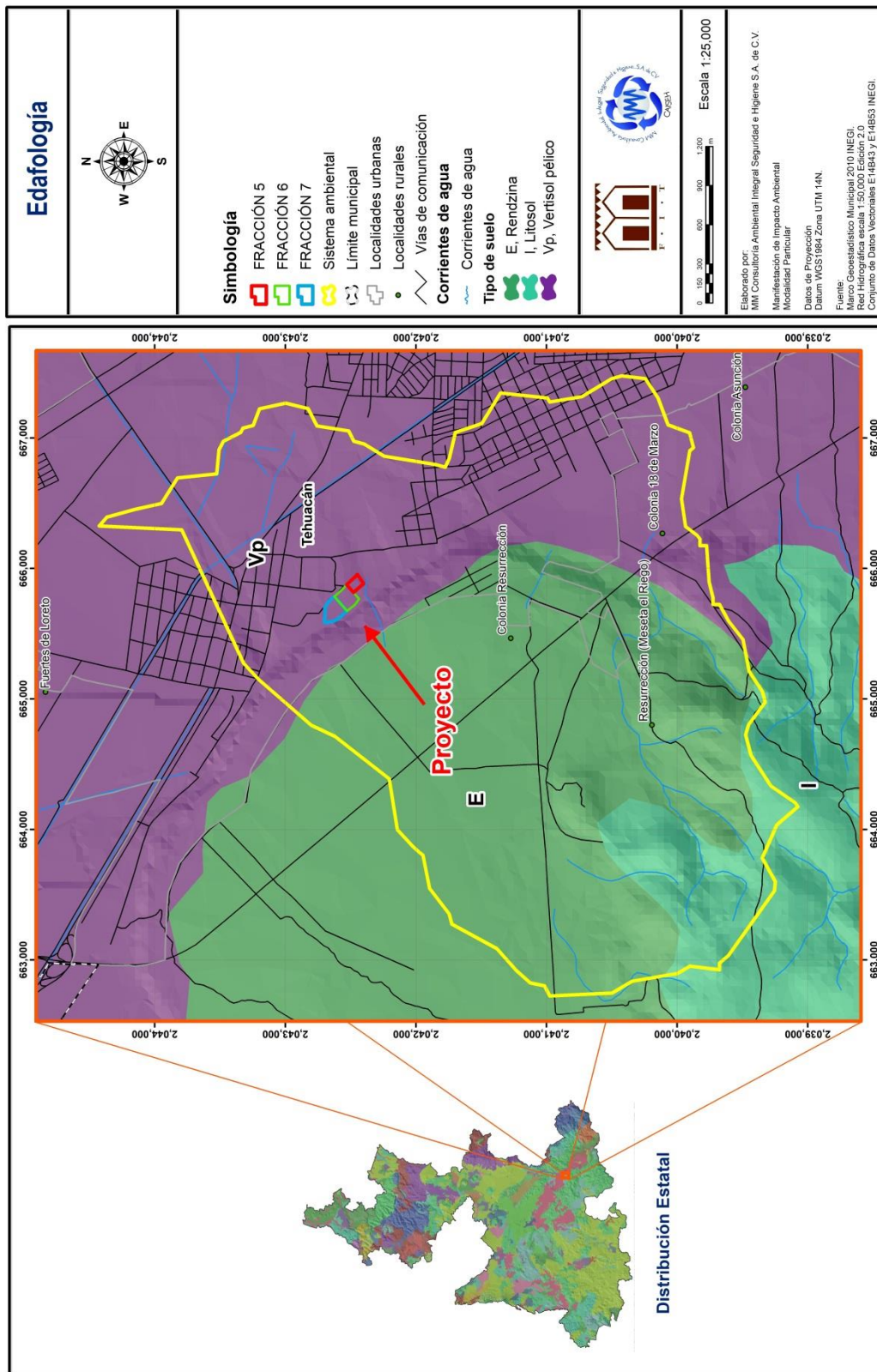
El Sistema Ambiental presenta las siguientes unidades cronoestratigráficas:

- E, Rendzina
- I, Litosol
- Vp, Vertisol pélico

El proyecto se encuentra en la unidad **Vp, Vertisol pélico**, Son suelos arcillosos, ricos en minerales de arcilla expansiva, lo que significa que tienden a retener y absorber grandes cantidades de agua. Cuando se humedecen, la arcilla se expande y puede causar la formación de grietas profundas en el suelo a medida que se seca, lo que a menudo da lugar a un patrón de superficie agrietada característico. Debido a su alta proporción de arcilla, estos suelos tienen una capacidad excepcional para retener agua. Debido a su origen en depósitos ricos en material orgánico, los Vertisoles pélicos a menudo son bastante fértiles y pueden ser adecuados para la agricultura una vez que se gestionan adecuadamente. Apesar de su potencial para la agricultura, los Vertisoles pélicos presentan desafíos de manejo debido a su tendencia a agrietarse y compactarse. Estos suelos pueden volverse difíciles de trabajar y requieren prácticas de manejo adecuadas para mantener su estructura y productividad.

En la siguiente carta edafológica se observa el tipo de suelo presente en el proyecto.

Carta 21. Edafología



Degradación de Suelos

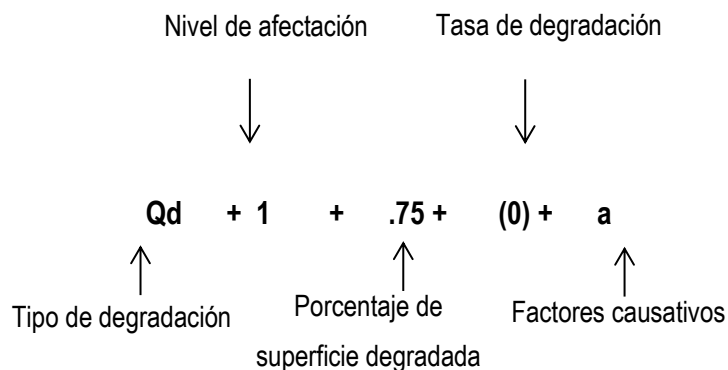
La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida. Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes.

Respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT, 2009). El suelo en el sistema Ambiental presenta la siguiente degradación:

- **Qd1.75(0)a**, declinación de fertilidad
- **Qd1.75(+a)**, declinación de la fertilidad
- **Es2.70(+g)**, Pérdida de suelo superficial por acción del viento
- **Fu4.100(+u)**, pérdida de función productiva
- **NUm.85**, Tierras sin uso – regiones áridas montañosas

La mayoría de la zona del proyecto presenta una degradación **Qd1.75(0)a** (Declinación de la fertilidad y reducción de materia orgánica) y una pequeña fracción presenta una degradación **Fu4.100(+u)** (pérdida de función productiva).

La clave de degradación de suelos se integra por los siguientes elementos: tipo de degradación, nivel de afectación, porcentaje de superficie degradada aproximada, tasa de la degradación (rapidez o la velocidad de la degradación en los últimos 5 o 10 años o su tendencia) y las causas, tal como se muestra a continuación:



Siguiendo este orden, la degradación que presenta el suelo del proyecto es dada por las siguientes variables:

Qd1.75(0)a

- **Qd:** Declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica
- **1:** Nivel de afectación Ligero, su productividad se encuentra en un estado ligero los terrenos aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas locales presentan alguna reducción apenas perceptible en su productividad.
- **0.75:** 75% de la unidad fisiográfica a la que pertenece el proyecto se encuentra afectada
- **(0):** Sin cambio en la degradación
- **a:** Se definen como el manejo inapropiado de los terrenos arables. Incluye una amplia variedad de prácticas; tales como: problemas por labranza, uso de agroquímicos, uso de abonos, uso de agua de riego de mala calidad y por la quema de residuos de cosecha. Los tipos de degradación comúnmente asociados con este factor son: erosión (hídrica y eólica), compactación, pérdida de nutrimentos, salinización y polución (por pesticidas y fertilizantes).

Fu4.100(+)u

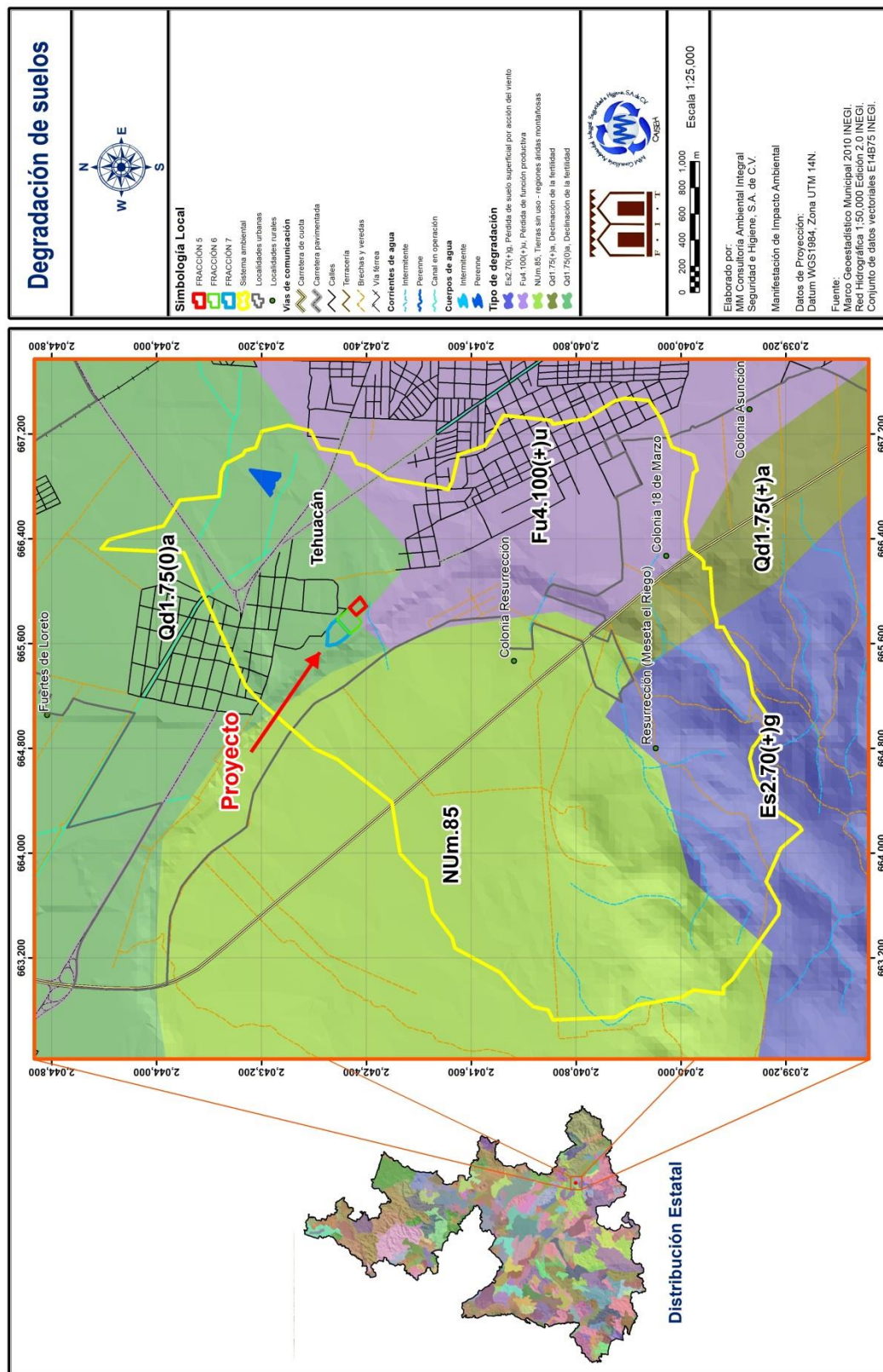
- **Fu:** Suelos (tierras) que por usarlos en actividades productivas no biológicas, están siendo eliminados de su función productiva, sin efectos degradativos secundarios de dichas

actividades

- **4:** Nivel de afectación Extremo, actividades efectuadas por la industria de la construcción, provocando la pérdida de la función productiva del suelo.
- **100:** 100% de la unidad fisiográfica a la que pertenece el proyecto se encuentra afectada
- **(+):** Con incremento ligero en la degradación.
- **u:** se considera a todas las actividades efectuadas por la industria de la construcción, provocando la pérdida de la función productiva del suelo.

En la carta continua se presenta la ubicación del proyecto con respecto a la degradación de suelos, donde se puede apreciar lo anterior.

Carta 22. Degradación de suelos



d) Hidrología superficial y subterránea

El municipio pertenece a la cuenca del Papaloapan. Por su ubicación geográfica y Extensión, es regado por corrientes provenientes de la sierra de Zongolica, Zapotitlán y del norte del Valle de Tehuacán. De la sierra de Zongolica recibe numerosos arroyos que bañan el este y noreste; destaca el río la Huertilla, que se une al canal Tehuacán y forma el río del mismo nombre.

De las regiones septentrionales del Valle de Tehuacán recibe varios canales de riego como el canal Lateral Sur, así como el canal Tehuacán el cuál recorre el Valle del mismo nombre y se convierte en uno de los principales formadores del Papaloapan. De la sierra de Zapotitlán recibe algunos arroyos que se unen al canal lateral sur, o al Zapotitlán, afluente de Tehuacán.

Mención aparte merecen los manantiales minerales de El Riego Garci-Crespo, San Lorenzo, Santa Cruz, La Granja y otros.

Hidrología superficial

El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localizan en:

- **Región Hidrológica (RH28) Río Papaloapan**

Está dentro de las siguientes cuenca y subcuenca:

- **Cuenca del Río Papaloapan**
- **Subcuenca Río Salado**

Región Hidrológica (RH-28) Río Papaloapan

Esta región se compone de 12 cuencas hidrológicas y tiene una superficie de 46,517.40 km². Cuenta con tierras fértiles y un clima cálido-húmedo, factores propicios para el desarrollo de la agricultura, ganadería, pesca y la industria azucarera.

Esta región hidrológica está limitada al:

- Norte con la Región Hidrológica número 18 Balsas, la cuenca hidrológica del Río Jamapa-Cotaxtla del estado de Veracruz y el Golfo de México.
- Sur con la cuenca hidrológica del Tehuantepec.
- Este con la región hidrológica número 29 Coatzacoalcos.
- Oeste con la región hidrológica número 20 Costa Chica de Guerrero.

La porción sureste de Puebla se encuentra bañada por las corrientes de la región del Papaloapan. Entre los principales ríos se cuentan Tehuacán, Zapoteco, Coyolapa y Calapa; los cuales también desembocan en el Golfo de México. La principal cuenca de esta región en el estado es la cuenca del Papaloapan.

Cuenca Río Papaloapan

En territorio poblano esta cuenca ocupa cerca del 14.85% de la superficie estatal, y se ubica hacia la zona sureste, que incluye a la región de la cañada; el valle de Tehuacán y el valle del río Salado, así como las sierras que los enmarcan, entre las que destaca hacia el extremo oriente, la sierra Mazateca.

El río Salado constituye el afluente principal del Papaloapan en la porción poblana. A éste, lo alimentan numerosas corrientes permanentes menores dentro del estado, como los Ríos: Calapa, Azompa, Comulco Joquila, el Arroyo Huerilla y otros. Asimismo, algunos arroyos importantes se originan en la vertiente oriental de la sierra Mazateca y aportan sus caudales al Río Tonto, con intermediación del embalse de la presa M. Alemán, en el estado de Veracruz; estos son el Coyolapa y Petlapa. La conforman las subcuencas: D, Río Petlapa; E, Río Salado y V, Río Blanco.

La cantidad de lluvia y la temperatura media anual, varía desde los 400 mm y 10°C en el valle del Salado. El rango de escurrimiento en la cuenca, varía del 5% en las partes más llanas, al 20% en las sierras; solamente en el extremo sureste, hacia la vertiente oriental de la sierra, se tienen porcentajes mayores al 30%.

Subcuenca del Río Salado

La subcuenca del Río Salado es una zona hidrográfica específica dentro de la cuenca del Río Salado que abarca partes de los estados de Puebla y Oaxaca en México. Esta subcuenca se caracteriza por ser una región montañosa con una topografía variada y un clima semiárido. El Río Salado y sus afluentes recorren esta área, y su cauce puede variar significativamente entre las temporadas de lluvia y sequía.

Debido a la topografía irregular y la limitada disponibilidad de agua, la gestión del agua en esta subcuenca es un desafío importante. Las prácticas agrícolas y el crecimiento urbano han impactado en la calidad del agua y han contribuido a problemas de erosión y sedimentación en el cauce del río. Además, la falta de infraestructura adecuada para el manejo del agua ha llevado a inundaciones ocasionales en las temporadas de lluvia intensa.

Los esfuerzos de conservación y manejo sostenible del agua son cruciales en esta subcuenca. Las autoridades locales y las comunidades trabajan para implementar medidas de control de la erosión, restauración de áreas degradadas y promoción de prácticas agrícolas sustentables para reducir los impactos negativos en el Río Salado y sus afluentes. Estas acciones buscan mejorar la calidad del agua, prevenir inundaciones y preservar la biodiversidad en la región.

Hidrología Subterránea

La disponibilidad de agua en el subsuelo es un factor importante que condiciona fuertemente la factibilidad de incrementar el desarrollo económico del estado. Asimismo, se debe señalar la importancia de una explotación racional de estos recursos, pues son susceptibles de agotarse ante la sobreexplotación inmoderada, o bien pueden sufrir contaminación por las descargas residuales o el uso de pesticidas.

La mayoría de los acuíferos explotados son de tipo libre y relativamente poco profundos; los niveles estáticos fluctúan entre 2 y 80 m.

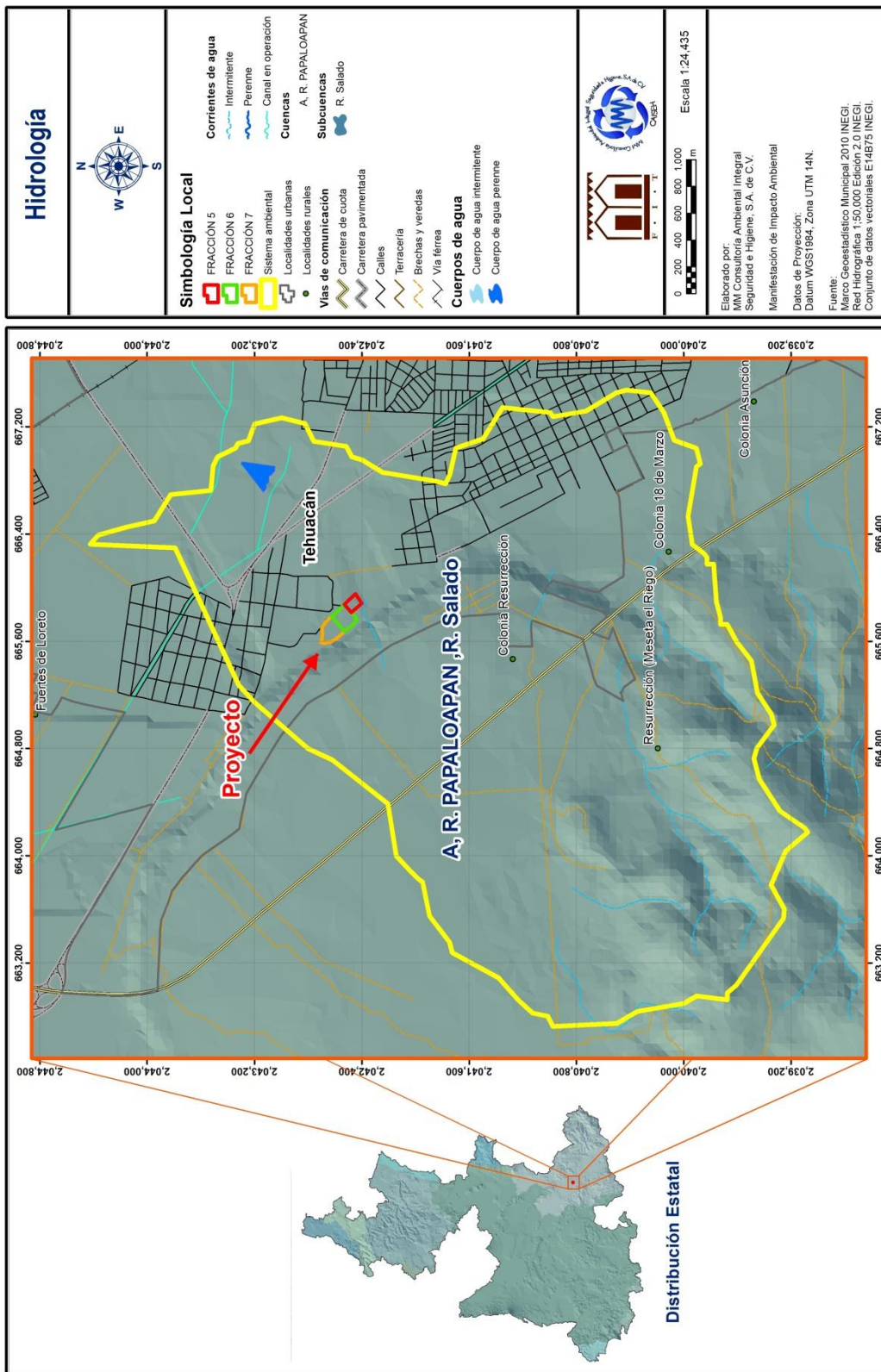
La extracción en el estado, se efectúa mediante un total de 4,443 aprovechamientos, de los cuales 67% corresponde a pozos, 26% a norias, 6% a galerías filtrantes y 1% restante a manantiales.

El agua extraída en la entidad, se emplea principalmente en la agricultura; aproximadamente el 80%; en segundo lugar, están el uso público, urbano y doméstico, con 30%; 3.5% se utiliza en la industria, y tan sólo 1.5% restante se emplea para fines pecuarios. Cerca del área del proyecto, no se encuentran pozos de agua. Durante el proyecto se tendrá en consideración la información anterior de modo que la explotación del recurso hídrico se lleve a cabo de manera moderada y más adecuada posible asegurándose que los proveedores tengan los permisos necesarios en caso de que se requiera del mismo.

La recarga total de aguas subterráneas se estima en 1,222 hm³ y representa el 3% de la oferta global del agua en la cuenca. El volumen total de agua subterránea que se extrae es de 194 hm³.

En la siguiente carta se muestra la ubicación del Sistema Ambiental en relación con las cuencas descritas anteriormente.

Carta 23. Hidrología



Permeabilidad

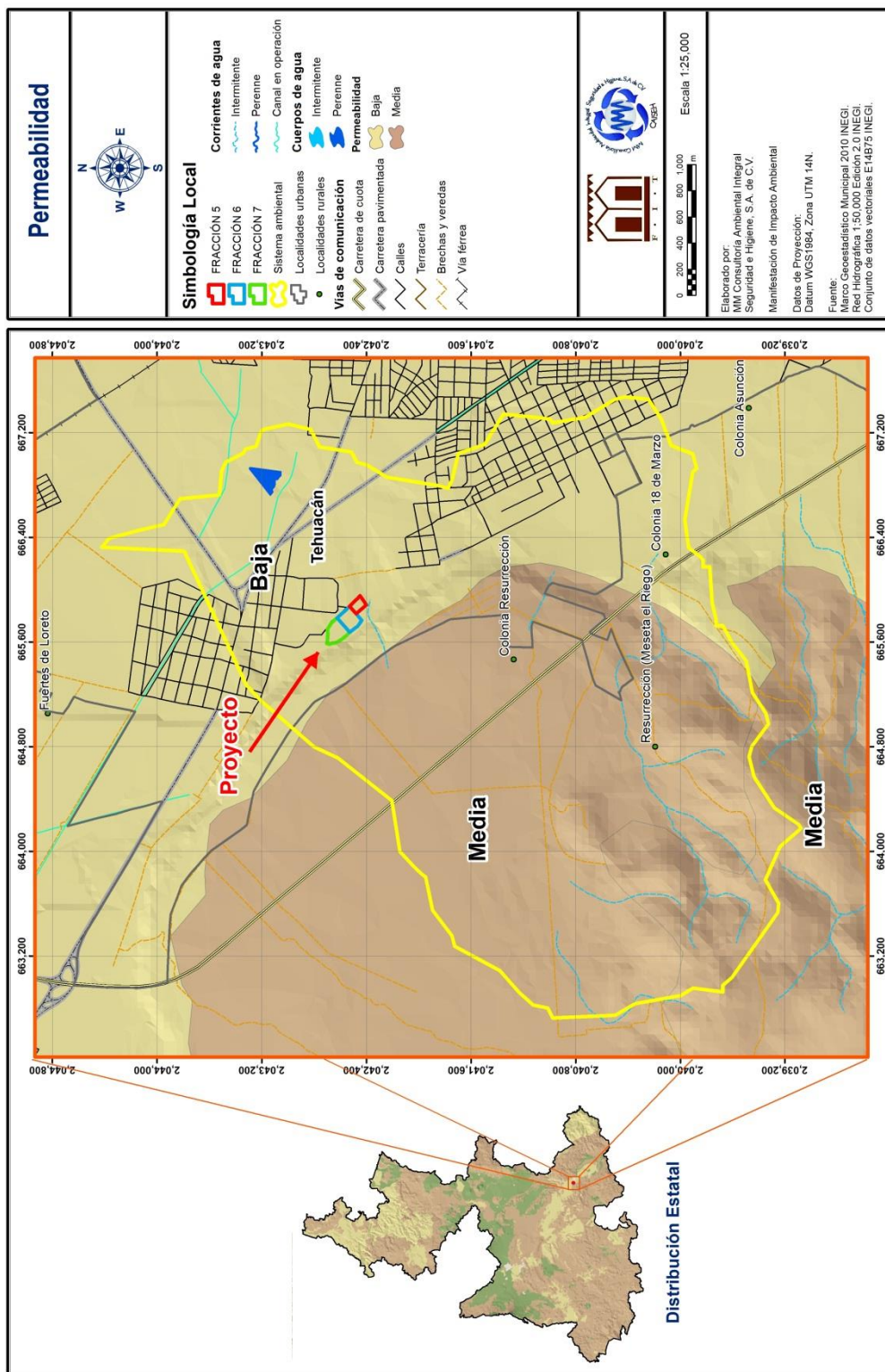
La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos que permite el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

El Sistema Ambiental Regional se encuentra en su totalidad dentro de las unidades Geohidrológicas de Permeabilidad BAJA, por lo que las obras de igual manera presentan este tipo de permeabilidad.

Permeabilidad Baja.- Se da sobre todo en suelos con alta proporción de partículas finas, como limo, arcilla y limo arcilloso, tienden a tener una permeabilidad baja, lo que significa que no permiten que el agua fluya fácilmente a través de ellos.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Residencial San Lorenzo V, VI y VII” Carta 24. Permeabilidad



IV.2.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

De acuerdo a la cercanía al ANP Tehuacán-Cuicatlán se respetarán el siguiente número de especies que se encuentran dentro de la zona del proyecto. Además se anexa el estudio técnico justificativo que cuenta con el dictamen forestal elaborado para el presente proyecto donde se menciona el estado actual de la vegetación en las áreas del proyecto. En el apartado VIII.1.4 se mencionan el listado de flora y fauna resultado de la visita de campo.

Tipos de vegetación de acuerdo con la clasificación del INEGI

De acuerdo al mapa “Uso de Suelo y Vegetación 2013 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental era:

- **MDR**, Matorral desértico rosetófilo
- **RA**, Agricultura de riego anual
- **RAS**, Agricultura de riego anual y semipermanente
- **RS**, Agricultura de riego semipermanente
- **TA**, Agricultura de temporal anual
- **VSA/MK**, Vegetación secundaria arbórea de bosque de mezquite
- **ZU**, Asentamientos humanos

Siendo específicamente Vegetación secundaria arbórea de bosque de mezquite el uso de suelo en la zona del proyecto.

En comparación con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación 2021 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo” elaborado por las mismas instituciones, donde los usos de suelo presentes el sistema ambiental son:

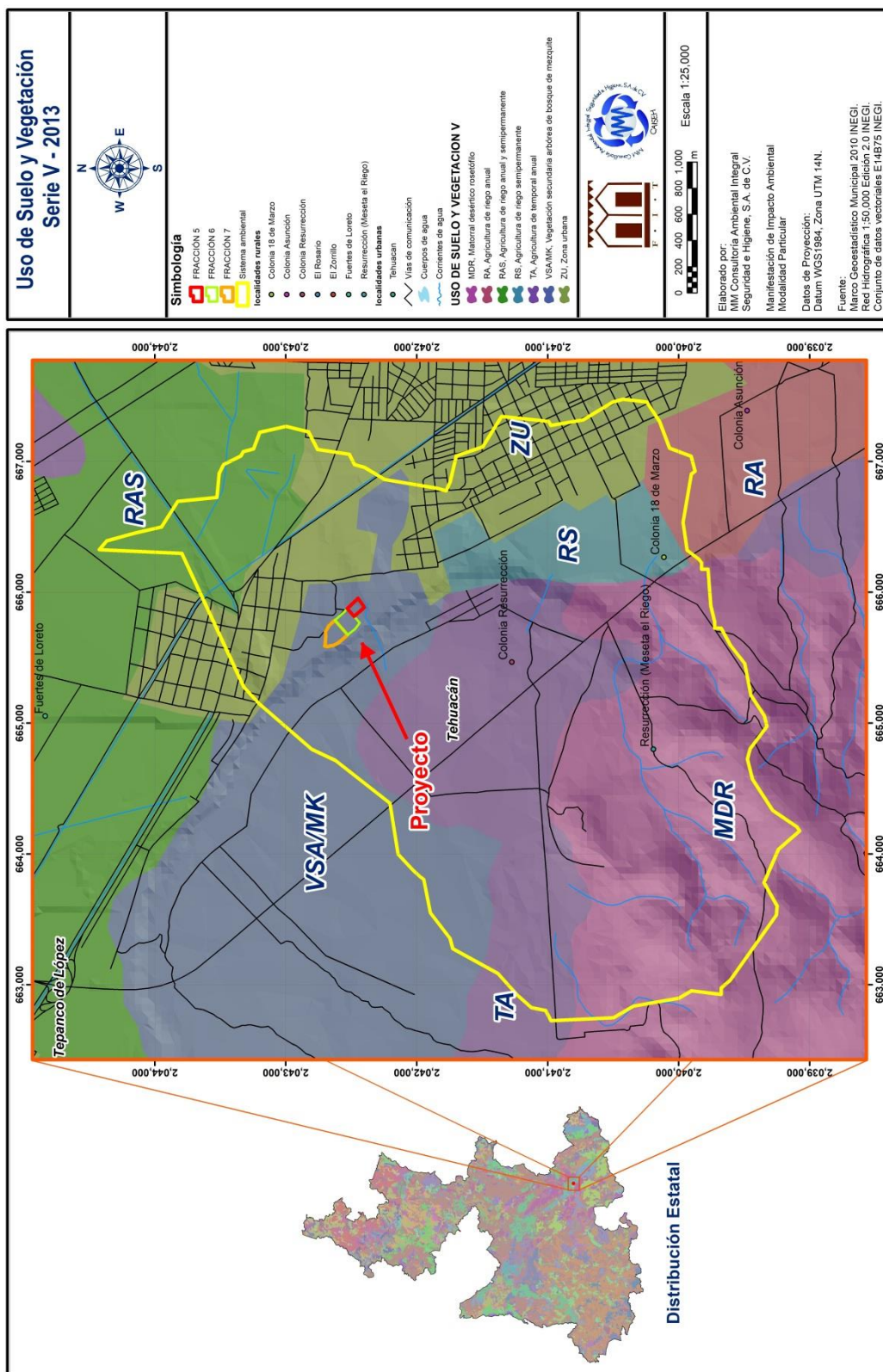
- **VSa/ML**, Vegetación secundaria arbustiva de chaparral
- **VSA/MK**, Vegetación secundaria arbórea de bosque de mezquital
- **MDR**, Matorral desértico rosetófilo
- **RAS**, Agricultura de Riego Anual y Semipermanente
- **RS**, Agricultura de Riego Semipermanente
- **TA**, Agricultura de Temporal Anual
- **SBC**, Selva baja caducifolia
- **AH**, Asentamientos Humanos

El área del proyecto se encuentra (tomando como base el mapa más reciente) en el siguiente uso de suelo y vegetación, describiéndose las características del mismo:

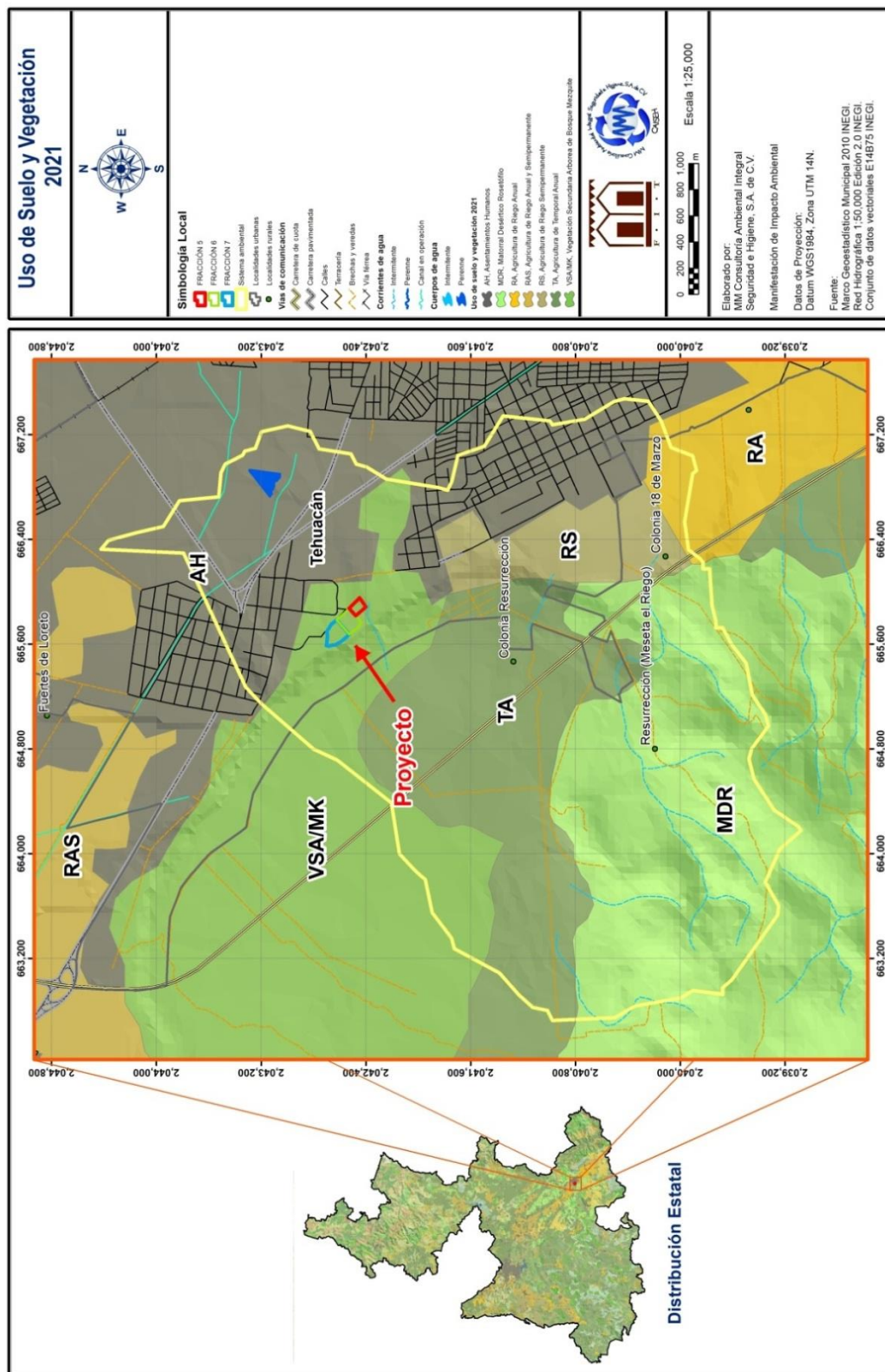
- **VAS/MK, Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque Mezquite:** Vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias, en este caso es sobre el Bosque Mezquite.

Como se puede observar en las siguientes cartografías

Carta 25. Uso de suelo y Vegetación (2013)



Carta 26. Uso de suelo y Vegetación (2021)



b) Fauna

De acuerdo a las condiciones de estudio, el área del proyecto se encuentra cerca de una zona ya urbanizada y en la cual la fauna silvestre ya no tiene casi presencia; lo anterior, se pudo corroborar en campo, ya que las pocas especies que se encontraron en el lugar de estudio corresponden a aquellas que regularmente se encuentran en ambientes antropizados. En cuanto a la fauna registrada dentro del predio durante la visita de campo, esta se encuentra registrada en el apartado VIII.1.4.

Con base en la literatura registrada, existen ciertas especies de fauna que pueden ser avistadas en la zona por la cercanía al Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán. Las cuales se presentan a continuación:

Tabla 43. Listado de avifauna en la ANP

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Trochilidae	Amazilia	Amazilia violiceps	Colibrí Corona Violeta		
Psittacidae	Amazona	Amazona oratrix	Loro Cabeza Amarilla	P	Endémica
Anatidae	Anas	Anas cyanoptera	Pato		
Psittacidae	Ara	Ara militaris	Guacamaya Verde	P	
Passerellidae	Arremonops	Arremonops rufivirgatus	Rascador Oliváceo		
Teiidae	Aspidoscelis	Aspidoscelis sackii	Huico Manchado		
Bombycillidae	Bombycilla	Bombycilla cedrorum	Chinito		
Ardeidae	Bubulcus	Bubulcus ibis	Garza Ganadera		
Caprimulgidae	Caprimulgus	Caprimulgus ridgwayi	Chotacabras		
Falconidae	Caracara	Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos		
Parulidae	Cardellina	Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra		
Cathartidae	Cathartes	Cathartes aura	Zopilote Aura		
Charadriidae	Charadrius	Charadrius vociferus	Chorlo Tildío		
Caprimulgidae	Chordeiles	Chordeiles acutipennis	Chotacabras Menor		
Cuculidae	Coccyzus	Coccyzus americanus	Cuclillo Pico Amarillo		
Odontophoridae	Colinus	Colinus virginianus	Codorniz cotuí		
Columbidae	Columba	Columba livia	Paloma Doméstica		
Columbidae	Columbina	Columbina inca	Tortolita Cola Larga		
Columbidae	Columbina	Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo		
Tyrannidae	Contopus	Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste		
Corvidae	Corvus	Corvus corax	Cuervo común		
Cuculidae	Crotophaga	Crotophaga sulcirostris	Garrapatero Pijuy		
Trochilidae	Cynanthus	Cynanthus latirostris	Colibrí Pico Ancho		
Trochilidae	Cynanthus	Cynanthus sordidus	Colibrí Opaco		
Accipitridae	Elanus	Elanus leucurus	Milano Cola Blanca		

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Rallidae	Fulica	Fulica americana	Gallareta Americana		
Cuculidae	Geococcyx	Geococcyx velox	Correcaminos Tropical		
Accipitridae	Geranoaetus	Geranoaetus albicaudatus	Aguililla Cola Blanca	Pr	
Fringillidae	Haemorhous	Haemorhous mexicanus	Pinzón Mexicano		
Hirundinidae	Hirundo	Hirundo rustica	Golondrina Tijereta		
Icteridae	Icterus	Icterus pustulatus	Calandria Dorso Rayado		
Icteridae	Icterus	Icterus spurius	Calandria Castaña		
Icteridae	Icterus	Icterus wagleri	Calandria de Wagler		
Laniidae	Lanius	Lanius ludovicianus	Verdugo Americano		
Parulidae	Leiothlypis	Leiothlypis ruficapilla	Chipe Cabeza Gris		
Viperidae	Leptotila	Leptotila verreauxi	Paloma Arroyera		
Picidae	Melanerpes	Melanerpes formicivorus	Carpintero Bellotero		
Picidae	Melanerpes	Melanerpes hypopolius	Carpintero del Balsas		
Mimidae	Melanotis	Melanotis caerulescens	Mulato Azul		
Phasianidae	Meleagris	Meleagris gallopavo	Guajolote		
Mimidae	Mimus	Mimus polyglottos	Centzontle Norteño		
Icteridae	Molothrus	Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos		
Icteridae	Molothrus	Molothrus ater	Tordo Cabeza Café		
Momotidae	Momotus	Momotus mexicanus	Momoto Corona Canela		
Tyrannidae	Myiarchus	Myiarchus tyrannulus	Papamoscas Gritón		
Tyrannidae	Myiodynastes	Myiodynastes luteiventris	Papamoscas Rayado Común		
Psittacidae	Myiopsitta	Myiopsitta monachus	Perico Monje Argentino		
Tyrannidae	Myiozetetes	Myiozetetes similis	Luisito Común		
Caprimulgidae	Nyctidromus	Nyctidromus albicollis	Chotacabras Pauraque		
Passeridae	Passer	Passer domesticus	Gorrión Doméstico		
Passerellidae	Peucaea	Peucaea mystacalis	Zacatonero Embridado		
Ptiliognathidae	Phainopepla	Phainopepla nitens	Capulinero Negro		
Cardinalidae	Pheucticus	Pheucticus chrysopheplus	Picogordo Amarillo		
Cardinalidae	Pheucticus	Pheucticus melanocephalus	Picogordo Tigrillo		
Tyrannidae	Pitangus	Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo		
Icteridae	Quiscalus	Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor		
Tyrannidae	Sayornis	Sayornis nigricans	Papamoscas Negro		
Tyrannidae	Sayornis	Sayornis saya	Papamoscas Llanero		
Parulidae	Setophaga	Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla		
Parulidae	Setophaga	Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio		
Fringillidae	Spinus	Spinus psaltria	Jilguero Dominicano		
Passerellidae	Spizella	Spizella pallida	Gorrión Pálido		
Columbidae	Streptopelia	Streptopelia decaocto	Paloma de Collar Turca		
Icteridae	Sturnella	Sturnella magna	Pradero Tortillaconchile		
Sturnidae	Sturnus	Sturnus vulgaris	Estornino Pinto		
Troglodytidae	Thryomanes	Thryomanes bewickii	Saltapared Cola Larga		
Mimidae	Toxostoma	Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo		
Mimidae	Toxostoma	Toxostoma ocellatum	Cuicacoche Moteado		
Turdidae	Turdus	Turdus grayi	Mirlo Café		
Turdidae	Turdus	Turdus rufopalliat	Mirlo Dorso Canela		
Tyrannidae	Tyrannus	Tyrannus crassirostris	Tirano Pico Grueso		

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Tyrannidae	Tyrannus	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí		
Tyrannidae	Tyrannus	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibíu		
Tytonidae	Tyto	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario		
Thraupidae	Volatinia	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador		
Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas		
Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común		

Tabla 44. Listado de mastofauna en la ANP

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Canidae	Canis	<i>Canis latrans</i>	Coyote		
Didelphidae	Didelphis	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache Norteño		
Phyllostomidae	Diphylla	<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro Pata Peluda		
Heteromyidae	Dipodomys	<i>Dipodomys phillipsii</i>	Rata canguro de Phillip	Pr	Endémica
Mustelidae	Lontra	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria		
Mephitidae	Mephitis	<i>Mephitis macroura macroura</i>	Zorrillo		
Sciuridae	Mus	<i>Mus musculus</i>	Ratón Casero Eurasiático		
Procyonidae	Nasua	<i>Nasua narica narica</i>	Coatí		
Cervidae	Odocoileus	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca		
Tayassuidae	Pecari	<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de Collar		
Procyonidae	Procyon	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		
Felidae	Puma	<i>Puma concolor</i>	Puma		
Quiscalus	Rattus	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata Gris Asiática		
Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Monte		
Leporidae	Sylvilagus	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Serrano		
Canidae	Urocyon	<i>Urocyon cinereoargenteus orinomus</i>	Zorra		

Tabla 45. Listado de herpetofauna en la ANP

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Teiidae	Ameiva	<i>Ameiva undulata</i>	Lagartija		
Colubridae	Conopsis	<i>Conopsis nasus</i>	Culebra Gris Nariz de Pala		
Viperidae	Crotalus	<i>Crotalus intermedius</i>	Víbora de cascabel enana	A	Endémica
Viperidae	Crotalus	<i>Crotalus ravus</i>	Cascabel Pigmea Mexicana	A	Endémica
Iguanidae	Ctenosaura	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Mexicana de Cola Espinosa	A	Endémica
Craugastoridae	Eleutherodactylus	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana Fisgona Deslumbrante		
Colubridae	Lampropeltis	<i>Lampropeltis sp.</i>	Falsas Coralillos Reales		
Anguidae	Gerrhonotus	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>	Lagartija Caimán Sureña		
Gekkonidae	Hemidactylus	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Geco Casero del Mediterráneo		
Hylidae	Hyla	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de Cañón		
Iguanidae	Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	
Kinosternidae	Kinosternon	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga Pecho Quebrado Mexicana	Pr	Endémica
Xantusiidae	Lepidophyma	<i>Lepidophyma cuicateca</i>	Lagartija		
Viperidae	Mixcoatlus	<i>Mixcoatlus melanurus</i>	Víbora Torito Mexicano	Pr	Endémica
Phrynosomatidae	Phrynosoma	<i>Phrynosoma braconnieri</i>	Camaleón de Cola Corta	Pr	Endémica
Phrynosomatidae	Phrynosoma	<i>Phrynosoma taurus</i>	Camaleón Toro	A	Endémica
Colubridae	Pituophis	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	A	Endémica

Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Leptotyphlopidae	<i>Rena</i>	<i>Rena maxima</i>	Culebrilla Ciega Gigante		
Dipsadidae	<i>Rhadinaea</i>	<i>Rhadinaea hesperia</i>	Culebra Rayada Occidental	Pr	Endémica
Colubridae	<i>Salvadora</i>	<i>Salvadora intermedia</i>	Culebra Chata Oaxaqueña	Pr	Endémica
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija Espinosa del Mezquite	Pr	
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija Espinosa del Pacífico		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus jalapae</i>	Lagartija Espinosa del Valle de Tehuacán		
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija Espinosa de Escamas Grandes	Pr	Endémica
Colubridae	<i>Senticolis</i>	<i>Senticolis triaspis</i>	Culebra Ratonera		
Hylidae	<i>Smilisca</i>	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana Arborícola Mexicana		
Colubridae	<i>Spea</i>	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo Montícola de Espuela		
Colubridae	<i>Trimorphodon</i>	<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa Nauyaca Mexicana		
Xenosauridae	<i>Xenosaurus</i>	<i>Xenosaurus sp.</i>	Lagartija		

IV.2.3. Paisaje

En los estudios de evaluación del impacto ambiental (EIA) hay que abordar cada factor ambiental o característica del entorno del proyecto de la forma más completa y precisa posible. Por tanto, se han de analizar minuciosamente los parámetros que definen a los factores ambientales más representativos, y cuantificar, siempre que sea posible, el cambio que implicaría en los mismos la realización del proyecto.

El paisaje es uno de los factores ambientales a considerar tal y como recoge la normativa europea en su definición de Medio Ambiente (Directiva 11/97 CE). Además es un factor que ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido al fuerte grado de intervención humana sobre el territorio en los países industrializados, llegando a considerarse como parte del patrimonio natural de un país (Gómez Orea, 1985).

En poco tiempo se ha considerado la concepción clásica del paisaje, pasando de ser considerado como simple trasfondo estético de las actividades humanas a ser un recurso y patrimonio cultural del hombre.

Esta nueva concepción del paisaje como recurso natural exige una tendencia cada vez mayor a objetivarlo, valorándolo tanto estéticamente como ambientalmente, y ello implica conservarlo en unos lugares y reproducirlo en otros, con la finalidad de mantener un equilibrio con el hombre.

Definiciones del paisaje

Definir el paisaje es una tarea compleja, ya que es difícil aunar los distintos puntos de vista desde los que se ha abordado este tema (pintores, poetas, geógrafos, ecólogos, paisajistas, arquitectos, etcétera). Por ello, tendríamos de hablar como mínimo de tres enfoques del concepto del paisaje:

Paisaje estético. Hace referencia a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio: incluso podría referirse a la representación artística de él.

Paisaje como término ecológico o geográfico. Estudio de los sistemas naturales que lo configuran. Según Dunn (1974) el paisaje sería "complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales".

Paisaje cultural. Según Laurie (1970) es el "escenario de la actividad humana". El hombre es el agente modelador del paisaje que lo rodea.

Integrando todos estos enfoques, podríamos citar la definición que dio González Bernáldez en 1978. Según él, un sistema natural está formado por un fenosistema o paisaje (componentes perceptibles) y por un criptosistema (componentes no perceptible, difíciles de observar).

A pesar de todas estas acepciones, la ambigüedad de la palabra paisaje no debe confundir y por ello lo más adecuado sería diferenciar su significado puramente artístico de armonía y belleza, de su significado científico, compaginado criterios subjetivos con criterios objetivos a la hora de su valoración.

Elementos y componentes del paisaje

Partiendo de los dos enfoques prioritarios del paisaje, artístico y científico, a la hora de describir y estudiar el paisaje es necesario considerar unos elementos visuales básicos que lo definen estéticamente y unos componentes intrínsecos que determinaran sobre todo la calidad de una unidad paisajista y la fragilidad de ese paisaje a determinadas actuaciones.

Los elementos visuales básicos del paisaje son la forma, la línea, el color y la textura:

Forma: Hace referencia al volumen o a la superficie de un objeto u objetos que por la propia configuración o emplazamiento aparecen unificados. Se acentúa con el relieve, y viene caracterizado fundamentalmente por la vegetación, la geomorfología y las láminas de agua.

Línea: Trazado real o imaginario que marca diferencias entre elementos visuales (línea del horizonte, límite entre tipos de vegetación, cursos de agua, carreteras, etcétera).

Textura: Hace referencia a las irregularidades de una superficie continua, por diferentes formas y colores principalmente. Viene caracterizada por el grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (grado de dispersión), regularidad (ordenación y distribución espacial de las irregularidades), y contraste, (diversidad de colorido y luminosidad).

Color: Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que pueden degradarse un territorio, perceptibles a la vista (Escribano, 1987). Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran (Aguiló et al., 1993). Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías (González Alonso et al., 1995):

- *Relieve y forma del terreno*, su disposición y naturaleza (llanuras colinas, valles etc.).
- *Formas de agua superficial* (mares, ríos, lagunas etcétera).
- *Vegetación* (distintas formas de tipos vegetales, distribución densidad, etcétera).
- *Estructuras o elementos artificiales introducidos* (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etcétera).

Entorno adyacente

Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera). A continuación pasaremos a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución en la calidad intrínseca del paisaje.

Relieve y geomorfología

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas (Aguiló et al, 1993). Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajista y para valorar su calidad.

Complejidad topográfica: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.

Pendiente: de igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.

Formaciones geológicas relevantes: la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

Vegetación

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contraste en el paisaje (González Alonso et al, 1995). Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

Grado de cubierta: se atribuye más calidad vegetal y por lo tanto paisajista a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.

Densidad de la vegetación: una mayor densidad de vegetación contribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizara la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.

Distribución horizontal de la vegetación: se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que a la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.

Altura del estrato superior: siguiendo la estratificación vertical en función de la altura según Cain y Castro (1959), se considera mayor calidad del paisaje a mayores alturas de estrato.

Diversidad cromática entre especies: cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

Contraste cromático entre especies: El contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas.

Afectación paisajística

Para la valoración de la afectación paisajística es necesario el análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos del paisaje para determinar de esta forma la calidad intrínseca visual del paisaje dichos criterios se muestran en la tabla 21 y es necesario una vez determinados los valores a dichos criterios, aplicar la fórmula N° 1 relativizando la valoración de los elementos y de la singularidad, al valor máximo de calidad del paisaje (84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad cada uno de ellos.

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

Fórmula N° 1 Calidad Intrínseca visual del paisaje

$$CL = \frac{Ve + Vs}{Valoracion\ maxima\ de\ calidad} \times 100$$

(Formula N°1) (0 < CL < 100).

Dónde:

CL= Calidad intrínseca visual del paisaje

Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje.

Vs = Singularidad de los elementos del paisaje.

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad vendrá determinada por las condiciones visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual para ello es necesario aplicar la siguiente formula:

Fórmula N° 2 Factor de visibilidad

$$Fv = A + B + C + D$$

Dónde

Fv = Factor de visibilidad

A= Puntos o zonas de observación

B= Distancia del punto de observación, al área de actuación

C=Frecuencia de observación

D= Cuenca visual de la actuación

De forma general los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del punto.

Finalmente es necesario calcular el índice de afectación paisajística para determinar así la categoría del impacto visual generado que va desde mínimo, ligero, medio y notable para ello se aplica la siguiente fórmula.

Fórmula N° 3 Índice de afectación paisajística

$$IP = CI \times Fv$$

Dónde:

IP= Índice de afectación paisajística

CI= Calidad visual intrínseca del paisaje

Fv= Factor de visibilidad

Tabla 46. Criterios de categorización del paisaje

Índice de afectación paisajística	Categorización del paisaje
1 a 33	Mínimo (MI)
34 a 66	Ligero (L)
67 a 100	Medio (M)
100 a 200	Notable (N)

A continuación se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje así como la singularidad de los mismos.

Tabla 47. Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje

A. Complejidad Topográfica	0	1	2	3	4	Valor
Muy Alta	☐	☐	☐	☐	☐	0
Alta	☐	☐	☐	☐	☐	
Media	☐	☐	☐	☐	☐	
Baja	☐	☐	☐	☐	☐	
Muy Baja	☒	☐	☐	☐	☐	
B. Pendiente	0	1	2	3	4	Valor
Muy escarpada: >50 %	☐	☐	☐	☐	☐	0
Fuerte: 30 - 50 %	☐	☐	☐	☐	☐	
Moderada: 20 - 30 %	☐	☐	☐	☐	☐	

Suave: 10 - 20 %	☐	☐	☐	☐	☐	
Llana o muy suave: < 10 %	☒	☐	☐	☐	☐	
C. Formaciones Geológicas	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de formaciones geológicas relevantes	☐	☐	☐	☐	☐	0
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	☒	☐	☐	☐	☐	
D. Grado de Cubierta de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
75 - 100%	☐	☐	☐	☐	☐	2
50 - 75%	☐	☐	☐	☐	☐	
25 - 50 %	☐	☐	☒	☐	☐	
5 - 25 %	☐	☐	☐	☐	☐	
< 5 %	☐	☐	☐	☐	☐	
E. Densidad de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Especie muy abundante	☐	☐	☐	☐	☐	3
Especie abundante	☐	☐	☐	☒	☐	
Especie frecuente	☐	☐	☐	☐	☐	
Especie escasa	☐	☐	☐	☐	☐	
Especie muy escasa	☐	☐	☐	☐	☐	
F. Distribución horizontal de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Vegetación cerrada	☐	☐	☐	☐	☐	2
Vegetación abierta	☐	☐	☒	☐	☐	
Vegetación dispersa	☐	☐	☐	☐	☐	
Ausencia de vegetación	☐	☐	☐	☐	☐	
G. Altura del estrato superior de la vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Estrato de árboles altos: > 15 m	☐	☐	☐	☐	☐	3
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m	☐	☐	☐	☒	☐	
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m	☐	☐	☐	☐	☐	
Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m	☐	☐	☐	☐	☐	
Ausencia casi total de vegetación	☐	☐	☐	☐	☐	
H. Densidad Cromática de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Muy alta	☐	☐	☐	☐	☐	1
Alta	☐	☐	☐	☐	☐	
Media	☐	☐	☐	☐	☐	
Baja	☐	☒	☐	☐	☐	
Muy baja	☐	☐	☐	☐	☐	
I. Contraste Cromático de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes	☐	☐	☐	☐	☐	1
Acusado: variaciones de color acusadas	☐	☐	☐	☐	☐	
Medio: alguna variación, pero no dominante	☐	☐	☐	☐	☐	
Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores	☐	☒	☐	☐	☐	
Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	☐	☐	☐	☐	☐	
J. Estacionalidad de la Vegetación	0	1	2	3	4	Valor
Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales	☐	☐	☐	☐	☐	1
Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados	☐	☐	☐	☐	☐	
Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)	☐	☐	☐	☐	☐	
Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo	☐	☒	☐	☐	☐	
Ausencia casi total de vegetación	☐	☐	☐	☐	☐	
K. Superficie de Agua Vista	0	1	2	3	4	Valor

Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	0
Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	
No presencia de agua	☒	☐	☐	☐	☐	
L. Estacionalidad del caudal	0	1	2	3	4	Valor
Caudal permanente	☐	☐	☐	☐	☐	N/A
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año	☐	☐	☐	☐	☐	
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año	☐	☐	☐	☐	☐	
M. Apariencia subjetiva del agua	0	1	2	3	4	Valor
Aguas de apariencia limpia y clara	☐	☐	☐	☐	☐	N/A
Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias	☐	☐	☐	☐	☐	
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable	☐	☐	☐	☐	☐	
N. Existencia de puntos singulares	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles	☐	☐	☐	☐	☐	1
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles	☐	☐	☐	☐	☐	
Ausencia de puntos singulares	☐	☒	☐	☐	☐	
O. Actividades agrícolas y ganaderas	0	1	2	3	4	Valor
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales	☐	☐	☐	☐	☐	1
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas	☐	☐	☐	☐	☐	
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad	☐	☐	☐	☐	☐	
Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva	☐	☒	☐	☐	☐	
Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas	☐	☐	☐	☐	☐	
P. Densidad Viaria	0	1	2	3	4	Valor
No hay vías de comunicación interiores ni próximas	☐	☐	☐	☐	☐	2
Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad	☐	☐	☐	☐	☐	
Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad	☐	☐	☐	☐	☐	
Vías de tráfico bajo atravesando la unidad	☐	☐	☐	☐	☐	
Vías de tráfico intenso atravesando la unidad	☐	☐	☐	☐	☐	
Q. Construcción / Infraestructura	0	1	2	3	4	Valor
Ausencia de construcciones e infraestructuras	☐	☐	☐	☐	☒	4
Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico	☐	☐	☐	☐	☐	
Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)	☐	☐	☐	☐	☐	
Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)	☐	☐	☐	☐	☐	
R. Explotaciones industriales y mineras	0	1	2	3	4	Valor
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías	☐	☐	☐	☐	☒	4
Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad	☐	☐	☐	☐	☐	
Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad	☐	☐	☐	☐	☐	
S. Rasgos Históricos Culturales	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso	☐	☐	☐	☐	☐	0
Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso	☐	☐	☐	☐	☐	
Ausencia de cualquier valor	☒	☐	☐	☐	☐	
T. Escenario Adyacente	0	1	2	3	4	Valor
Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio	☐	☐	☐	☐	☐	2
Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable	☐	☐	☐	☐	☐	
Similares a las del espacio estudiado	☐	☐	☒	☐	☐	
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo	☐	☐	☐	☐	☐	

Notablemente superiores a las del espacio estudiado		☐	☐	☐	☐	
U. Rasgos paisajísticos singulares	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales	☐	☐	☐	☐		1
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes	☐	☐	☐	☐		
Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región	☐	☐	☐	☐		
Elementos paisajísticos bastante comunes en la región	☐	☐	☐	☐		
Ausencia de elementos singulares relevantes	●	☐	☐	☐	☐	
TOTAL						28

A continuación se muestran los criterios de valoración para la obtención del factor de visibilidad de actuación.

Tabla 48. Criterios de valoración del factor de visibilidad

1. Puntos Observados	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Área no visible desde zonas transitadas	☐	☐	☐	☐	●	1
Área visible desde puntos o zonas transitadas	☐	☐	☐	☐	☐	
2. Distancia de observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Lejana (>800 m)	☐	☐	☐	☐	☐	0.4
Media (200-800 m)	☐	☐	☐	☐	☐	
Próxima (0-200 m)	☐	☐	☐	●	☐	
3. Frecuencia de Observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Zonas observación escasamente transitadas	☐	☐	☐	☐	☐	0.3
Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica	☐	●	☐	☐	☐	
Zonas de observación frecuentadas periódicamente	☐	☐	☐	☐	☐	
Zonas muy frecuentadas de forma continua	☐	☐	☐	☐	☐	
4. Cuenca Visual	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
0 a 25%	●	☐	☐	☐	☐	0.2
26 a 50%	☐	☐	☐	☐	☐	
51 a 75%	☐	☐	☐	☐	☐	
76 a 100%	☐	☐	☐	☐	☐	
Factor de visibilidad						1.9
Valor máximo						2.5

Las siguientes tablas muestran la evaluación intrínseca del paisaje, el factor de visibilidad y el índice de afectación del presente proyecto.

Tabla 49. Índice de Calidad Paisajística

Índice de calidad paisajística	Puntos de observación
	1
Calidad intrínseca del paisaje	28

Índice de calidad paisajística	Puntos de observación
	1
Factor de visibilidad	1.9
Índice de calidad paisajística	53.2
Valoración	Ligero (L)

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular la afectación paisajística generada por el presente proyecto obteniendo un valor de **53.2** que se encuentra en el intervalo de 34 a 66 que corresponde a una afectación paisajística ligera (L).

IV.2.4. Medio socioeconómico

a) Demografía

Para la siguiente información se utilizaron datos provenientes del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica del Estado de Puebla, donde se puede encontrar una información completa de todos los aspectos socioeconómicos del municipio, incluyendo datos de población, unidades de salud, de educación, el grado de indicador, marginación, desarrollo humano, índice de pobreza, cobertura de servicios básicos en la vivienda, la población económicamente activa así como el valor monetario de la producción.

Tabla 50. Datos poblacionales del Municipio

Población	En El Municipio
Población total	327,312
Población masculina	154,407
Población femenina	172,905
Población urbana	313,867
Población rural	13,445
Población de 0 a 14 años	86,785
Población de 15 a 64 años	219,892
Población de 65 años y más	20,582
Población de 3 años y más que habla lengua indígena	8.23
Densidad de población (personas por km ²)	593.78

*Para el año 2020

Se puede observar que el municipio contaba para el año 2020 con una población de 327,312 habitantes, de los cuales el 47.17% son hombres y el 52.83% son mujeres.

Tabla 51.Salud y educación

Salud	
Porcentaje de población afiliada a servicios de salud	78.88
Tasa de mortalidad	11.26
Tasa de mortalidad infantil	20.50
Unidades Medicas	
Consulta externa	20
Hospitalización especializada	1
Hospitalización general	3
Educación	
Población analfabeta	11,853
Grado promedio de escolaridad (años)	9
Escuelas	
Escuelas totales	406
Preescolar	154
Primaria	123
Secundaria	57
Bachillerato	65
Profesional Técnico	7

*Para el año 2020

El municipio para el año 2020 contaba con una población afiliada a los servicios de salud de era el 78.88% y cuentan con 24 unidades médicas, 2 de consulta externa, 3 hospitales generales y 1 de hospitalización especializada, también con un bajo índice de población analfabeta y un total de 406 escuelas, lo que representa un pequeño número de escuelas para la cantidad de habitantes.

Tabla 52.Grado de marginación y rezago social

Indicadores Sociales	Marginación	Desarrollo Humano	Rezago Social	Intensidad Migratoria
Grado	Bajo	Alto	Bajo	Bajo

En cuanto a los indicadores sociales el municipio tiene un índice de marginación bajo, un índice de desarrollo humano alto, un rezago social bajo y una intensidad migratoria baja.

Tabla 53.Grado de pobreza

Medición de pobreza	Pobreza total	Pobreza externa	Pobreza moderada
Población de situación de pobreza (personas)	188,098	27,339	160,759
Porcentaje de situación de pobreza	57.15	8.31	48.85

En cuanto al índice de medición de pobreza el porcentaje de población en situación de pobreza es del 57.15% encontrándose un 8.31% en condición de pobreza extrema.

Tabla 54.Cobertura de servicios básicos

Cobertura de servicios básicos en vivienda	
Viviendas particulares habitadas	85,208
Disponen de agua entubada	62.34%
Disponen de drenaje	98.95%
Disponen de electricidad	99.44%
Con piso de tierra	5.57%

En el municipio se cuentan con 85,208 viviendas particulares habitadas de las cuales el 62.34% dispone de agua entubada, el 98.95% de drenaje, el 99.44% de electricidad y solo el 5.57% aun cuentan con un piso de tierra.

Tabla 55.Economía municipal

Economía	
Población ocupada	146,614
Hombres	83,513
Mujeres	63,101
Sector primario	5.02%
Sector secundario	36.58%
Sector comercio	20.66%
Sector servicios	36.60%
Unidades económicas	19,517
Producción bruta total (millones de pesos)	26,814

En el rubro económico, la población ocupada del municipio es de 146,614 personas, siendo 83,513 del sexo masculino y 63,101 del sexo femenino. Del total de población ocupada, el 5.02% trabaja en el sector primario, el 36.58% en el sector secundario, el 20.66% en el sector comercio y el 36.60% al sector servicios.

b) Factores socioculturales

Tehuacán tiene una historia que se remonta a tiempos antiguos, habiendo sido habitada por diferentes culturas indígenas. Los primeros vestigios arqueológicos sugieren que la región estuvo habitada por grupos nómadas y cazadores-recolectores desde alrededor del 7000 a.C. Más tarde, la zona fue influenciada por culturas como la olmeca y la mixteca. Dado que su permanencia continúa

hasta nuestros días el poblado paso por muchos cambios y sucesos históricos como fue el caso de la época de la conquista, independencia y revolución, resultando en una población con diversos orígenes étnicos conformados por grupos indígenas, personas con ascendencia europea y mestizos, entre los grupos indígenas predominan los Náhuatl y Mixtecos, entre los grupos con menor representación se encuentran los Zapotecos; sin embargo, la población que aún conserva su lengua y costumbres se ve reducida entre más cercanos se encuentre de la cabecera municipal.

El proyecto se desarrolla en la cabecera municipal y el sitio actualmente ya tiene un uso urbano. El nivel de aceptación del proyecto se puede considerar como alto dado que el incremento demográfico en la ciudad promueve la demanda de zonas habitacionales con instalaciones de servicios básicos para los pobladores.

Dentro del sitio del proyecto y su área de influencia no se tiene la presencia de patrimonios culturales ni monumentos históricos reportados que puedan ser afectados con el desarrollo del proyecto. Sin embargo, como ya se mencionó en puntos anteriores, el predio del proyecto se encuentra dentro del área de influencia de la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán, por lo que, a modo de favorecer la conservación de este importante hábitat natural la empresa promotora aportará con recursos económicos a viveros de productores locales para la reproducción de especies endémicas de manera que no se afecte a la flora y fauna local y se favorezca su permanencia y desarrollo.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El sistema ambiental del proyecto presenta una estructura compleja, por lo que a continuación se presenta el análisis de la situación actual dentro de él y del lugar donde se llevará a cabo la extracción de arena. El análisis tiene la finalidad de identificar aquellos componentes, recursos, áreas relevantes y/o críticas en funcionamiento dentro del sistema, además de conocer la calidad ambiental actual.

Climatología

Se puede identificar que el clima BS1hw predomina dentro del sistema ambiental con una extensión total de 770.36 Ha o 7.70 km² correspondiente al 54.61% del SAR. El proyecto se encuentra dentro de este tipo de clima, sin embargo, el tipo de clima presentado no condiciona ni compromete la operación del proyecto.

Tabla 56. Climas del Sistema Ambiental Regional

Clave	Tipo de Clima	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
BS1hw	Semiarido Semicalido	770.36	54.61
C(wo)	Templado Subhúmedo	640.32	45.39
TOTAL		1,410.68	100%

Geología

El tipo de roca que predomina dentro del SAR pertenece a Q(tr) con una extensión total de 673.82 Ha que corresponden al 42.77% del SAR, es importante mencionar que el proyecto no modificará las condiciones actuales ni modificará las mismas en un futuro.

Tabla 57. Geología del Sistema Ambiental Regional

Clave	Tipo de roca	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Q(al)	Aluvial	255.48	18.11
Q(tr)	Travertino	673.82	47.77
S/lt	N/A	234.75	16.64
Ti(lu-y)	Lutita-Yeso	246.64	17.48
TOTAL		1,410.68	100.00

Degradación de suelo y edafología

El tipo de degradación que abarca más extensión dentro del SAR pertenece al NUm.85 con 632.10 Ha que corresponden al 44.81%, en este sentido el proyecto se somete a evaluación para determinar si la degradación de suelos presenta alguna modificación.

Tabla 58. Degradación de suelo del SAR

Tipo de Degradación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Qd1.75(0)a	240.12	17.02
NUm.85	632.10	44.81
Fu4.100(+)u	328.40	23.28
Qd1.75(+)a	38.43	2.72
Es2.70(+)g	171.63	12.17
TOTAL	1410.68	100.00

Dentro del SAR hay 3 tipos de suelo, siendo el predominante la Rendzina con una superficie de 739.66 hectáreas correspondiendo al 52.43%, el proyecto se encuentra ubicado dentro del tipo de suelo Vertisol pelico el cual es el segundo que abarca mayos superficie con un 39.66%.

Tabla 59. Edafología del SAR

Clave	Tipo de suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
I	Litosol	111.60	7.91
Vp	Vertisol Pelico	559.42	39.66
E	Rendzina	739.66	52.43
TOTAL		1410.68	100.00

Permeabilidad y precipitación

Dentro del Sistema Ambiental Regional se encuentran dos rangos de permeabilidad, media y baja, la permeabilidad media abarca el 60.34% del SAR y la baja abarca el 39.66%. El proyecto se encuentra en una permeabilidad baja este se refiere a la capacidad reducida de un material o medio para permitir el paso de fluidos, como líquidos o gases.

Tabla 60. Permeabilidad del SAR

Nivel de Permeabilidad	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Baja	559.42	39.66
Media	851.26	60.34
TOTAL	1410.68	100.00

El rango de precipitación dentro del SAR es de 400 a 500 mm al año y abarca el 50.24% del SAR y de 500 a 600 mm el cual abarca el restante 49.76%. El primero sugiere un clima semiárido a árido. Estas áreas tienden a experimentar condiciones secas con lluvias esporádicas. La vegetación puede ser escasa y adaptada a la sequedad, y la disponibilidad de agua puede ser un factor limitante para la agricultura y otras actividades humanas. Mientras que el rango de 500 a 600 generalmente indica un nivel moderado de lluvias en comparación con áreas más secas. La precipitación en este rango puede contribuir a la recarga de acuíferos y la disponibilidad de agua subterránea. Esto es importante para las comunidades que dependen del agua subterránea como fuente de abastecimiento. En cuanto al proyecto este se encuentra en el rango de 400 a 500 mm, sin embargo, se encuentra aledaño al rango de 500 a 600 mm al año.

Tabla 61. Precipitación del SAR

Rango de Precipitación	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
De 500 a 600	701.99	49.76
De 400 a 500	708.70	50.24
TOTAL	1410.68	100

c) Síntesis del inventario ambiental

Dentro de un diagnóstico ambiental, se pueden observar caracterizaciones puntuales del medio físico, químico o biótico; tendiente a establecer el estado actual de un sistema impactado con relación a patrones nacionales o internacionales vigentes. Dado que el sitio del proyecto se encuentra impactado y con un proceso de urbanización que continúa en desarrollo, podemos observar que respecto a los factores abióticos (medio físico), no se tiene una variación significativa tanto en el predio como en el Sistema Ambiental. Por lo que, lo único que se considera de importancia de analizar dentro de este rubro son los cambios en la vegetación del sitio, para ello se llevó a cabo una intersección de las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación serie V y serie VII obtenidas de INEGI de manera que se tenga una comparativa entre éstas.

Tabla 62. Comparativa respecto a los Usos de Suelo y Vegetación para la Serie V y VII

Clave	Tipo de uso de suelo y vegetación	Serie V		Serie VII		Comparativa entre ambas series	
		Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
MDR	Matorral desértico rosetófilo	432.33	30.65	432.33	30.65	0.	0
RA	Agricultura de riego anual	21.49	1.52	21.50	1.52	0.00	0
RAS	Agricultura de riego anual y semipermanente	89.45	6.34	0	0	-89.45	-6.34
RS	Agricultura de riego semipermanente	96.18	6.82	96.18	6.82	0	0
TA	Agricultura de temporal anual	345.03	24.46	345.03	24.46	0	0
VSA/MK	Vegetación secundaria arbórea de bosque de mezquite	191.18	13.55	191.18	13.55	0	0
ZU	Zona urbana	235.01	16.66			-235.01	-16.66
AH	Asentamientos Humanos	0	0	324.46	23	324.46	23

Haciendo la comparativa entre las cartas de Uso de Suelo y Vegetación series V y VII que cuentan con una diferencia de 8 años entre ellas (2013 y 2021 respectivamente), podemos observar que en ambas series se presentan casi los mismos tipos de vegetación, las diferencias son que en la serie V se presenta la categoría de Zona urbana y Agricultura de riego anual y semipermanente, las cuales están ausentes en la carta VII.

Los números negativos nos indican una disminución en las superficies con el tipo de vegetación que los presentan y en su caso uso de suelo, dentro del sistema ambiental solo se han presentado dos tipos de suelo con disminución en su superficie y esto es a causa de que las mismas desaparecieron en la categoría de la serie VII, la primera es la Agricultura de riego anual y semipermanente que representaba el 6.34% y la segunda es la zona urbana que representaba el 16.66% de la superficie en el sistema ambiental. Sin embargo, esto se puede explicar ya que en la serie VII se presenta una nueva categoría nombrada Asentamientos Humanos el cual representa un 23% y que bien puede ser la suma de los dos usos de suelo anteriores.

En general, aparte de los antes mencionados, el sistema ambiental no presenta cambios en el uso de suelo y vegetación probablemente a causa de que la mayoría de la superficie del Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán y por ende no se pueden realizar construcciones ni asentamientos dentro del mismo ya que dentro de la reserva se

encuentra una gran diversidad de hábitats, así como más de 3000 especies de plantas y animales, esto conforme al decreto por el que se declara área natural protegida. Sin embargo; en cuanto al proyecto, este se encuentra fuera del ANP pero dentro de la zona de influencia del mismo; en la que no se tienen restricciones para el desarrollo de esta obra; siendo importante destacar que el promovente, respetará una superficie de construcción señalada y las áreas verdes dentro de los predios señaladas para preservar la vegetación nativa, como una de las medidas de mitigación como parte de los impactos ambientales del sitio.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción.

Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de "impacto ambiental" se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros).

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Los métodos utilizados en el presente estudio para la identificación y evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus componentes son "Matriz Causa-Efecto" y la "Metodología de Domingo Gómez Orea" (2013). Estos son métodos cualitativos y cuantitativos, son muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto, así como para establecer medidas correctas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico.

La descripción de cada una de estas metodologías y su resultado se muestran en los puntos V.1.3.1 y V.1.3.2

V.1.1. Indicadores de Impacto

Se sugiere que se considere a los indicadores como cuantitativos o cualitativos de tal forma que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Realizando una evaluación de la descripción del proyecto, dado que la mayoría de los impactos identificados suelen ser numerosos, se agruparán tomando como base las actividades del proyecto y los factores ambientales y socioeconómicos que son afectados directamente por el proyecto. A continuación se mencionan los principales factores impactados por la lotificación y urbanización del Fraccionamiento Residencial San Lorenzo V, VI y VII.

Factores Abióticos

Aire

Generación de emisiones a la atmósfera

Generación de ruido

Agua

Demanda de agua

Generación de aguas residuales

Suelo

Calidad del suelo

Factores Bióticos

Flora

Pérdida de la cubierta vegetal

Fauna

Desplazamiento de la fauna

Factores Socioeconómicos

Empleo

Bienes y servicios

V.1.2. Lista de indicadores de impacto

A continuación se muestra la lista de indicadores de impacto descrita en el apartado anterior para las diferentes etapas del proyecto.

Medio Abiótico

Aire

Generación de emisiones a la atmósfera

El aire puede ser afectado por la emisión de polvos, partículas y gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles, también por la generación de partículas derivado del movimiento de suelos (principalmente en la etapa de preparación del sitio). Se considera también la afectación provocada por la emisión de gases durante la operación del proyecto debido al uso de vehículos particulares.

Ruido

La emisión de ruido al ambiente también es proveniente del uso de maquinaria y equipo durante la etapa de preparación de sitio y urbanización. Durante la operación existirá una generación de ruido debido al uso de vehículos por los habitantes de las viviendas.

Agua

Calidad del agua

La preparación del sitio y construcción requerirá del suministro de agua para realizar riegos de auxilio y demás requerimientos constructivos, esta será adquirida por medio de pipas. Para el consumo de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

Durante la preparación del sitio y construcción se contará con personal para realizar las actividades, motivo por el cual se generarán aguas residuales, durante la operación del proyecto se utilizarán las instalaciones residuales que ya habrán sido construidas durante la etapa de construcción.

Suelo

Calidad del suelo

La calidad del suelo en el sitio en el que se establecerá el proyecto se verá afectado debido principalmente a la nivelación del mismo, sin embargo, se considera tendrá como principales impactos la generación de:

- *Residuos sólidos urbanos*

Estos residuos durante la preparación y construcción provendrán de los generados por los trabajadores durante las jornadas laborales, durante la operación serán generados por los habitantes del fraccionamiento.

- *Residuos de manejo especial*

No se contempla un gran volumen de generación de este tipo de residuos debido al reúso del material de excavación para realizar la nivelación y compactación del suelo; sin embargo, se prevé la generación de residuos de esta índole dentro de la categoría de residuos de la construcción. Correspondiente a la etapa de operación, ya que son viviendas, no se contempla la generación de estos residuos, salva algún evento o actividad específica que será responsabilidad del habitante responsable.

- *Residuos peligrosos*

Únicamente se generarán estopas impregnadas de aceite debido al mantenimiento de vehículos y maquinaria durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Medio Biótico

Flora

Pérdida de la cubierta vegetal

El área se encuentra impactada ya que actualmente el predio es usado para labores agrícolas. Y el área alrededor está ocupada igualmente por zonas agrícolas y por otros fraccionamientos.

Fauna

Desplazamiento de la fauna

Se considera que este impacto ya fue realizado anteriormente con la construcción de los fraccionamientos vecinos, lo que provocó que la fauna del sitio se desplazara. El actual proyecto no desplazará una mayor cantidad de especies animales.

Medio Socioeconómico

Empleo

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generará una contratación de personal, también se deben considerar los empleos indirectos que conlleva este proyecto y los nuevos puestos de trabajo a elaborarse durante la operación del proyecto.

Servicios

Con el presente proyecto se generará un aumento en la demanda por los habitantes de casas habitación de la zona.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

Como se señaló en el apartado V.1 la metodología para el análisis cualitativo es la de la “Matriz Causa-Efecto” y para el análisis cuantitativo la “Metodología de Domingo Gómez Orea” y a continuación se explican para su mejor comprensión. Con el primer método las entradas en filas y columnas se pueden definir las relaciones existentes entre las actividades que se llevarán a cabo y el entorno en el que se pretende realizar el proyecto.

Como el número de acciones que figura en la matriz son cien, y ochenta y ocho el número de efectos ambientales que se proponen con este método, resultan ocho mil ochocientas interacciones posibles, de las cuales, afortunadamente, sólo pocas son de interés especial.

Por otro lado es necesario recordar que no todas las acciones se aplican en todos los proyectos, y que no todos los componentes ambientales afectables potencialmente son realmente susceptibles de ser modificados, con lo que la matriz de interacción se reduce notablemente, así

como el número de interacciones, hasta el punto de permitir que la información que se obtenga de esta matriz sea manejable.

Además, de acuerdo a las características propias del proyecto, es posible que puedan agregarse otras acciones y parámetros que no estén contenidos en las listas de verificación sugeridas por el método.

El primer paso para la utilización de Matriz de Causa-efecto consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual, se consideran todas las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación, se requiere considerar todos aquellos indicadores ambientales de importancia (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y a la fila (componente) consideradas.

Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones o los efectos a tener en cuenta. Después de que se han marcado las cuadrículas que representan los impactos posibles, se procede a una evaluación individual de los más importantes; así cada cuadrícula admite dos valores:

- **Magnitud**, según el número de 1 a 3, en el que 3 corresponde a la alteración máxima provocada en el componente ambiental considerado, y 1 la mínima.

Los valores de magnitud van precedidos de un signo positivo (+) o negativo (-), según se trate de efectos en provecho o desmedro del medio ambiente, respectivamente, entendiéndose como provecho a aquellos componentes que mejoran la calidad ambiental.

- **Importancia** (ponderación), que da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto, o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Para la identificación de los efectos potenciales en el área de estudio, inherentes al desarrollo del proyecto, se consideró la situación actual de los componentes ambientales, a la cual

se le insertaron las actividades del proyecto y posteriormente se procedió a la identificación de las perturbaciones y efectos. La valoración de los componentes ambientales es la siguiente.

Tabla 63. Importancia de los Factores Ambientales

Factores Ambientales	Importancia
Medio abiótico	
Aire	
Generación de emisiones a la atmósfera	1
Generación de ruido	1
Agua	
Demanda de agua	1
Generación de aguas residuales	1
Suelo	
Calidad del suelo	1
Medio biótico	
Flora	
Afectación a la cubierta vegetal	1
Fauna	
Desplazamiento de fauna	1
Medio socioeconómico	
Generación de empleo	1
Demanda de bienes y servicios	1

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los promedios positivos y promedios negativos para cada columna, que no son más que la suma cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente.

Con los promedios positivos y negativos no se puede saber que tan beneficiosa es la acción propuesta, para definir esto se recurre al promedio aritmético. Para obtener el valor en el casillero respectivo, sólo basta multiplicar el valor de la magnitud con la importancia de cada casillero, y adicionarlos algebraicamente según cada columna. De igual forma las mismas estadísticas que se hicieron para cada columna deben hacerse para cada fila.

En síntesis para elaborar Evaluación de Impactos de la Matriz de Causa-Efecto, se aplicaron los siguientes procedimientos:

1. Determinar el área a evaluar.
2. Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área.
3. Determinar para cada acción, que elementos se afectan, (Indicadores ambientales). Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
4. Determinar la importancia de cada elemento en una escala de 1 a 3.
5. Determinar la magnitud de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.
6. Determinar si la magnitud, es positiva o negativa.
7. Determinar cuantas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivo o negativas.
8. Establecer los números de impactos positivos y negativos.
9. Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
10. Establecer las sumatorias totales de los impactos.

A partir de esto se procederá a su evaluación con base a Domingo Gómez Orea y de esta manera poder establecer correctas medidas ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios y escalas de evaluación son:

Tabla 64. Criterios para la evaluación de los impactos ambientales

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente	Beneficioso	+
		Perjudicial	-
Acumulación	Indica si el efecto del impacto se suma a los efectos de los otros elementos ambientales.	Simple	1
		Acumulativo	2
Relación causa-efecto	Indica la vía de propagación del impacto	Indirecto	1
		Directo	2
Extensión	Refleja el grado de cobertura de un impacto en el sentido de su propagación espacial	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	3
		Total	4
		Crítico	5

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Intensidad	Refleja el grado de alteración o cambio de una variable ambiental	Baja	1
		Media	2
		Alta	3
		Muy alta	4
		Total	5
Momento	Indica el momento en que ocurre el impacto	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato	3
		Crítico	4
Periodicidad	Refleja el grado de ocurrencia del impacto	Irregular, discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	3
Persistencia	Indica el tiempo que permanecerá el efecto a partir de la aparición	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	3
Recuperabilidad	Indica la posibilidad de que el elemento afectado alcance o mejore las condiciones originales mediante las medidas correctoras.	De manera inmediata	1
		A medio plazo	2
		Mitigable	3
		Irrecuperable	4
Reversibilidad	Indica la posibilidad de que el componente ambiental afectado recupere su condición base, en forma natural o mediante acciones.	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	3
Sinergismo	Refleja si el efecto del impacto provoca la generación de nuevos impactos.	Sin synergismo	1
		Sinérgico	2
		Muy sinérgico	3
Presencia	Refleja la importancia del efecto del impacto ambiental.	Mínima	1
		Notable	2

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, la valoración cualitativa se puede realizar con la siguiente clasificación:

- **Compatible.** Cuando la recuperación no precisa las medidas correctoras y la misma es inmediata tras el cese de la actividad.
- **Moderado.** La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.
- **Severo.** La recuperación de las condiciones del medio exige la puesta en marcha de medidas correctoras y, a pesar de ello, la recuperación precisa de un tiempo dilatado.
- **Crítico.** La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida irrecuperable de las condiciones ambientales originales, incluso con la adopción de medidas correctoras.

Considerando los valores que se asignaron a cada criterio se tienen los siguientes rangos de valores para la jerarquización de los impactos.

Tabla 65. Criterios para la jerarquización de los impactos

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	<13
Beneficio medio	Moderado	14-20
Beneficio alto	Severo	21-29
Beneficio muy alto	Crítico	30-36

V.1.3.2. Metodologías de Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Como ya se había mencionado para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se ocupa la Matriz de Causa-Efecto, esta metodología permite identificar los impactos en las diversas fases del proyecto (operación y mantenimiento, abandono del sitio, etc.). La matriz producida finalmente contiene los diferentes impactos y algunas de sus características-categorías.

Tiene las siguientes ventajas:

- Fuerza a considerar los posibles impactos de acciones proyectuales sobre diferentes componentes (indicadores) ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.

En la siguiente matriz de Causa - efecto se muestra el análisis de los efectos ambientales generados por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 66. Matriz de Causa - Efecto

Etapa	Preparación			Construcción								Operación	Mantenimiento			Particulares						Valoración cuantitativa																				
Actividad, Factor Ambiental	Remoción de vegetación		Trazo y nivelación		Excavación, compactación y nivelación		Cimentación		Instalación de drenaje y alumbrado		Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica		Construcción de vialidades internas y estacionamiento		Construcción de viviendas		Instalación eléctrica y drenaje de las casas		Venta de casas		Mantenimiento de instalaciones		Mantenimiento de vialidades internas		Mantenimiento de área verde		Actividades humanas		Uso de maquinaria y vehículos		Generación de residuos sólidos urbanos		Generación de residuos de manejo especial		Generación de residuos peligrosos		Número de impactos positivos		Numero de impactos negativos		Sumatoria total de impactos	
	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I	A	I								
Medio abiótico																																										
Aire																																										
Calidad del Aire	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	9	-9					
Ruido	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	10	-10					
Suelo																																										
Calidad del Suelo	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	11	-11					
Agua																																										
Calidad del Agua	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	0	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	-7					
Medio biótico																																										
Flora																																										
Afectación a la cubierta vegetal	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1		1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	3	-3					
Fauna																																										
Desplazamiento de Fauna	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	17	0					
Medio socioeconómico																																										
Empleo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	17	18				
Bienes y Servicios	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	17	16				
Número de impactos positivos	2		2		2		2		2		2		2		2		2		1		2		2		1		2		2		2		2		34							
Número de impactos negativos	3		4		5		4		4		3		4		4		1		0		0		1		1		1		2		1		1		1		40					
Total de impactos	-1		-2		-3		-2		-2		-1		-2		-2		1		2		1		1		1		0		0		1		1		1		-6					

Interpretación de resultados

El efecto que cada actividad tiene sobre el indicador ambiental analizado se saca a partir del producto de la magnitud que la actividad va a tener por la importancia del factor ambiental.

$$MI_i = (A_i)(IA_i)$$

Dónde:

MI_i = Magnitud del impacto

(A_i) =Actividad a realizar

(IA_i) =Factor ambiental

A través de los cuales se sacaron el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente se realizó la sumatoria total de impactos de esta forma podemos visualizar la forma como cada actividad del proyecto afecta a los parámetros ambientales analizados.

Los valores que se registran en sumatoria total indican cuan beneficioso o perjudicial es la actividad de las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

A continuación se muestran las actividades con los valores obtenidos para evidenciar cuales en que etapas se muestran impacto negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Tabla 67. Resumen de la evolución de la Matriz de Causa - Efecto por actividad

Actividad	Valor	Interpretación
Preparación		
Remoción de vegetación	-1	No significativo
Trazo y nivelación	-2	No significativo
Excavación, compactación y nivelación	-3	No significativo
Construcción		
Cimentación	-2	No significativo
Instalación de drenaje y alumbrado	-2	No significativo
Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica	-1	No significativo
Construcción de vialidades internas y estacionamiento	-2	No significativo
Construcción de viviendas	-2	No significativo
Instalación eléctrica y drenaje de las casas	1	No significativo
Operación		
Venta de casas	2	No significativo
Mantenimiento		
Mantenimiento de instalaciones	1	No significativo
Mantenimiento de vialidades internas	1	No significativo
Mantenimiento de área verde	1	No significativo
Particulares		
Actividades humanas	0	No significativo
Uso de maquinaria y vehículos	0	No significativo

Actividad	Valor	Interpretación
Generación de residuos sólidos urbanos	1	No significativo
Generación de residuos de manejo especial	1	No significativo
Generación de residuos peligrosos	1	No significativo

Se aplica el mismo criterio para las filas de la matriz y se observa los impactos hacia los componentes ambientales:

Tabla 68. Resumen de la valoración de la Matriz de Causa - Efecto de factores ambientales

Factores ambientales	Valor	Interpretación
Medio abiótico		
Aire		
Calidad del aire	-9	Moderado
Ruido	-10	Moderado
Suelo		
Calidad del suelo	-11	Moderado
Agua		
Calidad del agua	-7	Moderado
Medio biótico		
Flora		
Afectación de la cubierta vegetal	-3	No significativo
Fauna		
Desplazamiento de la fauna	0	No significativo
Medio socioeconómico		
Empleo	18	Significativo
Bienes y servicios	16	Significativo

En conclusión se encuentran efectos adversos al medio ambiente por la afectación al aire, suelo y agua, sin embargo existen medidas de prevención y mitigación que pueden reducir los efectos.

Identificación de impactos

En la siguiente tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de Causa - Efecto por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto.

Tabla 69. Impactos Identificados

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado
Aire	Preparación del sitio	Excavación, compactación y nivelación	Afectación de la calidad del aire en la etapa de preparación del sitio debido a la generación de partículas y ruido por la excavación, compactación y nivelación.
	Construcción	Cimentación	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y ruido por las actividades de cimentación proveniente de la utilización de maquinaria y equipo, así como el paso de vehículos en el área de cimentación.
		Instalación de drenaje y alumbrado	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de gases provocado por el uso de maquinaria y equipos durante las actividades de colocación del sistema de drenaje y alumbrado, además del ruido.
		Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de contaminantes provocado por el uso de maquinaria y por las actividades de cimentación, construcción de los edificios, instalación de infraestructura eléctrica e hidráulica, así como el ruido que se generara por el uso de la maquinaria y equipos de cimentación,.
		Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Generación de partículas y ruido durante la etapa de construcción derivado de las actividades de construcción de vialidades internas y estacionamiento.
		Construcción de viviendas	Afectación a la calidad del aire por la emisión de partículas por el uso de la maquinaria y equipos para la construcción de las casas, así como por el tránsito de vehículos automotores dentro de las áreas de construcción.
	Particulares	Uso de maquinaria y vehículos	Afectación de la calidad del aire por generación de partículas, gases de combustión y emisión de ruido durante las diferentes etapas del proyecto debido al uso de maquinaria y vehículos.
Agua	Preparación del sitio	Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica	Demanda de agua durante la etapa de preparación del sitio para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades de trazo y nivelación.
	Construcción	Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Demanda de agua durante la etapa de preparación del Cimentación en la etapa de construcción para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades.
		Construcción de viviendas	Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.
		Actividades humanas	Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.
		Remoción de vegetación	Demanda de agua durante la etapa de construcción de las vialidades internas y estacionamiento y ocupación general durante las actividades.
		Excavación, compactación y nivelación	La demanda de agua durante la etapa de construcción de las viviendas impactara en la disponibilidad del agua en los proesos constructivos y de riegos de auxilio para disminuir la suspensión de partículas de polvo.
	Particulares	Instalación de drenaje y alumbrado	Demanda de agua y descarga de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto debido a los diferentes requerimientos del personal.
Calidad del Suelo	Preparación del sitio	Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción del estrato herbáceo que lo cubre y de individuos arbóreos, evitando así diferentes procesos naturales en él.
		Construcción de viviendas	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación, compactación y nivelación del mismo.
	Construcción	Actividades humanas	Afectación a la calidad del suelo debido a la cimentación que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.
		Generación de residuos sólidos urbanos	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de drenaje y alumbrado que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.
		Generación de residuos de manejo especial	Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de vialidades internas y estacionamiento que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.
		Generación de residuos peligrosos	Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de viviendas que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.
	Particulares	En diversas actividades.	Afectación a la calidad del suelo por las actividades humanas.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado
		En diversas actividades.	Generación de residuos sólidos urbanos producto de las actividades humanas durante las diferentes etapas del proyecto.
		En diversas actividades.	Generación de residuos de manejo especial debido a las diferentes etapas del proyecto, como excavación, construcción y operación.
		En diversas actividades.	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto.
Afectación a la cubierta vegetal	Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Afectación causada por la remoción de la vegetación, para la realización del proyecto, se verá afectada la poca vegetación herbácea, arbustiva y arbórea presente en el sitio de construcción.
Desplazamiento de fauna	Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Afectación mínima a la fauna que se encuentra en la zona del proyecto debido al ruido generado por la maquinaria y equipos de los procesos de construcción.
Empleo	Todas las etapas	En diversas actividades.	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.
Bienes y Servicios	Todas las etapas	En diversas actividades.	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido al aumento de bienes y servicios.

Por lo cual una vez identificados los impactos ambientales, establecido los criterios y escala de evaluación, así como jerarquización de impactos se procedió a evaluarlos respecto a la “Metodología de Domingo Gómez Orea” (2013), los resultados obtenidos se muestran a continuación.

Tabla 70. Evaluación de Impactos Ambientales

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)		Jerarquización del impacto
Afectación de la calidad del aire en la etapa de preparación del sitio debido a la generación de partículas y ruido por la excavación, compactación y nivelación.	-1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y ruido por las actividades de cimentación proveniente de la utilización de maquinaria y equipo, así como el paso de vehículos en el área de cimentación.	-1	1	2	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-14	Moderado
Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de gases provocado por el uso de maquinaria y equipos durante las actividades de colocación del sistema de drenaje y alumbrado, además del ruido.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)	Jerarquización del impacto
Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de contaminantes provocado por el uso de maquinaria y por las actividades de cimentación, construcción de los edificios, instalación de infraestructura eléctrica e hidráulica, así como el ruido que se generara por el uso de la maquinaria y equipos de cimentación,.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16 Moderado
Generación de partículas y ruido durante la etapa de construcción derivado de las actividades de construcción de vialidades internas y estacionamiento.	-1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	-20 Moderado
Afectación a la calidad del aire por la emisión de partículas por el uso de la maquinaria y equipos para la construcción de las casas, así como por el tránsito de vehículos automotores dentro de las áreas de construcción.	-1	1	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	-20 Moderado
Afectación a la calidad del suelo en la etapa de preparación del sitio debido a las actividades de remoción del estrato herbáceo y excavación, compactación y nivelación.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16 Moderado
Demanda de agua durante la etapa de preparación del Cimentación en la etapa de construcción para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16 Moderado
Demanda de agua durante la etapa de preparación del Cimentación en la etapa de construcción para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades.	-1	1	2	1	1	3	2	3	3	2	1	1	-20 Moderado
Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.	-1	1	2	1	1	3	1	3	3	2	1	1	-19 Moderado
Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.	-1	1	2	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-18 Moderado
Demanda de agua durante la etapa de construcción de las vialidades internas y estacionamiento y ocupación general durante las actividades.	-1	1	2	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-18 Moderado
La demanda de agua durante la etapa de construcción de las viviendas impactara en la disponibilidad del agua en los proseos constructivos y de riegos de auxilio para disminuir la suspensión de partículas de polvo.	-1	1	2	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-18 Moderado
Demanda de agua y descarga de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto debido a los diferentes requerimientos del personal.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16 Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción del estrato herbáceo que lo cubre y de individuos arbóreos, evitando así diferentes procesos naturales en él.	-1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	-20 Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación, compactación y nivelación del mismo.	-1	1	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	-20 Moderado

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales													
	Naturaleza (NA)	Acumulación (AC)	Relación causa efecto (RCE)	Extensión (EX)	Intensidad (IN)	Momento (MO)	Periodicidad (PR)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad (MC)	Reversibilidad (RV)	Sinergismo (SI)	Presencia (PNC)		Jerarquización del impacto
Afectación a la calidad del suelo debido a la cimentación que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de drenaje y alumbrado que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	-1	1	2	1	1	3	1	1	3	1	1	1	-16	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de vialidades internas y estacionamiento que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	-1	1	2	1	1	3	1	3	3	2	1	1	-19	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de viviendas que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	-1	1	2	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-18	Moderado
Afectación a la calidad del suelo por las actividades humanas.	-1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	-20	Moderado
Generación de residuos sólidos urbanos producto de las actividades humanas durante las diferentes etapas del proyecto.	-1	1	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	-20	Moderado
Generación de residuos de manejo especial debido a las diferentes etapas del proyecto, como excavación, construcción y operación.	-1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	-20	Moderado
Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto.	-1	1	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	-20	Moderado
Afectación causada por la remoción de la vegetación, para la realización del proyecto, se verá afectada la poca vegetación herbácea, arbustiva y arbórea presente en el sitio de construcción.	-1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	2	-20	Moderado
Afectación a la fauna que se encuentra en la zona del proyecto debido al ruido generado por la maquinaria y equipos de los procesos de construcción.	-1	1	2	2	1	3	1	2	3	2	1	2	-20	Moderado
Impacto positivo en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	1	2	2	3	3	3	2	3	1	2	1	2	24	Beneficioso Alto
Impacto positivo en el medio socioeconómico debido al aumento de bienes y servicios.	1	2	2	3	3	3	2	3	1	2	1	2	24	Beneficioso Alto

Como se puede apreciar en la tabla antes analizada, los impactos se encuentran dentro del área de impactos negativos, en el rango moderado. Para este caso la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Para determinar cada una de las medidas de mitigación se consideró que fueran viablemente económicas y técnicamente, esto incluye la explicación de su mecanismo, la forma en que se evaluará su eficiencia, la duración estimada de las obras y actividades de mitigación y la etapa en la que se implementarán, así como las especificaciones de operación y mantenimiento en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras.

En seguida se presenta una tabla con la información sobre los impactos y las siguientes medidas, que se dictan en función de lo observado durante los trabajos de campo realizados en el área del proyecto.

Tabla 71. Medidas de mitigación de los impactos ambientales

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación
Calidad del Aire	Preparación del sitio	Excavación, compactación y nivelación	Afectación de la calidad del aire en la etapa de preparación del sitio debido a la generación de partículas y ruido por la excavación, compactación y nivelación.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.
	Construcción	Cimentación	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y ruido por las actividades de cimentación proveniente de la utilización de maquinaria y equipo, así como el paso de vehículos en el área de cimentación.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.
		Instalación de drenaje y alumbrado	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de gases provocado por el uso de maquinaria y equipos durante las actividades de colocación del sistema de drenaje y alumbrado, además del ruido.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación
				mal uso de la maquinaria y equipos.
		Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de contaminantes provocado por el uso de maquinaria y por las actividades de cimentación, construcción de los edificios, instalación de infraestructura eléctrica e hidráulica, así como el ruido que se genera por el uso de la maquinaria y equipos de cimentación.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se prohibirá el uso de claxon, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio y se supervisará la obra de manera continua para evitar invadir áreas fuera del predio.
		Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Generación de partículas y ruido durante la etapa de construcción derivado de las actividades de construcción de vialidades internas y estacionamiento.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.
		Construcción de viviendas	Afectación a la calidad del aire por la emisión de partículas por el uso de la maquinaria y equipos para la construcción de las casas, así como por el tránsito de vehículos automotores dentro de las áreas de construcción.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.
	Particulares	Uso de maquinaria y vehículos	Afectación de la calidad del aire por generación de partículas, gases de combustión y emisión de ruido durante las diferentes etapas del proyecto debido al uso de maquinaria y vehículos.	Se contará con un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un programa de revisión de verificación y se supervisará la obra para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.
Calidad del agua	Preparación del sitio	Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica	Demanda de agua durante la etapa de preparación del sitio para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades de trazo y nivelación.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.
	Construcción	Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Demanda de agua durante la etapa de preparación del Cimentación en la etapa de construcción para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.
		Construcción de viviendas	Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.
		Actividades humanas	Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación
	Particulares	Remoción de vegetación	Demanda de agua durante la etapa de construcción de las vialidades internas y estacionamiento y ocupación general durante las actividades.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.
		Excavación, compactación y nivelación	La demanda de agua durante la etapa de construcción de las viviendas impactará en la disponibilidad del agua en los procesos constructivos y de riegos de auxilio para disminuir la suspensión de partículas de polvo.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.
		Instalación de drenaje y alumbrado	Demanda de agua y descarga de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto debido a los diferentes requerimientos del personal.	Para el consumo de agua, esta será proporcionada por medio de garrafones de 20 litros, también se contratará una empresa que provea el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores, durante la operación se instalarán sistemas de ahorro de agua para el servicio de sanitarios y se dará el mantenimiento a la fosa séptica contando con una empresa acreditada proveedora del servicio.
Calidad del suelo	Preparación del sitio	Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción del estrato herbáceo que lo cubre y de individuos arbóreos, evitando así diferentes procesos naturales en él.	Se supervisará el proceso para que sea de acuerdo a planos y memoria descriptiva
		Construcción de viviendas	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación, compactación y nivelación del mismo.	Se supervisará y verificará que las excavaciones no remuevan más suelo que el indicado en el proyecto. El material resultante de desmontes, despalmes y excavaciones que sea apto se reusará en el proyecto durante la operación y el restante será dispuesto conforme a un plan de manejo.
	Construcción	Actividades humanas	Afectación a la calidad del suelo debido a la cimentación que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	Se supervisará el proceso para que sea de acuerdo a planos y memoria descriptiva
		Generación de residuos sólidos urbanos	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de drenaje y alumbrado que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	Se supervisará el proceso para que sea de acuerdo a planos y memoria descriptiva
		Generación de residuos de manejo especial	Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de vialidades internas y estacionamiento que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	se delimitarán los caminos de acceso y áreas de tránsito de vehículos para evitar la compactación de suelos, se realizarán riegos de auxilio para minimizar la erosión del suelo
		Generación de residuos peligrosos	Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de viviendas que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	se delimitarán los caminos de acceso y áreas de tránsito de vehículos para evitar la compactación de suelos, se realizarán riegos de auxilio para minimizar la erosión del suelo
	Particulares	En diversas actividades.	Afectación a la calidad del suelo por las actividades humanas.	Se debe llevar a cabo una concientización hacia las personas que trabajan en el proyecto durante las diferentes etapas del mismo.
		En diversas actividades.	Generación de residuos sólidos urbanos producto de las actividades humanas durante las diferentes etapas del proyecto.	Durante el proceso constructivo, se contarán con recipientes para disponer residuos con una separación primaria. Durante la operación también se contará con recipientes para disponerlos con una separación primaria.
		En diversas actividades.	Generación de residuos de manejo especial debido a las diferentes etapas del proyecto, como excavación, construcción y operación.	Se reutilizará el material producto de la nivelación y excavación, además se contará con un área específica para disponer de este tipo de residuos que serán

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación
		En diversas actividades.	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto.	manejados de acuerdo al plan de manejo correspondiente. Se contará con un área específica para disponer este tipo de residuos, mismos que serán manejados por una empresa con las debidas autorizaciones para su traslado y disposición
Afectación a la cubierta vegetal	Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Afectación causada por la remoción de la vegetación, para la realización del proyecto, se verá afectada la poca vegetación herbácea, arbustiva y arbórea presente en el sitio de construcción.	Se considera la mejora de la cubierta vegetal en las áreas destinadas para uso común y preservación de la vegetación forestal. Se presentara un programa de recuperación de paisaje.
Desplazamiento de fauna	Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Afectación a la fauna que se encuentra en la zona del proyecto debido al ruido generado por la maquinaria y equipos de los procesos de construcción.	A pesar de que no se observaron especies de fauna en la zona del proyecto se incluirá un programa de reforestación para que permita el alojamiento de especies flotantes y adaptadas a zonas urbanas en el proyecto.
Empleo	Todas las etapas	En diversas actividades.	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	Se sugiere dar prioridad de contratación al trabajo de la población cercana al proyecto.
Bienes y Servicios	Todas las etapas	En diversas actividades.	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido al aumento de bienes y servicios.	No se contempla una medida de mitigación.

Cabe mencionar que se aplicarán, en todo momento y actividades, medidas de orden y limpieza que beneficiarán, entre otros aspectos, el uso de los materiales necesarios y bien identificados, además de estar de manera ordenada con lo cual se evitará el desperdicio de materiales e insumos; ayudando con esto, de una manera indirecta, a disminuir los impactos ambientales negativos en los lugares en donde se obtienen de origen dichos insumos.

Con la implementación de dicha técnica se tendrán los siguientes beneficios:

- Eliminación de desperdicios
- Reducción de materiales en proceso de construcción y detalle del proyecto
- Incremento en la productividad laboral
- Prevención de accidentes
- Incrementar la velocidad de mejora
- Disminución de emisiones contaminantes

Es importante mencionar que como medida de mitigación se realizara el proyecto de Recuperación de paisajes productivos mediante el establecimiento de sistemas agroforestales en el

Valle de Zapotitlán Salinas, dentro de la Reserva de la Biósfera Tehuacán Cuicatlán que tiene como objetivo recuperar el paisaje productivo de seis hectáreas del Valle de Zapotitlán mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con plantas nativas, para ello se realizara la siembra de maguey nativo Pichomel (*Agave marmorata*) y Pitayas (*Stenocereus pruinosus*); estos cultivos permanentes en las parcelas ayudaran a disminuir la erosión, retener mayor humedad y ser una opción productiva en el mediano plazo por la cosecha de las frutas de pitaya, entre otros. Durante el desarrollo del proyecto se contara con asesoría técnica y supervisión del personal de la Dirección de la Reserva de la Biosfera Tehuacán Cuicatlán. Se anexara el proyecto y sus especificaciones junto con el presente documento.

VI.2. Impactos residuales

El impacto residual es aquel efecto que permanece en el ambiente, aún después de la implementación de las medidas de mitigación, y son generalmente aquellos impactos que no pueden ser corregidos, ya sean benéficos o adversos. Los que son adversos pero reducidos en su magnitud por alguna medida de mitigación, pero no eliminados; o bien que su efecto se suma a los efectos de impactos resultantes de acciones particulares simultaneas o preexistentes, también entran dentro de esta clasificación. Con base a esta pequeña descripción, se puede considerar que con la construcción del proyecto no se generan impactos residuales.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronóstico del escenario

En seguida se presentan los escenarios esperados con la aplicación de las medidas antes mencionadas para todos los factores impactados por las etapas del proyecto que se pretende realizar.

Tabla 72. Pronóstico del escenario

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
Calidad del aire	Preparación del sitio	Excavación, compactación y nivelación	Afectación de la calidad del aire en la etapa de preparación del sitio debido a la generación de partículas y ruido por la excavación, compactación y nivelación.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.	Disminuir el índice de emisión de gases de combustión, la generación de ruido y la generación de partículas suspendidas provocadas por los procesos de excavación, compactación y nivelación.
	Construcción	Cimentación	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y ruido por las actividades de cimentación proveniente de la utilización de maquinaria y equipo, así como el paso de vehículos en el área de cimentación.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.	Disminuir el índice de emisión de gases de combustión, la generación de ruido y la generación de partículas suspendidas provocadas por los procesos de cimentación.
		Instalación de drenaje y alumbrado	Afectación de la calidad del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de gases provocado por el uso de maquinaria y equipos durante las actividades de colocación del sistema de drenaje y alumbrado, además del ruido.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.	Disminuir el índice de emisión de gases de combustión y la generación de partículas suspendidas provocadas por los procesos de instalación de drenaje y alumbrado.
		Construcción de	Afectación de la calidad	Se realizará un programa de	Disminuir el índice de

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
		infraestructura eléctrica e hidráulica	del aire en la etapa de construcción debido a la generación de partículas y emisión de contaminantes provocado por el uso de maquinaria y por las actividades de cimentación, construcción de los edificios, instalación de infraestructura eléctrica e hidráulica, así como el ruido que se generara por el uso de la maquinaria y equipos de cimentación,.	mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se prohibirá el uso de claxon, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio y se supervisará la obra de manera continua para evitar invadir áreas fuera del predio.	emisión de gases de combustión, la generación de ruido y la generación de partículas suspendidas por los procesos constructivos.
		Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Generación de partículas y ruido durante la etapa de construcción derivado de las actividades de construcción de vialidades internas y estacionamiento.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.	Disminuir el índice de emisión de gases de combustión y la generación de partículas suspendidas provocadas por los procesos de instalación de vialidades y estacionamiento.
		Construcción de viviendas	Afectación a la calidad del aire por la emisión de partículas por el uso de la maquinaria y equipos para la construcción de las casas, así como por el tránsito de vehículos automotores dentro de las áreas de construcción.	Se realizará un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un reglamento con diferentes lineamientos como la prohibición del uso de claxon y establecimiento de límites máximos de velocidad, se laborará en horario diurno, se proporcionarán riegos de auxilio en caso de ser necesarios y se supervisará la obra de manera continua para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.	Disminuir el índice de emisión de gases de combustión y la generación de partículas suspendidas provocadas por los procesos de construcción de viviendas.
	Particulares	Uso de maquinaria y vehículos	Afectación de la calidad del aire por generación de partículas, gases de combustión y emisión de ruido durante las diferentes etapas del proyecto debido al uso de maquinaria y vehículos.	Se contará con un programa de mantenimiento a la maquinaria y vehículos de uso en el área, se contará con un programa de revisión de verificación y se supervisará la obra para evitar un mal uso de la maquinaria y equipos.	Disminuir el índice de emisión de gases de combustión, la generación de ruido y la generación de partículas suspendidas.
Calidad del agua	Preparación del sitio	Construcción de infraestructura eléctrica e hidráulica	Demanda de agua durante la etapa de preparación del sitio para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades de trazo y nivelación.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.	Asegurar un uso racional del agua, evitar desperdicios y garantizar la sostenibilidad de este recurso.
	Construcción	Construcción de	Demanda de agua durante	El agua requerida será suministrada por	Asegurar un uso

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
		vialidades internas y estacionamiento	la etapa de preparación del Cimentación en la etapa de construcción para realizar riegos de auxilio y ocupación general durante las actividades.	medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.	racional del agua, evitar desperdicios y garantizar la sostenibilidad de este recurso.
		Construcción de viviendas	Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.	Asegurar un uso racional del agua, evitar desperdicios y garantizar la sostenibilidad de este recurso.
		Actividades humanas	Demanda de agua durante la etapa de construcción para los diferentes procesos constructivos durante la instalación de drenaje y alumbrado.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.	Asegurar un uso racional del agua, evitar desperdicios y garantizar la sostenibilidad de este recurso.
		Remoción de vegetación	Demanda de agua durante la etapa de construcción de las vialidades internas y estacionamiento y ocupación general durante las actividades.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.	Asegurar un uso racional del agua, evitar desperdicios y garantizar la sostenibilidad de este recurso.
		Excavación, compactación y nivelación	La demanda de agua durante la etapa de construcción de las viviendas impactará en la disponibilidad del agua en los procesos constructivos y de riegos de auxilio para disminuir la suspensión de partículas de polvo.	El agua requerida será suministrada por medio de pozos autorizados y será trasladada por medio de pipas, se contará con una vigilancia para verificar la eficacia del riego de auxilio y se concientizará al trabajador sobre el uso racional y el cuidado del agua.	Asegurar un uso racional del agua, evitar desperdicios y garantizar la sostenibilidad de este recurso.
	Particulares	Instalación de drenaje y alumbrado	Demanda de agua y descarga de aguas residuales durante las diferentes etapas del proyecto debido a los diferentes requerimientos del personal.	Para el consumo de agua, esta será proporcionada por medio de garrafones de 20 litros, también se contratará una empresa que provea el servicio de sanitarios portátiles para los trabajadores, durante la operación se instalarán sistemas de ahorro de agua para el servicio de sanitarios y se dará el mantenimiento a la fosa séptica contando con una empresa acreditada proveedora del servicio.	Asegurar la correcta disposición de las aguas residuales producto de las actividades humanas, además de garantizar la sostenibilidad de este recurso.

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
Calidad del suelo	Preparación del sitio	Construcción de vialidades internas y estacionamiento	Afectación a la calidad del suelo debido a la remoción del estrato herbáceo que lo cubre y de individuos arbóreos, evitando así diferentes procesos naturales en él.	Se supervisará el proceso para que sea de acuerdo a planos y memoria descriptiva	Evitar un mayor movimiento de suelos que el necesario. Disminuir la afectación al suelo debido al reúso del material de la excavación, además de evitar la disposición del material restante en zonas sin autorización.
		Construcción de viviendas	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación, compactación y nivelación del mismo.	Se supervisará y verificará que las excavaciones no remuevan más suelo que el indicado en el proyecto. El material resultante de desmontes, despalmes y excavaciones que sea apto se reusará en el proyecto durante la operación y el restante será dispuesto conforme a un plan de manejo.	
	Construcción	Actividades humanas	Afectación a la calidad del suelo debido a la cimentación que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	Se supervisará el proceso para que sea de acuerdo a planos y memoria descriptiva	
		Generación de residuos sólidos urbanos	Afectación a la calidad del suelo debido a la instalación de drenaje y alumbrado que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	Se supervisará el proceso para que sea de acuerdo a planos y memoria descriptiva	
		Generación de residuos de manejo especial	Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de vialidades internas y estacionamiento que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	se delimitaran los caminos de acceso y áreas de tránsito de vehículos para evitar la compactación de suelos, se realizaran riegos de auxilio para minimizar la erosión del suelo	
		Generación de residuos peligrosos	Afectación a la calidad del suelo debido a la Construcción de viviendas que evitará que se lleven a cabo en los procesos de resiliencia.	se delimitaran los caminos de acceso y áreas de tránsito de vehículos para evitar la compactación de suelos, se realizaran riegos de auxilio para minimizar la erosión del suelo	
	Particulares	En diversas actividades.	Afectación a la calidad del suelo por las actividades humanas.	Se debe llevar a cabo una concientización hacia las personas que trabajan en el proyecto durante las diferentes etapas del mismo.	Evitar la contaminación del suelo en el sitio del proyecto.
		En diversas actividades.	Generación de residuos sólidos urbanos producto de las actividades humanas durante las diferentes etapas del proyecto.	Durante el proceso constructivo, se contarán con recipientes para disponer residuos con una separación primaria. Durante la operación también se contará con recipientes para disponerlos con una separación primaria.	
		En diversas	Generación de residuos	Se reutilizará el material producto de la	

Indicador Ambiental	Etapas	Actividad	Impacto identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
		actividades.	de manejo especial debido a las diferentes etapas del proyecto, como excavación, construcción y operación.	nivelación y excavación, además se contará con un área específica para disponer de este tipo de residuos que serán manejados de acuerdo al plan de manejo correspondiente.	adecuadamente este tipo de residuos y evitar su disposición en zonas sin autorización.
		En diversas actividades.	Generación de residuos peligrosos debido al mantenimiento de la maquinaria y vehículos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto.	Se contará con un área específica para disponer este tipo de residuos, mismos que serán manejados por una empresa con las debidas autorizaciones para su traslado y disposición	Evitar una contaminación en el sitio del proyecto, además de evitar la disposición de este tipo de residuos en zonas sin autorización.
Afectación a la cubierta vegetal	Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Afectación causada por la remoción de la vegetación, para la realización del proyecto, se verá afectada la poca vegetación herbácea, arbustiva y arbórea presente en el sitio de construcción.	Se considera la mejora de la cubierta vegetal en las áreas destinadas para uso común. Y preservación de la vegetación forestal.	Disminuir la afectación del área del proyecto y ayudar a proporcionar una cobertura vegetal.
Desplazamiento de fauna	Preparación del sitio	Remoción de vegetación	Desplazamiento a la fauna que se encuentra en la zona del proyecto debido al ruido generado por la maquinaria y equipos de los procesos de construcción.	A pesar de que no se observaron especies de fauna en la zona del proyecto se incluirá un programa de reforestación para que permita el alojamiento de especies flotantes y adaptadas a zonas urbanas en el proyecto.	Disminuir la afectación del área del proyecto y proveer alojamiento a especies flotantes y adaptadas a la urbanización.
Generación de Empleos	Todas las etapas	En diversas actividades.	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido a la generación de empleos necesarios en todas las etapas del proyecto.	Se sugiere dar prioridad de contratación al trabajo de la población cercana al proyecto.	Aumentar la calidad de vida de la población cercana al proyecto.
Bienes y Servicios	Todas las etapas	En diversas actividades.	Impacto positivo en el medio socioeconómico de la zona debido al aumento de bienes y servicios.	No se contempla una medida de mitigación.	Aumentar la calidad de vida de la población cercana al proyecto.

Tomando en cuenta la información adicional que se incluyó en los capítulos anteriores, se realizó el pronóstico de los escenarios que se presentarán con y sin el proyecto, y en qué disciernen sus características. Las observaciones se mencionan a continuación.

En el caso de que no se realizara el proyecto, no habría afectación causada por las actividades humanas inherentes al proyecto en cuanto los rubros de atmósfera o suelo. Sin

embargo, debido al tipo de degradación que se encuentra en el área, el suelo seguirá perdiendo fertilidad como se indicó en el apartado IV.2.1. en el apartado de “Degradación del Suelo”. No existiría ningún cambio en las características del lugar. Tampoco se generaría derrama económica por la demanda de bienes ni servicios, además de que no se generarían empleos derivados de esta actividad propuesta.

Tabla 73. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.

Sin Proyecto		
Etapas		
Preparación del sitio	La zona del Proyecto ya se encuentra impactada debido a que actualmente el predio es usado para labores de cultivo y el área alrededor está ocupada por zonas agrícolas y otros fraccionamientos, por lo que, de no realizarse el proyecto la generación de emisiones a la atmosfera, la calidad del aire, del agua y del suelo seguirán siendo las mismas y no sufrirán cambios significativos por parte del proyecto.	
Construcción		
Operación y mantenimiento		
Particulares		
Factor Ambiental	Impacto identificado	Escenario Sin Proyecto
Calidad del Aire	Afectación de la calidad del aire en la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento debido a la generación de material particulado y gases de combustión por la limpieza del terreno, trazo y nivelación, así como construcción, almacenamiento temporal de material y uso de maquinaria y vehículos.	No existirá generación de partículas y gases de combustión.
	Generación de partículas fecales, nocivas para la salud, calidad del aire, agua, mismas que podrían contribuir con la proliferación de fauna nociva.	No existirá generación de partículas fecales.
Ruido	Generación de ruido durante la etapa de preparación del sitio y construcción derivado del uso de maquinaria y actividades de limpieza, trazo, nivelación y construcción.	Al igual que las emisiones a la atmosfera, dada la ubicación del proyecto, la generación de ruido en la zona es regular.
Calidad del Agua	Afectación a la cuenca hidrológica debido al consumo de agua durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.	No se cuenta con datos para determinar la afectación que se provoca a la cuenca hidrológica debido al consumo de agua.
Calidad del Suelo	Afectación al suelo por la disposición de residuos sólidos de manejo especial generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción de los fraccionamientos.	No se cuenta con datos para determinar la afectación que se provoca a la cuenca hidrológica debido al consumo de agua.
	Afectación al suelo por la generación de residuos peligrosos en la etapa de preparación del sitio y construcción.	No habría generación de este tipo de residuos derivados del proyecto.
	Afectación al suelo por la generación de residuos sólidos municipales en la operación de los fraccionamientos.	No habría generación de este tipo de residuos por este proyecto. Sin embargo, en la zona se generan residuos sólidos de diversas actividades que no se encuentran controlados.
Afectación a la cubierta vegetal	Afectación a la cubierta vegetal en las áreas de construcción por la remoción de los mismos.	No habría afectación a la cubierta vegetal.
Desplazamiento de fauna	La fauna ya ha sido afectada dado que el área alrededor del predio está rodeada de zonas habitacionales por lo que la fauna ha sufrido un	La afectación de la fauna continuara siendo la misma.

Sin Proyecto		
Etapas		
	proceso de desplazamiento.	
Empleo	Incremento en la demanda de empleos para las diferentes etapas del proyecto.	Al no efectuarse el proyecto no se generarían nuevos empleos por parte del mismo.
Bienes y Servicios	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido al aumento de bienes y servicios.	No habría incremento en bienes y servicios por lo que no favorecería el medio socioeconómico de la zona.

En cambio, si se realiza el proyecto, habrá una afectación causada por las actividades humanas inherentes al proyecto hacia la atmósfera, generados por el uso de vehículos y maquinaria; hacia la calidad del suelo debido a la generación de residuos (ya sean sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial o) y aumento en la erosión. En cuanto al agua, únicamente se tendría una demanda de este recurso para consumo humano y en cuanto a la generación de aguas residuales se está proponiendo como medida de mitigación la contratación de sanitarios portátiles durante la etapa de preparación del sitio y construcción, con los cuales se evitaría la contaminación del suelo y del cuerpo de agua. En la etapa de operación y mantenimiento el agua residuos será enviada al drenaje municipal.

En cuanto al ecosistema presente en el predio, éste no se afectará de manera significativa puesto que como ya se ha mencionado, el proyecto se encuentra aledaño a una zona urbanizada. Del mismo modo, no se considera que habrá un impacto significativo a la flora y fauna del sitio dado que la zona con mayor concentración de vegetación será conservada destinándolo como área verde y en caso de la fauna está a sido desplazada en su mayoría al encontrarse cerca de una zona urbanizada, encontrándose en la zona animales comúnmente domésticos.

De manera lógica, si no se llevaran a cabo las medidas preventivas y de mitigación propuestas, los impactos serían mayores y más significativos, puesto que no habría un control sobre las emisiones a la atmósfera, la disposición de los residuos o los impactos generados al ecosistema antes mencionado. Es por esto que se considera pertinente que se lleven a cabo de manera adecuada, permitiendo así la viabilidad ambiental del proyecto.

Tabla 74. Escenario con proyecto

Con Proyecto			
Etapas			
Preparación del sitio	La zona del Proyecto ya se encuentra impactada debido a que actualmente el predio es usado para labores de cultivo y el área alrededor está ocupada por zonas agrícolas y otros fraccionamientos; con la implementación de medidas preventivas y de mitigación se mantendrán controlados los niveles de afectación que pueda ocasionar el proyecto al ambiente.		
Construcción			
Operación y mantenimiento			
Particulares			
Factor Ambiental	Impacto identificado	Escenario con proyecto sin medidas	Escenario con proyecto y con medidas
Calidad del Aire	Afectación de la calidad del aire en la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento debido a la generación de material particulado y gases de combustión por la limpieza del terreno, trazo y nivelación, así como construcción, almacenamiento temporal de material y uso de maquinaria y vehículos.	En caso de realizarse el proyecto sin medidas las emisiones que generara el proyecto se acumularían a las existentes en la zona.	El mantenimiento de los vehículos garantizaría, que las emisiones provocadas por el proyecto, sean menores a que se generaran sin mantenimiento. Asimismo es importante destacar que estas serán temporales dada las etapas del proyecto y en lo que respecta a la preparación del sitio y construcción.
	Generación de partículas fecales, nocivas para la salud, calidad del aire, agua, mismas que podrían contribuir con la proliferación de fauna nociva.	Existe una alta probabilidad que de no habilitar o instalar sanitarios portátiles, el personal haga sus necesidades al aire libre, lo que generaría un impacto.	Las deposiciones fecales del personal se llevarían a cabo de forma segura y limpia.
Ruido	Generación de ruido durante la etapa de preparación del sitio y construcción derivado del uso de maquinaria y actividades de limpieza, trazo, nivelación y construcción.	Las emisiones de ruido se acumularían a las generadas por la actividad de la zona.	La realización de estudios y la ejecución de medidas como resultados de estos, contribuirán a que las emisiones de ruido se encuentren controladas.
Calidad del Agua	Afectación a la cuenca hidrológica debido al consumo de agua durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación.	Aumento en el incremento del consumo de agua en el municipio.	El gasto de agua se vería controlado, mediante el control de los riegos de auxilio y la incorporación de agregados para la etapa de sitio y construcción. En caso de la etapa de operación, el gasto de agua será controlado mediante medidores que regulen el gasto de agua aunado al mantenimiento constante que se dará a las tuberías e instalaciones hidráulicas que evitara fugas y pérdida de agua innecesaria.
Calidad del Suelo	Afectación al suelo por la disposición de residuos sólidos de manejo especial generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción de los fraccionamientos.	Se tendría una disposición descontrolada de este residuo, en cualquier sitio del municipio, como se ha hecho hasta el momento (en barrancas), obstruyendo el cauce natural del agua.	La implantación de medidas garantizaría su correcta disposición en lugares autorizados.
	Afectación al suelo por la generación de	La disposición de estos residuos	Se aseguraría que los residuos

Con Proyecto			
Etapas			
	residuos peligrosos en la etapa de preparación del sitio y construcción.	se haría sin control y se acumularían a lo que hace el resto de establecimientos de la zona.	generados se dispongan conforme lo establece la normatividad ambiental.
	Afectación al suelo por la generación de residuos sólidos municipales en la operación de los fraccionamientos.	Los residuos que generaría el proyecto se sumarían a los generados en la zona, lo que incrementaría la disposición inadecuada de los mismos por parte del municipio.	Al realizar la separación de residuos y su posterior envío a centros de acopio, disminuiría la cantidad de residuos que se envían al tiradero municipal, lo que representa una menor contaminación. Asimismo la cultura de la separación, permearía a la población.
Afectación a la cubierta vegetal	Afectación a la cubierta vegetal en las áreas de construcción por la remoción de los mismos.	Remoción de la vegetación total o la posible implementación de vegetación no apta para la zona	Se considera la mejora de la cubierta herbácea, arbustiva y arbórea en las áreas destinadas para uso común, así como la implementación de vegetación local.
Desplazamiento de fauna	La fauna ya ha sido afectada dado que el área alrededor del predio está rodeada de zonas habitacionales por lo que la fauna ha sufrido un proceso de desplazamiento.	Ausencia de fauna.	Con la creación de áreas verdes se espera atraer masofauna y avifauna.
Empleo	Incremento en la demanda de empleos para las diferentes etapas del proyecto.	Incremento en la oferta laboral	Se sugiere dar prioridad de contratación al trabajo de la población cercana al proyecto.
Bienes y Servicios	Impacto positivo en el medio socioeconómico debido al aumento de bienes y servicios.	Incremento de bienes y servicios en la zona	No se consideran medidas de mitigación para este impacto ya que provocara un aumento en el medio socioeconómico de la zona.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

OBJETIVOS:

General:

Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales, a través de la verificación oportuna y eficaz del cumplimiento de medidas de prevención, mitigación y compensación que se establecen en el presente estudio.

Específicos:

- ✓ Dar seguimiento a las medidas de mitigación, compensación y preventivas que se aplicarán durante y después de la vida útil del proyecto, para disminuir al mínimo los impactos ambientales.
- ✓ Dar seguimiento a los diferentes componentes ambientales que serán afectados por el proyecto:
 - Emisiones de polvo
 - Emisiones de la maquinaria y vehículos
 - Emisión de ruidos
 - Contaminación del suelo
 - Manejo de residuos

Para llevar a cabo los seguimientos que se especifican a continuación, se recomienda el contar con una carpeta en la cual se anexen los datos levantados después de cada recorrido o inspección en la cual se anotará:

- ✓ La fecha en la cual se realiza la inspección.
- ✓ La hora en la cual se realiza la inspección.
- ✓ El nombre del responsable de quien realiza la inspección.
- ✓ Y las observaciones dependiendo del componente ambiental vigilado.

Seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos

Para el seguimiento de las emisiones de la maquinaria y vehículos que se utilizan en el proyecto, se realizarán inspecciones periódicas a todos los equipos y vehículos (cada 4 meses), buscando el evaluar si las emisiones de gas de los vehículos y la maquinaria son excesivas o si se encuentran en un rango normal.

En esas inspecciones se observará si se cumplen las medidas adoptadas como son:

- Un correcto mantenimiento de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de humo que emiten tanto los vehículos como el resto de los equipos.
- Buena calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible de los equipos y vehículos.

- Revisar que todos los equipos de maquinaria y vehículos cuenten con su respectiva calcomanía de verificación.
- Vigilancia de las operaciones de carga, descarga y transporte del material.

La toma de datos se realizará mediante inspecciones visuales periódicas en las que se estimará el grado de mantenimiento con el que cuenta cada equipo y vehículo y en caso de ser necesario, se enviará la orden de mantenimiento al responsable del proyecto especificando el vehículo o equipo que lo necesita especificando el tipo de mantenimiento requerido.

Las inspecciones se realizarán **una vez por mes**, en el lapso del día, hasta que se hayan revisado todos los equipos y vehículos utilizados en la obra. Como norma general, la primera inspección se realizará antes del comienzo de las actividades para tener un conocimiento de la situación previa y poder realizar comparaciones posteriores.

Seguimiento de contaminación por generación de ruido

El ruido no es mitigable, sin embargo se propone una serie acciones que podrán contrarrestar el impacto al mínimo, y debido a que no existe un sistema de control, se propone que se cree un reglamento en el cual se establezca que:

- Se prohíbe el uso de claxon, cornetas, silbatos u otros instrumentos que emitan altos niveles de ruido
- Los vehículos, maquinaria deberán permanecer encendidos únicamente el tiempo necesario para la operación.
- Los silenciadores y mofles de los vehículos deberán encontrarse en óptimas condiciones para evitar la contaminación por ruido.
- Los vehículos deberán cumplir con la NOM-167-SEMARNAT-2017 referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.

El personal que incurra en alguna violación al reglamento deberá hacerse acreedor a una sanción, el responsable de la obra deberá establecer los criterios para el establecimiento de dichas sanciones.

Seguimiento de contaminación sobre los suelos

Las tareas que pueden afectar los suelos son el derrame de los aceites usados que son removidos de la maquinaria y equipo utilizado durante la operación. Del mismo modo, el no darle mantenimiento al equipo, maquinaria y vehículos podría provocar el riego de aceite o combustible en el suelo y por ende su contaminación.

Se realizarán visitas periódicas para observar directamente el cumplimiento de las medidas establecidas para minimizar el impacto, evitando que las operaciones se realicen fuera de las zonas señaladas para ello. Se realizarán indagaciones aleatorias en las zonas limítrofes del predio, con el fin de detectar cambios o alteraciones no consideradas en el presente estudio.

Los posibles cambios detectados en el entorno del predio se registrarán y analizarán para adoptar en cada caso las medidas correctoras necesarias. Se realizará un estudio detallado de la/s zona/s afectada/s, adoptando nuevos modos de operación; los cuales, se intentarán ejecutar con la mayor brevedad posible.

Seguimiento de la contaminación por generación de residuos

Generación de Residuos Sólidos Urbanos

Se deberá contar con una bitácora donde se registren los días en los que son recolectados o transportados a otro sitio los residuos. En dicha bitácora se anotará la cantidad aproximada de basura que almacenada, quien la deposita y el lugar a donde es transportada para su confinamiento. En caso de subcontratar el servicio se deberá guardar copia del pago que se realice a dicha empresa y solicitar los manifiestos de recolección correspondientes por cada viaje programado; así como la solicitud de los permisos de recolección en caso de requerirse. Se deberá llevar un registro fotográfico Mensual del área de almacenamiento y de los contenedores etiquetados dispuestos en las diferentes áreas del proyecto para la separación primaria de estos residuos.

Residuos de manejo Especial

Se deberá llevar el registro en una bitácora de la cantidad de residuos de manejo especial generados; **en caso de reutilizarse, se deberá anotar la cantidad reutilizada**, el lugar y actividad

en la que se reutilizó para su registro en el Plan de Manejo de Residuos en caso de solicitarse por la Autoridad. Los residuos de manejo especial que no sean reutilizados, se deberán registrar en la Bitácora las cantidad generadas, el tipo de residuos (desechos de construcción, madera, etc.), a donde son y la persona responsable de llevar a cabo dicho traslado. En caso de subcontratar el servicio se deberá guardar copia del pago que se realice a dicha empresa y solicitar los manifiestos de recolección correspondientes por cada viaje programado; así como la solicitud de los permisos de recolección y transporte. Se deberá llevar un registro fotográfico Mensual del área de almacenamiento temporal de los residuos de manejo especial donde se aprecie su separación y correcto resguardo hasta su retiro, de manera que no invada terrenos colindantes ni zonas aledañas.

Residuos Peligrosos

Se deberá llevar una bitácora donde se registre la cantidad de residuos peligrosos generados en la obra, en dicha bitácora se deberá registrar el tipo de residuo, la cantidad generada y el lugar a donde será confinado y por quien son retirados para su destino final. En caso de subcontratar el servicio de una empresa responsable para los mantenimientos de los equipos que realice el retiro y confinamiento de los residuos peligrosos generados en la obra; se deberá elaborar el contrato de servicios con las cláusulas correspondientes donde se especifique la responsabilidad y manejo de éstos. Se deberá guardar copia del pago que se realice a dicha empresa y solicitar los manifiestos de recolección correspondientes por cada viaje programado; así como la solicitud de los permisos de recolección y transporte. Se deberá llevar un registro fotográfico Mensual del área de almacenamiento temporal de los residuos peligrosos donde se aprecie su separación y correcto resguardo hasta su retiro; en caso de que la instalación no cuente con almacén temporal de residuos peligrosos, deberá solicitar al proveedor a cargo de éstos un informe fotográfico mensual para contar con la evidencia actualizado de su correcto manejo.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.) cada 6 meses, a partir de la fecha de la autorización de Impacto Ambiental; se presentará al responsable de la operación, un informe sobre el desarrollo del P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes se concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Correlación de los datos existentes entre las distintas actividades de la obra y los efectos e impactos que se van produciendo.

Estos informes se realizarán con el objetivo de retroalimentar el programa de vigilancia ambiental y con el fin de dar solución a cualquier área de oportunidad que se presente durante todas las etapas del proyecto. De modo que después de analizar los informes se puedan discutir las acciones a seguir en la obra y en su modo de construcción.

VII.3. Conclusiones

Una vez analizada la información del proyecto “**Residencial San Lorenzo V, VI y VII**”; así como del medio en donde se pretende realizar el proyecto se puede determinar que no existen actividades que pudieran ocasionar una afectación grave al medio natural circundante, por lo tanto, el impacto generado es mitigable.

Aunque se observan impactos hacia el medio natural, se considera que las medidas que se aplicarán para su mitigación evitarán el deterioro ambiental.

Como se puede observar en la cartografía, el sistema ambiental no presenta cambios en el uso de suelo y vegetación significativos; probablemente a causa de que la mayoría de la superficie del Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Reserva de la Biosfera Tehuacán – Cuicatlán Sin embargo; los predios que conforman el proyecto, se encuentran fuera del ANP pero dentro de su zona de influencia; la cual no se tienen restricciones para el desarrollo de esta obra; siendo importante destacar que el promovente, respetará una superficie de construcción señalada y las áreas verdes dentro de los predios señaladas para preservar la vegetación nativa. De igual modo en la fotografía aérea se puede apreciar que el sitio del proyecto se encuentra rodeado por asentamientos humanos

Como una de las medidas de mitigación de los impactos ambientales, se dará apoyo económico a organizaciones locales de agroproducción rural para la Recuperación de paisajes productivos mediante el establecimiento de sistemas agroforestales en el Valle de Zapotitlán Salinas, dentro de la Reserva de la Biósfera Tehuacán para preservar la vegetación original del sitio; así como la implementación de áreas verdes, que permitirán contribuir con el paisaje de la zona, y los procesos del funcionamiento ambiental.

No se afectarán flujos de agua con el desarrollo de la obra ya que De acuerdo al SIATL, solo se ubica una corriente de agua intermitente aproximadamente a 30 metros del sitio.

La operación del proyecto influirá de manera positiva a la prestación de un servicio para los habitantes del municipio al proporcionar espacios de vivienda necesarios por el incremento demográfico.

Finalmente, el presente documento cumple con los lineamientos en materia de impacto ambiental para quien pretenda llevar a cabo cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal; ya que en el sitio se pretende llevar a cabo un desarrollo inmobiliario en un predio con vegetación forestal de zonas áridas; para lo cual se anexa el Estudio Técnico Justificativo correspondiente.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el proyecto es ambientalmente **viable para su construcción y operación.**

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Para la localización, descripción y características principales del proyecto se utilizaron dos programas:

Arc Gis 10.2.2 Es el nombre de un conjunto de productos de software en el campo de los Sistemas de Información Geográfica o SIG. Producido y comercializado por ESRI, bajo el nombre genérico ArcGIS se agrupan varias aplicaciones para la captura, edición, análisis, tratamiento, diseño, publicación e impresión de información geográfica. Con este programa se realizaron las cartas que se presentan en el estudio con el que se pudo aplicar en forma dinámica atributos cartográficos a rasgos sin alterar los datos de origen.

Autocad: Para la modelación de las principales características del proyecto se ocupa AutoCad es un programa de diseño asistido por ordenador (CAD). Un programa CAD es una potente herramienta informática que nos permite dibujar y diseñar mediante el ordenador utilizando una serie de órdenes. Algunas de las aplicaciones más notables de AutoCad en cuanto a su volumen de uso son:

- Delineación cómoda, precisa y rápida.
- Diseño de proyectos técnicos en 2D y 3D.
- Modificaciones de diseños.
- Trazado de los diseños creados.

Se anexaran los planos correspondientes junto con el presente documento.

VIII.1.2 Fotografías

Foto 1. Vista del predio con dirección al Noroeste.



Foto 2. Vista del predio con dirección al Suroeste.



Foto 3. Vista del predio con dirección al Sureste.



Foto 4. Arbolado ubicado en la pretendida área verde principal.



VIII.1.3 Video

No se realizó una videograbación del sitio. Por lo que no se añadirá.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Como se mencionó en el apartado IV.2.2 las especies vegetales presentadas dentro del predio son los siguientes.

Tabla 75. Listado de vegetación dentro del CUSTF

ID	Especie	Nombre Común	Distribución	NOM	CITES
1	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	Nativa	S/C	S/C
2	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina australiana	Exótica	S/C	S/C
3	<i>Yucca periculosa</i>	Izote	Endémica	S/C	S/C
4	<i>Schinus molle</i>	Pirul	Exótica	S/C	S/C
5	<i>Ficus microcarpa</i>	Yucateco	Exótica	S/C	S/C
6	<i>Morus celtidifolia</i>	Mora silvestre	Nativa	S/C	S/C
7	<i>Cordia elaeagnoides</i>	Barcino	Nativa	S/C	S/C
8	<i>Opuntia tomentosa</i>	Nopal chamacuelo	Nativa	S/C	Apéndice II
9	<i>Viguiera dentata</i>	Chimalacate	Nativa	S/C	S/C

A continuación, se muestra el listado de las especies de fauna registradas tanto en el área de Cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) como en la microcuenca (MCH), así como el número de registros presentes en cada uno. Cabe señalar que los indicios corresponden a rastros de actividad (madrigueras, excretas, huellas; y registros visuales).

Tabla 76. Listado de mastofauna dentro del CUSTF y la MCH

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	N° de registros		TOTAL
							CUSTF	MCH	
1	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	SC	LC	SC	0	1	1
2	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	SC	LC	SC	6	14	14
3	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	SC	LC	SC	0	3	3
4	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	SC	LC	SC	4	1	1
Total de especies							2	4	4
Total de individuos							10	19	19

Tabla 77. Listado de avifauna dentro del CUSTF y la MCH

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	N° de registros		TOTAL
							CUSTF	MCH	
1	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	SC	LC	SC	0	2	2
2	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	SC	LC	SC	7	12	19
3	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	SC	LC	SC	4	3	7
4	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Guilota común	SC	LC	SC	4	7	11
5	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	SC	LC	SC	8	4	12
6	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	SC	LC	SC	2	10	12
7	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteno	SC	LC	SC	1	3	4
8	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	SC	LC	SC	3	3	6
9	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrion doméstico	SC	LC	SC	3	5	8
10	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	SC	LC	SC	1	1	2
11	Picidae	<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero del Balsas	SC	LC	SC	0	1	1
12	Poliophtidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	SC	LC	SC	2	5	7
13	Trochilidae	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	SC	LC	II	0	3	3
14	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Salta pared barranqueño	SC	LC	SC	0	2	2
15	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Salta pared cola larga	SC	LC	SC	0	1	1
16	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común	SC	LC	SC	1	1	2
17	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	SC	LC	SC	8	4	12
18	Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	SC	LC	SC	1	2	3
Total de especies							13	18	18
Total de individuos							45	69	114

Tabla 78. Listado de Herpetofauna dentro del CUSTF y la MCH

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	N° de registros		TOTAL
							CUSTF	MCH	
1	Colubridae	<i>Pituophis dippei</i>	Cinuatl	A	LC	SC	0	1	1
2	Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>	Falsa Nauyaca	SC	LC	SC	0	1	1
3	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón llora sangre	A	LC	II	0	2	2
4	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del Pacífico	SC	LC	SC	5	5	5
5	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus megalepidurus</i>	Lagartija de escamas grandes	Pr	VU	SC	0	3	3
6	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa	SC	LC	SC	3	3	3
7	Teiidae	<i>Aspidozelis sackii</i>	Huico manchado	SC	LC	SC	4	4	4
Total de especies							3	7	7
Total de individuos							12	19	19

VIII.2 Otros anexos

Como otros anexos, se adicionan:

- Escritura Instrumento 14673, Volumen 225
- Escritura Instrumento 8560, Volumen 160

- Escritura Instrumento 9031, Volumen 151
- Acta Constitutiva Instrumento 92, Volumen 2.
- Poder Notarial Instrumento 14097, Volumen 216.
- RFC del promovente
- Estudio de Mecánica de suelos
- Identificación del promovente
- Identificación del responsable técnico del estudio de Impacto Ambiental
- Planos
- Cartografía
- Estudio Técnico Justificativo

VIII.3 Glosario de términos

A

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

B

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Butano: Un hidrocarburo que consiste de cuatro átomos de carbono y diez átomos de hidrógeno. Normalmente se encuentra en estado gaseoso pero se licúa fácilmente para transportarlo y almacenarlo; se utiliza en gasolinas, y también para cocinar y para calentar.

C

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

CRETIB: Se refiere al código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y

biológico-infeccioso.

D

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

E

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

F

Fuentes fijas: Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

Fuentes móviles: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores

de combustión y similares.

G

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Geomembrana: Láminas geosintéticas que aseguran la estanquidad de una superficie

I

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Incineración de residuos: Método de tratamiento que consiste en la oxidación de los residuos, vía combustión controlada.

Industria: Conjunto de las operaciones que concurren a la transformación de las materias primas y la producción de la riqueza.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

L

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

M

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manejo: Alguna o el conjunto de las actividades siguientes: producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final de sustancias peligrosas.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

N

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

P

Partículas sólidas o líquidas: Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida.

Proceso: El conjunto de actividades físicas o químicas relativas a la producción, obtención, acondicionamiento, envasado, manejo, y embalado de productos intermedios o finales.

Prueba de extracción (PECT): El procedimiento de laboratorio que permite determinar la movilidad de los constituyentes de un residuo, que lo hacen peligroso por su toxicidad al ambiente.

R

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final.

Reserva de la Biósfera: Son espacios adecuados para la conservación y la investigación científica, con modelos de desarrollo sostenible con base en el trabajo de las comunidades locales.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro residuo reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Residuo peligroso biológico-infeccioso: El que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de causar infección o que contiene o puede contener toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente, que se generan en establecimientos de atención médica.

Reúso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

S

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Solución acuosa: La mezcla en la cual el agua es el componente primario y constituye por lo menos el 50% en peso de la muestra.

Sustancia explosiva: Aquella que en forma espontánea o por acción de alguna forma de energía genera una gran cantidad de calor y energía de presión en forma casi instantánea.

Sustancia inflamable: Aquella que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

T

Tanque: Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos.

Tratamiento de residuos: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Tratamiento de residuos peligrosos biológico-infecciosos: El método que elimina las características infecciosas de los residuos peligrosos biológico-infecciosos.

U

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ Baver L. D., Gardner, H. W y Wilford R. Gardner. 1973, Física de suelos. 4a De. UTEHA, México, D.F.
- ❖ Daubenmire R. F. 1996. Ecología Vegetal. Editorial LIMUSA, S.A. de CV. México, D.F.
- ❖ Espinosa G. F., Sarukhán J. 1997. Manual de Malezas del Valle de México. UNAM-Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- ❖ García de Miranda, Enriqueta. 1993. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana. 9ª Ed. Editorial Porrúa, S.A., México, D.F.
- ❖ Gómez-Pompa, A., 1985, Los recursos bióticos de México (reflexiones), Instituto nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Alambra Mexicana, Xalapa, Veracruz, México.
- ❖ Gutiérrez, P. Alfonso., 1985, Conservacionismo y Desarrollo del Recurso Forestal, Texto Guía Forestal. El universo de la biología. Trillas-ANUIES. México, D. F.
- ❖ HFET. (1992). Mapa de la República Mexicana 9600. México, D.F.
- ❖ Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tehuacán (2014). Programa Municipal de Desarrollo Urbano Sustentable de Tehuacán. Puebla, México.
- ❖ Honorable Ayuntamiento del Municipio de Tehuacán (2022). Plan Municipal de Desarrollo de Tehuacán, Puebla. 2021-2024. Puebla, México.
- ❖ Howe, H. and Wesfley, L.C., 1988, Ecological Relationships of plants and animals, New Cork, Oxford, Universiti Press, U.S.A.
- ❖ Imágenes del sitio Google Earth.
- ❖ INEGI, 1995. Catálogo de Herbario INEGI. Tomos I, II, III.
- ❖ Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1998. Estadísticas del medio ambiente, 1997. Puebla, Pue.
- ❖ Jeffrey, D. W. and Madden, B., 1994, Bioindicator and Environmentel Management, Academic Press Great Britain.
- ❖ Jiménez, C. y Martínez R., 1996. Diplomado en Calidad Ambiental: Taller sobre Legislación Ambiental, ITESM.

- ❖ Krebs C. J. 1985. Ecología (estudio de la distribución y abundancias). México, D. F. Ed. HARLA, Segunda Edición.
- ❖ Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 5 de Junio de 2018. Diario Oficial de la Federación.
- ❖ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. SEMARNAT-PROFEPA.
- ❖ Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental, 1993-1994, Secretaría de Desarrollo Social e Instituto Nacional de Ecología.
- ❖ Orea, D. G., & Villarino, M. T. G. (2013). Evaluación de impacto ambiental. Mundi-Prensa Libros.
- ❖ Richlefs, R. E. and Schuller, D., 1993, Species Diversity in Ecological Communities. The University of Chicago Press, U.S.A.
- ❖ Rzedowski, J., 1993, Vegetación de México. Limusa, México D.F.
- ❖ Secretaría de Desarrollo Social e Instituto Nacional de Ecología, 1991-1992, Informe de la situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, México, D.F.
- ❖ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2013. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, México, D. F.
- ❖ SEDESOL-INE. 1995. Ordenamiento Ecológico del Territorio Nacional, Informe Técnico. México, D.F.
- ❖ SEGOB, 1993. Atlas Nacional de Riesgos. 2ª reimpresión, México D.F.
- ❖ Soto E., Margarita y García, Enriqueta. 1989. Modificaciones climáticas de la República Mexicana. México, D.F.
- ❖ SEMARNAT. CONANP. Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán. Programa de Manejo. Zonificación. Zona de Influencia de la Reserva de la Biósfera Tehuacán-Cuicatlán.



Teléfono:

Celular:

Email:

