



Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Puebla

La **Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la **“Manifestación en materia de Impacto Ambiental”**, consistentes en: **nombre de terceros ajenos al trámite, domicilio particular, RFC, teléfono, correo electrónico, monto de inversión y gasto de inversión**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 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, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 009/2020/SIPOT**, de fecha **20 de enero de 2020**.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla¹, previa designación mediante oficio No. 01248 de fecha 28 de noviembre de 2018 suscrito y firmado por el entonces Secretario del ramo, firma el presente la Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales de la Delegación en cita.

Atentamente

La Subdelegada de Gestión para La Protección Ambiental y Recursos Naturales



SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT

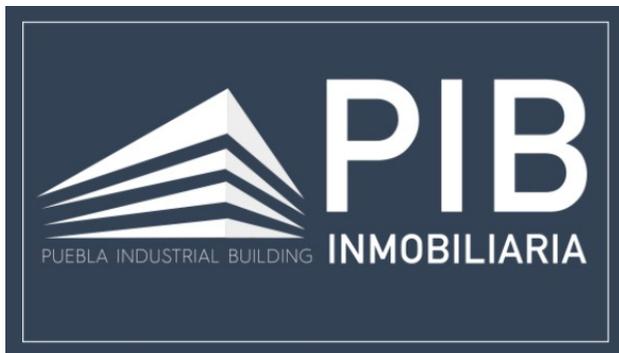
Lic. María Del Carmen Cervantes Pérez
En suplencia por ausencia

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018



“Puente de transición Allgaier”

PROMOVENTE:



ELABORADO POR:



Mayo 2019

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1. Datos generales del proyecto.	1
I.1.1. Nombre del proyecto.	1
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3. Duración del proyecto.	1
I.2. Datos generales del promovente.....	3
I.2.1. Nombre o razón social.	3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.	3
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	3
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.	3
I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.	4
I.2.6. Nombre o razón social.	4
I.2.7. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.	4
I.2.8. Nombre del responsable técnico del estudio.	4
I.2.9. Dirección del responsable técnico del estudio.....	4
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	5
II.1. Información general del proyecto.	5
II.1.1. Objetivos y justificación.	5
II.1.2 Antecedentes.	6
II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.	7
II.1.4. Inversión requerida.....	12
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.	12
II.2. Características particulares del proyecto.	12
II.2.1. Programa General de Trabajo.	36
II.2.2. Representación gráfica regional.	36
II.2.3. Representación gráfica local.....	38
II.2.4. Dimensiones del proyecto.	40
II.2.5 Características del área del proyecto.	44
II.2.6. Programación.....	45
II.2.7 Estudios de campo y gabinete.....	45

II.2.8 Preparación del sitio y construcción.....	45
II.2.9 Operación y mantenimiento.	48
II.2.10 Etapa de abandono del sitio.	49
II.2.11 Utilización de explosivos.	49
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	50
II.2.13. Generación de gases efecto invernadero	50
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	52
III.1 Leyes Federales	52
III.1.1. Marco de referencia respecto a Impacto Ambiental.....	52
III.1.2 Marco de referencia respecto a atmósfera.....	54
III.1.3 Marco de referencia respecto a agua	55
III.1.4 Marco de referencia relativo a residuos.....	56
III.2 Leyes Estatales	59
III.2.1 Marco normativo relativo a Impacto Ambiental.....	59
III.2.2 Marco normativo relativo a Atmósfera y Ruido	59
III.2.3 Marco normativo referente a agua	60
III.2.4 Marco normativo referente a residuos	61
III.3 Leyes municipales.....	61
III.4 Normas Oficiales Mexicanas	62
III.5. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....	65
III.6. Programas Estatal de Desarrollo Urbano Sustentable de Puebla	92
III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales	94
III.8. Áreas Naturales Protegidas	96
III.9. Programas de Recuperación y Restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica	98
IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA	107
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	107
IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental	111
IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental	118
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.	118
IV. 4. Diagnóstico ambiental.....	166
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	169
V.1. Identificación de impactos.....	169
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	171

V.2. Caracterización de los impactos	175
V.2.1. Indicadores de impactos	178
V.3. Valoración de los impactos.....	185
V-4- Conclusiones.....	190
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	192
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	192
VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	195
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	198
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	199
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	201
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	201
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.	202
VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	202
VII.4. Pronóstico ambiental.....	206
VII.5. Evaluación de alternativas.....	207
VII.3. Conclusiones.....	208
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	209
VIII.1 Presentación de la información.....	209
VIII.1.1 Cartografía.....	209
VIII.1.2 Fotografías.....	210
VIII.1.3. Vídeos.....	213
VIII.2. Otros anexos.....	213
VIII.2.1. Memorias.....	213
VIII.3 Glosario de términos.....	213
BIBLIOGRAFÍA.....	222

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación del proyecto de acuerdo al SCIAN.....	6
Tabla 2. Coordenadas geográficas y UTM del proyecto.....	7
Tabla 3. Ubicación de árboles dentro del proyecto.....	14
Tabla 3. Programa General de trabajo.....	36
Tabla 4. Áreas del proyecto.....	43
Tabla 5. Interacción con zona federal 1.....	43
Tabla 6. Interacción con zona federal 2.....	44
Tabla 7. Plan de trabajo.....	45
Tabla 8. Generación de GEI.....	51

Tabla 9. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto.....	51
Tabla 10. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994	63
Tabla 11. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005	63
Tabla 12. Vinculación del proyecto con la NOM-054-SEMARNAT-2005	64
Tabla 13. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017	65
Tabla 14. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB).	66
Tabla 15. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT	91
Tabla 16. Coordenadas significativas del Sistema Ambiental.....	115
Tabla 17. Datos de la Estación Meteorológica.....	120
Tabla 18. Temperatura Media.....	120
Tabla 19. Temperatura Máxima	121
Tabla 20. Temperatura Mínima.....	123
Tabla 21. Precipitación	125
Tabla 22. Evaporación total anual.....	127
Tabla 23. Número de días con lluvia.....	127
Tabla 24. Número de días con niebla	127
Tabla 25. Número de días con granizo	127
Tabla 26. Número de días con tormentas eléctricas.....	128
Tabla 27. Escolaridad por sexo.....	155
Tabla 28. Población con Servicios públicos.....	155
Tabla 29. Criterios de categorización del paisaje.....	163
Tabla 30. Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje.....	163
Tabla 31. Criterios de valoración del factor de visibilidad	165
Tabla 32. Índice de Calidad Paisajística	166
Tabla 33. Análisis de la situación actual de los factores ambientales.....	167
Tabla 34. Valoración de los Componentes Ambientales.....	173
Tabla 35. Matriz de Causa – Efecto.....	176
Tabla 36. Interpretación de valores por actividad de la matriz de Causa – Efecto.....	177
Tabla 37. Indicador y valor de la matriz de Causa - Efecto por factor o componente ambiental.....	177
Tabla 38. Impactos ambientales identificados	183
Tabla 39. Criterios de Evaluación de Impactos.....	185
Tabla 40. Jerarquización de Impactos Ambientales.....	187
Tabla 41. Evaluación de los Impactos Significativos Identificados.....	187
Tabla 42. Medidas de prevención y mitigación	192
Tabla 43. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.	201
Tabla 44. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.	202
Tabla 45. Impactos identificados, medidas de mitigación y pronósticos ambientales.....	203

Índice de cartas

Carta 1. Ubicación del Proyecto.....	2
--------------------------------------	---

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Carta 2. Fotografía aérea de la ubicación del proyecto.	9
Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea.	10
Carta 4. Elevaciones.....	11
Carta 5. Ubicación de árboles a remover.....	16
Carta 5. Fotografía aérea del proyecto.	37
Carta 6. Representación gráfica local.	39
Carta 7. Ubicación respecto al POEGT	67
Carta 8. Ubicación respecto al POTDUT	93
Carta 9. Programa de Desarrollo Urbano de Amozoc.....	95
Carta 10. Distancias del Proyecto a las Áreas Naturales Protegidas.....	97
Carta 11. Distancias del Proyecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.....	100
Carta 12. Distancias del Proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.....	103
Carta 13. Distancias del Proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	106
Carta 14. Delimitación del Área de Influencia	110
Carta 15. Delimitación del Sistema Ambiental	117
Carta 16. Climatología	119
Carta 17. Temperatura máxima promedio anual.....	122
Carta 18. Temperatura mínima promedio anual	124
Carta 19. Precipitación promedio anual.....	126
Carta 20. Geomorfología	132
Carta 21. Sismicidad.....	134
Carta 22. Geología.....	136
Carta 23. Edafología	139
Carta 24. Hidrología.....	142
Carta 25. Permeabilidad	144
Carta 26. Degradación de suelos.....	147
Carta 27. Uso de suelo y vegetación (1976).....	150
Carta 27. Uso de suelo y vegetación (2000).....	151

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

I.1. Datos generales del proyecto.

El proyecto consistirá en la construcción de un puente vehicular denominado como “Puente de Transición Allgaier” ubicado en Punta de Potrero No. 1 Km 14.5, Autopista Puebla-Orizaba, Chachapa, Amozoc Puebla sobre un escurrimiento intermitente denominado “Barranca Ascensión” proveniente de la Malinche en el municipio de Amozoc, Puebla.

I.1.1. Nombre del proyecto.

“Puente de Transición Allgaier”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Amozoc, Puebla, cuya coordenada central es 19°04'1.87" N con 98°06'24.41" O.

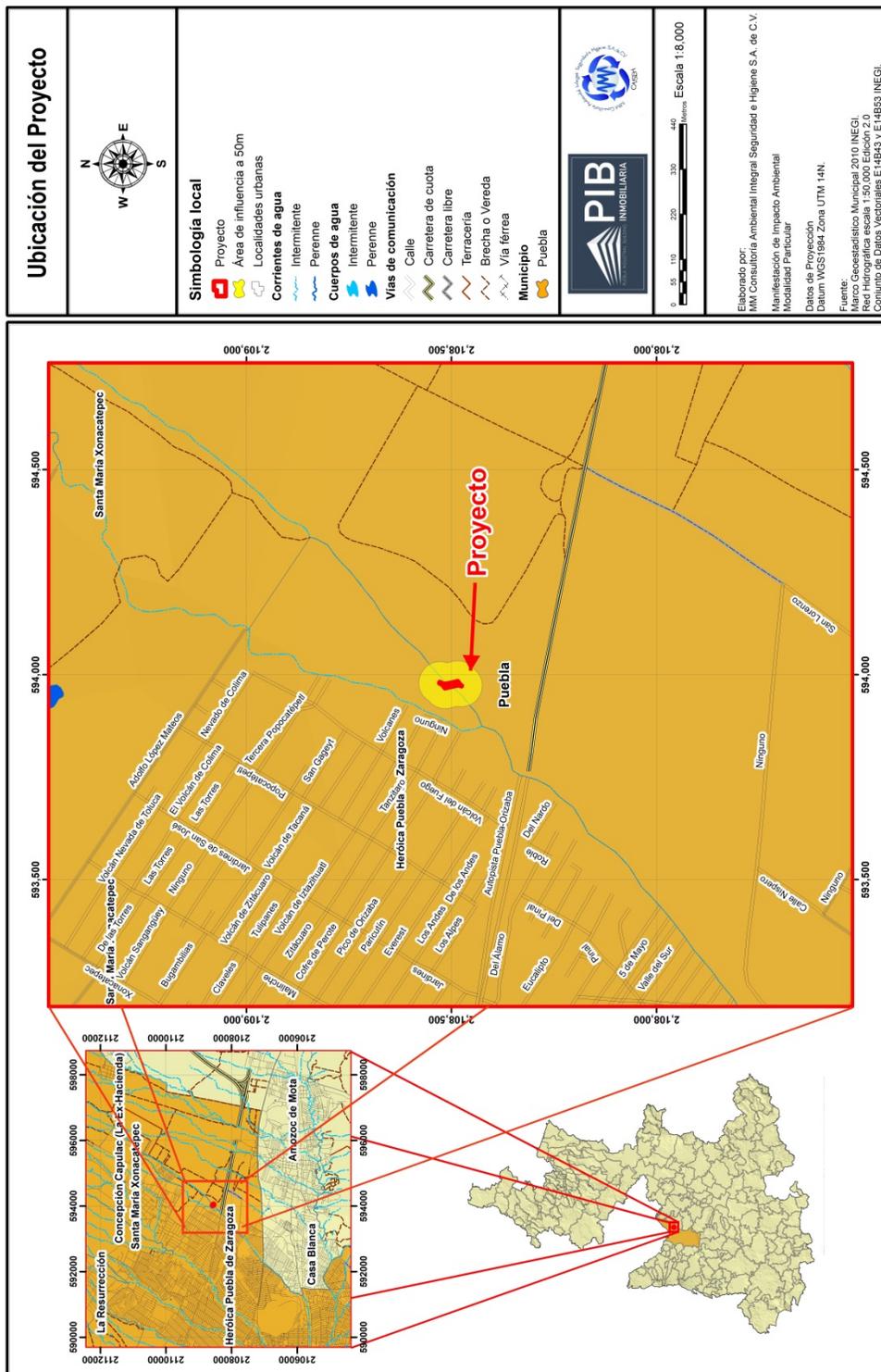
I.1.3. Duración del proyecto.

De acuerdo al programa de trabajo el proyecto tendrá una duración en las etapas de preparación del sitio y construcción de 4 meses, la operación se considera indefinida debido a que dependerá del mantenimiento que se le brinde al puente.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 1. Ubicación del Proyecto



I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

[REDACTED]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[REDACTED]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

[REDACTED]

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.

[REDACTED]

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio.

I.2.6. Nombre o razón social.

MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene, S.A. de C.V.

I.2.7. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

MCA 061205 B38

I.2.8. Nombre del responsable técnico del estudio.

M.I.A. Miguel Ángel Mosqueda Lagunes

Ced. Prof. 4475508

I.2.9. Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle:

[Redacted]

Colonia:

[Redacted]

Ciudad y Estado:

[Redacted]

C.P.

[Redacted]

Teléfono y Fax:

[Redacted]

Correo electrónico:

[Redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1. Objetivos y justificación.

II.1.1.1 Justificación del proyecto propuesto.

Actualmente el municipio de Amozoc cuenta con un crecimiento industrial, en este sentido ha sido necesaria la creación de puentes que permitan el flujo automovilístico entre las diferentes partes del municipio de Amozoc que se encuentran divididas por escurrimientos intermitentes provenientes de la Malinche.

Por la necesidad de la ampliación de las instalaciones de la zona Industrial Allgaier se busca construir unas nuevas instalaciones aledañas a las ya existentes pero existe el problema de la comunicación de ambas instalaciones ya que actualmente se encuentran de por medio una barranca que impide la comunicación directa entre ambas instalaciones.

Por lo anterior expuesto surge la propuesta para la conectividad de ambas instalaciones mediante la obra: “CONSTRUCCIÓN DE PUENTE ALLGAIER”, cuyo objetivo es mejorar la producción entre ambas instalaciones de manera eficiente logrando una comunicación directa.

II.1.1.2 Objetivos generales y específicos.

El objetivo general del proyecto es la construcción del “Puente de Transición Allgaier”.

Como objetivos secundarios encontramos:

- Ampliación de las instalaciones de la zona Industrial Allgaier.
- Actualizar la traza vial de la zona Industrial Allgaier.
- Comunicación de las instalaciones de la zona Industrial Allgaier.
- Mejorar la producción entre ambas instalaciones de manera eficiente logrando una comunicación directa.

De acuerdo al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIÁN) el proyecto se encuentra catalogado en el siguiente sector:

Tabla 1. Clasificación del proyecto de acuerdo al SCIÁN.

Sector	Descripción
Sector 23	Construcción
Subsector 237	Construcción de obras de ingeniería civil
Rama 2373	Construcción de vías de comunicación
Subrama 23731	Construcción de vías de comunicación
Clase de actividad 237312	Construcción de carreteras, puentes y similares

Debido a las características de la corriente intermitente, del suelo y de las vialidades cercanas no será necesaria la construcción de obras de protección.

II.1.2 Antecedentes.

Actualmente en el área donde se pretende realizar el proyecto se encuentra en una zona industrial perteneciente al municipio de Amozoc, la necesidad de ampliar las instalaciones de la empresa Allgaier se pretende construir nuevas instalaciones aledañas a las ya existentes pero existe, sin embargo la comunicación de ambas instalaciones se encuentra divididas por una corriente intermitente denominada “Barranca Ascensión” la cual impide la comunicación directa entre ambas instalaciones.

Para lograr la comunicación de las dos instalaciones, se realizara la construcción de un puente, donde la subestructura será a base de pilas de cimentación de 1.20 m de diámetro con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y con concreto de $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, la obra

contempla la construcción de banquetas y guarniciones para asegurar el posible cruce de peatones, las banquetas son la parte del espacio público destinada a la circulación o a la permanencia de peatones.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto.

El proyecto se llevará dentro de las instalaciones de la zona Industrial Allgaier en el municipio de Amozoc, Puebla. El proyecto consiste en la construcción de un puente para comunicar las zonas incomunicadas por una corriente intermitente proveniente de la Malinche denominada "Barranca Ascensión".

A continuación se mencionan las coordenadas del área donde se pretende realizar el proyecto:

Tabla 2. Coordenadas geográficas y UTM del proyecto.

Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	593,967.3016	2,108,522.5564	19°4'2.579695" N	98°6'24.719882" W
2-3	593,978.2786	2,108,528.6898	19°4'2.777404" N	98°6'24.343246" W
3-4	593,977.5527	2,108,526.3952	19°4'2.702878" N	98°6'24.368483" W
4-5	593,979.3495	2,108,529.8671	19°4'2.815526" N	98°6'24.306402" W
5-6	593,982.1026	2,108,528.4423	19°4'2.768717" N	98°6'24.212454" W
6-7	593,977.4541	2,108,519.4601	19°4'2.477285" N	98°6'24.373064" W
7-8	593,977.4790	2,108,518.3117	19°4'2.439921" N	98°6'24.372412" W
8-9	593,976.9557	2,108,517.9477	19°4'2.428166" N	98°6'24.390379" W
9-10	593,977.0449	2,108,517.2647	19°4'2.405932" N	98°6'24.387446" W
10-11	593,977.1131	2,108,516.8222	19°4'2.391526" N	98°6'24.385190" W
11-12	593,977.2526	2,108,516.0537	19°4'2.366503" N	98°6'24.380553" W
12-13	593,982.7498	2,108,488.4192	19°4'1.466603" N	98°6'24.197286" W
13-14	593,983.1977	2,108,488.7308	19°4'1.476663" N	98°6'24.181909" W
14-15	593,984.0491	2,108,484.4504	19°4'1.337276" N	98°6'24.153523" W
15-16	593,983.6013	2,108,484.1389	19°4'1.327216" N	98°6'24.168899" W
16-17	593,984.5048	2,108,479.5972	19°4'1.179319" N	98°6'24.138780" W
17-18	593,984.6999	2,108,478.6164	19°4'1.147380" N	98°6'24.132275" W
18-19	593,984.8359	2,108,477.9798	19°4'1.126647" N	98°6'24.127734" W
19-20	593,976.6611	2,108,472.1405	19°4'0.938042" N	98°6'24.408440" W
20-21	593,975.3825	2,108,476.7629	19°4'1.088624" N	98°6'24.451383" W
21-22	593,975.1873	2,108,477.7437	19°4'1.120566" N	98°6'24.457888" W
22-23	593,975.0926	2,108,478.2198	19°4'1.136070" N	98°6'24.461045" W
23-24	593,974.8516	2,108,478.0522	19°4'1.130655" N	98°6'24.469321" W
24-25	593,973.3362	2,108,474.7776	19°4'1.024379" N	98°6'24.521738" W



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
"Puente de Transición Allgaier"**



Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
25-26	593,971.7934	2,108,475.4915	19° 4' 1.047861" N	98° 6' 24.574399" W
26-27	593,974.1238	2,108,480.5273	19° 4' 1.211296" N	98° 6' 24.493790" W
27-28	593,973.7933	2,108,482.1886	19° 4' 1.265396" N	98° 6' 24.504808" W
28-29	593,974.2413	2,108,482.5003	19° 4' 1.275460" N	98° 6' 24.489426" W
29-30	593,968.3787	2,108,511.9811	19° 4' 2.235485" N	98° 6' 24.684872" W
30-31	593,967.9321	2,108,511.6704	19° 4' 2.225452" N	98° 6' 24.700206" W
31-32	593,967.1042	2,108,515.9671	19° 4' 2.365368" N	98° 6' 24.727783" W
32-1	593,967.5742	2,108,516.2941	19° 4' 2.375927" N	98° 6' 24.711645" W

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 Nte.

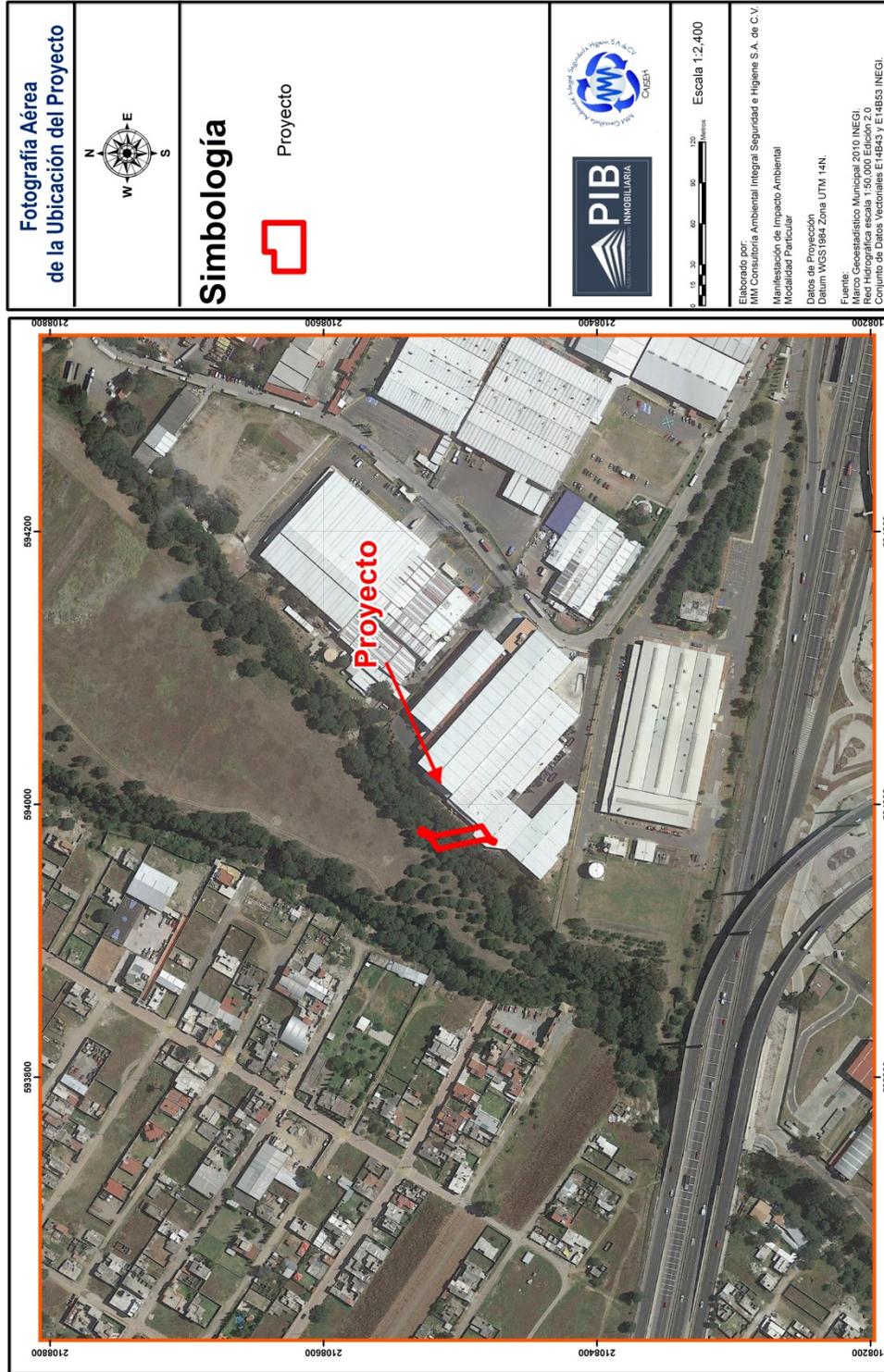
En la fotografía aérea y el acercamiento de fotografía aérea mostradas a continuación, se puede apreciar la ubicación del proyecto, así como las colindancias, en la posterior carta se observan las elevaciones que se encuentran en el sitio del proyecto y alrededores.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



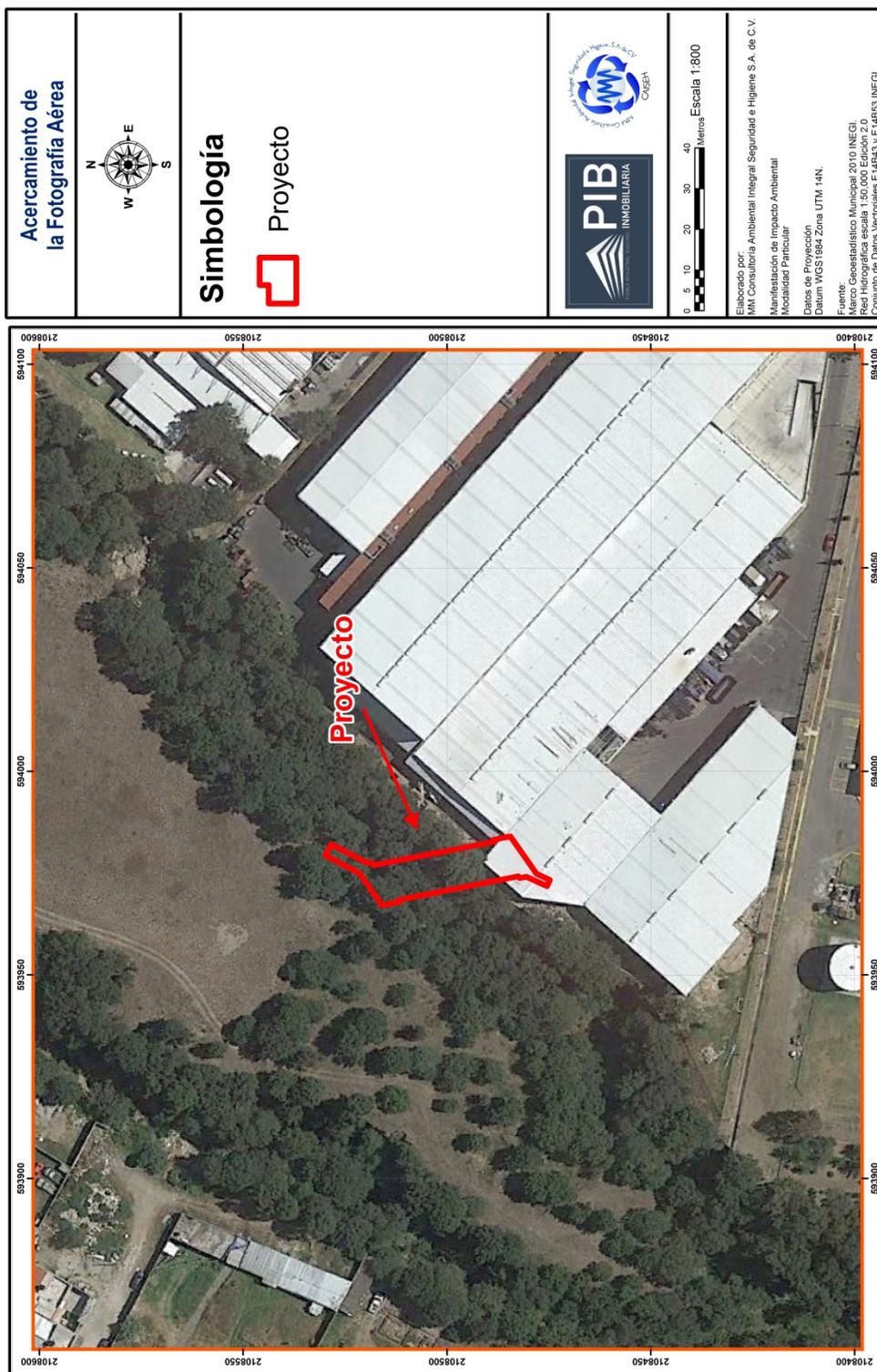
Carta 2. Fotografía aérea de la ubicación del proyecto.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 3. Acercamiento de la fotografía aérea.



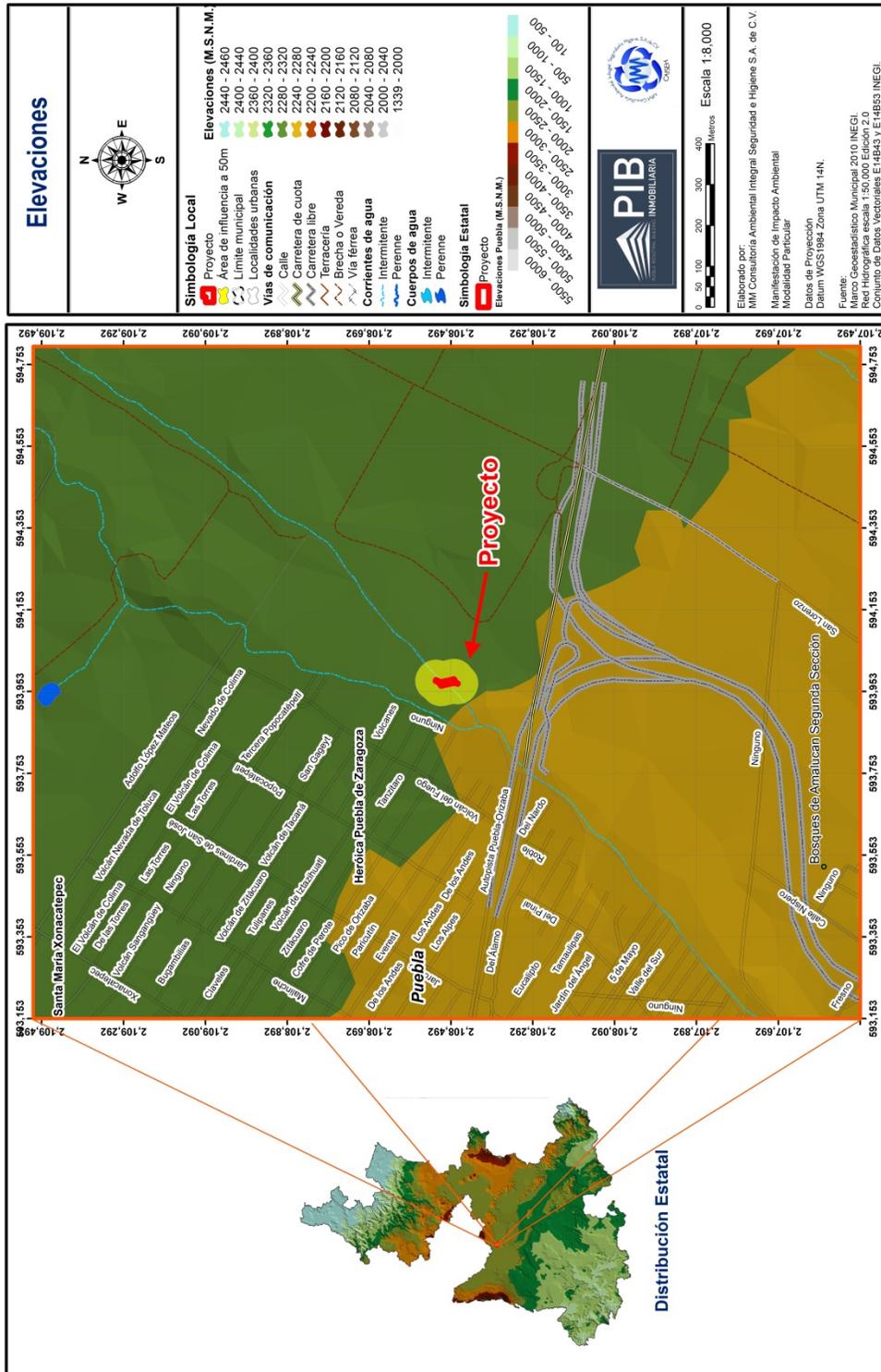
<p>Acercamiento de la Fotografía Aérea</p>		<p>Simbología</p> <p> Proyecto</p>	 	<p>Escala 1:800</p>  <p>Elaborado por: MM Consultoría Ambiental Integral Seguridad e Higiene S.A. de C.V. Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular</p> <p>Datos de Proyección Datum WGS 1984 Zona UTM 14N.</p> <p>Fuente: Marco Geostatístico Municipal 2010 (INEGI). Red Hidrográfica escala 1:50,000 Edición 2010. Conjunto de Datos Vectoriales E-VECA y E-VECS (INEGI).</p>
---	--	--	---	---



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 4. Elevaciones.



II.1.4. Inversión requerida.

La inversión total requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente [REDACTED] inversión que será privada de acuerdo a la paridad establecida por el banco de México con fecha de 28 de Mayo de 2019 que es de [REDACTED] significa una inversión de [REDACTED] La inversión requerida para las diferentes etapas es la siguiente:

- Preparación del sitio: [REDACTED] de los cuales para las medidas preventivas y de compensación se utilizarán el 10% equivalente a [REDACTED]
- Construcción: [REDACTED] de los cuales para las medidas preventivas y de compensación se utilizarán el 10% equivalente a [REDACTED]
- Operación del Proyecto: [REDACTED] de los cuales para las medidas preventivas y de compensación se utilizarán el 10% equivalente a [REDACTED]

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Actualmente el área del proyecto no corresponde a ninguna vía debido a su difícil acceso sin embargo cuenta con disponibilidad de todos los servicios básicos, que incluye drenaje, agua potable, suministro eléctrico y línea telefónica, por lo que no será necesario realizar una instalación para recibir servicios.

II.2. Características particulares del proyecto.

Para lograr la comunicación de las dos instalaciones, se realizara la construcción de un puente, donde la subestructura será a base de pilas de cimentación de 1.20 m de diámetro con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y con concreto de $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, posteriormente se dara paso a la construcción del Muro Estribo con concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$

y armado con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Una vez finalizado la construcción del muro se colocaran en los bancos los neoprenos, para poder colocar las traveses.

Se colocaran traveses presforzados tipo cajón de longitud variable con acero de presfuerzo y refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, y con concreto cuya resistencia a la compresión en las traveses será de 450 kg/cm^2 . Sobre las traveses se colocara una losa de concreto de $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$. Armada con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, de igual forma que en las losas de Transición en ambos lados del puente con concreto de $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

La obra contempla la construcción de banquetas y guarniciones para asegurar el posible cruce de peatones, las banquetas son la parte del espacio público destinada a la circulación o a la permanencia de peatones. La banqueta es una franja comprendida entre la guarnición que limita la superficie de rodamiento y el límite de los lotes. Puede suceder que la superficie destinada a los peatones ocupe todo este ancho; pero también puede acontecer que en ese ancho exista un arriate pegado a la guarnición o dos arriates, uno pegado a la guarnición y otro junto al lindero de los lotes. En estos dos casos, toda la franja se llama banqueta, pero a la superficie destinada a peatones se le conoce como andador.

Se construirá en ambos lados del puente un parapeto de concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ armado con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y la colocación de acero estructural A-36 en su parte superior del parapeto.

Se realizaran trabajos de Señalamiento de acuerdo a las normativas y especificaciones descritas en proyecto.

Pintura de raya continua de 15 cm: Se emplea en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase, o en los tramos donde por cualquier razón se prohíba el rebase. En la aproximación a las intersecciones que tengan raya de alto,

su longitud respecto a dicha raya, se debe determinar en función de la velocidad de proyecto en el caso de carreteras y vialidades urbanas nuevas, o de operación en las existentes.

Pintura de raya separadora de carriles, discontinua de 15 cm: Se utiliza para delimitar los carriles del mismo sentido de circulación en carreteras y vialidades urbanas de dos o más carriles por sentido, así como para delimitar carriles especiales para vueltas, carriles exclusivos para la circulación de ciertos tipos de vehículos automotores. Esta raya se debe complementar con botones reflejantes.

Pintura en guarniciones de 30 cm: Es para el señalamiento de tránsito sobre pavimentos asfálticos y de concreto tanto en carreteras como en zonas urbanas. Se usa en carreteras para marcar líneas centrales continuas o discontinuas, líneas laterales, señalamiento en cruces de ferrocarril, guarniciones de concreto en carreteras, puentes y señalamiento en aeropistas.

Las vialetas reflejantes son una excelente opción como señalización vial, pues estas vialetas reflejantes, además de ser muy resistentes y estar bien construidas, también tienen un alto índice de efectividad de la luz, pues poseen 2 caras reflejantes.

- **Preparación del sitio.**

Como primera parte se contempla la remoción y reubicación de vegetación arbórea, para determinar esta misma se procedió a caracterizar su especie, a continuación se indica el número de especies y una carta topográfica donde se observa la ubicación de los mismos:

Tabla 3. Ubicación de árboles dentro del proyecto.

Número de árbol	Especie	Diametro (cm)	Altura (m)	Coordenada x	Coordenada Y	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	<i>Quercus crassifolia</i>	25	7	593972.01	2108523.12	No
2	<i>cupressus lindleyi lusitanica</i>	44	20	593975.05	2108520.04	Sujeta a protección especial
3	<i>Quercus crassifolia</i>	15	5	593969.9	2108515.4	No

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



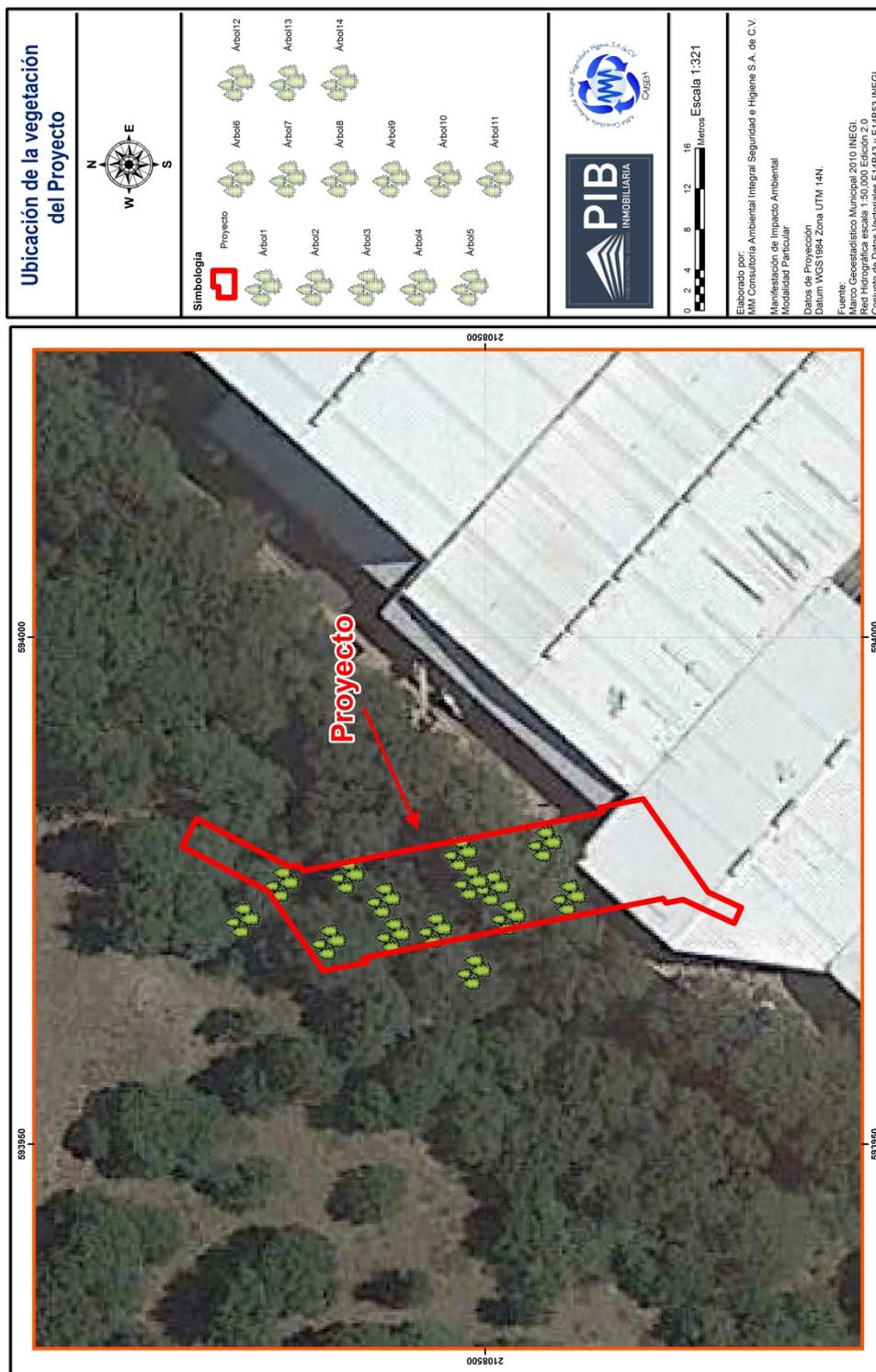
Número de árbol	Especie	Diametro (cm)	Altura (m)	Coordenada x	Coordenada Y	NOM-059-SEMARNAT-2010
4	<i>cupressus lindleyi lusitanica</i>	14	4	593976.52	2108513.66	Sujeta a protección especial
5	<i>Quercus crassipes</i>	20	8	593974.06	2108510.11	No
6	<i>cupressus lindleyi lusitanica</i>	15	4	593970.57	2108508.97	Sujeta a protección especial
7	<i>Quercus crassipes</i>	35	10	593971.26	2108505.48	No
8	<i>Quercus crassifolia</i>	35	15	593975.5	2108502.94	No
9	<i>Quercus crassipes</i>	44	15	593975.8	2108501.35	No
10	<i>Quercus crassipes</i>	44	15	593975.224	2108499.29	No
11	<i>Quercus crassipes</i>	35	4	593972.47	2108497.62	No
12	<i>Quercus crassipes</i>	35	4	593967.07	2108510.02	No
13	<i>Quercus crassifolia</i>	15	6	593979.69	2108494.29	No
14	<i>Quercus crassifolia</i>	20	8	593974.3	2108491.67	No

Es importante mencionar que los 3 individuos arbóreos catalogados como Sujetos a Protección Especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Cupressus Lindleyi Lusitanica* serán reubicados, no omitiendo señalar que en el área del proyecto se encuentran más individuos de esta especie.

Los demás individuos arbóreos *Quercus crassipes* y *Quercus crassifolia* serán removidos por medios mecánicos.



Carta 5. Ubicación de árboles a remover.



Posterior a esto los primeros trabajos a realizar serán los de Trazo y nivelación conforme a lo establecido en la Norma N-PRY-CAR-1-01-001: dicha actividad estará presente durante todo el proceso de la obra, garantizando la posición correcta y los niveles manifestados en proyecto.

Para desarrollar la actividad de trazo y nivelación se tienen contemplados equipos manuales y mecánicos de medición topográfica (estación total Leica TCR307) con la precisión necesaria para garantizar la correcta ubicación de los elementos, así como, el traslado de niveles partiendo de los bancos de referencia.

Dicha actividad se realizara durante toda la obra a fin de verificar los límites de la poligonal, alineamiento, restricciones, niveles de terreno natural y de proyecto, para definir puntos, distancias, ángulos y cotas que se marcaran en campo partiendo de los planos del proyecto y datos de construcción.

Los materiales que se utilizarán en el trazo y nivelación serán la cal, pintura, madera, clavos, hilo y acero de refuerzo.

Implica los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de la misma.

Limpia: Comprende el retiro de material innecesario en el área como escombros, basura, materia vegetal y demás materia o sustancias que obstaculicen el desarrollo de la obra.

Trazo: Es plasmar en campo los ejes de referencia más importante donde se desplantará la obra, en este caso la ampliación de la estructura y los caminos de acceso tal

que permitan al constructor tener un control de los espacios y dimensiones en campo. Es de suma importancia que dichos ejes cumplan con lo indicado en el proyecto.

Nivelación: Esta actividad comprende la ubicación de los bancos de nivel existentes en campo, así como marcar nuevos, el número y ubicación de estos era tal que permitan al constructor tener un control de estos en toda la obra. Posteriormente se indicarán los niveles que deberá tener cada elemento estructural de la ampliación del puente, así como los caminos de acceso, gasa de entrada y salida.

- **Construcción.**

PUENTE

Subestructura

Pilas

Antes de empezar con los trabajos de perforación debemos de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Corte estratigráfico y nivel de la capa freática
- Grado de agresividad del suelo
- Características mecánicas del suelo
- Profundidad proyectada para la cimentación de los pilotes.

Después se procederá a limpiar y nivelar la superficie de trabajo, y todo lo necesario para la ubicación de las maquinas o equipos a utilizar en la perforación.

Posteriormente trazamos la ubicación de cada uno de los centros de nuestros pilotes, para saber la ubicación, la profundidad de perforación y de desplante.

Perforación

Se hará la perforación de las pilas con secciones de 1.20 m de diámetro. La perforación, ejecutada con o sin ademe, se hará con los métodos constructivos que garanticen su verticalidad, que el suelo adyacente a la excavación no se altere mayormente y que se obtenga una cavidad limpia, que tenga y conserve las dimensiones especificadas en toda su profundidad, conforme a lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

Perforación sin ademe: En el caso de suelos firmes o compactos, sobre o bajo el nivel freático, que puedan mantener estables sus paredes en cortes verticales aun en presencia de agua y que no presenten derrumbes o socavaciones durante la perforación, ésta se podrá realizar sin ademe, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

Se evitarán tiempos de construcción excesivos que puedan dar lugar al relajamiento de esfuerzos en el suelo, lo cual permitirá cierto desplazamiento del suelo hacia el pozo abierto, con la consiguiente disminución de la resistencia al corte y mal comportamiento posterior del pilote.

Perforación con ademe o lodos estabilizadores: En el caso de suelos inestables que presenten problemas de derrumbes, ya sea por presencia del agua freática o por sus desfavorables propiedades mecánicas, la perforación se realizará utilizando ademes metálicos o lodos estabilizadores, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

El habilitado y colocación del acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·02·004, Acero para Concreto Hidráulico, considerando lo siguiente:

Traslapes: A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, en el caso de varillas con diámetro igual o menor de dos coma cinco (2,5) centímetros (1 in), la longitud de traslape será igual a cuarenta (40) veces el diámetro de la varilla, pero no menor de treinta (30) centímetros (12 in).

El acero de refuerzo se debe proteger contra la oxidación y otro tipo de corrosión antes de colar el concreto, debe estar libre de suciedad, grasa, aceite u otros lubricantes o sustancias que puedan limitar su adherencia al concreto.

Si el proyecto permite o la Secretaría aprueba que en una misma sección existan traslapes en más del cincuenta (50) por ciento de las varillas, la longitud de los traslapes se incrementará en un veinte (20) por ciento respecto a lo indicado en el Párrafo G.4.1.1. de esta Norma; los estribos en dicha zona de traslapes tendrán el espaciamiento mínimo posible.

Para el armado de las pilas zunchados, el traslape en la hélice será equivalente a uno coma cinco (1,5) vueltas.

Ganchos y dobleces: Cuando por el espacio disponible, se requiera aplicar dobleces en el extremo de la varilla, para formar ganchos o escuadras, éstos tendrán la geometría establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría.

La armadura deberá quedar 20 cm. retirada del fondo de la excavación para lo cual será necesario colocar en su extremo superior varillas de diámetro considerable, de tal manera que puedan soportarla.

Una vez colocada la estructura, deberá rectificarse el alineamiento horizontal a través de la brigada topográfica y utilizando las referencias de diseño.

Concreto hidráulico, Para iniciar el proceso de vaciado del concreto, se verifica que la perforación no contenga azolves o recortes sedimentados en el fondo originados por la colocación de la estructura. Es necesario hacer una limpieza cuidadosa en fondo, mediante

herramientas apropiadas. El colado se realizará por procedimientos que eviten la segregación del concreto y la contaminación del mismo con el lodo estabilizador de la perforación o con derrumbes de las paredes de la excavación.

Se llevará un registro de la localización de los pilotes, las dimensiones relevantes de las perforaciones, las fechas de perforación y de colado, la profundidad y los espesores de los estratos y las características del material de apoyo. Se verificara que el concreto cumpla con lo establecido en la fracción H.1. de la Norma N-CTR-CAR-1-02-003, concreto hidráulico.

Que el concreto se haya colocado en forma continúa sin interrupciones que hayan generado juntas frías y que dentro del ademe se haya mantenido una altura de concreto suficiente si es que dicho ademe se extrajo. Si no se usó ademe, que se haya verificado que la masa del concreto haya sido la suficiente para equilibrar la presión hidrostática existente.

Que el volumen de concreto colocado haya correspondido con el volumen de la perforación.

Que el concreto no se haya contaminado con el suelo debido a desprendimientos de las paredes o a extrusión.

- Que la posición final de la base de la pila en el fondo de la perforación, no haya variado respecto a la de proyecto, más de cuarenta (40) centímetros.
- Que la posición final del extremo superior de cada pila, después del descabezado, no haya variado respecto a la de proyecto, más del cuatro (4) por ciento del diámetro de la pila o de ocho (8) centímetros, cualquiera que sea el valor más bajo.
- Que la inclinación de la pila no haya variado respecto a la de proyecto, más del dos (2) por ciento de la longitud final de la pila o más del doce coma cinco (12,5) por ciento de su diámetro, cualquiera que sea el valor más bajo.

- Que la longitud de la pila después del descabezado, haya sido la establecida en el proyecto o aprobada por la Secretaría, con una tolerancia de más menos veinticinco (± 25) centímetros.

Descabezado de pilas

Una vez terminado los trabajos de colocado de los pilotes se procederá con el descabece de los mismos con el objetivo es descubrir el acero hasta cierta distancia indicada en el proyecto para que posteriormente se ligue con el armado de la zapata y encontrar el concreto sano, para proceder al armado del acero de refuerzo de la zapata, cimbrado y su posterior colado de la misma ya sea mediante tiro directo o utilizando una bomba de concreto.

El descabece de las pilas los realizaremos por medio de martillos rompedor de punta hexagonal el cual estará alimentado por medio de una compresora de alta presión, para realizar el descabece debemos esperar que el concreto alcance la dureza mínima de 100 kg/cm², en todo momento se tendrá cuidado de no lastimar el acero de refuerzo del pilote.

Acarreo de material 1er km y sobre acarreo (kms. subsecuentes)

Después se dará paso a los acarreos producto de las perforaciones y las demoliciones.

Los materiales producto de la perforación, se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que indique el proyecto, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen, si es que éstos circularán por caminos de uso común, considerando lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, Acarreos.

Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El transporte y disposición de los residuos se sujetarán, en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Muro Estribo

Para la construcción del Muro Estribo se realizara una excavación a cielo abierto en el terreno natural para poder alojar la estructura.

Antes de iniciar con los trabajos, la zona a excavar deberá estar debidamente desmontada considerando lo señalado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-001, Desmonte.

Primero se dará trazo y nivelación para ubicar el sitio donde se construirá la zapata del Muro, después se procederá a realizar la excavación de la estructura, con el empleo de retroexcavadora Cartepillar 320C con capacidad de cucharón de 3/4yd³ o similar, hasta llegar al nivel de desplante.

La excavación se realizara de acuerdo a las dimensiones y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la supervisión.

La excavación será más amplia con respecto al largo y ancho de los límites de la zapata, esto con la finalidad de permitir más cómodamente las maniobras de armado de acero, la colocación de la cimbra y el colado de dicho elemento.

Conforme se vaya avanzando en la excavación se ira verificando el nivel de desplante de la zapata, para no pasarnos de la profundidad final de la excavación.

Durante la ejecución de la excavación se protegerá de inundaciones, para poder asegurar su estabilidad, para evitar derrumbes.

El material suelto o inestable, así como toda la materia vegetal, será removera para poder asegurar la estabilidad de la excavación.

El material producto de la excavación salvo que el proyecto o la supervisión indique otra cosa, será utilizado en el relleno de la misma, el material restante se depositara en el sitio o banco de desperdicios o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje natural del terreno.

Una vez que se ha realizado la excavación hasta las líneas y niveles de proyecto se colocara una plantilla de 10 cms de espesor en promedio de una resistencia de $F'C= 150$ kg/cm² para evitar que nuestra estructura tenga contacto directo con el terreno natural y asi poder evitar contaminación con la estructura.

Posteriormente terminado la colocación de la plantilla, daremos paso al habilitado de acero para armar la parrilla de la zapata con acero de refuerzo $f_y= 4200$ kg/cm² , las varillas se doblaran lentamente en frio para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la secretaria, cualquiera que sea su diámetro, solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la secretaria. Cuando se trate de varilla torcida en frio no se permitirá su calentamiento.

Todas las varillas de refuerzo se habilitaran con la longitud que fije el proyecto.

No se permitirán traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

En los empalmes a tope los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la secretaria.

Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos 125 % de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

En la colocación del acero se cuidara que las dimensiones, sujeción, forma y posición del acero, cumpla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la secretaria, considerando que: que la losas, zapatas, muros, cascarones, trabes o vigas, la suma algebraica de las discrepancias respecto al proyecto, medidas en la dirección del refuerzo principal, no sea mayor de dos veces al diámetro de la varilla, ni más del cinco por ciento del peralte efectivo.

Después seguiremos con el cimbrado de la zapata la cual la haremos con moldes de madera, aplicando previamente a cada una de las caras que estarán en contacto directo con el concreto una capa de desmoldante, para garantizar que al momento de retirarla no quede pegada y ocasione deterioro de la misma. Es importante verificar que los niveles de colado sean los indicados en el proyecto antes de pasar al vaciado del concreto.

Colocación de concreto: El concreto hidráulico es una combinación de cemento portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar un elemento rígido y resistente. El concreto hidráulico se clasifica:

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se colocará concreto hidráulico.

Los materiales pétreos, el cemento Portland, los aditivos y las fibras que se empleen en la elaboración de concreto hidráulico, se mezclarán en las proporciones necesarias para producir un concreto homogéneo, con las características establecidas en el proyecto.

Inmediatamente antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá el colado sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.

Este mismo proceso para el habilitado de acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, el cimbrado y la colocación de Concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, se harán para los trabajos de la construcción de los demás elementos que componen la construcción del muro estribo que son: muro, las columnas, el cabezal, tope sísmico, muro de respaldo y la ménsula.

Posteriormente se dará paso a los trabajos de relleno, para lo cual nos apegaremos a lo indicado en la Norma N-CTR-CAR-1-01-011, Rellenos.

El relleno se realizara en las áreas laterales colindantes de la excavación de la zapata, estos rellenos se realizaran con material de banco (tepetate), el cual será compactado al 90% de acuerdo al AASTHO Estandar en capas máximo de 20 centímetros.

Diafragmas y Neoprenos

Los apoyos de neopreno deberán ser de las características señaladas en el proyecto, habilitándose y colocándose según lo indicado en los planos correspondientes. Goma

sintética de gran resistencia a la luz solar y a aceites; empleada en forma de membranas, cubrejuntas, superficies de asiento, etc.

Las juntas de neopreno se fabricarán con las características, dimensiones y especificaciones astm-2240-d-60, su habilitación y colocación deberá cumplir con lo especificado en el proyecto.

Una vez colocadas las traveses daremos paso a la construcción de los diafragmas con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, cimbra y colocación de concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$.

Traveses presforzados Tipo cajón de $f'_c = 450 \text{ kg/cm}^2$

Las traveses presforzados, se construirán con concreto hidráulico $f'_c = 450 \text{ kg/cm}^2$. Se señalará el procedimiento que se debe seguir para la construcción de las traveses presforzados, conforme a los planos respectivos, para el correcto desarrollo de todas sus fases. Dicho procedimiento será sometido previamente a la consideración de la Secretaría, para su aceptación o rechazo en sus lineamientos generales.

La calidad, dimensiones, tolerancias y acabado se sujetarán a lo estipulado en el inciso 3.01.02.021-F.05 de las Normas para Construcción e Instalaciones.

Traslado: para el traslado de dichos elementos se tomarán las precauciones necesarias para no dañar las traveses presforzados durante el transporte, así como en el momento de hacer el montaje, y en general cualquier elemento de la estructura del puente en construcción.

Montaje: para la actividad del montaje se señalará el procedimiento que seguirá para colocación de las traveses presforzados, conforme a los planos respectivos. Para dicha actividad nos apoyaremos de grúas con la capacidad suficiente para poder elevar y colocar dichos elementos en su posición correcta.

Losa de Transición

Losa de compresión

Se colocara la losa de transición y la losa de compresión con el espesor indicado en el proyecto.

El acero para concreto hidráulico lo constituyen las varillas, alambres, cables, barras, soleras, ángulos, rejillas o mallas de alambre, metal desplegado u otras secciones o elementos estructurales que se utilizan dentro o fuera del concreto hidráulico, instalados en ductos o no para tomar los esfuerzos internos de tensión que se generan por la aplicación de cargas, contracción por fraguado y cambios de temperatura.

Habilitado de acero: Las varillas se doblaran lentamente en frio para darles la forma que fije el proyecto o apruebe la secretaria, cualquiera que sea su diámetro, solo se podrán doblar en caliente cuando así lo indique el proyecto o apruebe la secretaria. Cuando se trate de varilla torcida en frio no se permitirá su calentamiento.

Todas las varillas de refuerzo se habilitaran con la longitud que fije el proyecto.

No se permitirán traslapes en lugares donde la sección no permita una separación libre mínima de una vez y media el tamaño máximo del agregado grueso, entre el empalme y la varilla más próxima.

En los empalmes a tope los extremos de las varillas se unirán mediante soldadura de arco u otro procedimiento establecido en el proyecto o aprobado por la secretaria.

Las juntas soldadas a tope tendrán una resistencia de por lo menos 125 % de la resistencia de fluencia de las varillas soldadas.

El habilitado y la colocación del acero antes mencionado será de acuerdo a lo establecido en la norma N-CTR-CAR-1-02-004, referente a acero para concreto hidráulico.

Colocación de concreto: El concreto hidráulico es una combinación de cemento portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar un elemento rígido y resistente. El concreto hidráulico se clasifica:

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se colocará concreto hidráulico.

Los materiales pétreos, el cemento Portland, los aditivos y las fibras que se empleen en la elaboración de concreto hidráulico, se mezclarán en las proporciones necesarias para producir un concreto homogéneo, con las características establecidas en el proyecto.

Inmediatamente antes del colado del concreto hidráulico, toda la superficie por cubrir estará debidamente preparada, exenta de materias extrañas, polvo o grasa. No se permitirá el colado sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Las juntas de construcción se harán en los lugares y forma indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

Durante las diez (10) primeras horas que sigan a la terminación del colado, se evitará que el agua de lluvia o alguna corriente de agua, deslave el concreto.

Una vez iniciado el fraguado y por lo menos durante las primeras cuarenta y ocho (48) horas de efectuado el colado, se evitará toda clase de sacudidas, trepidaciones y movimientos en las varillas que sobresalgan, que interrumpan el estado de reposo y alteren el acabado superficial con huellas u otras marcas.

Se cuidara en todo momento que el concreto utilizado cumpla con lo establecido en la norma N-CTR-CAR-1-02-003.

Guarniciones y banquetas

Posteriormente seguiremos con la elaboración de guarniciones y banquetas.

Las guarniciones serán los elementos parcialmente enterrados, que las elaboraremos a base de concreto $F'c= 150 \text{ kg/cm}^2$, cuyo objetivo primordial es la de delimitar las banquetas, franjas separadoras centrales, camellones o isletas y delinear la orilla del pavimento.

Por otra parte las banquetas serán las zonas destinadas al tránsito de peatones en puentes y vialidades urbanas. Se elaboraran a base de concreto $F'c= 250 \text{ kg/cm}^2$ con el espesor indicado en el proyecto o como lo indique la supervisión.

Para la construcción de las guarniciones y banquetas nos apegaremos a lo que contiene la norma N.CTR.CAR-1.02.010/00; además de lo que indique la norma N.CTR.CAR.1.02.003, Concreto Hidráulico.

Antes de comenzar con la construcción de guarniciones y banquetas realizaremos el premarcado de los niveles y alineamientos, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la supervisión.

Para el colado de las guarniciones utilizaremos moldes rígidos colocados sobre la superficie de desplante con la suficiente rigidez para que no se muevan y eviten que se deforme durante la operaciones de vaciado de concreto y vibrado, dichos moldes estarán perfectamente ajustados uno con otro para evitar escurrimientos de lechada por las juntas.

Antes de vaciar el concreto, deberá mojarse e la cimbra, debiéndose aplicar previamente el desmoldante adecuado. Además de que se verificara el trazo y niveles de corona conforme al proyecto, para evitar demoliciones del mismo

El vaciado del concreto se hará de forma continua, las juntas de construcción y dilatación se harán a cada 3 metros de distancia, mediante separadores metálicos de 3 milímetros de espesor y a una profundidad aprox. De 25 centímetros, dichos separadores deberán estar perfectamente limpios y se engrasaran perfectamente antes de la colocación del concreto, para posteriormente retirarlos cuidadosamente de 3 a 5 horas después del colado.

Durante el colado se debe Vibrar el Concreto, con equipo mecánico (vibrador con chicote) o manual, para eliminar el aire atrapado y obtener su máximo peso volumétrico, sin producir segregación, así como garantizar un acabado liso uniforme en todo el elemento.

El acabado de la guarnición tipo trapezoidal, será aparente en la pared exterior y corona de guarnición, o sea, la que da hacia el arroyo.

El colado de las banquetas se hará en tableros alternos en tramos no mayores de 2 metros, medidos paralelamente a la guarnición.

Una vez vaciado el concreto se protegerá del paso de peatones durante un tiempo mínimo de 24 horas.

En el concreto fresco de las banquetas se realizara un escobillado para darle el acabado de acuerdo a lo establecido en el proyecto o el aprobado por la supervisión.

Las aristas de las guarniciones y banquetas serán realizadas antes de se endurezca el concreto mediante un volteador, formando curvas suaves con un radio máximo de 5 centímetros.

Las guarniciones se pintaran con lo establecido en la Norma N.CTR.CAR.1.07.002, Marcas en Guarniciones.

Junta de dilatación

La Junta de Dilatación es un elemento que permite los movimientos relativos entre dos partes de una estructura o entre la estructura y otras con las cuales trabaja.

Con la colocación de las juntas de dilatación se evita que las fuerzas de compresión y tensión no superen las respectivas resistencias del concreto, con ello se evitarán fisuras, grietas, desprendimientos o descorches.

Parapeto

En seguida se empezara con la construcción del parapeto colado en sitio.

Los parapetos son dispositivos que se construyen o colocan longitudinalmente en una obra vial o sus inmediaciones, para una mejor conducción de los vehículos, logrando con esto dar tanto a los conductores como a las estructuras viales una mayor seguridad y protección.

La Construcción del parapeto sera a base de acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, cimbra y colocación de concreto $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a lo indicado en los planos de proyecto.

Los parapetos metálicos tendrán la resistencia y características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría y se construirán considerando lo indicado en la Norma N·CTR·CAR·1·02·008, Estructuras de Acero.

Todos los elementos, piezas y herrajes se encontrarán libres de oxidación perjudicial, exentos de tierra, grasa o aceites y cualquier otra sustancia extraña.

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, todas las piezas por unir se ensamblarán previamente, se ajustarán y marcarán para su identificación en el sitio donde se armarán o colocarán.

Las marcas de identificación de las piezas se efectuarán en zonas retiradas de cualquier borde por soldar. Los parapetos metálicos se fijarán o anclarán a las obras viales de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que se deba aplicar un recubrimiento con pintura, una vez colocado y aprobado por la Secretaría, el parapeto metálico se limpiará de óxido, escamas, escorias, grasas u otras materias extrañas, antes de aplicar la capa de pintura. Tanto el tratamiento de la superficie por pintar como la aplicación de la pintura, se harán como se indica en la Norma N·CTR·CAR·1-02-012, Recubrimiento con Pintura.

Señalamiento

Posteriormente seguiremos con los trabajos de señalamiento de la vialidad, de acuerdo a la norma N-PRY-CAR-10-01-001, en concordancia con las normas oficiales Mexicanas NOM-034-SCT2-2011.

Marcas en el Pavimento, se colocaran marcas en el pavimento como son líneas continuas/discontinuas, símbolos y letras, sobre el pavimento, con el objetivo de delinear las características geométricas de las vialidades con el regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información visual o auditivamente a los usuarios.

Para el pintado de las marcas las realizaremos con pintura termoplástica con las características indicadas en el proyecto.

Antes de iniciar con los trabajos, nos cercioraremos que la superficie sobre la que aplicaremos las marcas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza utilizaremos agua a presión o una barredora.

No se permitirá la aplicación o colocación de marcas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Secretaría.

Una vez limpia el área proseguiremos con el premarcado esto con la finalidad de poder indicar su la ubicación sobre el pavimento de los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia, con la ayuda de equipo topográfico y un hilo guía.

En el caso de símbolos o letras, previo a su colocación, se delinearán sus contornos para que cumplan con las dimensiones, ubicación y características establecidas en el proyecto.

Finalmente daremos paso a la aplicación de la pintura de las marcas en el pavimento las cuales se pintaran como ya lo mencionados conforme a las dimensiones, características y colores establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, sobre los puntos premarcados o dentro de los contornos delineados.

La aplicación de la pintura termoplástica en cuanto a la temperatura será la recomendada por el fabricante, que normalmente es superior a noventa (90) grados Celsius e inferior a doscientos (200) grados Celsius.

La película de pintura que se aplique será del tipo, ancho y espesor que indique el proyecto.

Violetas. Colocación de violetas son dispositivos que tienen elementos retro reflejantes, dispuestos de tal forma que al incidir en ellos la luz proveniente de los faros de los vehículos se refleje hacia los ojos del conductor en forma de un haz luminoso.

Se coloran sobre la superficie de rodadura o sobre estructuras, con el fin de incrementar la visibilidad de las marcas durante la noche y en condiciones climáticas adversas.

Antes de iniciar los trabajos, la superficie sobre la que se instalarán las vialetas estará seca y exenta de materias extrañas, polvo o grasa. Para su limpieza se utilizará agua a presión o un cepillo de raíz. No se permitirá la instalación de vialetas sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la Supervisión.

Previo a la instalación de vialetas, se indicará su ubicación mediante un premarcado sobre el pavimento o las estructuras, en los lugares señalados en el proyecto, marcando puntos de referencia.

Cuando para la fijación de vialetas, el proyecto indique la utilización de resinas epóxicas de aplicación en frío y secado inmediato o la Secretaría apruebe su uso, los elementos que integran la resina se mezclarán en la cantidad suficiente de acuerdo con el volumen de obra por ejecutar, considerando el tiempo de manejabilidad de la mezcla elaborada y las recomendaciones del fabricante.

Cuando se utilice una resina epóxica como adhesivo, ésta se colocará en la parte inferior de la vialeta, ya sea en su superficie o en las ranuras, en la cantidad suficiente para cumplir con las características de adherencia establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

En todos los casos, las vialetas sobre el pavimento se instalarán simplemente adheridas.

Se fijará la vialeta presionando firmemente la pieza en su sitio sobre el punto premarcado. La superficie retro reflejante de la vialeta se orientará conforme a lo establecido en el proyecto.

- **Operación.**

En este punto, la operación del proyecto sucede cuando se apertura el puente para el tránsito de los vehículos y la población, se menciona que la vida útil del proyecto se estima en 45 años, sin embargo esta edad contemplada dependerá en gran medida del mantenimiento que se brinde al mismo puente por lo que podrá superar esta estimación de vida útil.

II.2.1. Programa General de Trabajo.

A continuación se muestra el programa general de trabajo correspondiente a las obras y/o actividades constructivas, debido a que la operación del proyecto se contempla como el tiempo vida útil del puente estimada en 45 años, no se considera su calendarización.

Tabla 4. Programa General de trabajo.

Programa de trabajo "Lotificación del Fraccionamiento Morillotla"												
Actividad	Meses											
	1	2	3	4 en adelante								
Preparación del sitio	■	■	■	■								
Construcción					■	■	■	■	■	■	■	■
Operación y mantenimiento												Indefinida
Abandono	No se considera											

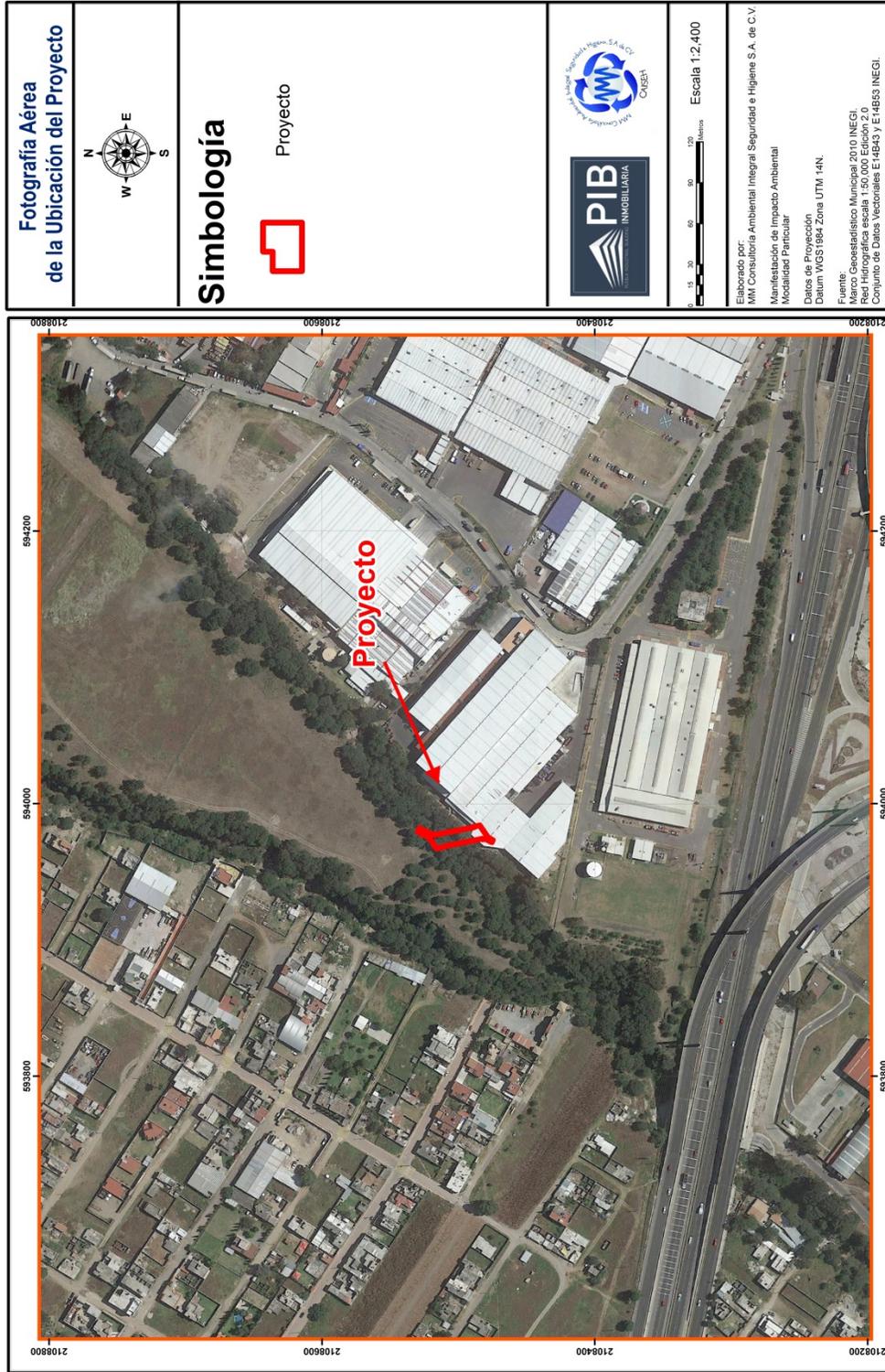
II.2.2. Representación gráfica regional.

A continuación se observa una fotografía aérea del proyecto donde se puede constatar el conjunto del mismo y donde se observa que la obra no requiere de planes que modifiquen a una escala considerable el área del puente actual por lo que no existirá un cambio significativo.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 6. Fotografía aérea del proyecto.



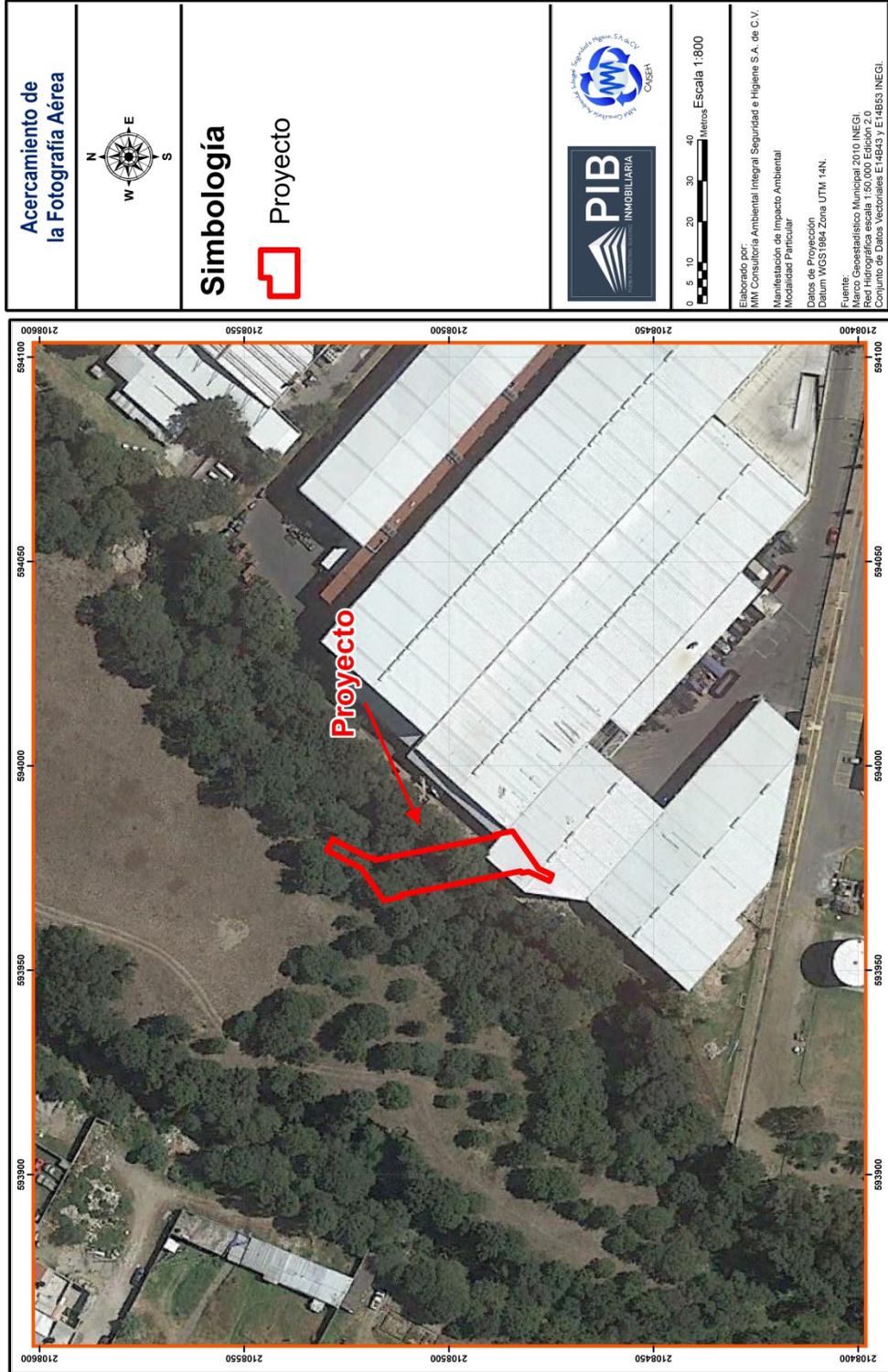
II.2.3. Representación gráfica local.

A continuación se observa una carta donde se muestra la representación gráfica local donde se puede constatar el conjunto del proyecto así como las vías de acceso que se tendrán para el paso vehicular del puente.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 7. Representación gráfica local.



II.2.4. Dimensiones del proyecto.

El proyecto consiste en un puente que se realizara sobre una corriente intermitente proveniente de la Malinche y contara con una superficie 528.18 m².

A continuación se presenta la información de acuerdo a la guía que indica en su punto 5 puentes:

a) Tipo de estructura.

Se menciona que la estructura del proyecto del puente respetará la estructura original del puente onde la subestructura será a base de pilas de cimentación de 1.20 m de diámetro con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, posteriormente se dara paso a la construcción del Muro Estribo con concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y armado con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Una vez finalizado la construcción del muro se colocaran en los bancos los neprenos, para poder colocar las traves.

Se colocaran traves presforzadas tipo cajón de longitud variable con acero de presfuerzo y refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, y con concreto cuya resistencia a la compresión en las traves será de 450 kg/cm^2 . Sobre las traves se colocara una losa de concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$. Armada con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, de igual forma que en las losas de Transición en ambos lados del puente con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

b) Dimensiones.

El proyecto tendrá un arroyo vehicular de 9.30m, además de dos banquetas para la circulación peatonal de 0.75 metros cada una, en el caso de la longitud, contará con una extensión total de 51 metros.

La obra contempla la construcción de banquetas y guarniciones para asegurar el posible cruce de peatones, las banquetas son la parte del espacio público destinada a la circulación o a la permanencia de peatones. La banqueta es una franja comprendida entre la guarnición que limita la superficie de rodamiento y el límite de los lotes. Puede suceder que la superficie destinada a los peatones ocupe todo este ancho; pero también puede acontecer que en ese ancho exista un arriate pegado a la guarnición o dos arriates, uno pegado a la guarnición y otro junto al lindero de los lotes. En estos dos casos, toda la franja se llama banqueta, pero a la superficie destinada a peatones se le conoce como andador.

Se construirá en ambos lados del puente un parapeto de concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ armado con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y la colocación de acero estructural A-36 en su parte superior del parapeto.

Se realizarán trabajos de Señalamiento de acuerdo a las normativas y especificaciones descritas en proyecto.

c) Tipo de soportes.

Las trabes presforzadas, se construirán con concreto hidráulico $f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$. Se señalará el procedimiento que se debe de seguir para la construcción de las trabes presforzadas, conforme a los planos respectivos, para el correcto desarrollo de todas sus fases. Dicho procedimiento será sometido previamente a la consideración de la Secretaría, para su aceptación o rechazo en sus lineamientos generales.

La calidad, dimensiones, tolerancias y acabado se sujetarán a lo estipulado en el inciso 3.01.02.021-F.05 de las Normas para Construcción e Instalaciones.

Traslado: para el traslado de dichos elementos se tomarán las precauciones necesarias para no dañar las trabes presforzadas durante el transporte, así como en el

momento de hacer el montaje, y en general cualquier elemento de la estructura del puente en construcción.

Montaje: para la actividad del montaje se señalará el procedimiento que seguirá para colocación de las traves presforzadas, conforme a los planos respectivos. Para dicha actividad nos apoyaremos de gruas con la capacidad suficiente para poder elevar y colocar dichos elementos en su posición correcta.

d) Procedimiento constructivo.

El procedimiento constructivo constará de las siguientes etapas:

- Subestructura
- Pilas
- Muro estribo
- Superestructura
- Traves tipo AASHTO IV
- Losas de transición
- Diafragmas y neoprenos
- Losas de compresión
- Guarnición y banquetas
- Juntas de dilatación
- Parapeto

e) Otros servicios auxiliares para la operación

No se considera la construcción de servicios auxiliares para la operación del proyecto debido a la distancia de claro que cubre, por lo que no requiere de la instalación de sistema

de drenaje. Sin embargo durante la construcción se recomienda contratar sistemas de sanitario portátiles.

- f) Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua.

Se anexan planos y a continuación se muestra un cuadro con las áreas que conformarán el puente y la interacción con la zona federal de la Barranca:

Tabla 5. Áreas del proyecto.

Cuadro de áreas		
Descripción	Superficie m ²	Porcentaje
Proyecto (puente)	528.18	100%
Losa	336.49	63.71%
Rampas	151.81	28.74%
Cimientos	39.88	7.55%

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 Nte.

Tabla 6. Interacción con zona federal 1

Interacción con zona federal 1				
Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	593,976.9566	2,108,517.9483	19° 4' 2.428187" N	98° 6' 24.390347" W
2-3	593,977.4790	2,108,518.3117	19° 4' 2.439921" N	98° 6' 24.372412" W
3-4	593,977.4541	2,108,519.4601	19° 4' 2.477285" N	98° 6' 24.373064" W
4-5	593,982.1026	2,108,528.4423	19° 4' 2.768717" N	98° 6' 24.212454" W
5-6	593,981.9884	2,108,528.5014	19° 4' 2.770659" N	98° 6' 24.216350" W
6-7	593,976.0454	2,108,523.4828	19° 4' 2.608382" N	98° 6' 24.420560" W
7-8	593,974.9976	2,108,521.4582	19° 4' 2.542692" N	98° 6' 24.456762" W
8-9	593,972.2826	2,108,519.5695	19° 4' 2.481700" N	98° 6' 24.549983" W
9-10	593,967.4896	2,108,513.9667	19° 4' 2.300228" N	98° 6' 24.714944" W
10-11	593,967.9321	2,108,511.6704	19° 4' 2.225452" N	98° 6' 24.700206" W
11-12	593,968.3768	2,108,511.9798	19° 4' 2.235443" N	98° 6' 24.684936" W
12-13	593,970.3717	2,108,501.9516	19° 4' 1.908881" N	98° 6' 24.618431" W
13-1	593,978.2811	2,108,511.1971	19° 4' 2.208341" N	98° 6' 24.346207" W
AREA = 139.469 m2				

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 Nte.

Tabla 7. Interacción con zona federal 2

Interacción zona federal 2				
LADO	ESTE (X)	NORTE (Y)	LATITUD	LONGITUD
1-2	593,980.5214	2,108,499.7781	19°4'1.836492" N	98°6'24.271550" W
2-3	593,974.1500	2,108,493.8000	19°4'1.643072" N	98°6'24.490581" W
3-4	593,972.4330	2,108,491.5899	19°4'1.571458" N	98°6'24.549713" W
4-5	593,974.2412	2,108,482.5002	19°4'1.275457" N	98°6'24.489432" W
5-6	593,973.7933	2,108,482.1886	19°4'1.265396" N	98°6'24.504808" W
6-7	593,974.1238	2,108,480.5273	19°4'1.211296" N	98°6'24.493790" W
7-8	593,971.7934	2,108,475.4915	19°4'1.047861" N	98°6'24.574399" W
8-9	593,972.3784	2,108,475.2208	19°4'1.038958" N	98°6'24.554433" W
9-10	593,981.5700	2,108,487.0500	19°4'1.422255" N	98°6'24.237891" W
10-11	593,983.2228	2,108,488.6044	19°4'1.472547" N	98°6'24.181071" W
11-12	593,983.1977	2,108,488.7308	19°4'1.476663" N	98°6'24.181909" W
12-1	593,982.7498	2,108,488.4192	19°4'1.466603" N	98°6'24.197286" W
AREA = 126.810 m2				

*DATUM Geodésico ITRF 92 México. Zona UTM 14 Nte.

II.2.5 Características del área del proyecto.

Debido a que el proyecto solo conecta dos zonas que son separadas por una corriente intermitente y debido a que el área se encuentra industrializada no se cuenta con un área de zona de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

Además de lo indicado anteriormente se anexa estudio de mecánica de suelos, estudio hidrológico, estudio hidráulico así como la memoria de cálculo que fue realizada para proponer los datos indicados.

El proyecto no pretende la generación de energía limpias, tampoco el uso de acondicionamientos de aire y tampoco requerirá de instalaciones especiales para su construcción.

II.2.6. Programación.

A continuación se muestra la programación de trabajo de la construcción del presente proyecto.

Tabla 8. Plan de trabajo.

Programa de trabajo "Lotificación del Fraccionamiento Morillotla"												
Actividad	Meses											
	1	2	3	4 en adelante								
Preparación del sitio	■	■	■									
Construcción				■	■	■	■	■	■	■	■	■
Operación y mantenimiento												Indefinida
Abandono	No se considera											

II.2.7 Estudios de campo y gabinete.

Se anexa estudio de mecánica de suelos, estudio hidrológico, estudio hidráulico así como la memoria de cálculo que fue realizada para proponer los datos indicados en la infraestructura del proyecto.

II.2.8 Preparación del sitio y construcción.

Durante la etapa de preparación del sitio se considera la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de la misma.

-Limpia: Comprende el retiro de material innecesario en el área como escombros, basura, materia vegetal y demás materia o sustancias que obstaculicen el desarrollo de la obra.

-Trazo: Es plasmar en campo los ejes de referencia más importante donde se desplantará la obra, en este caso la ampliación de la estructura y los caminos de acceso tal

que permitan al constructor tener un control de los espacios y dimensiones en campo. Es de suma importancia que dichos ejes cumplan con lo indicado en el proyecto.

-Nivelación: Esta actividad comprende la ubicación de los bancos de nivel existentes en campo, así como marcar nuevos, el número y ubicación de estos era tal que permitan al constructor tener un control de estos en toda la obra. Posteriormente se indicarán los niveles que deberá tener cada elemento estructural de la ampliación del puente, así como los caminos de acceso, gasa de entrada y salida.

- **Obras provisionales, asociadas y servicios requeridos:** Debido a que el proyecto se encuentra ubicado en una zona industrial no existe la necesidad de realizar caminos de acceso, no se requerirán bancos de materiales, el material producto de la demolición será enviado a un sitio de disposición final autorizado, no se usaran plantas de asfalto, los talleres de reparación para la maquinaria serán proporcionados por el propio contratista, se instalará una bodega provisional para almacenamiento de material y de residuos, el agua que llegue a necesitarse será suministrada por medio de pipas autorizadas, el agua para consumo de trabajadores será suministrada por medio de garrafones llenados en purificadoras cercanas a razón de 3 litros/trabajador/día.

Para lograr la comunicación de las dos instalaciones, se realizara la construcción de un puente, donde la subestructura será a base de pilas de cimentación de 1.20 m de diámetro con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ y con concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, posteriormente se dará paso a la construcción del Muro Estribo con concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ y armado con acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$. Una vez finalizado la construcción del muro se colocaran en los bancos los neprenos, para poder colocar las traveses.

Se colocaran traveses presforzadas tipo cajón de longitud variable con acero de presfuerzo y refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$, y con concreto cuya resistencia a la compresión en

las trabes será de 450 kg/cm². Sobre las trabes se colocara una losa de concreto de $f'c = 250$ kg/cm². Armada con acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm², de igual forma que en las losas de Transición en ambos lados del puente con concreto de $f'c = 250$ kg/cm² y acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm²

La obra contempla la construcción de banquetas y guarniciones para asegurar el posible cruce de peatones, las banquetas son la parte del espacio público destinada a la circulación o a la permanencia de peatones. La banqueta es una franja comprendida entre la guarnición que limita la superficie de rodamiento y el límite de los lotes. Puede suceder que la superficie destinada a los peatones ocupe todo este ancho; pero también puede acontecer que en ese ancho exista un arriate pegado a la guarnición o dos arriates, uno pegado a la guarnición y otro junto al lindero de los lotes. En estos dos casos, toda la franja se llama banqueta, pero a la superficie destinada a peatones se le conoce como andador.

Se construirá en ambos lados del puente un parapeto de concreto $f'c = 250$ kg/cm² armado con acero de refuerzo $f_y = 4200$ kg/cm² y la colocación de acero estructural A-36 en su parte superior del parapeto.

Se realizaran trabajos de Señalamiento de acuerdo a las normativas y especificaciones descritas en proyecto.

-Pintura de raya continúa de 15 cm: Se emplea en aquellos tramos donde la distancia de visibilidad es menor que la requerida para el rebase, o en los tramos donde por cualquier razón se prohíba el rebase. En la aproximación a las intersecciones que tengan raya de alto, su longitud respecto a dicha raya, se debe determinar en función de la velocidad de proyecto en el caso de carreteras y vialidades urbanas nuevas, o de operación en las existentes.

-Pintura de raya separadora de carriles, discontinua de 15 cm: Se utiliza para delimitar los carriles del mismo sentido de circulación en carreteras y vialidades urbanas de

dos o más carriles por sentido, así como para delimitar carriles especiales para vueltas, carriles exclusivos para la circulación de ciertos tipos de vehículos automotores. Esta raya se debe complementar con botones reflejantes.

-Pintura en guarniciones de 30 cm: Es para el señalamiento de tránsito sobre pavimentos asfálticos y de concreto tanto en carreteras como en zonas urbanas. Se usa en carreteras para marcar líneas centrales continuas o discontinuas, líneas laterales, señalamiento en cruces de ferrocarril, guarniciones de concreto en carreteras, puentes y señalamiento en aeropistas.

-Las vialitas reflejantes son una excelente opción como señalización vial, pues estas vialitas reflejantes, además de ser muy resistentes y estar bien construidas, también tienen un alto índice de efectividad de la luz, pues poseen 2 caras reflejantes.

- **Obras provisionales, asociadas y servicios requeridos:** Debido a que el proyecto se encuentra ubicado en una zona industrial no existe la necesidad de realizar caminos de acceso, el colado de las trabes así como la losa será suministrado de fábrica con las especificaciones precisas por lo que no se requerirá de plantas de asfalto o revolvedora, los talleres de reparación para la maquinaria serán proporcionados por el propio contratista, se seguirá usando la bodega provisional para almacenamiento de material y de residuos, el agua que llegue a necesitarse será suministrada por medio de pipas autorizadas, el agua para consumo de trabajadores será suministrada por medio de garrafones llenados en purificadoras cercanas a razón de 3 litros/trabajador/día.

II.2.9 Operación y mantenimiento.

La operación del proyecto consistirá en la ocupación del mismo por parte de las empresas de la zona Industrial Allgaie y visitantes.

El mantenimiento preventivo consistirá en la revisión anual de la estructura además del repintado de camellones y áreas que así lo requieran, para estas etapas no se requerirá el uso de maquinaria debido a que la operación se realiza de manera manual, en este punto los únicos residuos que pudieran generarse serían los recipientes de pinturas que serán manejados por el ayuntamiento para su correcta disposición final.

No se prevé la compra de maquinaria para minimizar los efectos del cambio climático debido a que no es una infraestructura de gran tamaño o de alta tecnología, solo se considera que ayudará a realizar desplazamientos más rápidos en la población lo que si ayudará a disminuir el tiempo de uso del automóvil reduciendo de esta manera la emisión de gases de efecto invernadero.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio.

No se considera esta etapa debido a que el puente es una infraestructura de conexión importante entre las instalaciones del parque industrial Allgaier, por lo que se considera la construcción del puente sin embargo esta se prevé ocurra al menos en un tiempo de 80 años, sin embargo con el correcto mantenimiento no será necesario.

II.2.11 Utilización de explosivos.

No se pretende utilizar ningún tipo de explosivo en ninguna etapa del presente proyecto.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los residuos que serán generados durante la preparación del sitio consisten principalmente en residuos producto de construcción del puente además de residuos producto de los trabajos previos al inicio de la ejecución de la obra como son los trabajos de la limpia, trazo y nivelación del sitio donde se ejecutará la obra tomando en cuenta los procesos que más favorezcan la ejecución de la misma, en la etapa de construcción la mayor generación de residuos será producto de los residuos de la construcción del puente sin embargo estos no serán generados en una cantidad considerable.

II.2.13. Generación de gases efecto invernadero

II.2.13.1. Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H_2O , CO_2 , CH_4 , N_2O , CFC, O_3 , entre otros.

Debido a que se ocuparán equipos con motor a base de gasolina y diésel existirá una emisión de gases de efecto invernadero, debido a las características tan específicas de cada maquinaria y vehículos, los gases a producir son vapor de agua (H_2O) y CO_2 .

II.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Se estima un aproximado a partir de la “Calculadora de emisiones para el Registro Nacional de Emisiones” que brinda una aproximación de la emisión de GEI en diferentes unidades:

Tabla 9. Generación de GEI

Nombre del combustible a utilizar	Tipo de combustible	Cantidad necesaria (litros)*	Forma de almacenaje y fuente de abastecimiento	Emisiones GEI (t CO ₂ e)	Emisiones CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones CH ₄ (t CH ₄)	Emisiones N ₂ O (t N ₂ O)
Diésel	Líquido	500	Bidones 200 litros	1.35	1.33	0.00	0.00
Gasolina	Líquido	300	Bidones 200 litros	0.70	0.67	0.00	0.00

* Cantidad total estimada por todo el proyecto

II.2.13.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Para esta estimación se consideró la lista de combustibles que se considerarán para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como los factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo

Tabla 10. Cantidad de energía disipada de todo el proyecto.

Nombre del combustible a utilizar	Cantidad necesaria (litros)*	Emisiones GEI (t CO ₂ e)	Emisiones CO ₂ (t CO ₂)	Emisiones CH ₄ (t CH ₄)	Emisiones N ₂ O (t N ₂ O)	PCN Equivalente en BEP por unidad de volumen o masa	(MJ/bl)
Diésel	500	1.35	1.33	0.00	0.00	0.9892	494.6
Gasolina	300	0.70	0.67	0.00	0.00	0.8370	251.1

* Cantidad total estimada por todo el proyecto

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

III.1 Leyes Federales

III.1.1. Marco de referencia respecto a Impacto Ambiental

Basados en el análisis de las etapas que conforman este proyecto, la normatividad aplicable a nivel federal será la siguiente:

Instrumento legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	28 fracción X, 30 y 35
Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA)	5 inciso R) fracción I y 12

1.- De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, determinando en su fracción X que quienes pretendan llevar a cabo obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; requerirán contar con su autorización en materia de impacto ambiental.

2.- De la misma manera de acuerdo al artículo 5 del REIA en su inciso R “OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES” y a su vez en su fracción I indica que quienes pretendan realizar cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas deberán contar previamente con la

autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental, de manera que el presente proyecto se somete a este procedimiento.

3.- Para obtener dicha autorización, de conformidad con el artículo 30 de la LGEEPA se deberá presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

4.- Acorde al artículo 35 de la LGEEPA, una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente. La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate.

5.- En este sentido el artículo 12 del REIA establece el contenido de la manifestación de impacto ambiental, en ocho capítulos: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación de uso de suelo; IV. Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

III.1.2 Marco de referencia respecto a atmósfera

En materia de atmósfera y durante las etapas que conforman el proyecto, la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	110 fracción II
Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. (RPCCA)	6 fracción V y 28

1.- Tal y como lo establece el artículo 110 fracción II de la LGEEPA, para la protección de la atmósfera deben ser reducidas y controladas las emisiones de contaminantes, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, debido a esto el presente proyecto deberá buscar la reducción y control de sus emisiones contaminantes durante las diferentes etapas del proyecto.

2.- Dada la naturaleza de proyecto y sus diversas etapas se emplearán fuentes móviles, que son definidas por el artículo 6 fracción V del RPCCA como “los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera”. En este sentido, el artículo 28 del mismo Reglamento establece que las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de

contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud, por lo que los vehículos que tengan injerencia en el proyecto deberán respetar los lineamientos normativos.

III.1.3 Marco de referencia respecto a agua

En materia de agua y durante las etapas que conforman el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	117 fracción II
Ley de Aguas Nacionales (LAN)	3 fracción VI y 87 BIS 2
Reglamento de la Ley General de Aguas Nacionales (RLAN)	135 fracción I y 140

1.- De acuerdo a la LGEEPA en su artículo 117 fracción II indica que corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas; además marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; en este sentido se menciona que las actividades constructivas del puente deberán evitar la contaminación del área del proyecto. Además de acuerdo al artículo 86 BIS 2 de la LAN se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales.

2.- Según lo establecido en el proyecto y con fundamento en el artículo 3 fracción VI de la LAN, se entiende como aguas residuales a " Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas.", durante las diferentes etapas del proyecto este tipo de aguas residuales serán generadas debido a las necesidades sanitarias del personal, sin embargo se menciona que se contará con sanitarios portátiles que brindarán este servicio por medio de una empresa autorizada.

3.- Para efectuar las descargas de aguas residuales en los cuerpos receptores correspondientes, se pedirá a la empresa que brinde el servicio de sanitarios portátiles que cuente con el Permiso de descarga de aguas residuales expedido por la Comisión Nacional del Agua, tomando en cuenta los parámetros y límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas que emitan las autoridades competentes en materia de descargas de aguas residuales; lo anterior con fundamento en los artículos 135 fracción I y 140 del RLAN.

III.1.4 Marco de referencia relativo a residuos

En materia de residuos y durante las etapas que conforman el proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento) la legislación federal que deberá observarse es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	3 fracciones XXXII y XXXIII, 150 y 151
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (LGPGIR)	5 fracciones XXIX, XXX y XXXIII, 9 fracción III, 10, 43, 44, 45, 48 y 50 fracción I
Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de residuos (RLGPGIR)	42, 48 y 68
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental	12 y 24

1.- Según lo establecido por el artículo 3 fracción XXXII de la LGEEPA, un residuo es "...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"; la LGPGIR en su artículo 5 fracción XXIX lo define como "material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto ". Debido a la naturaleza del proyecto, durante éste se generarán residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.

2.- En cuanto a los residuos peligrosos, estos se podrán generar durante la preparación del sitio y construcción debido principalmente al mantenimiento de la maquinaria y equipo, por ello y con fundamento en el artículo 3 fracción XXXIII de la LGEEPA, debemos entender como Residuos peligrosos a “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. ” Al respecto, y según el artículo 150 de la LGEEPA, dichos materiales y residuos peligrosos deben ser manejados con arreglo a la ley en mención, su reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas expedidas, así como la regulación del manejo de dichos materiales y residuos según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final. En este sentido y con base en el artículo 151 de la LGEEPA, quienes generen residuos peligrosos serán responsables del manejo y disposición final de estos, por ello deberán permitir el transporte de estos solo por empresas autorizadas por la SEMARNAT hasta el sitio de disposición final, dicha autorización se encuentra fundamentada en el artículo 50 fracción I de la LGPGIR, 48 del RLGPGIR (donde se establecen los requisitos de solicitud de autorización). Estos residuos son considerados pero no se generaran.

3.- Para las empresas encargadas de trasladar residuos peligrosos, la responsabilidad por las operaciones será de dichas empresas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó (es decir, que no existirá responsabilidad solidaria), tomando en consideración lo establecido por la LFRA en los artículos 12 y 24, que señala que la responsabilidad ambiental será objetiva cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos, además de que las personas morales (empresas) serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando actúen o sean omisos en ejercicio de sus funciones o bajo el amparo de la empresa

4.- Derivado del punto anterior, el promovente del proyecto se podrá categorizar como microgenerador de acuerdo al artículo 44 de la LGPGIR y 42 del RLGPGIR. De acuerdo al artículo 43 de la LGPGIR deberá notificar a las autoridades competentes esta generación, en este sentido el artículo 48 de la LGPIR, dicha empresa deberá registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales correspondientes quienes se encargarán del control de estos. De igual forma, deberán sujetar sus residuos a un plan de manejo autorizado así como de llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o los enviarán a través de transporte autorizado. También deberá cumplir con lo indicado en el artículo 45 de la LGPGIR y de acuerdo al artículo 68 el promovente solo deberá indicar la fecha prevista de la suspensión de la actividad generadora de residuos

5.- En cuanto a los residuos de manejo especial, estos son definidos en el artículo 5 fracción XXX de la LGPGIR como “aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos”. En este sentido el artículo 9 fracción III de la misma Ley indica que las entidades federativas son las encargadas de la autorización de manejo de este tipo de residuos por lo que en caso de producirse, se buscará a esta autoridad con el fin de obtener las autorizaciones correspondientes.

6.- El artículo 5 fracción XXXIII de la LGPGIR define a los Residuos Sólidos Urbanos como “los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole”. Cabe destacar que durante

las diferentes etapas del proyecto se producirán residuos de esta índole que serán puestos a disposición del servicio de limpia del municipio de conformidad con el artículo 10 de la LGPGIR

III.2 Leyes Estatales

III.2.1 Marco normativo relativo a Impacto Ambiental

Debido a la naturaleza del proyecto y sus diferentes etapas, la legislación estatal aplicable es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	19 fracción VI y 38 fracción V.
Reglamento de la Ley para la Protección del Ambiente Natural y el Desarrollo Sustentable del Estado de Puebla en Materia de Evaluación del Impacto y Riesgo Ambiental (RLEPAEPMIRA)	5 fracción IX

1.- El artículo 19 fracción VI y 38 fracción V de la LEPAEP y el artículo 5 fracción IX del RLEPAEPMIRA, señalan que la Coordinación General de Ecología del Estado evaluará el impacto y en su caso, el riesgo ambiental de las obras y actividades que no estén expresamente reservadas a la Federación.

III.2.2 Marco normativo relativo a Atmósfera y Ruido

Debido a la naturaleza del proyecto y sus diferentes etapas, la legislación estatal aplicable es la siguiente:

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	5 fracción VIII, 112, 142 y 145 fracción I.
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. (RLEPAEPMPCA)	4 fracción IV

Instrumento Legal	Artículos
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 Provocada por la Emisión de Ruido. (RLEPAEMPCCER)	3 y 28

1.- El artículo 5 fracción VIII de la LEPAEP indica que la Coordinación General de Ecología del Estado es la encargada de prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera de fuentes móviles que no sean de competencia federal así como de la contaminación generada por emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y otras perjudiciales de competencia estatal.

2.- En este sentido el artículo 112 de la LEPAEP indica que para la protección a la atmósfera se considerarán que las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, directas o indirectas, deben ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire adecuada para el bienestar de los humanos y los ecosistemas de la entidad, en este sentido de acuerdo al artículo 4 fracción IV del RLEPAEMPCCA así como el 3 y 28 del RLEPAEMPCCER indican que las fuentes móviles de competencia estatal deberán cumplir con la normatividad aplicable a nivel federal y estatal.

3.- Finalmente el artículo 142 de la LEPAEP indica que en la construcción de obras quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, energía térmica y lumínica que rebasen los niveles máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas y por último en el Artículo 145 fracción I estipula que se deben de Controlar la emisión o desprendimiento de polvos, ruidos, humos y gases que puedan afectar el ambiente.

III.2.3 Marco normativo referente a agua

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	126 fracción I

1.- De acuerdo al artículo 126 fracción I de la LEPAEP corresponde a la Coordinación General de Ecología del Estado controlar la contaminación de las aguas de

jurisdicción estatal, debido a que el proyecto se encuentra en una zona de jurisdicción federal no corresponde al estado esta atribución.

III.2.4 Marco normativo referente a residuos

Instrumento Legal	Artículos
Ley de Ecología y de Protección al Ambiente del Estado de Puebla (LEPAEP)	2 fracción I, 132 fracción II
Ley para la Prevención y Gestión Integral de los residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (LPGIRSU)	7 fracción I
Reglamento de la Ley de para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Puebla (RLPGIRSU)	3, 12 BIS,

1.- De acuerdo al artículo 2 fracción I de la LEPAEP al igual que el artículo 7 fracción I de la LPGIRSU corresponden a la Coordinación General de Ecología del Estado aplicar la normatividad para el manejo y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos, de la misma manera el artículo 132 fracción I y II de la misma Ley indica que el manejo de los residuos sólidos no peligrosos deberá prevenir la contaminación del suelo.

2.- De acuerdo a la normatividad estatal no existe una definición de residuos de manejo especial, de acuerdo al artículo 3 del RLPGIRSU, existen definiciones para confinamiento controlado de residuos sólidos, no mezcla de residuos, sitio de disposición final sin embargo los residuos productos de construcción no forman parte estas definiciones, en este sentido solamente el artículo 12 BIS indica acerca del trámite de evaluación de los planes de manejo de los residuos de construcción, mantenimiento y demolición.

III.3 Leyes municipales

Tras un análisis y búsqueda de disposiciones de esta índole a continuación se menciona la normatividad en el municipio relacionada con el proyecto.

Instrumento Legal	Artículos
Bando de policía y gobierno del municipio de Amozoc, Puebla	Art. 27 fracción VII, Art. 29 fracción VIII, Art. 31



1.- De acuerdo al artículo 27 del Bando de policía y gobierno se considera una falta contra la seguridad de la población “Encender de manera deliberada fogatas, así como quemar desechos, basura, follaje o montes, o utilizar intencionalmente combustibles o sustancias peligrosas que por su naturaleza pongan en peligro la seguridad de las personas o su patrimonio”.

2.- De acuerdo con el Bando de policía y gobierno, en su artículo 29, se considera una falta contra la propiedad pública y privada “Cerrar, sin el permiso o autorización correspondiente, calles, avenidas o cualquier otra vía pública que afecte o restrinja el libre tránsito”.

3.- Se considera una falta contra la salud “Arrojar o tirar en la vía pública, lugares públicos y terrenos baldíos, barrancas, animales muertos, basura, sustancias y materiales fétidos o tóxicos y escombros que obstruyan el libre tránsito, así como los que contaminen las corrientes de agua de los manantiales, tanques almacenadores, fuentes públicas, acueductos, tuberías, alcantarillas y drenajes pluviales” de conformidad con el artículo 31 del Bando de policía y gobierno.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's), son una herramienta que permite a la autoridad establecer requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de 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 etapas de preparación del sitio, construcción y operación existen Normas Oficiales Mexicanas que pueden regular los impactos que pudieran ocasionarse. Las

principales Normas Oficiales Mexicanas que se emplearán según los casos son las siguientes.

RUIDO

NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con la NOM-080-SEMARNAT-1994

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Se requiere de vehículos automotores, para que el personal se traslade hasta el lugar de trabajo, también por el uso de maquinaria, por ende se generará ruido.	Esta norma se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel. Por lo que se deberán observar sus requisitos de acuerdo a los vehículos para los que aplique.
Construcción	Durante la construcción del puente se requiere el uso de maquinaria, así como camiones de transporte de material por lo que existirá una emisión de ruido.	
Operación y mantenimiento	Durante las actividades de mantenimiento, no se estima un ruido considerable.	

RESIDUOS

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la NOM-052-SEMARNAT-2005

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Resultado del mantenimiento que se le pudiera dar a los vehículos utilizados en esta etapa, se generarán residuos peligrosos, integrados principalmente de estopas impregnadas de aceite y envases de lubricantes y aditivos.	La norma establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso y debido a las características del proyecto y maquinaria a utilizar se generarán este tipo de residuos.
Construcción	De la misma forma se prevé la generación de residuos producto del mantenimiento de la maquinaria y vehículos, sin embargo se menciona que su mantenimiento se dará en talleres.	

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Operación y mantenimiento	No se considera una generación de residuos durante estas etapas, a excepción de residuos de pintura.	

NOM-054-SEMARNAT-2005. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más de los residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la NOM-054-SEMARNAT-2005

Etapa	Afectación	Vinculación con el proyecto
Preparación del sitio	Si se llegan a generar residuos peligrosos estos deberán almacenarse temporalmente por lo que resulta importante poder identificarlos y separarlos adecuadamente.	La norma nos establece como determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos peligrosos. Debido a que se generarán residuos peligrosos deberá observarse para corroborar la incompatibilidad que pudiera generarse entre residuos peligrosos.
Construcción	Si se llegan a generar residuos peligrosos estos deberán almacenarse temporalmente por lo que resulta importante poder identificarlos y separarlos adecuadamente.	
Operación y mantenimiento	No se considera una gran variedad de generación de residuos por lo que no existirá la necesidad de separar los residuos.	

ATMÓSFERA

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 14. Vinculación del proyecto con la NOM-167-SEMARNAT-2017

Etapa	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.	La norma en su punto I.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 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."
Construcción		
Operación y mantenimiento		

De la misma forma el promovente deberá observar la **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-034-SCT2-2011, "SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL DE CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS"** en donde se indica las características de los señalamientos que deberán ser instalados en el puente.

Debido a las características del proyecto las normas NOM-011-ENER-2006, NOM-021-ENER/SCFI-2008, NOM-023-ENER-2010, NOM-008-ENER-2001 no son aplicables al proyecto

III.5. 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 a 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 16.10. y en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 57, lo que significa que su política ambiental (16) es de Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable, su eje rector (10) es Desarrollo Social- Forestal, su prioridad de atención es Media y la UAB (57) en la que se ubica se denomina Depresión Oriental. Lo anterior se muestra en la siguiente tabla y mapa.

Tabla 15. Descripción de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB).

Clave región	UAB	Nombre de la UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Estrategias
16.10	57	Depresión Oriental	Desarrollo Social-Forestal	Agricultura	Ganadería – Minería	CFE – Industria - Preservación de flora y fauna	Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable	Media	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16,17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41,42, 43 y 44

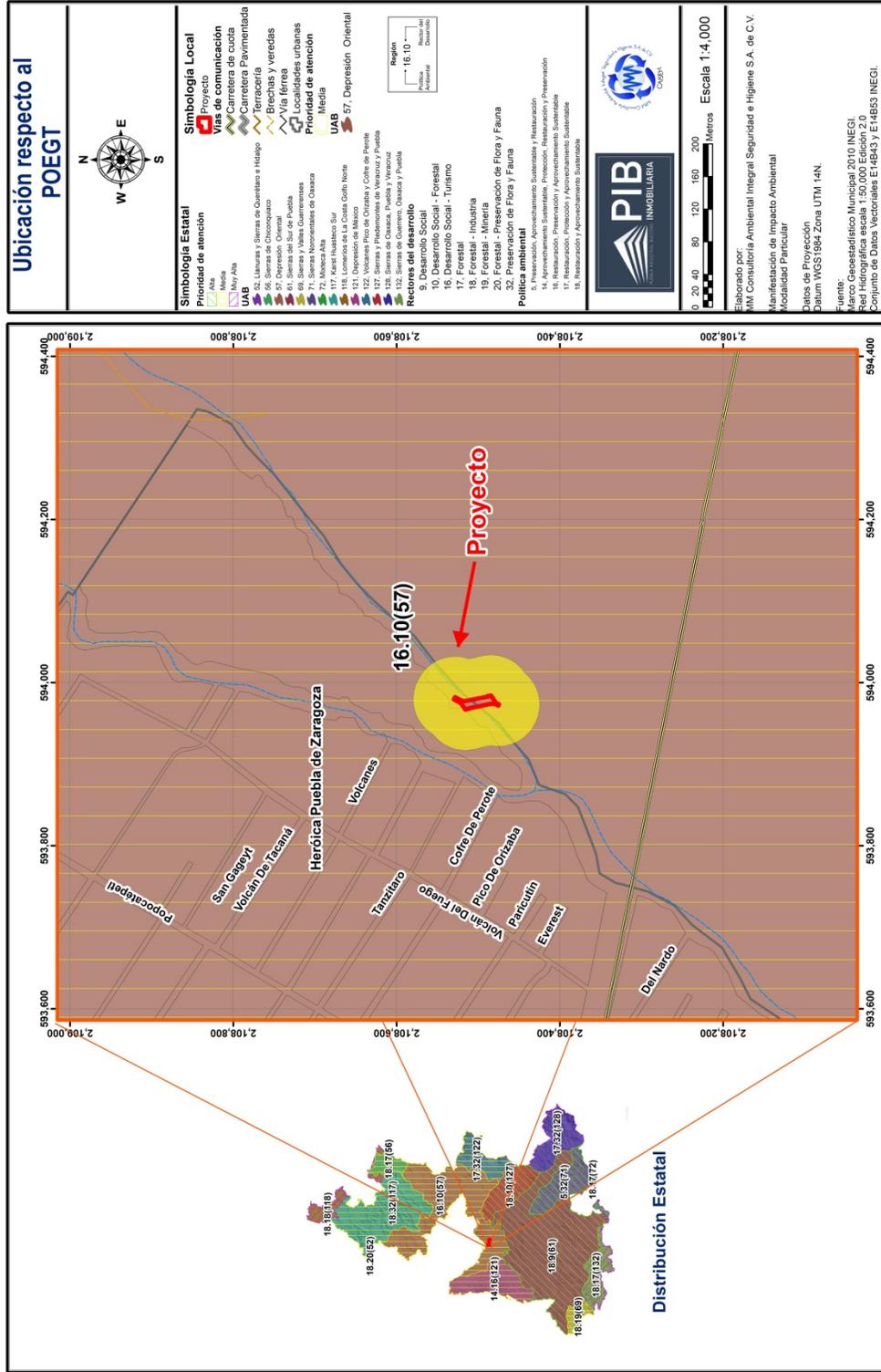
Estrategias ecológicas

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16,17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 y 44

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 8. Ubicación respecto al POEGT



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
"Puente de Transición Allgaier"**



	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 16.10 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)</p>		
	<p>Localización: Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla</p>		
	<p>Superficie en km²</p> <p>12,108.51 Km</p>	<p>Población Total</p> <p>4,232,937 hab</p>	<p>Población Indígena: Sierra Norte de Puebla y Totonacapan</p>

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Inestable. Conflicto Sectorial Bajo No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. 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. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: **Inestable a crítico**

Política Ambiental: **Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable**

Prioridad de Atención: **Media**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15,15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31,32, 36, 37, 38, 39, 40,41,42,43 y 44

Estrategias. UAB 57

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
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	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.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



actividades económicas de producción y servicios	<p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	<p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>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.</p>
E) Desarrollo social	<p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>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.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	<p>42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>
B) Planeación del ordenamiento territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>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.</p>

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, deberán estar vinculadas indirectamente con las acciones. Las acciones que se tienen para cada una de las estrategias anteriormente señaladas son las siguientes, siendo importante aclarar que aquellas en la que el municipio



deberá coadyuvar para el cumplimiento de las estrategias están **resaltadas** en los párrafos subsecuentes.

Grupo I. Dirigidas a lograr la Sustentabilidad Ambiental del Territorio

A. Dirigidas a la Preservación

Estrategia 1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación *in situ*, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.
- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.
- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.
- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.
- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.
- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.

- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.
- Establecer y desarrollar por medio de la coordinación interinstitucional e intersectorial, las capacidades para la prevención, control, mitigación y seguimiento de emergencias, mediante el diseño y aplicación de programas específicos para eventos como: huracanes, incendios forestales, mortandad de fauna, vulcanismo, sequía, e inundaciones y de adaptación al cambio climático.
- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.
- Fomentar la creación y mayor cobertura de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).
- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.
- Mejorar la detección y fortalecer la prevención y el combate de incendios forestales.
- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.
- Celebrar convenios de o concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la

conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.
- Formular directrices sobre translocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.
- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Establecer disposiciones legales, administrativas y políticas en materia de translocación y el movimiento de especies, y que favorezcan la producción, comercio y consumo de las especies nativas.
- Llevar a cabo evaluaciones técnicas y científicas sobre el impacto que provoca la autorización para la translocación e introducción de especies, sobre especies nativas y el ambiente en general.
- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.
- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, translocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e

investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.

- Formular estrategias de apropiación y manejo de la biodiversidad, en diferentes escenarios ambientales y culturales, que deriven preferentemente en el diseño de mejores técnicas de uso y el desarrollo de nuevos procesos industriales, productos y mercados para definir esquemas de manejo que permitan la sostenibilidad de los aprovechamientos.
- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.
- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.
- Incorporar en la investigación sobre la biodiversidad, aspectos sociales y culturales (valores de uso, religiosos, estéticos, etc.); económicos (valor de los servicios ecológicos, usos actuales y potenciales y su aplicabilidad comercial, etc.), y de manejo (tecnologías, propagación, rehabilitación, etc.), además de los aspectos ecológicos y biológicos (demografía, diversidad genética, aspectos reproductivos, estatus, etc.).
- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.
- Realizar esfuerzos de modelaje e investigación científica orientada a evaluar los impactos de las emisiones a la atmósfera y el efecto que produciría el cambio climático en las áreas naturales protegidas y en ecosistemas naturales, así como en la abundancia relativa de las especies que sean clasificadas como prioritarias para la conservación, de conformidad con la Ley General de Vida Silvestre), previendo los efectos que los cambios de unos acarrearán para otros.
- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.
- Monitorear ecosistemas prioritarios amenazados.
- Monitorear “puntos de calor” en tiempo real para detectar incendios.
- Monitorear especies silvestres para su conservación y aprovechamiento.

- Monitorear y evaluarlas especies exóticas o invasoras.

B. Dirigidas al Aprovechamiento Sustentable

Estrategia 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, traslocación 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).

Estrategia 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.

Estrategia 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.

Estrategia 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.

Estrategia 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. Dirigidas a la Protección de los recursos naturales

Estrategia 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).

Estrategia 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. Dirigidas a la Restauración

Estrategia 14. Restauración de los 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. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios

Estrategia 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 geocientífico 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.

Estrategia 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.

Estrategia 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados domésticos e internacional.

Acciones:

- Fomentar la especialización en la producción.
- Revisar la política arancelaria de los sectores o industrias básicas.
- Instrumentar cupos de importación, como esquema de compensación, a fin de que los sectores puedan complementar su oferta nacional.

Estrategia 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

Acciones:

- Formular agendas sectoriales a partir de diagnósticos compartidos con los sectores.
- Promover un marco único, replicable y transparente para el otorgamiento de estímulos a la inversión.
 - Diseñar programas para el desarrollo de industrias precursoras (nanotecnología, biotecnología, mecatrónica, aeronáutica/aeroespacial).
 - Promover la certificación ambiental de la Industria a través del Programa Nacional de Auditorías Ambientales.
 - Desarrollar, implantar y dar seguimiento a una matriz de indicadores de impacto y de desempeño derivados de los programas de inspección y vigilancia y de auditoría ambiental.
 - Promover y apoyar la formulación de programas para adecuar y mantener actualizadas las disposiciones regulatorias y de gestión para la prevención y el control de emisiones en los asentamientos humanos.

Estrategia 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones:

- Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.

- Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.

Estrategia 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Acciones:

- Identificar opciones apropiadas para el desarrollo de las energías renovables en el territorio.
- Impulsar la instalación de sistemas de calentamiento solar de agua en los programas de vivienda que sean apoyados por el Gobierno Federal.
- Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.
- Identificar, en coordinación, con las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; y de Economía, las acciones apropiadas para el desarrollo de biocombustibles en el territorio.
- Promover mecanismos que fomenten la igualdad de oportunidades en el acceso a energías renovables y que permitan elevar la calidad de vida.
- Implementar líneas de acción, políticas y estrategias establecidas en el Programa Especial de Cambio Climático.
- Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.
- Incentivar la captura de carbono mediante el fomento de la reconversión de tierras de uso agrícola hacia cultivos perennes y diversificados.
- Impulsar proyectos de captura de carbono por labranza y a través de la rehabilitación de terrenos de pastoreo por medio de los programas de fomento ganadero y el PROGAN.

- Impulsar estudios sobre vulnerabilidad y desarrollo de capacidades locales de respuesta y adaptación al cambio climático.
- Fortalecer o establecer el programa de verificación de emisiones contaminantes y de verificación de condiciones físico mecánicas del parque vehicular del autotransporte, en sus distintas modalidades.

Grupo II. Dirigidas al Mejoramiento del Sistema Social e Infraestructura Urbana

C. Agua y saneamiento

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 causes y generar una cultura de prevención ante fenómenos meteorológicos extremos en zonas de riesgo.

D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional

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 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 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. Asegurara 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 restructuración 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.

Derivado de lo anterior se puede observar que el proyecto tiene especial alineación con el punto D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional y su estrategia 31 de generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. A continuación se indica en la siguiente tabla.

Tabla 16. Vinculación del proyecto con las estrategias del POEGT

Grupo	Descripción	Estrategia	Acción (es)	Vinculación con el proyecto
B	Aprovechamiento Sustentable	8 Valoración de los servicios ambientales	Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo	El presente estudio sirve para determinar el impacto ambiental que ocasionara el proyecto, así como proponer medidas para disminuir el costo de pérdida.
D	Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	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.	El presente proyecto tiene como uno de sus objetivos ayudar en la mejora de la infraestructura básica para unir de manera efectiva dos partes de la zona industrial Allgaier.
			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	La presente propuesta del puente fue realizada por un equipo multidisciplinario lo que ayuda a obtener diferentes puntos de vista del mismo proyecto.

Grupo	Descripción	Estrategia	Acción (es)	Vinculación con el proyecto
			equipamiento y la prestación de servicios en materia de transporte y movilidad urbana	

III.6. Programas 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 Corredor de Desarrollo Urbano – Rural “Corredor de Desarrollo Urbano Concentrador de Actividades Económicamente Regionales” tal como puede observarse en la siguiente carta.

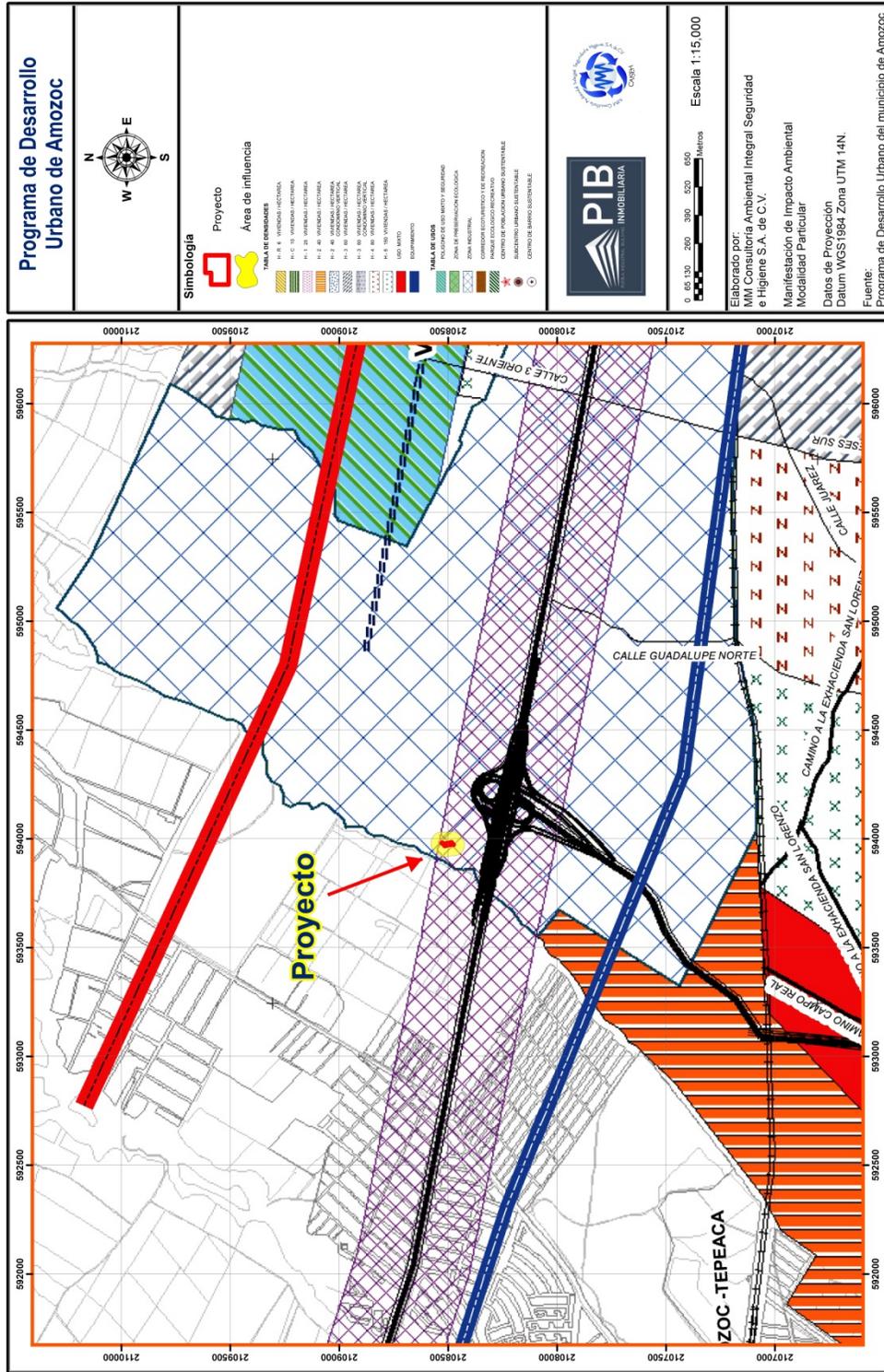
III.7. Planes o Programas de Desarrollo Urbano Estatales o Municipales

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Amozoc el proyecto se encuentra dentro de una Zona Industrial tal como puede observarse en la siguiente carta.

Manifiestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



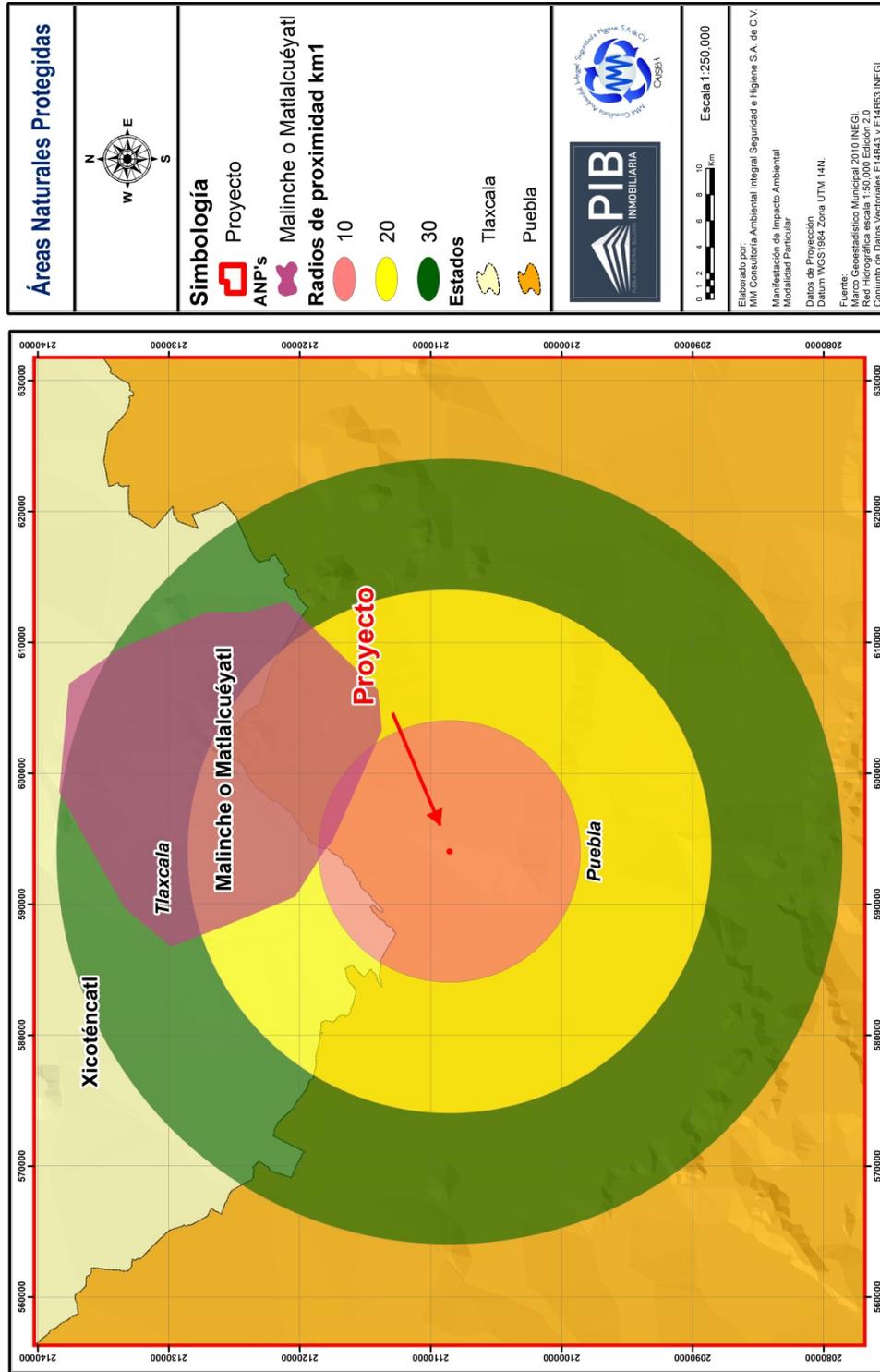
Carta 10. Programa de Desarrollo Urbano de Amozoc



III.8. Áreas Naturales Protegidas

Como se observa en la siguiente cartografía, la zona de estudio no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, siendo la más cercana la denominada Malinche o Matlalcuéyatl ubicada a una distancia aproximada de 8.6 km al noreste del proyecto.

Carta 11. Distancias del Proyecto a las Áreas Naturales Protegidas



III.9. Programas 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.

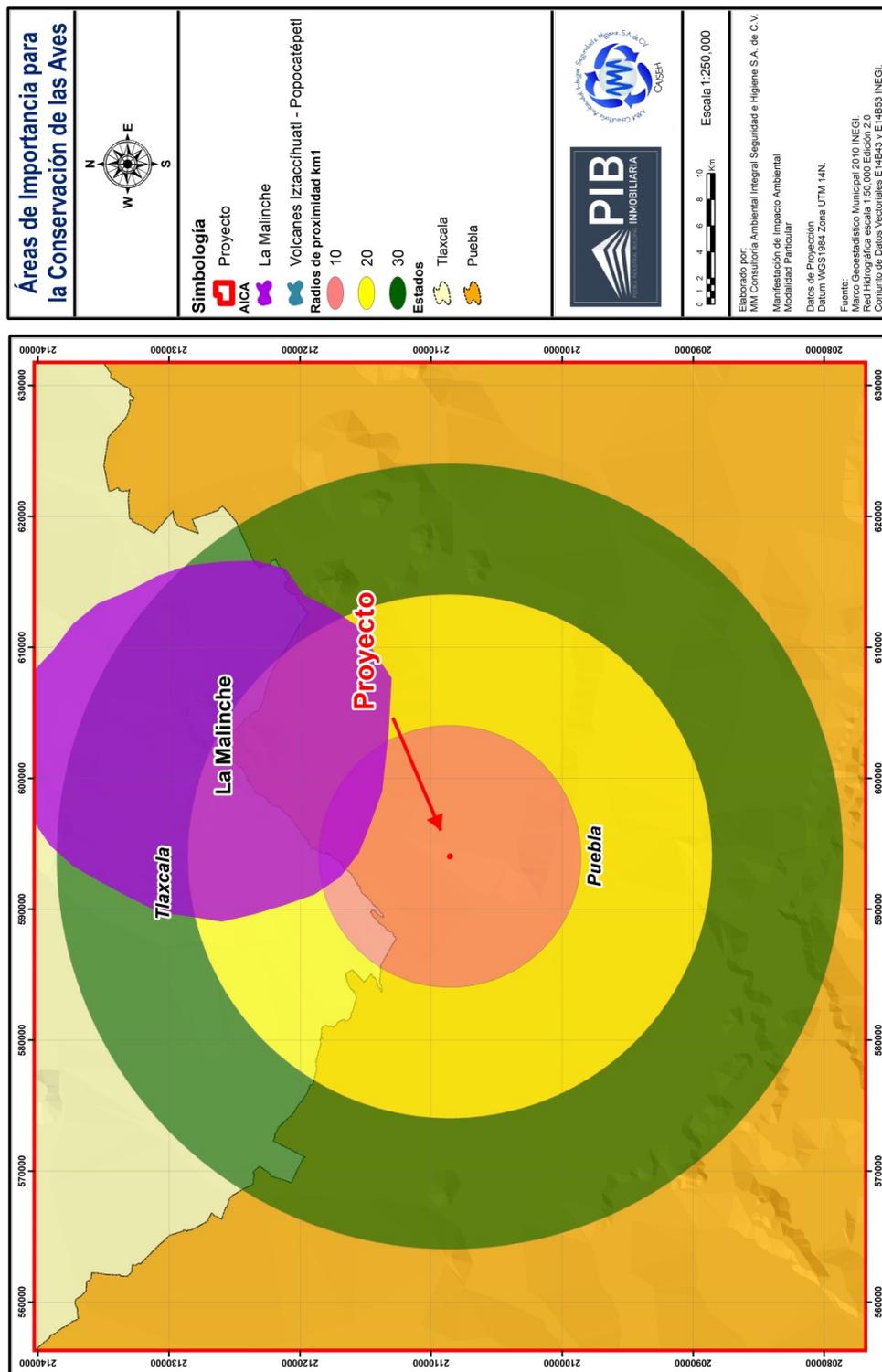
- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la 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, este no se encuentra dentro de ningún AICA, siendo la más cercana la denominada "La Malinche" que se encuentra a aproximadamente 8.6 Km al noreste del proyecto.

Carta 12. 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.

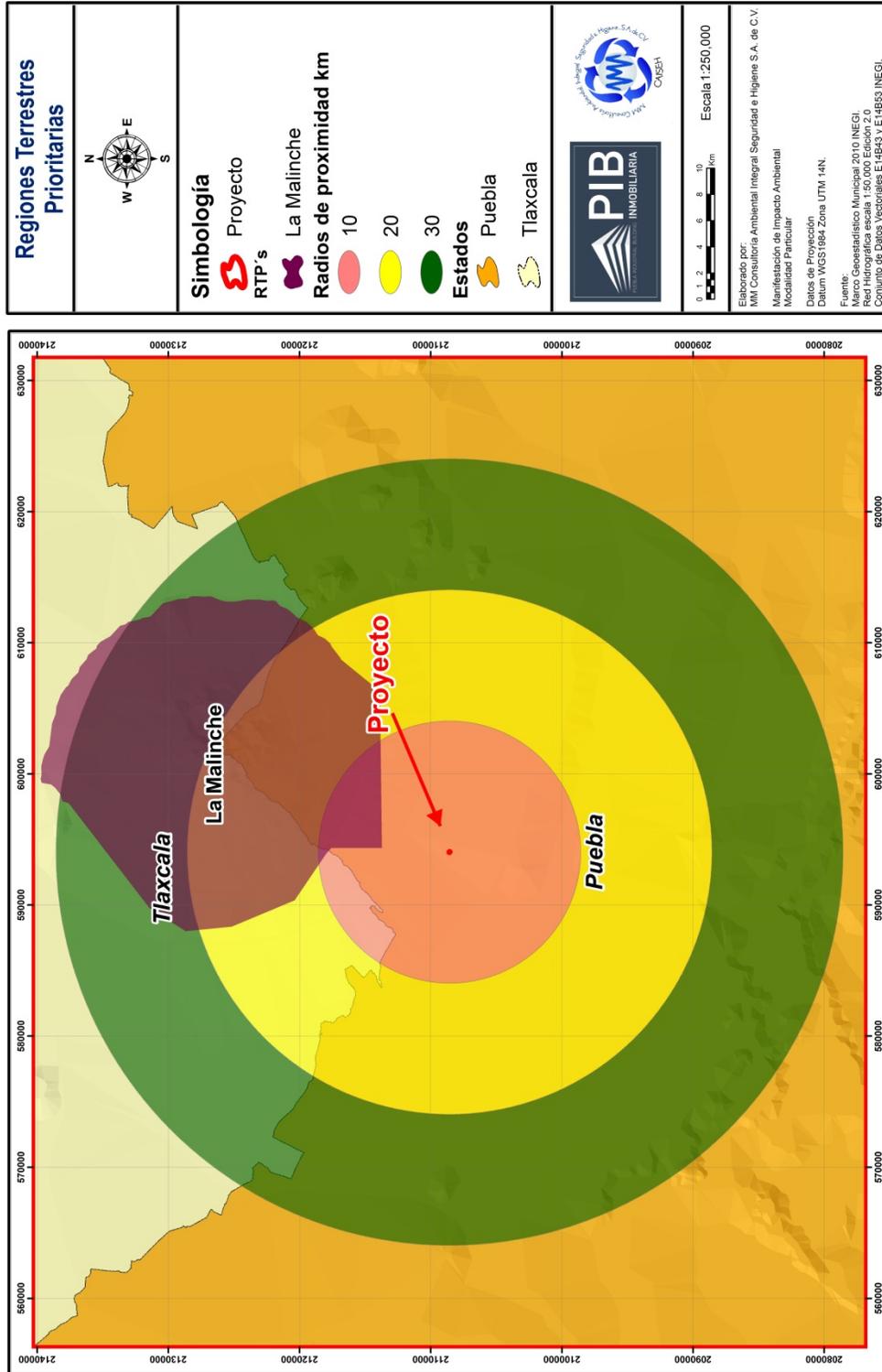
El trabajo de delimitación realizado en la CONABIO se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones 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 a éste proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de una RTP, siendo la más cercana la denominada como “La Malinche” que se ubica a aproximadamente 8.6 Km al sur del proyecto.

Carta 13. Distancias del Proyecto a las Regiones Terrestres Prioritarias



Regiones Hidrológicas Prioritarias

El proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la 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.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global. 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

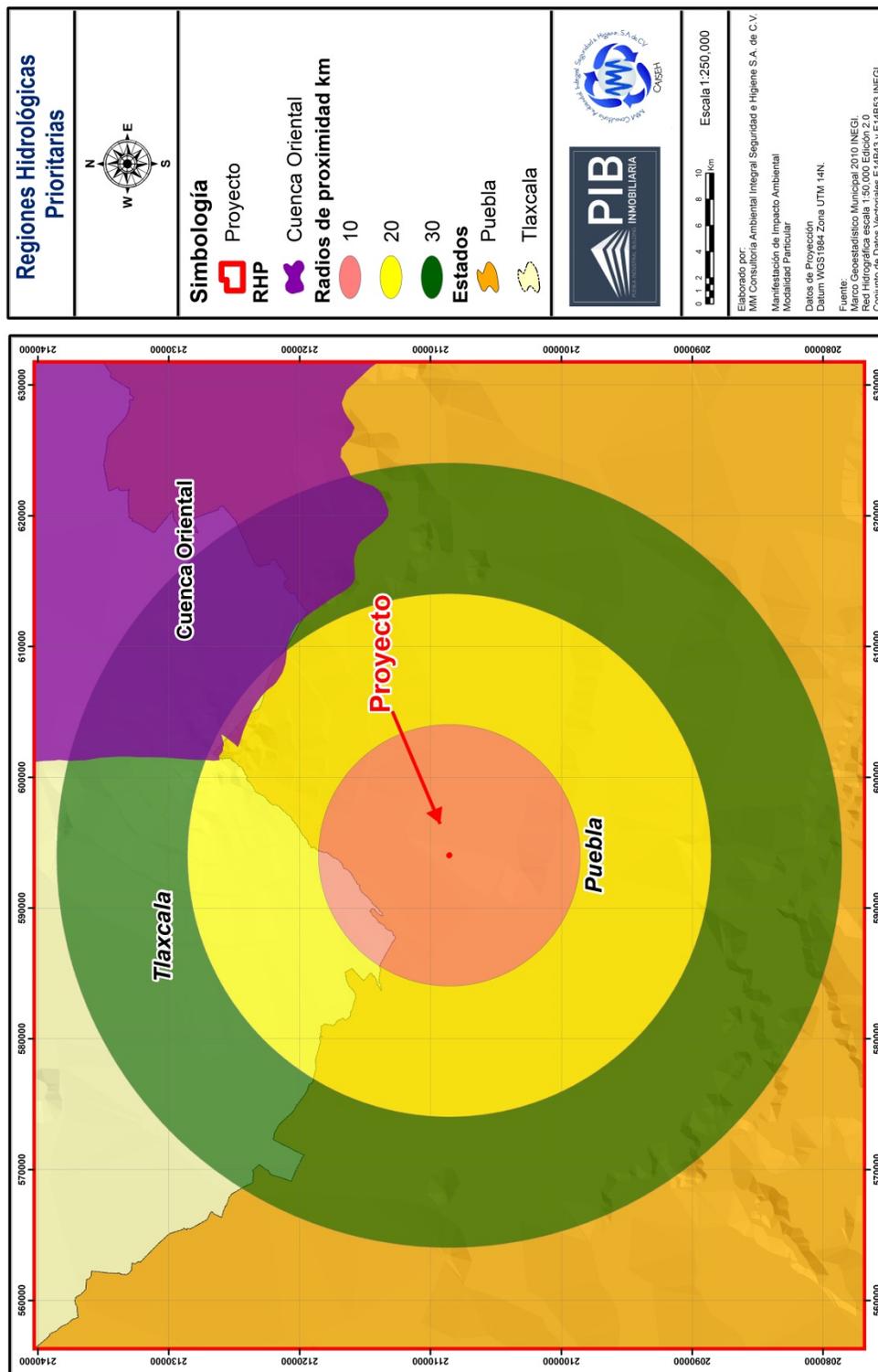
adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación 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 éste proyecto y como se puede observar en la siguiente carta, éste no se encuentra dentro de una RHP, siendo la más cercana la denominada “Cuenca Oriental” que se ubican a aproximadamente 29 km al noreste del proyecto.

Carta 14. Distancias del Proyecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias



IV. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

IV.1. Delimitación del 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 de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció el área de influencia en relación con los impactos del proyecto y el alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales, destacando dos aspectos importantes, las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se van a manifestar sus impactos, el segundo aspecto está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización del proyecto.

El proyecto se localiza en el Municipio de Amozoc, Puebla en una corriente de agua intermitente proveniente de la Malinche donde las problemáticas ambientales que se detectan son:

Atmósfera

Las emisiones atmosféricas que se generan en todas las etapas, debido a la emisión de polvos, gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles y por ruido debido a que se trata de un puente, sin embargo las emisiones se consideran puntuales.

Residuos sólidos

Los residuos generados serán tanto sólidos peligrosos como no peligrosos.

Los residuos sólidos peligrosos generados por la maquinaria para la preparación del sitio y construcción serán estopas impregnadas con aceite y recipientes vacíos, esto será almacenado en tambos de 200 litros en un almacén temporal de residuos peligrosos. Estos residuos se consideran pero no se generarán en la zona del proyecto.

Los residuos sólidos no peligrosos o residuos sólidos urbanos serán desechos de envolturas o botellas de alimentos generados por los trabajadores, el volumen de generación será mínimo y se contará con contenedores adecuados y suficientes para el almacenamiento temporal de éstos. Finalmente se pondrán a disposición del sistema de limpia.

Residuos de manejo especial

El volumen de generación de residuos de manejo especial será moderado producto de la demolición del puente actual y retiro de suelo para la ampliación de las estructuras del puente, estos residuos serán enviados inmediatamente a un sitio de disposición final por medio de un vehículo autorizado.

Residuos líquidos

Los residuos líquidos peligrosos como el aceite, aditivos y líquidos para frenos, serán manejados con precaución a fin de evitar cualquier derrame en el suelo natural y deberán ser depositados en tambos de 200 litros con tapa hermética, debidamente rotulados para su identificación y puestos en el almacén temporal de residuos peligrosos, para que posteriormente se disponga de ellos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Agua

No se realizarán descargas en la zona del proyecto, considerando que la generación de aguas residuales que se tengan será de tipo doméstico y los servicios sanitarios serán contratados por una empresa externa y el contratista será responsable de darle un adecuado tratamiento para posteriormente hacer una descarga autorizada.

El abastecimiento que se tenga de agua será por medio de pipas autorizadas para los procedimientos constructivos. Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

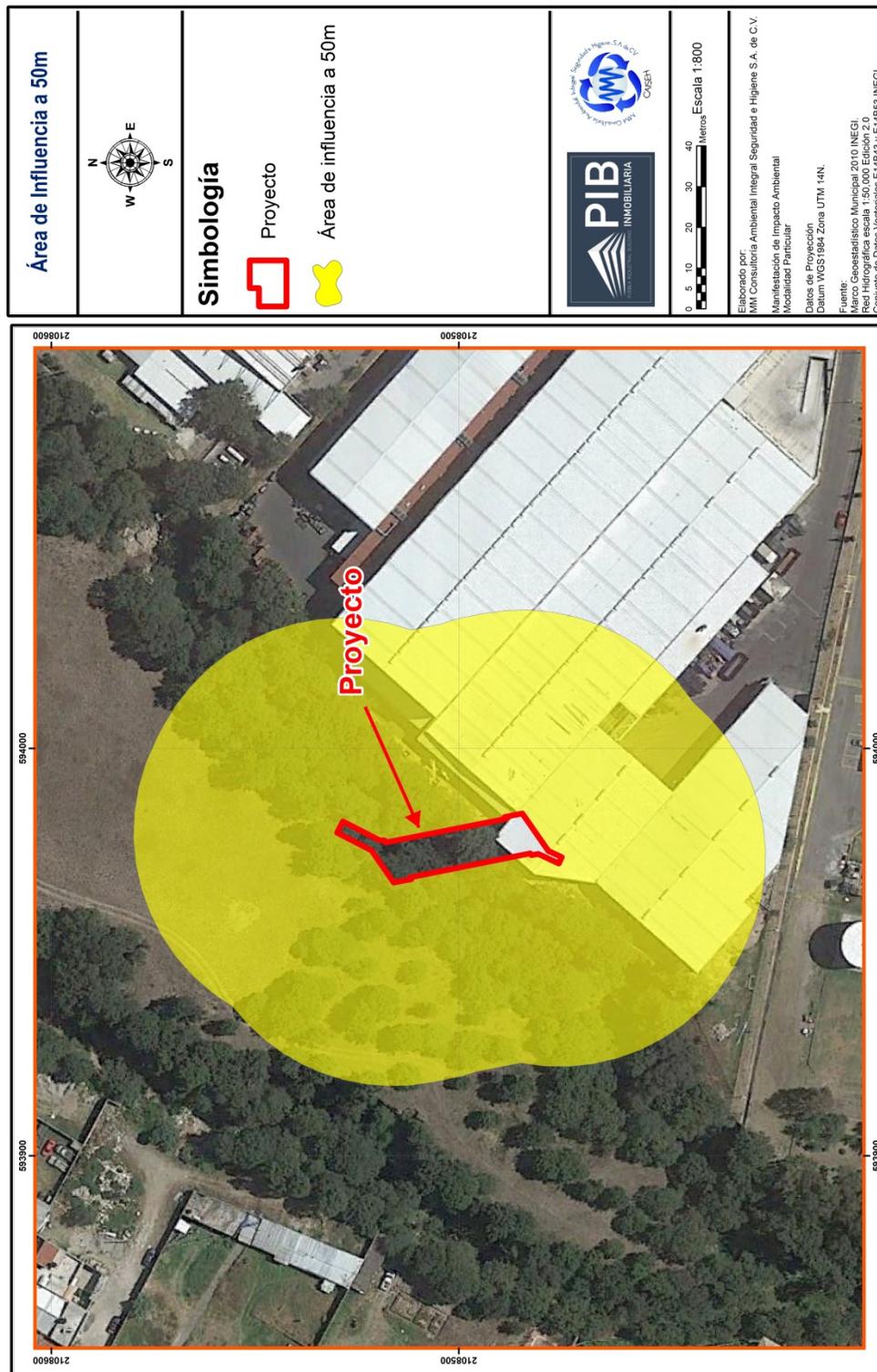
En referencia a lo anterior, se considera que el área de influencia será puntual, porque los impactos no abarcarán más de la superficie estimada del proyecto.

Socioeconómicos

El área de influencia de este factor será en todo el Municipio de Amozoc, Puebla, por lo que existirá una demanda adecuada de mano de obra en cada una de las etapas, así como la creación indirecta de otras fuentes de empleo y servicios. Por lo que se considera que el sistema ambiental engloba este rubro.

Tomando lo anterior se estimó un área de influencia de 50 metros a la redonda, esto considerando un punto central del área del proyecto y determinando una distancia que englobara todo el proyecto, para tener una mayor referencia de los impactos que se muestra en la siguiente carta.

Carta 15. Delimitación del Área de Influencia



IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental

El criterio que se utilizó para la delimitación del sistema ambiental es el de micro cuenca hidrográfica, realizando esta delimitación mediante el software **ArcMap 10.2.2**. El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada.

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) que caen sobre éstas 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 escorrentía 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.

Por último es importante destacar que los criterios y lineamientos técnicos para su determinación son:

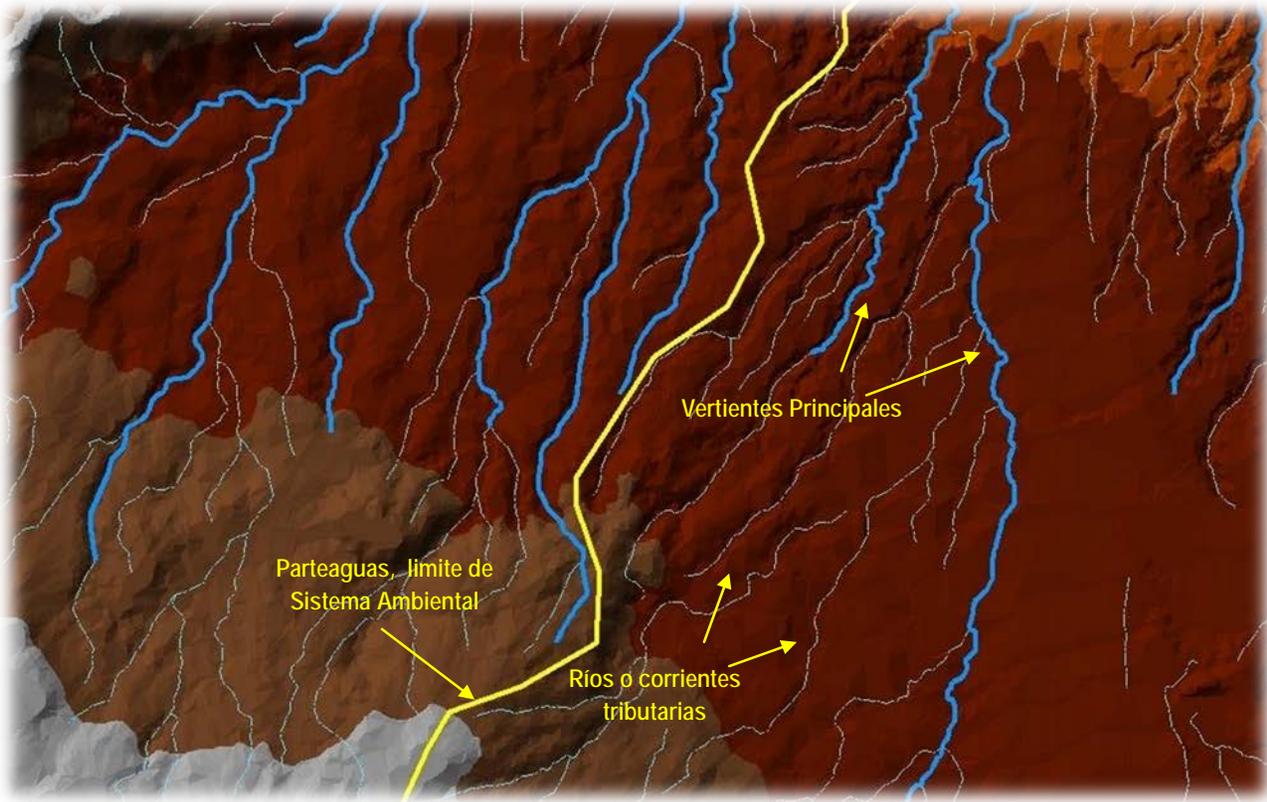
Parteaguas.- Es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.

Corrientes tributarias.- Corrientes de agua generalmente de tipo intermitente, que alimenta a la vertiente principal.

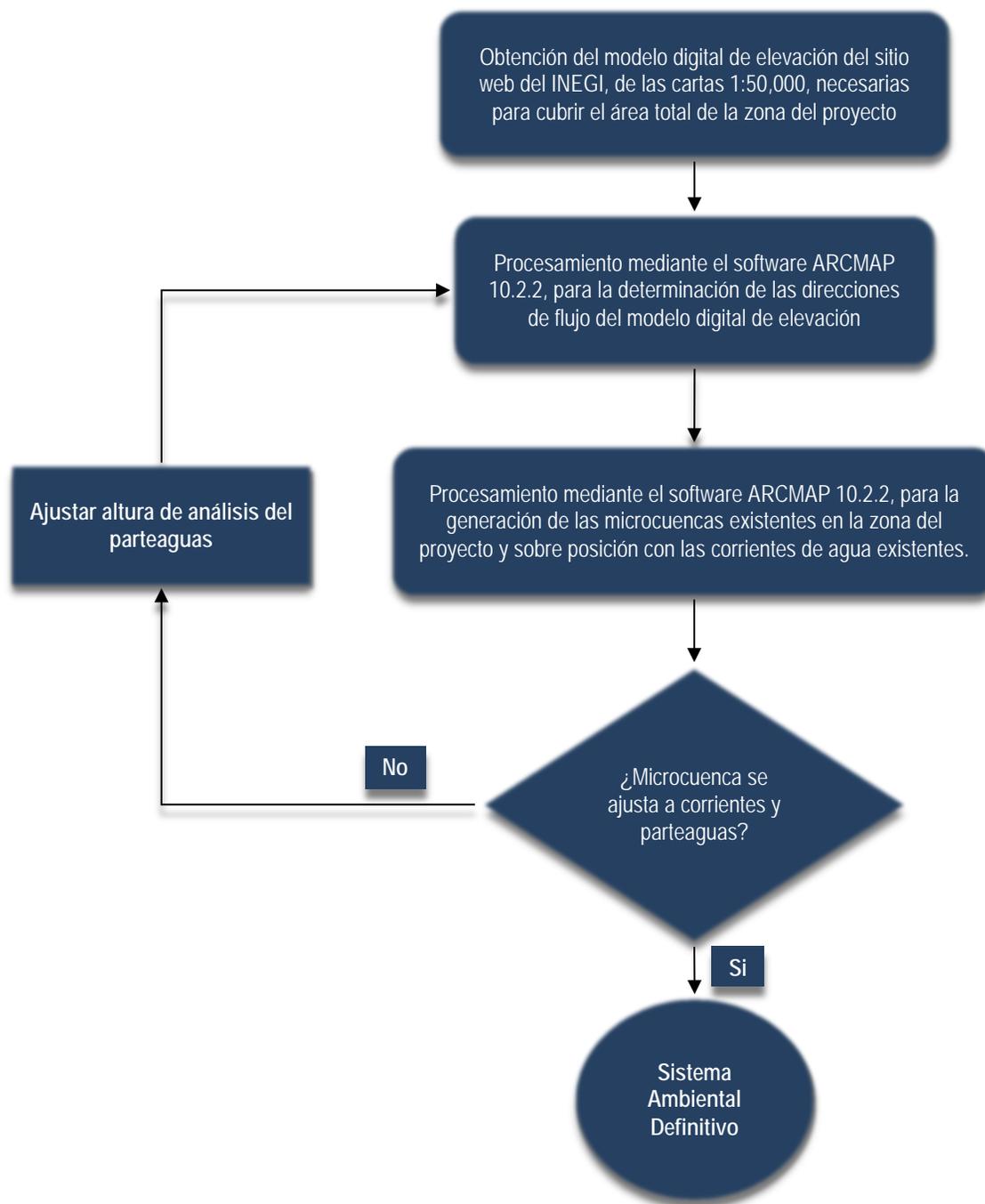
Vertiente principal.- Corriente de agua de tipo perenne.

Se puede observar a continuación un ejemplo gráfico de lo dicho anteriormente:

Ilustración 1. Lineamientos técnicos para la generación de la microcuenca



La obtención del Sistema Ambiental se llevó a cabo mediante la determinación de la microcuenca. Ésta se consiguió conforme se señala en el siguiente diagrama y cuyo resultado se muestra también, en la carta posterior:



Por lo anteriormente expuesto, la superficie del sistema ambiental es de 204,627,068.61 m² o 20.462 ha, las coordenadas más significativas del sistema son las siguientes:

Tabla 17. Coordenadas significativas del Sistema Ambiental

Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
1-2	597,441.2747	2,106,242.1147	19°2'47.808014" N	98°4'26.273987" W
2-3	597,406.9269	2,106,373.2025	19°2'52.078356" N	98°4'27.425357" W
3-4	597,287.0222	2,106,484.2986	19°2'55.713007" N	98°4'31.507231" W
4-5	597,184.5471	2,106,480.2374	19°2'55.598438" N	98°4'35.013617" W
5-6	597,018.8006	2,106,486.8075	19°2'55.840519" N	98°4'40.682598" W
6-7	596,868.0759	2,106,480.8333	19°2'55.671906" N	98°4'45.839938" W
7-8	596,838.5600	2,106,548.9643	19°2'57.893328" N	98°4'46.837452" W
8-9	597,157.2881	2,106,844.2812	19°3'7.445903" N	98°4'35.880628" W
9-10	597,199.0411	2,107,236.5938	19°3'20.201168" N	98°4'34.381588" W
10-11	597,290.5960	2,107,355.9890	19°3'24.069551" N	98°4'31.227858" W
50-51	600,465.9208	2,113,983.3037	19°6'59.108314" N	98°2'41.359882" W
51-52	600,547.4146	2,114,367.3393	19°7'11.586781" N	98°2'38.499060" W
52-53	600,753.3598	2,114,697.2938	19°7'22.283766" N	98°2'31.388917" W
53-54	600,794.1104	2,114,832.6452	19°7'26.679575" N	98°2'29.968856" W
54-55	600,900.7075	2,114,956.3711	19°7'30.685445" N	98°2'26.297346" W
55-56	601,108.6668	2,115,135.5402	19°7'36.476773" N	98°2'19.146191" W
56-57	601,148.5180	2,115,281.1395	19°7'41.206079" N	98°2'17.754856" W
57-58	601,183.9841	2,115,590.5155	19°7'51.263917" N	98°2'16.482730" W
58-59	601,240.0766	2,115,776.8203	19°7'57.314477" N	98°2'14.527776" W
59-60	601,459.2780	2,115,965.6744	19°8'3.418696" N	98°2'6.989571" W
100-101	602,157.1968	2,123,973.4154	19°12'23.787690" N	98°1'41.575277" W
101-102	602,071.5167	2,124,126.9786	19°12'28.798685" N	98°1'44.479803" W
102-103	602,036.4001	2,124,157.2339	19°12'29.789265" N	98°1'45.676498" W
103-104	601,750.6845	2,123,900.5059	19°12'21.489568" N	98°1'55.508895" W
104-105	601,562.7335	2,123,746.0547	19°12'16.499176" N	98°2'1.974008" W
105-106	601,387.9079	2,123,690.7044	19°12'14.730133" N	98°2'7.970790" W
106-107	601,057.5626	2,123,418.3341	19°12'5.929243" N	98°2'19.333754" W
107-108	600,926.8555	2,123,356.6478	19°12'3.946013" N	98°2'23.820929" W
108-109	600,758.0226	2,123,174.4313	19°11'58.048686" N	98°2'29.636237" W
109-110	600,635.6624	2,122,966.2981	19°11'51.299915" N	98°2'33.865070" W
110-111	600,300.6231	2,122,600.4265	19°11'39.457730" N	98°2'45.405458" W
200-201	587,767.7045	2,109,766.8477	19°4'44.052152" N	98°9'56.631717" W
201-202	587,666.8609	2,109,673.4092	19°4'41.028025" N	98°10'0.097465" W
202-203	587,586.8901	2,109,254.5402	19°4'27.413762" N	98°10'2.901866" W
203-204	587,555.6066	2,109,225.5522	19°4'26.475558" N	98°10'3.976967" W
204-205	587,364.0284	2,109,018.7884	19°4'19.778677" N	98°10'10.565486" W
205-206	587,173.2521	2,108,878.8589	19°4'15.255850" N	98°10'17.115612" W
206-207	587,037.7094	2,108,732.5707	19°4'10.517622" N	98°10'21.776854" W
207-208	587,046.8583	2,108,501.7207	19°4'3.006204" N	98°10'21.501090" W
208-209	587,037.4169	2,108,263.5024	19°3'55.257928" N	98°10'21.862566" W
209-210	586,952.8919	2,108,140.6658	19°3'51.274766" N	98°10'24.774316" W

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
"Puente de Transición Allgaier"**



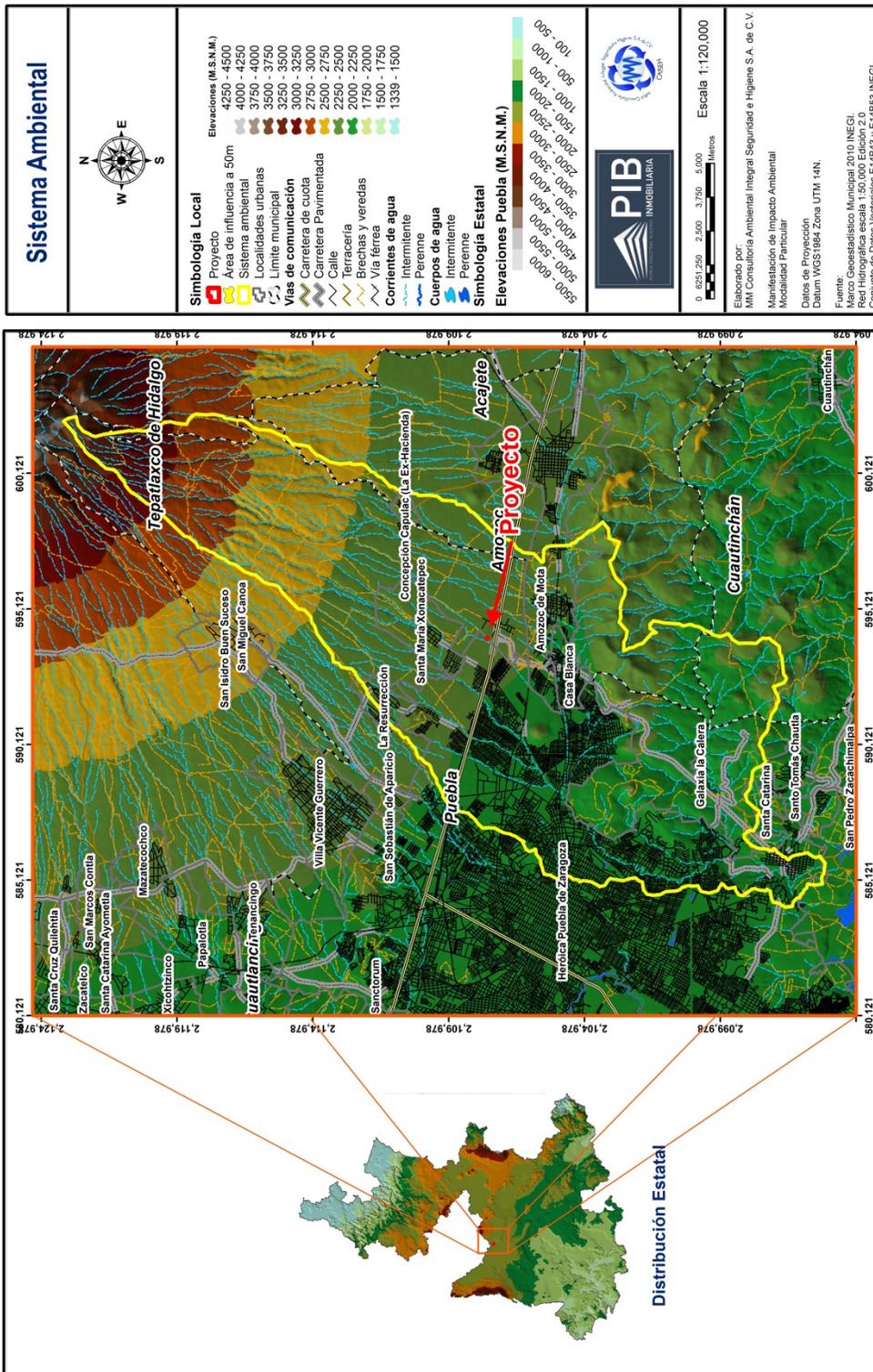
Lado	Este (X)	Norte (Y)	Latitud	Longitud
300-301	584,938.2684	2,096,492.6312	18°57'32.641673" N	98°11'35.530813" W
301-302	584,972.1104	2,096,220.5562	18°57'23.785333" N	98°11'34.416245" W
302-303	585,160.3897	2,096,243.9747	18°57'24.519134" N	98°11'27.974918" W
303-304	585,256.9063	2,096,231.9675	18°57'24.114099" N	98°11'24.676703" W
304-305	585,354.6055	2,096,174.5396	18°57'22.231222" N	98°11'21.345192" W
305-306	585,747.9593	2,096,117.6010	18°57'20.319906" N	98°11'7.904669" W
306-307	585,927.1845	2,096,268.2797	18°57'25.194906" N	98°11'1.752798" W
307-308	585,997.7286	2,096,298.0071	18°57'26.151387" N	98°10'59.336040" W
308-309	585,956.8438	2,096,477.9938	18°57'32.012963" N	98°11'0.705486" W
309-310	586,004.3392	2,096,601.5569	18°57'36.025622" N	98°10'59.061929" W
400-401	594,545.4283	2,101,129.7907	19°0'1.985653" N	98°6'6.233266" W
401-402	594,490.3530	2,101,339.9797	19°0'8.832590" N	98°6'8.080177" W
402-403	594,571.5617	2,101,493.4486	19°0'13.811700" N	98°6'5.275988" W
403-404	594,607.3681	2,102,053.2478	19°0'32.016926" N	98°6'3.953547" W
404-405	594,638.6516	2,102,172.6430	19°0'35.895841" N	98°6'2.862716" W
405-406	594,681.2580	2,102,440.0995	19°0'44.589540" N	98°6'1.358694" W
406-407	594,543.4345	2,102,567.7993	19°0'48.766738" N	98°6'6.050307" W
407-408	594,392.1029	2,102,561.8012	19°0'48.596739" N	98°6'11.227328" W
408-409	594,248.4376	2,102,339.3239	19°0'41.383010" N	98°6'16.179839" W
409-410	594,216.7513	2,102,505.2838	19°0'46.787204" N	98°6'17.234694" W
410-411	593,853.1581	2,102,833.4256	19°0'57.522297" N	98°6'29.613676" W
440-441	598,194.6680	2,104,464.1064	19°1'49.837500" N	98°4'0.824073" W
441-442	598,042.8416	2,104,643.7731	19°1'55.708489" N	98°4'5.984857" W
442-443	598,006.6066	2,104,795.8864	19°2'0.663173" N	98°4'7.196739" W
443-444	597,741.4843	2,105,095.8091	19°2'10.465694" N	98°4'16.211435" W
444-445	597,710.5135	2,105,193.6288	19°2'13.653218" N	98°4'17.253170" W
445-446	597,562.0218	2,105,331.2132	19°2'18.154530" N	98°4'22.307840" W
446-447	597,531.6819	2,105,458.5856	19°2'22.303323" N	98°4'23.322702" W
447-1	597,470.2627	2,105,487.5736	19°2'23.256880" N	98°4'25.418494" W
AREA = 204,625,741.328 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; el análisis de estos componentes se explicará en los puntos posteriores.



Carta 16. Delimitación del Sistema Ambiental



IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Debido a que el proyecto consiste en la construcción de un puente se tomará este escenario como base para poder desarrollar el análisis del Sistema Ambiental, sin embargo esta consideración también será considerada en el siguiente capítulo, a continuación se indican las características principales del proyecto en sus diferentes medios.

IV.3.1.1. Medio abiótico

Climatología

El Sistema Ambiental en el que se ubica el área del proyecto tiene un clima templado subhúmedo **C(w1)** y **C(w2)**, el proyecto se ubica en el clima **C(w2)** y su característica es la siguiente:

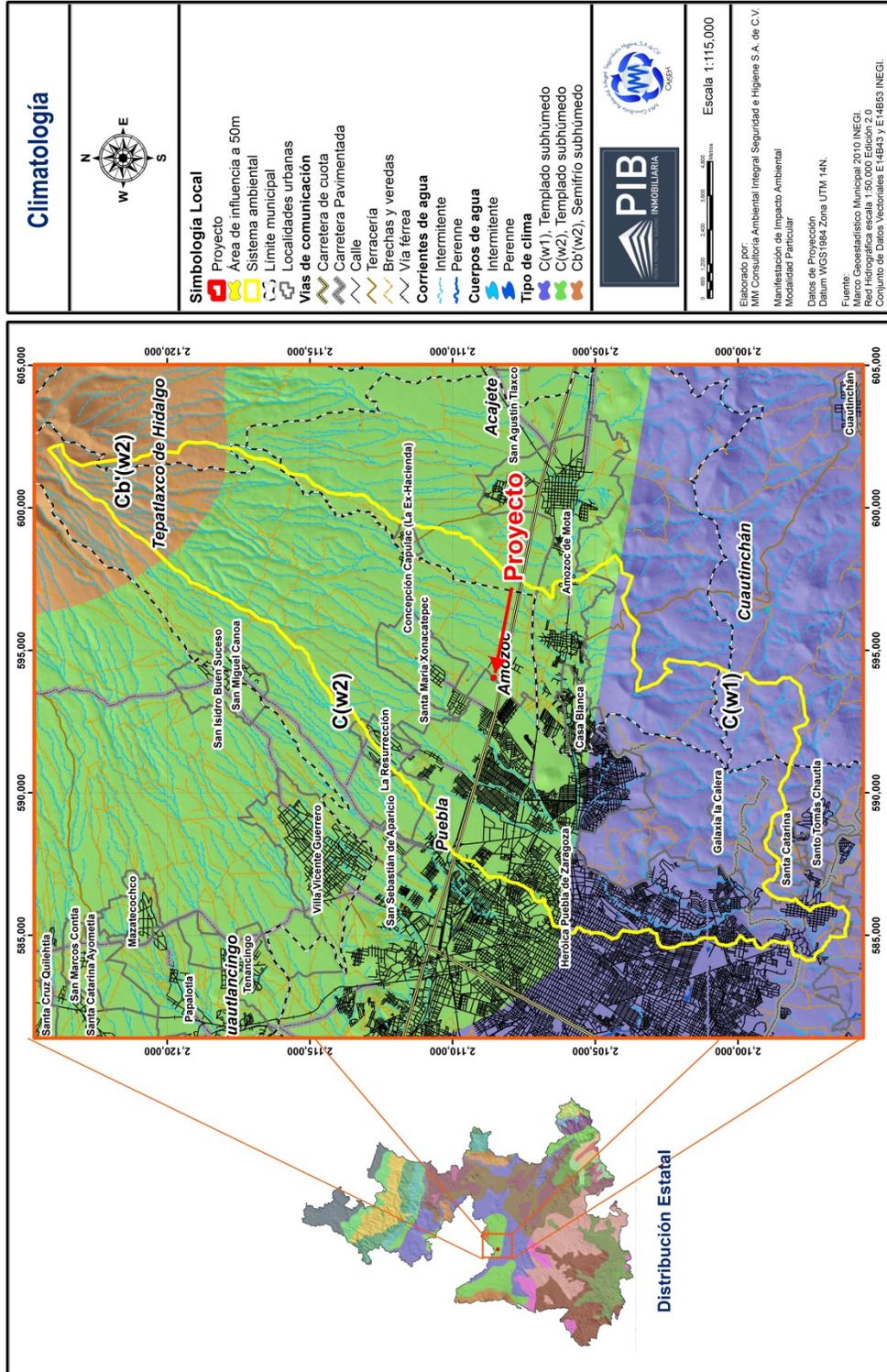
C(w2) Clima templado subhúmedo, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con régimen de lluvias en verano y escasas todo el año, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T mayor de 55, es decir, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y el 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.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 17. 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 datos (la cual se encuentra aproximadamente a 10.90 Km). Sus datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18. Datos de la Estación Meteorológica

Datos de la Estación Meteorológica	
Estado:	Puebla
Clave:	21035
Nombre:	Puebla
Latitud:	19°00'45" N
Longitud:	98°11'35" W
Altura:	2,122 msnm

Los siguientes son datos referentes a la temperatura máxima registrada en los últimos años, durante el periodo de 1999 al 2013.

Temperatura Media

Tabla 19. Temperatura Media

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	13.9	15.1	17.1	19.0	19.8	19.4	18.4	18.4	18.2	17.3	15.8	14.5	17.2
Años con datos	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	54	56	

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

Temperatura Máxima

Tabla 20. Temperatura Máxima

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	23.0	24.0	25.9	27.5	27.9	26.3	25.3	25.3	24.8	24.8	24.4	23.6	25.2
Máxima Mensual	25.3	25.9	29.3	30.4	30.9	29.4	29.5	28.7	27.6	27.0	27.0	25.9	
Año de Máxima	1957	1999	1977	1982	1998	1988	2009	2009	1986	1979	1962	1970	
Máxima Diaria	29.5	32.0	35.0	36.0	36.5	34.0	33.0	33.0	32.0	33.0	31.0	30.5	
Años con Datos	23.0	24.0	25.9	27.5	27.9	26.3	25.3	25.3	24.8	24.8	24.4	23.6	25.2

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura máxima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con el siguiente rango de temperatura:

- De 24 a 26°C (Zona cálida)
- De 26 a 28°C (Zona cálida)

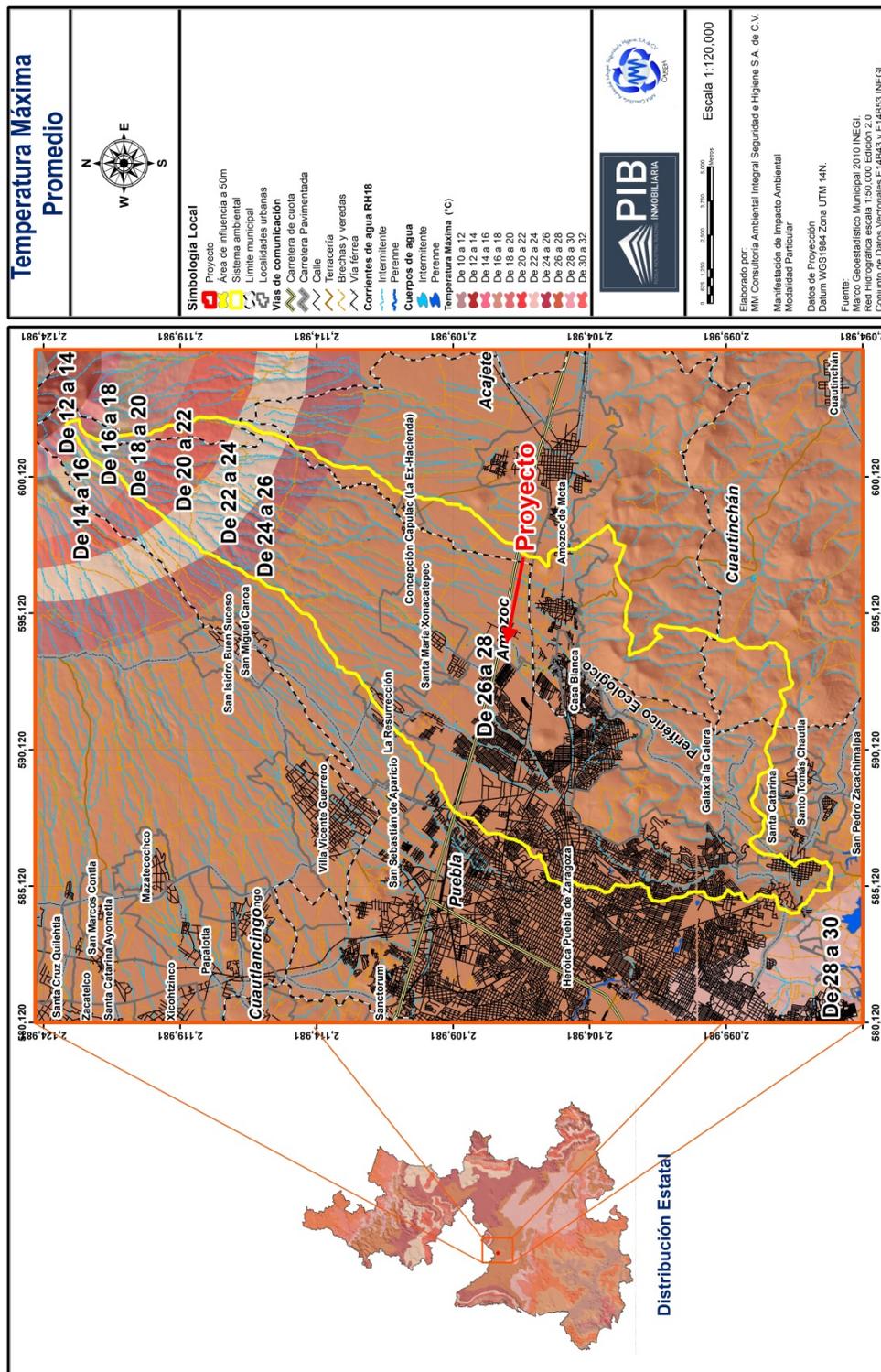
El área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura máxima promedio siguiente:

- De 26 a 28°C (Zona cálida)

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 18. Temperatura máxima promedio anual



Temperatura Mínima

Tabla 21. Temperatura Mínima

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	4.9	6.2	8.4	10.5	11.7	12.5	11.6	11.5	11.5	9.9	7.3	5.5	9.3
Mínima Mensual	-0.7	2.6	2.4	6.7	8.1	9.5	8.8	9.2	8.1	7.4	2.0	-0.9	
Año de Mínima	1985	1986	1986	1986	1985	1985	1985	1985	1984	1985	1984	1984	
Mínima Diaria	-5.5	-1.5	-2.0	1.0	5.0	5.0	4.0	4.5	0.0	2.0	-4.5	-6.0	
Años con Datos	4.9	6.2	8.4	10.5	11.7	12.5	11.6	11.5	11.5	9.9	7.3	5.5	9.3

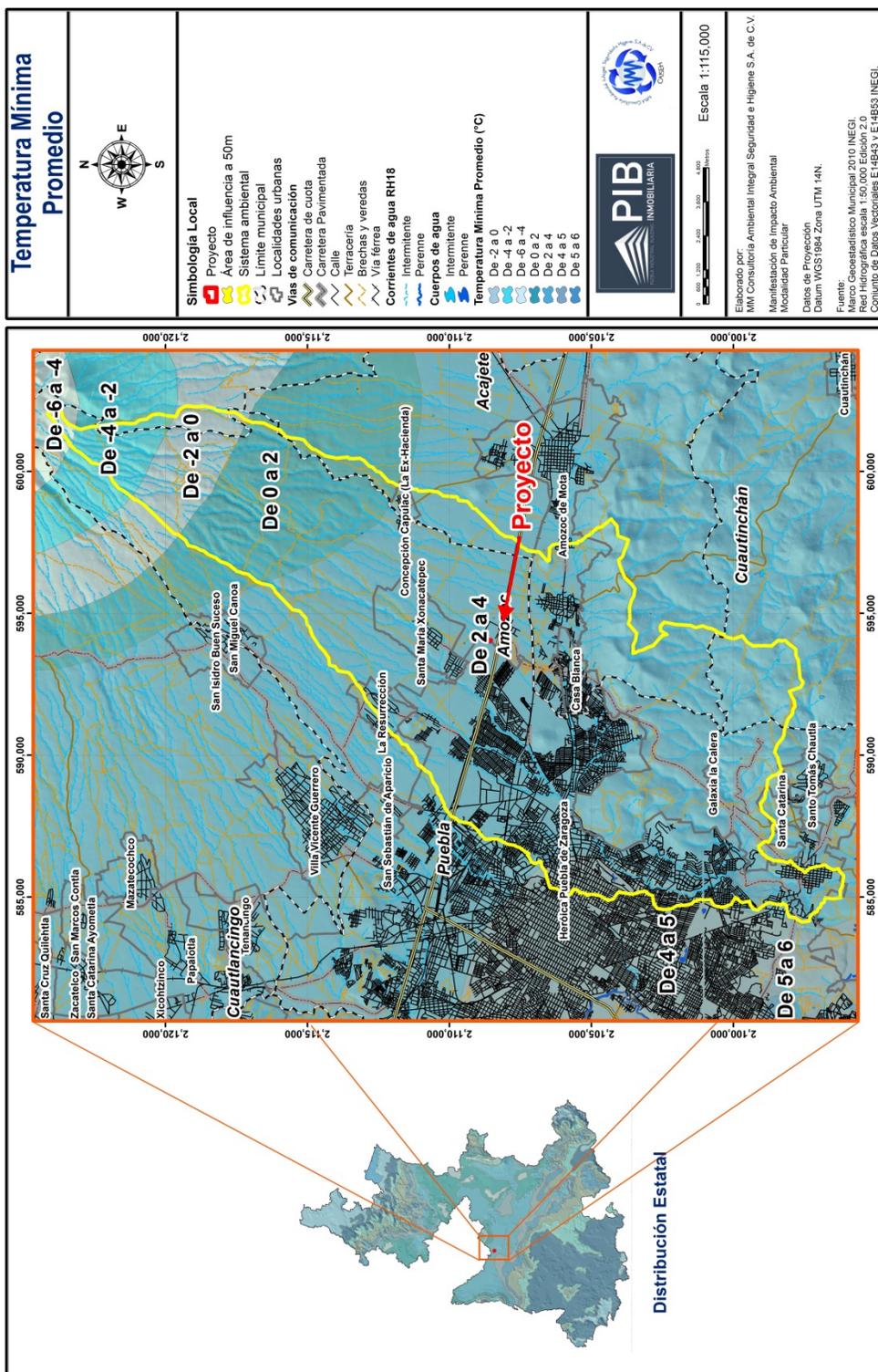
De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el Sistema Ambiental cuenta con los siguientes rangos de temperatura:

- De 0 a 2 °C (Zona Fría)
- De 2 a 4°C (Zona Fría)
- De 4 a 5°C (Zona Fría)

El área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura mínima promedio siguiente:

- De 2 a 4 °C (Zona Fría)

Carta 19. Temperatura mínima promedio anual



Precipitación pluvial

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto y con datos obtenidos de la estación climatológica antes citada, son los siguientes:

Tabla 22. Precipitación

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	11.5	7.1	9.5	28.7	84.0	194.6	156.6	167.5	197.7	80.4	18.3	5.3	961.2
Máxima mensual	96.0	41.0	55.1	104.0	233.5	367.6	284.1	470.7	588.9	187.6	150.5	47.9	
Año de máxima	1958	1983	1997	1956	1995	1981	1973	1969	2001	2003	1958	1995	
Máxima diaria	53.3	23.1	35.4	32.8	70.9	78.0	87.7	79.0	316.0	73.5	67.0	38.5	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

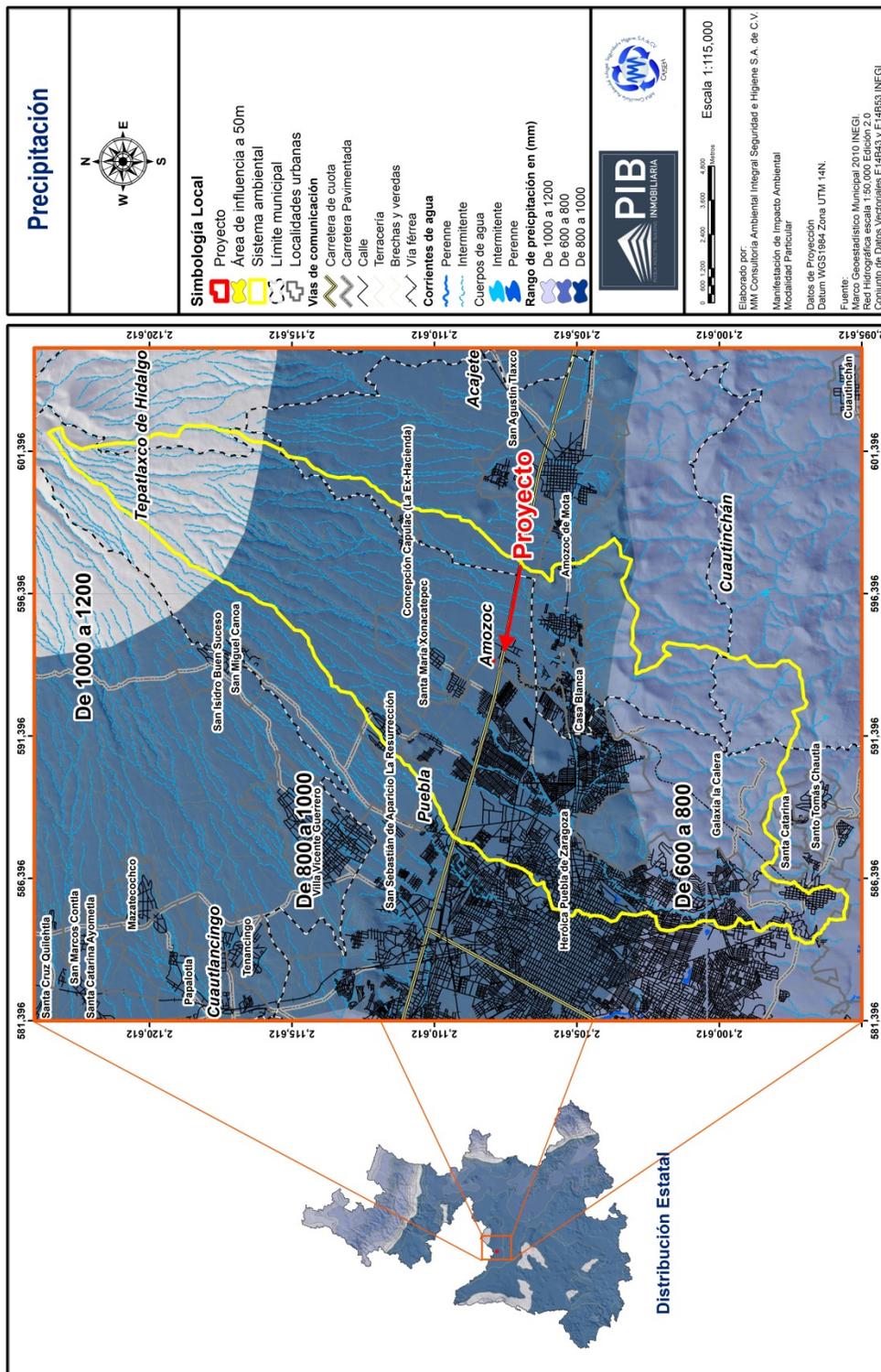
De acuerdo a la carta de precipitación total anual del Sistema Ambiental, se presentan los siguientes rangos:

- De 600 a 800 mm.
- De 800 a 1000 mm.

El proyecto se ubica dentro del rango de:

- De 600 a 800 mm.
- De 800 a 1000 mm.

Carta 20. Precipitación promedio anual



Aire

Para este factor es importante establecer que no se tiene reportes de la calidad del aire de la zona, sin embargo, para su análisis, se determinó una calidad de tipo medio debido a su cercanía con vialidades importantes, la dirección y velocidad del viento. Dicha calidad mantiene a los contaminantes de acuerdo al Índice Metropolitano de la calidad del aire por debajo de los 100 IMECAS.

Intemperismos Severos

De acuerdo a la estación climatológica 21035 anteriormente mencionada, la cual recopila la información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA).

Tabla 23. Evaporación total anual

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Normal	89.7	92.5	128	136.1	147.1	141.3	112.3	133.1	109.5	108.7	110.6	100.4	1,409.30
Años con datos	14	16	18	18	16	15	16	13	15	17	15	15	

Tabla 24. Número de días con lluvia

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Lluvia	1.1	1.2	1.3	3.5	8.3	13.7	16.8	16.1	15.1	7.1	2.2	1	87.4
Años con datos	43	44	43	44	44	43	45	46	46	46	46	43	

Tabla 25. Número de días con niebla

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Niebla	0.1	0	0.1	0	0.5	1	0.9	1.7	1.2	0.8	0.3	0.2	6.8
Años con datos	42	44	42	44	44	43	45	45	46	46	46	43	

Tabla 26. Número de días con granizo

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Granizo	0	0	0	0.1	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0	0	2.4
Años con datos	42	44	42	44	44	43	45	45	46	46	46	43	

Tabla 27. Número de días con tormentas eléctricas

Indicador	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual
Tormenta eléctrica	0.1	0.2	0.3	1.3	2.3	3	3	3.7	2.6	1.5	0.2	0	18.2
Años con datos	42	44	42	44	44	43	45	45	46	46	46	43	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 1,409.30, en cuanto a lluvias se observan 87.4 días al año, 6.8 días con niebla, 2.4 con presencia de granizo y aproximadamente 18.2 con tormentas eléctricas.

Geomorfología

El municipio de Amozoc se localiza en la parte central del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 00'30" y 19° 12' 12" de latitud norte y los meridianos 97° 59'18" y 98° 08' 42" de longitud occidental. Limita al norte con el municipio de Puebla y Tepatlaxco de Hidalgo, al sur con Cuautinchán, al oriente con los municipios de Tepatlaxco y Acajete y al poniente con el municipio de Puebla.

Tiene una superficie de 135.18 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 70 con respecto a los demás municipios del estado.

El área del proyecto se localiza dentro de la provincia fisiográfica:

- X, Eje Neovolcánico

Y se localiza en la subprovincia fisiográfica:

- 57, Lagos y Volcanes de Anáhuac

A continuación se describen estas zonas:

Provincia Eje Neovolcánico

Esta provincia ha sido descrita como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales.

Esta faja volcánica tiene unos 900 Km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa 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 (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave.

Colinda al norte 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.

Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, 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.

La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, entre otros.

La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje

una apariencia muy característica. Algunos lagos importantes son: Chapala, Pátzcuaro, Texcoco y Totolcingo.

Planicies como las de Zumpango, Chalco, el Valle de México y diversos llanos del Bajío Guanajuatense, fueron formadas por lechos de lagos antiguos. Algunos de los principales aparatos volcánicos que se localizan en esta provincia son: San Juan, Sangangüey, Volcán de Tequila, Ceboruco, Volcán de Colima, Popocatépetl, Iztaccíhuatl, Matlalcueye (Malinche), Atlítzin (cerro La Negra), Cofre de Perote y Citlaltépetl (Pico de Orizaba).

Dentro del territorio del estado de Guanajuato se localizan tres provincias fisiográficas: en la porción nororiental, la sierra Madre Oriental; en la parte norte – central, la Mesa del Centro, y en la parte centro – sur, Eje Neovolcánico Transversal (Faja Volcánica Transmexicana o Cinturón Volcánico Mexicano).

Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac

Es la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico; en ella quedan comprendidas las ciudades de Puebla, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. De oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y Oriental.

Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz-Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles

Guerrerenses y Llanuras Morelenses; todas éstas son integrantes de la provincia Sierra Madre del Sur.

En esta zona se localizan las tres mayores elevaciones del país: Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que es compartido con el estado de Veracruz-Llave y cuya altitud es de 5,610 m; Popocatepetl, el cual tiene 5,500 msnm y pertenece a los estados de Puebla, México y Morelos; e Iztaccíhuatl, con una altitud de 5,220 m e integrante de los estados de Puebla y México; en las cumbres de estas elevaciones existen tres de los pocos pequeños glaciares de la región intertropical del mundo, además, entre las dos últimas, las cuales conforma a la Sierra Nevada, se localiza el Paso de Cortés, puerto orográfico relevante por su importancia histórica y su accesibilidad. También se encuentran: el Atlítzin o cerro La Negra, con 4,580 m; y el volcán Matlalcueye (La Malinche), con 4 420 msnm; todos estos aparatos volcánicos mencionados forman parte del sistema de topofomas denominado sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados. Asimismo, quedan incluidas las cuencas de Puebla y Atlixco-Izúcar, que están interrumpidas y separadas por lomeríos suaves; y la de Oriental, que es compartida con el estado de Veracruz-Llave.

Expuesto lo anterior y de acuerdo a la carta de geomorfología encontramos que en el proyecto existe las siguiente topofoma:

- Sierra

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.

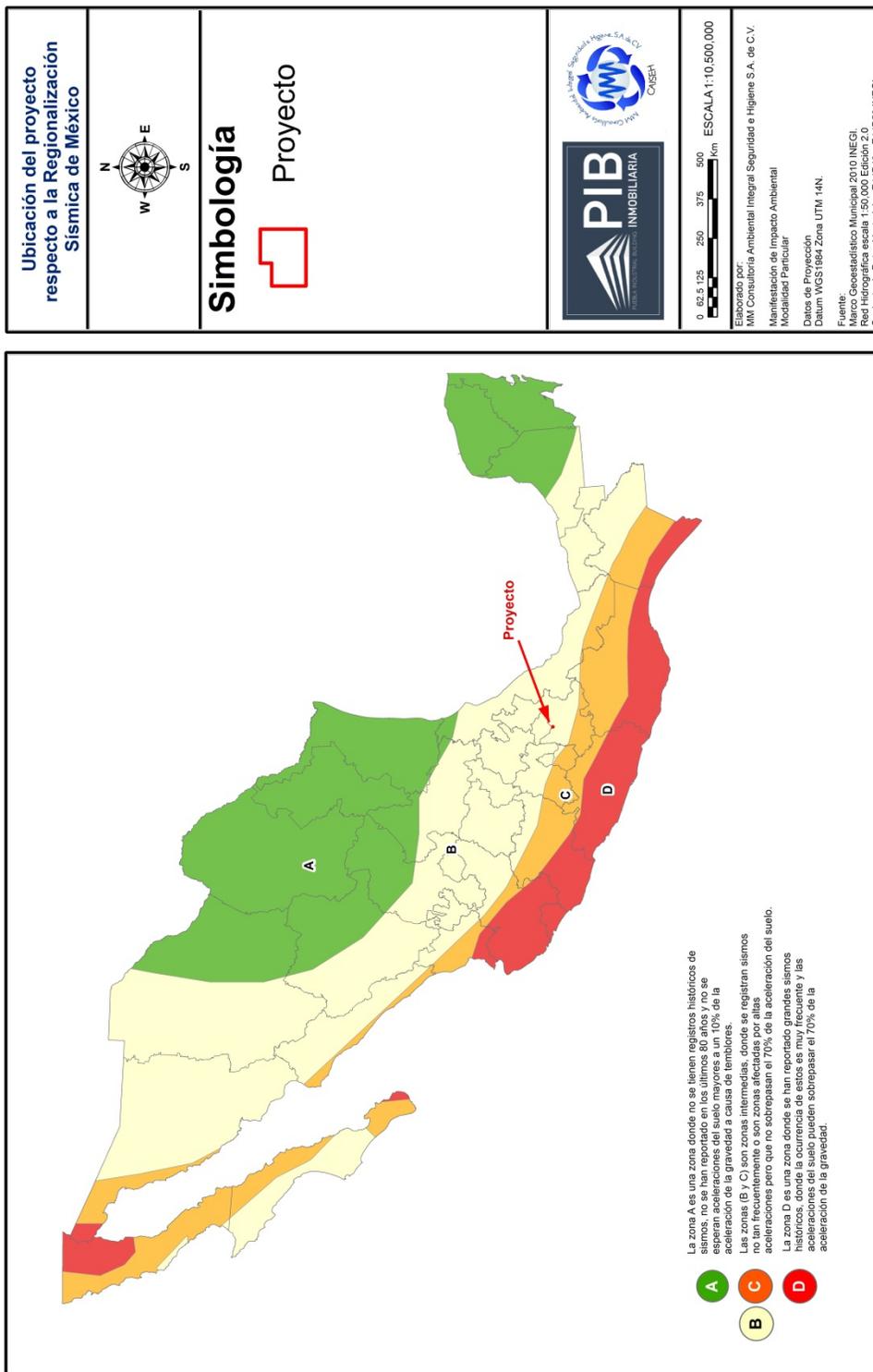
Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores 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 22. Sismicidad



Geología

El aspecto del paisaje natural actual de Amozoc, es entonces, el resultado de la acción de diversos factores ambientales que han operado desde el pasado reciente sobre los bloques geológicos establecidos con anterioridad. Estos factores incluyen, principalmente, la acción tanto destructiva como constructiva de los agentes del intemperismo y la erosión, que denudan y modifican las topofomas y dan pie a la formación de depósitos aluviales y suelos.

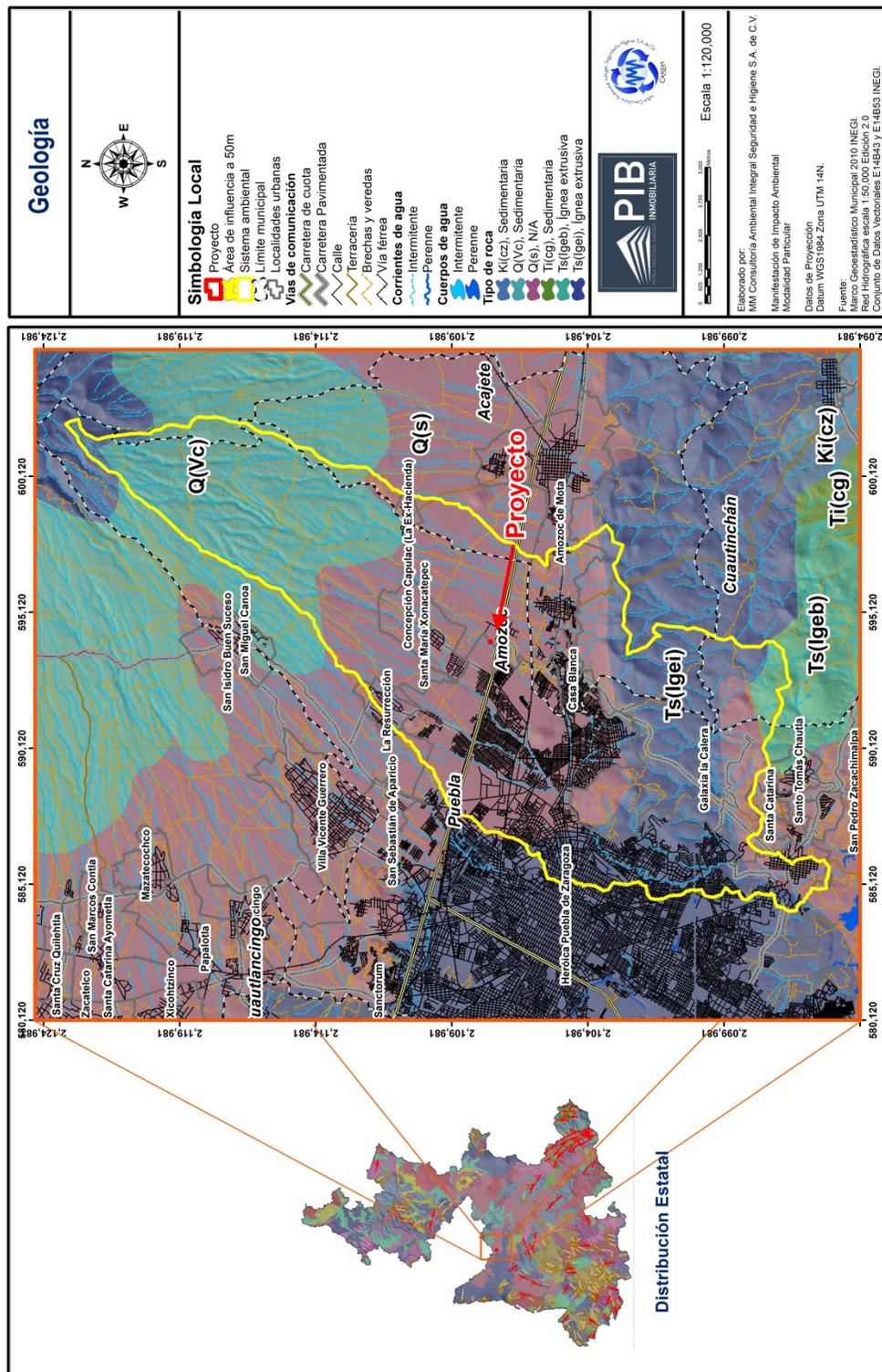
El Sistema Ambiental presenta las dos siguientes unidades cronoestratigráficas:

- **Ti(cg).**- Sedimentaria.
- **Q(s).**- Aluvial
- **Q(Vc).**- Sedimentaria.
- **Ki(cz).**- Sedimentaria.
- **Ts(lgeb).**- Ígnea extrusiva básica.
- **Ts(lgei).**- Ígnea extrusiva.

El proyecto se encuentra en la unidad Q(s):

- **Q(s).**- Unidad de roca perteneciente al periodo Cuaternario, está conformada por sedimentos aluviales cuyos tamaños comprenden, arcillas, limos, arenas y gravas, en general materiales no consolidados.

Carta 23. Geología



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.

El municipio presenta gran diversidad edafológica; se identifican suelos pertenecientes a 7 grupos que a continuación se describen:

- **Feozem:** Son suelos con igual o mayor fertilidad que los vertisoles, ricos en materia orgánica, textura media, buen drenaje y ventilación, en general son poco profundos, casi siempre pedregosos y muy inestables, restringiendo por ello su uso en la agricultura permanente, pudiéndose utilizar en el cultivo de pastos, aunque se recomienda mantenerlos con vegetación permanente.
- **Regosol:** Suelos desarrollados sobre materiales no excesivamente consolidados y que presentan una escasa evolución, fruto generalmente de su reciente formación sobre aportes recientes no aluviales o localizarse en zonas con fuertes procesos erosivos que provocan un continuo rejuvenecimiento de los suelos.
- **Cambisol:** son adecuados para actividades agropecuarias con actividad moderada, según a la fertilización que sean sometidos; por ser arcillosos y pesados, tienen problemas de manejo.
- **Litosol:** Son suelos de menos de 10 centímetros de espesor sobre roca o tepetate. No son aptos para cultivos de ningún tipo y solo pueden destinarse a pastoreo.
- **Fluvisol:** El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos.

- **Vertisol:** Suelos de textura arcillosa y pesada que se agrietan notablemente cuando se secan.
- **Rendzina:** Suelos con menos de 50 cm de espesor que están encima de rocas duras ricas en cal. La capa superficial es algo gruesa, oscura y rica en materia orgánica y nutrientes.

Las unidades de suelo presentes en el Sistema Ambiental son las siguientes:

- **Re.-** Regosol eútrico. que tiene una saturación con bases (por NH_4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 20 y 100 cm de la superficie del suelo o entre 20 cm y roca continua o una capa cementada o endurecida, o en una capa de 5 cm o más de espesor, directamente encima de roca continua si la roca continua comienza dentro de 25 cm de la superficie del suelo.
- **Bv.-** Cambisol vértico. Andosol tiene un horizonte vértico o propiedades vérticas que comienzan dentro de 100 cm de la superficie del suelo.
- **Vp.-** Vertisol pélico. tiene en los primeros 30 cm del suelo un value Munsell, húmedo, de 3.5 o menos y un croma, húmedo, de 1.5 o menos (sólo en Vertisoles).
- **IC.-** Litosol cámbico. Suelos no evolucionados, como resultado de fenómenos erosivos, que se han formado sobre roca madre dura. También pueden ser resultado de la acumulación reciente de aportes aluviales.

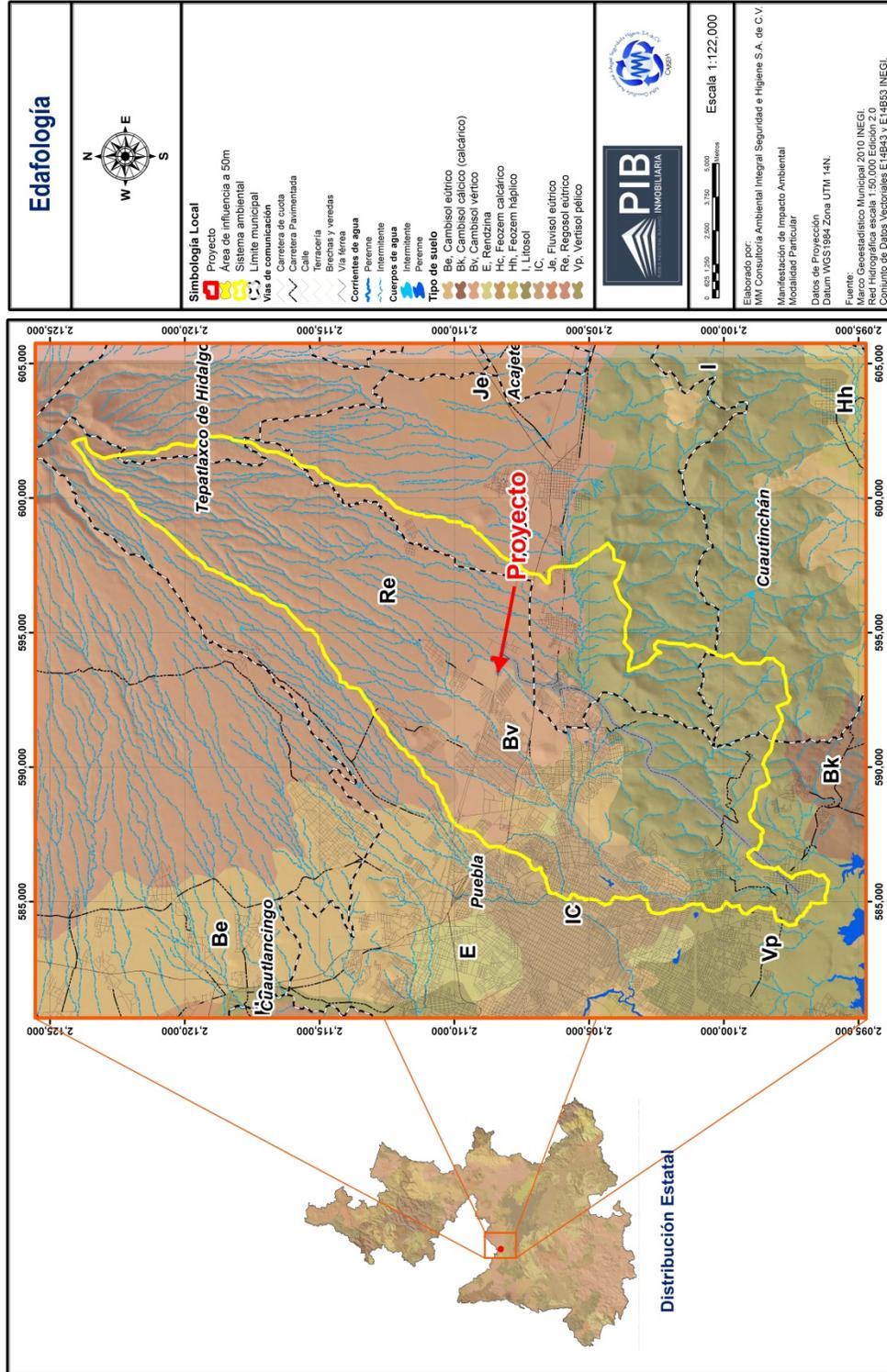
El tipo de suelo existente en el área del proyecto es de tipo

- **Bv (Cambisol vértico).**

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 24. Edafología



Hidrología del sitio

Hidrología superficial

El municipio se ubica en la porción meridional de la cuenca de río Alseseca, una de las cuencas más importantes del estado, que nacen del inactivo volcán La Malinche, Malintzin, Matlacuétl, Matlalcueye o Matlalcueitl, en el estado de Tlaxcala y cruza la ciudad de Puebla hasta llegar a la presa Manuel Ávila Camacho.

Las características de la Región Hidrológica, de la cuenca y de la subcuenca se describen a continuación:

Región Hidrológica (RH-18) Río Balsas.

Esta región, es una de las más importantes del país; ocupa las zonas central y suroccidental del estado, se extiende desde el estado de Michoacán y en una pequeña porción del estado de Veracruz; donde está limitada por las elevaciones que circundan la cuenca de Oriental-Perote, entre las que destacan, la caldera de los Humeros, el volcán Pico de Orizaba, el Cofre de Perote y el volcán Atlítzin o Sierra Negra. Hacia el sur de estas montañas, el parteaguas oriental de la región, se prolonga a lo largo de las serranías que constituyen el borde occidental de la cañada poblana-oaxaqueña. Al norte y al sur, la región se encuentra limitada por los parteaguas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, respectivamente.

Cuenca del Río Atoyac.

El municipio se ubica en la cuenca de río Atoyac, una de las cuencas más importantes del estado, la cual tiene nacimiento en una vertiente oriental de la Sierra Nevada. Ésta cuenca comprende desde el nacimiento de los escurrimientos del Río Atoyac,

hasta donde se localiza la presa Manuel Ávila Camacho, comúnmente denominada presa de Valsequillo, ubicada con las coordenadas geográficas 98° 05' 45" de longitud Oeste y 18° 54' 30" de latitud Norte. La cuenca cuenta con una superficie de aportación de 4,135.52 km cuadrados y tiene las delimitaciones siguientes:

- Norte: Regiones Hidrológicas 26 Pánuco y 27 Norte de Veracruz
- Sur: Cuencas hidrológicas Río Nexapa y Río Bajo Atoyac
- Oeste: Región Hidrológica número 26 Pánuco
- Este: Cuenca hidrológica Libres–Oriental.

El río Atoyac se forma a partir de los escurrimientos que bajan por la pendiente norte del Iztaccíhuatl, desde una altitud de 4,000 msnm, en los límites de los estados de México y Puebla. La corriente se denomina Atoyac desde que se une con los ríos Tlahuapan y Turín. Sus afluentes intermedios son: el río Atoyac-San Martín Texmelucan (18 AD), el lago Totolzingo (18 AH) y el río Zahuapan (18 AI). Este último río es la principal corriente de Tlaxcala. Cabe mencionar que el río Atoyac da origen al Balsas dentro de éste estado.

Subcuenca del Río Alseseca

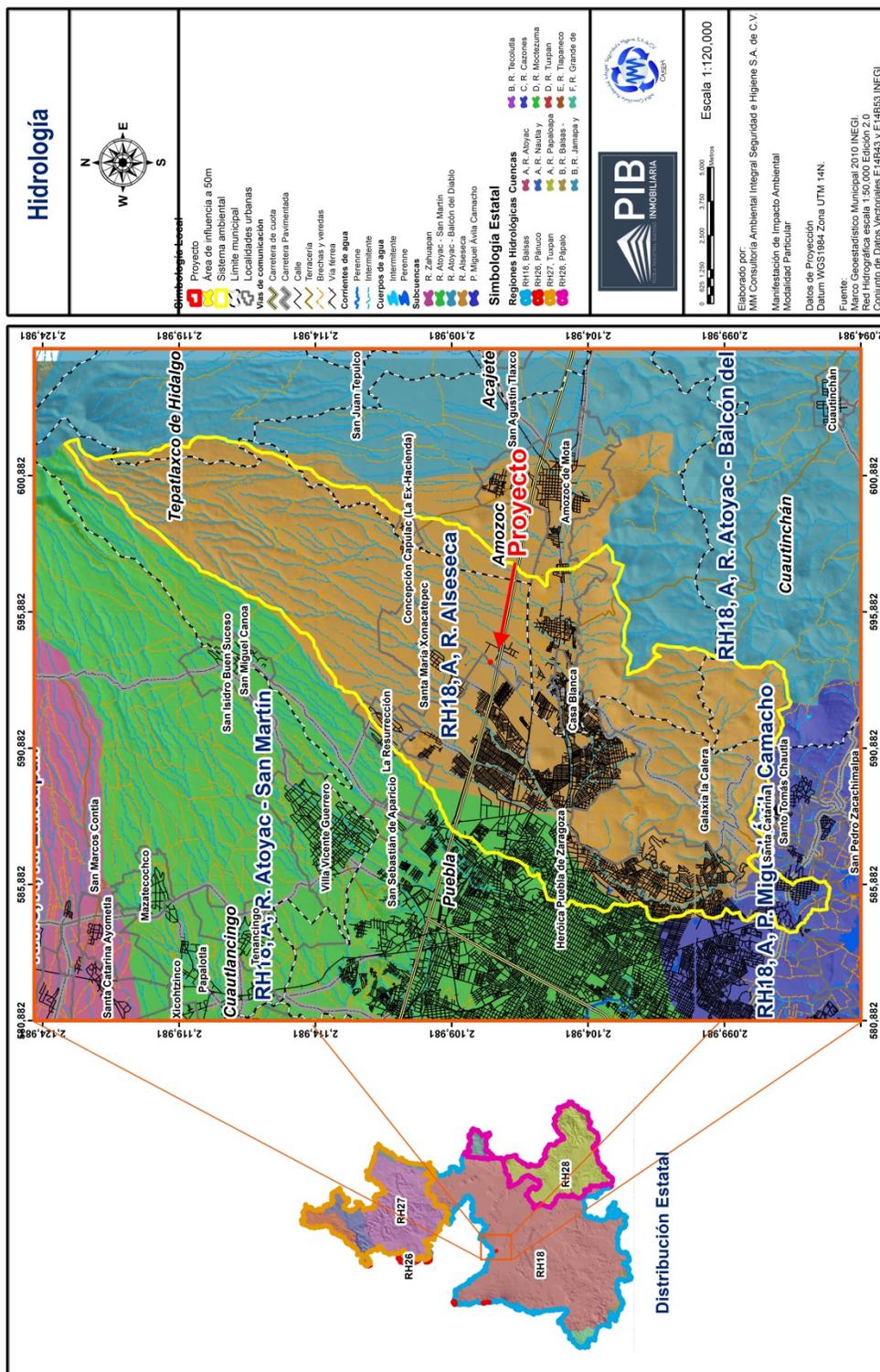
El río Alseseca se encuentra ubicado en el municipio de Puebla en la zona oriente, haciendo un recorrido de norte a sur dentro de la mancha urbana. Iniciando en las faldas de la montaña Malintzi (19o 05' 59" N y 98o 05' 24" O) y desembocando en la localidad de San Francisco Totimehuacan, en la presa Manuel Ávila Camacho (18o 57' 21" N y 98o 11' 13" longitud O), con una longitud de cauce principal de 30.491 km.

En la siguiente carta se observa la ubicación del proyecto respecto a las cuencas y subcuencas mencionadas.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 25. 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, que aunque pueden llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir 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.

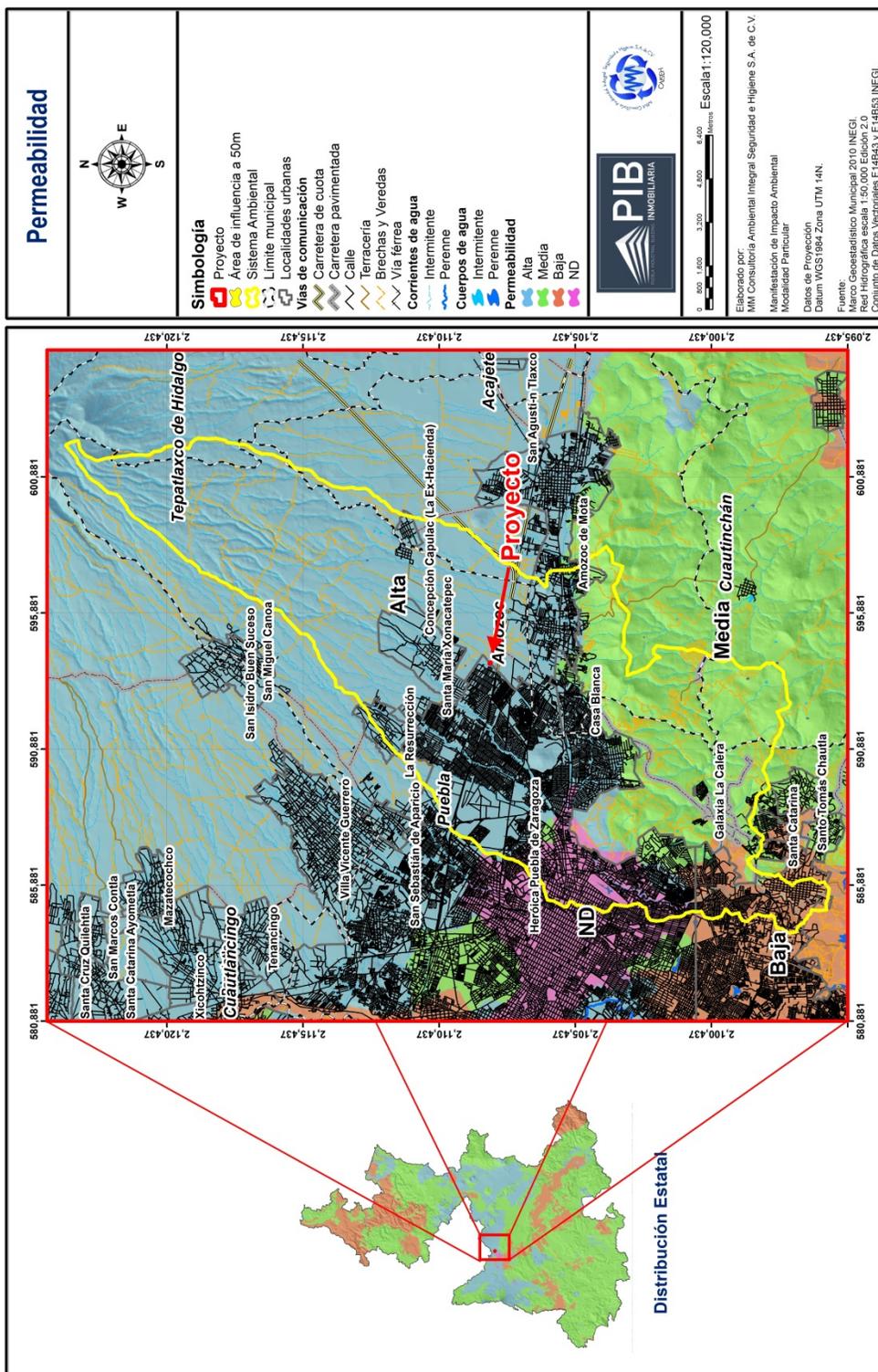
La superficie del proyecto se ubica dentro de la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad **Alta**, al igual que el Sistema Ambiental, lo que implica que permite el paso moderado del recurso hídrico al subsuelo.

En la siguiente carta se muestra gráficamente la distribución de la permeabilidad en el Sistema Ambiental.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 26. Permeabilidad



Degradación del Suelo

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.

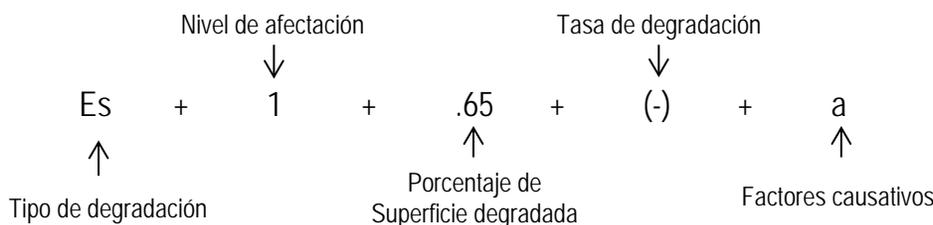
Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes.

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:

- **Es1.60(+)**, Pérdida de suelo superficial.
- **Es1.65(-)**, Pérdida de suelo superficial.
- **Qd1.35(+)**a/e, Declinación de la fertilidad.
- **Fu4.70(+)**u, Perdida de la función productiva.
- **Hs1.35(+)**g/a, Erosión hídrica con pérdida del suelo.
- **SN.85**, Estable bajo condiciones naturales.

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:

Es: Disminución del espesor del suelo superficial (horizonte A), debido a la remoción uniforme del material del suelo por la acción del viento.

1: Nivel de afectación Ligero: los terrenos aptos para sistemas forestales, pecuarios y agrícolas locales presentan alguna reducción apenas perceptible en su productividad.

0.65: 65% de la unidad fisiográfica a la que pertenece el proyecto se encuentra afectada

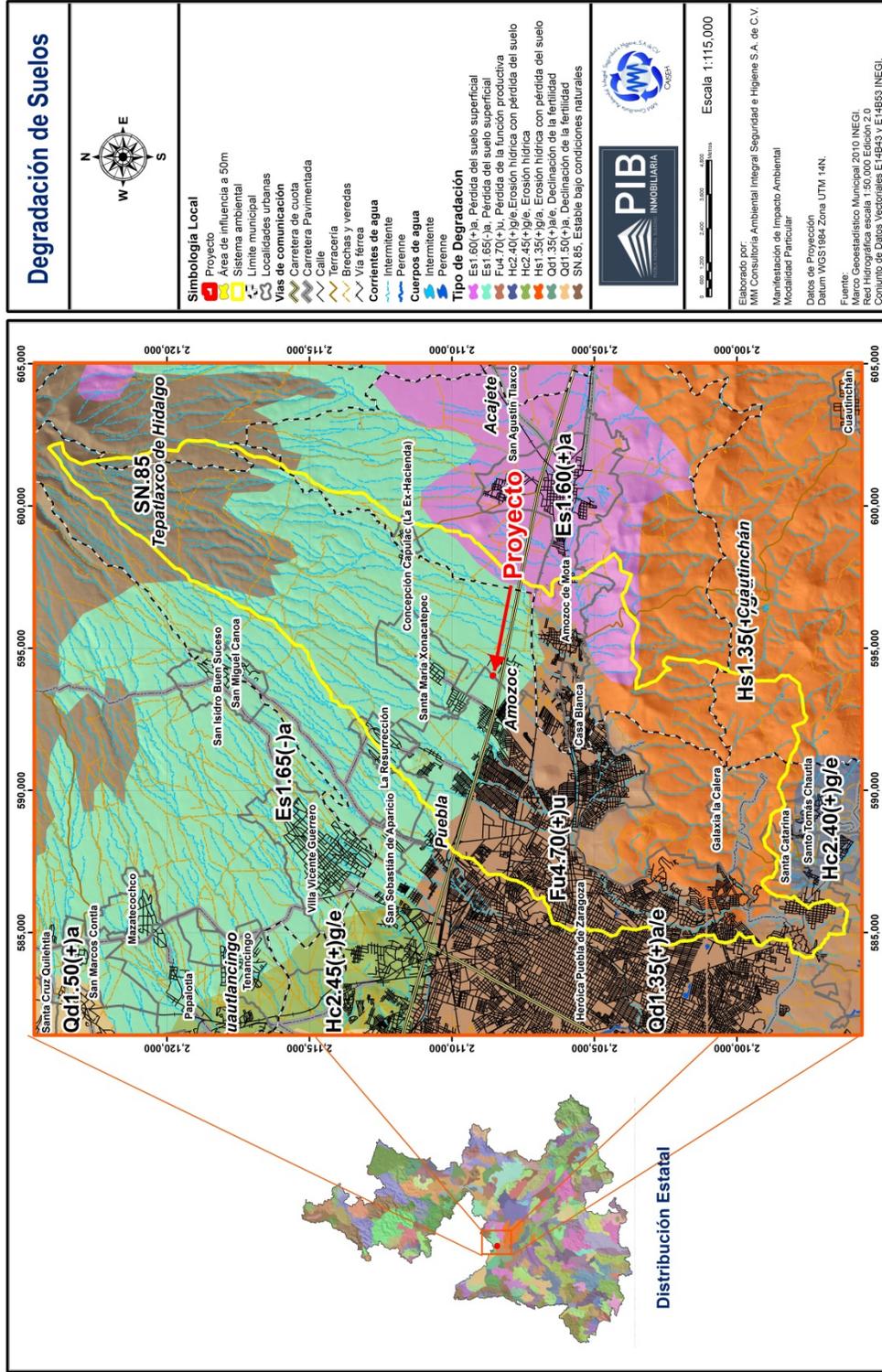
(-): Con disminución en la degradación.

a: Actividades agrícolas. 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 nutrientes, salinización y polución (por pesticidas y fertilizantes).

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 27. Degradación de suelos



IV.3.1.2. Medio biótico

Vegetación terrestre

De acuerdo al mapa “Uso de Suelo y Vegetación 1976 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:

- Agricultura de temporal
- Agricultura de riego
- Asentamiento humano
- Bosque de oyamel
- Bosque de Encino
- Bosque de Pino
- Bosque de Pino-Encino
- Bosque de Tascate
- Plantación forestal
- Pastizal inducido

Siendo específicamente Agricultura de temporal los usos de suelo en la zona del proyecto.

En comparación con el mapa “Uso de Suelo y Vegetación 2000 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:

- Agricultura de Temporal

- Agricultura de riego
- Asentamiento humano
- Bosque de Encino
- Bosque de Pino
- Bosque de tascate
- Bosque de oyamel
- Bosque de Pino-Encino(incluyendo encino-pino)
- Pastizal inducido

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:

Agricultura de temporal

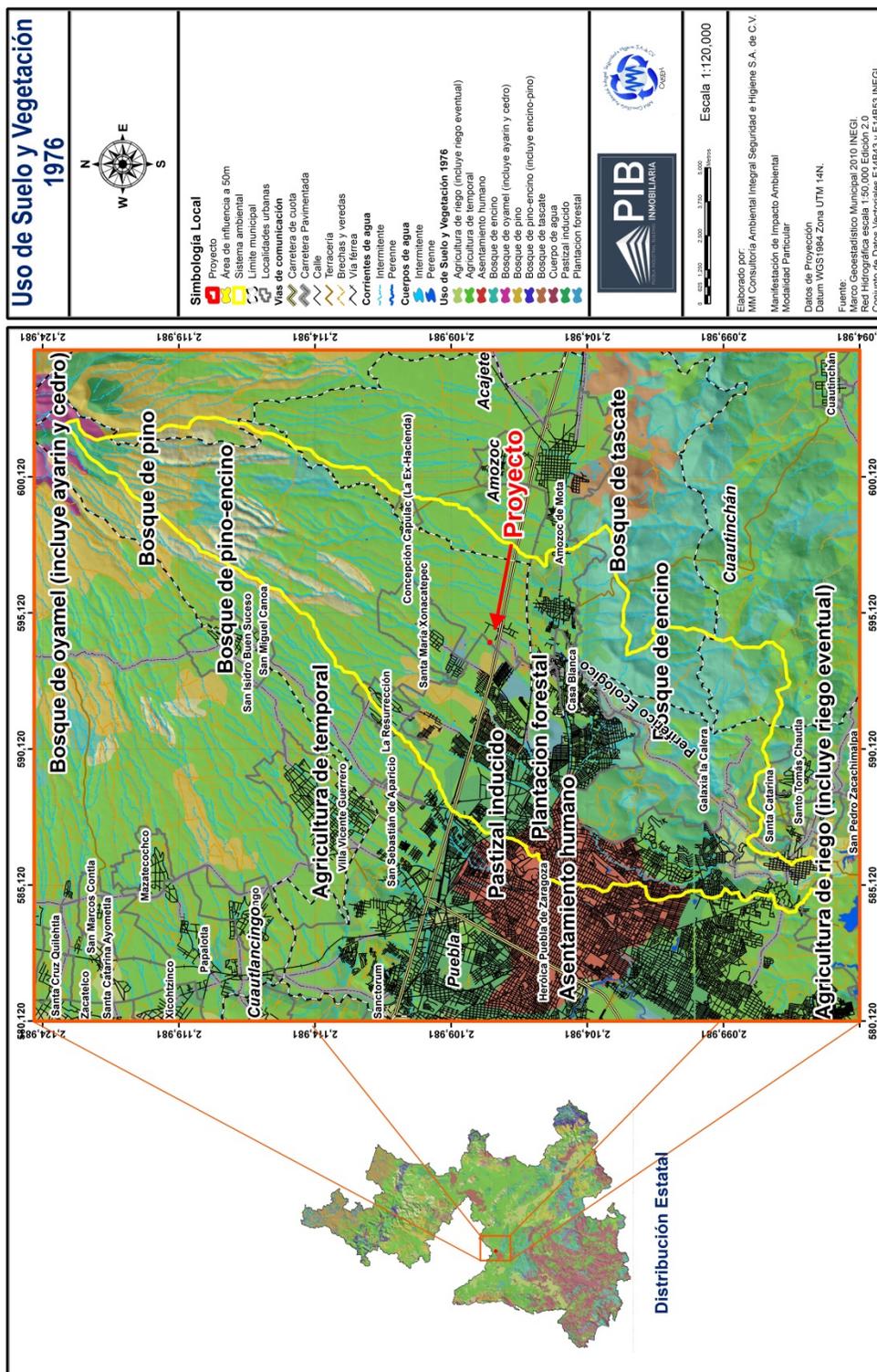
Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola, pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

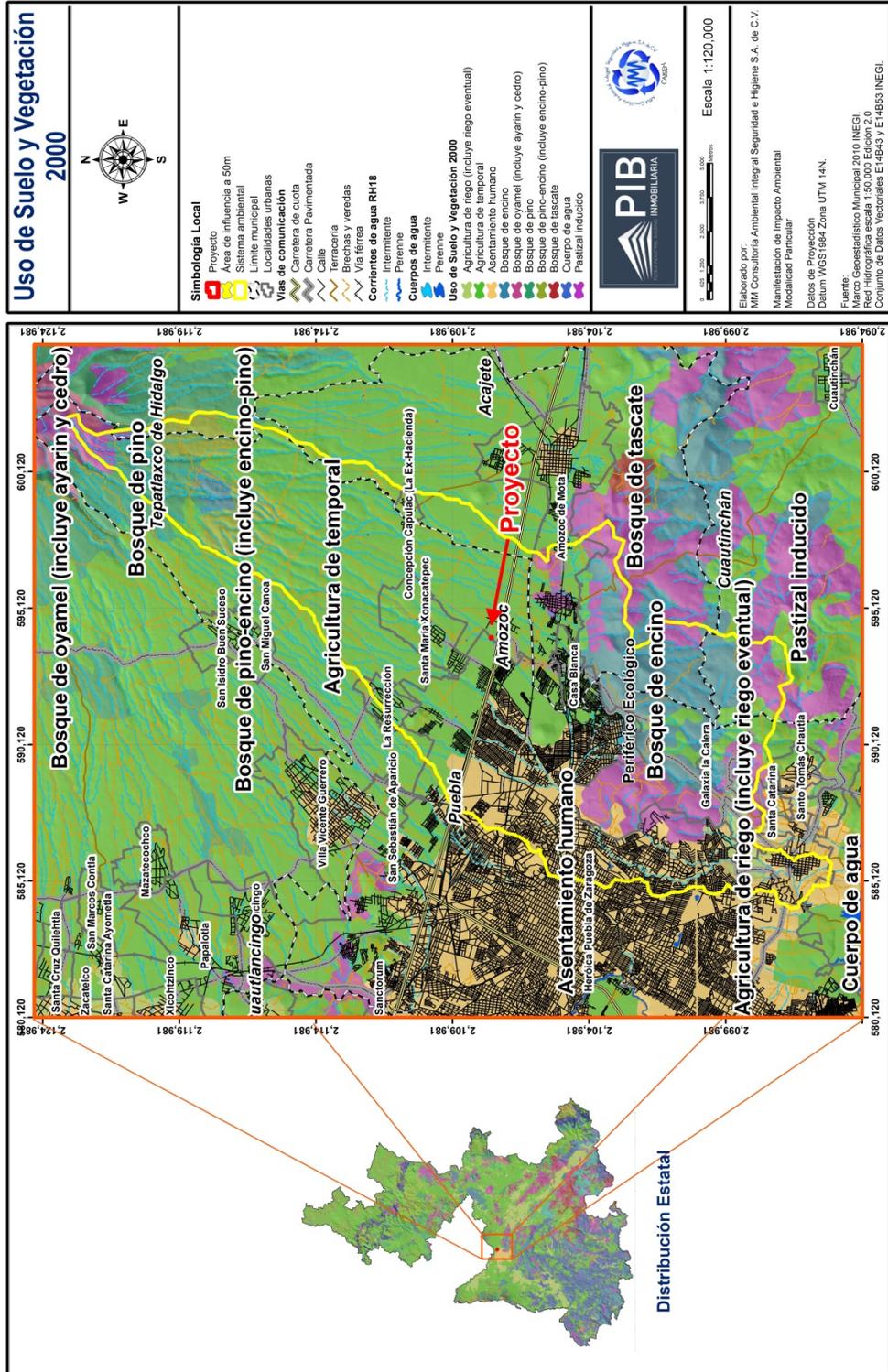
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Puente de Transición Allgaier"



Carta 28. Uso de suelo y vegetación (1976)



Carta 29. Uso de suelo y vegetación (2000)



La superficie de ocupación del uso de suelo respecto al sistema ambiental se representa en la siguiente tabla:

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie	% de ocupación
Agricultura de temporal	9815.817825	48.054%
Bosque de pino	844.6011337	4.135%
Bosque de oyamel (incluye ayarin y cedro)	185.3999475	0.908%
Pastizal inducido	2404.464501	11.771%
Bosque de pino-encino (incluye encino-pino)	854.4150889	4.183%
Bosque de encino	1606.126863	7.863%
Asentamiento humano	3908.136725	19.132%
Agricultura de riego (incluye riego eventual)	807.7457113	3.954%
Total	20426.7078	100.000%

Se puede observar que el uso de suelo dominante corresponde a agricultura de temporal con una superficie de 9,815.81 has que representa el 48.054% del total de Sistema Ambiental, el segundo uso de suelo corresponde a Asentamiento humano con una superficie de 3,908.13 has, que corresponde al 19.13% del sistema ambiental, el tercer uso de suelo predominante corresponde al pastizal inducido con una superficie de ocupación total de 2,404.46 has que corresponde al 11.77% del sistema ambiental, los otros usos de suelo son variados y corresponden al 21.046% y se encuentran usos de suelo como bosque de encino, agricultura de riego, bosque de oyamel y bosque de pino-encino.

Para el caso del área de influencia corresponde a una superficie de 1.407 has, de las cuales el 100% es de uso de suelo agricultura de temporal como se observa en la siguiente tabla

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie has	% de ocupación
Agricultura de temporal	1.4078	100.00%

La superficie que ocupa el proyecto del puente ocupa una superficie de 414.26m que corresponden al uso de suelo de agricultura de temporal.

Uso de Suelo y Vegetación	Superficie mts	% de ocupación
Agricultura de temporal	414.26	100.00%

Flora

Es importante mencionar que los 3 individuos arbóreos catalogados como Sujetos a Protección Especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Cupressus Lindleyi Lusitanica* serán reubicados, no omitiendo señalar que en el área del proyecto se encuentran más individuos de esta especie.

Fauna

Durante la visita al proyecto no se observaron especies animales que pudieran ser desplazadas del hábitat.

IV.3.1.3. Medio socioeconómico

Índice de Demográfico

El municipio de Amozoc cuenta, de acuerdo al Censo de Población 2010 del INEGI, con una población que asciende a 100 964 habitantes, siendo 49 098 hombres y 51 866 mujeres. El municipio cuenta con una densidad de población de 747.16 habitantes por cada km². Existen 22 506 viviendas particulares habitadas.

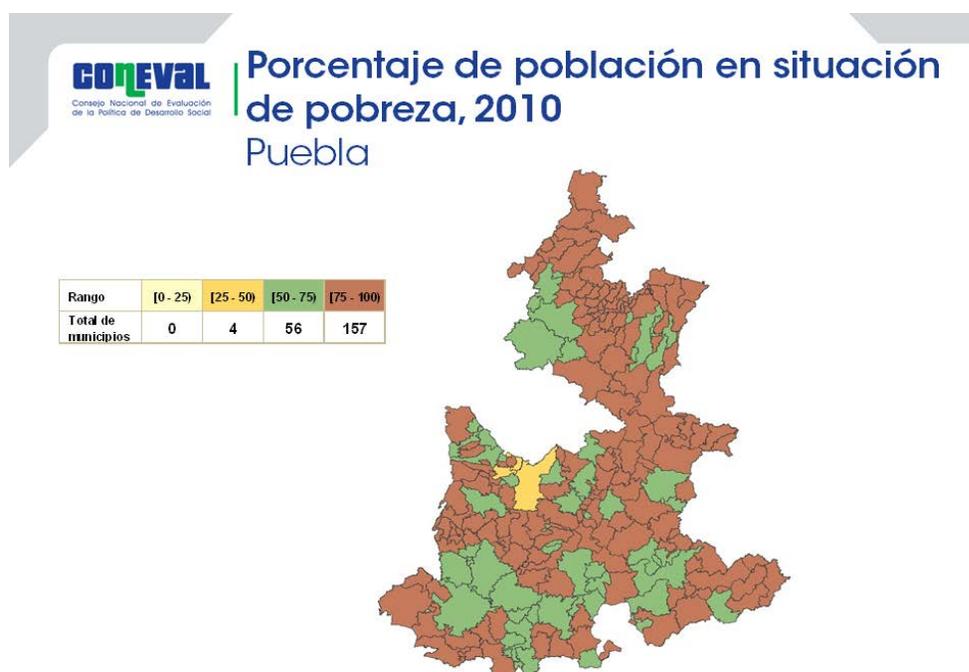
Índice de marginación

Con respecto al índice de marginación con el que cuenta el municipio, de acuerdo a CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 presentado por INEGI, el grado de marginación es medio con un índice de marginación de -0.86450.

Cabe mencionar que la población económicamente activa ocupada asciende a 41.01%.

Índice de pobreza (CONAPO)

De acuerdo a datos obtenidos por el CONEVAL correspondientes al año 2010 con base al Censo de Población y Vivienda 2010, el porcentaje de pobreza en el área del proyecto se encuentra en el rango de 25 a 50%, tal y como se muestra en la siguiente figura siguiente:



Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010 y en el MCS-ENIGH 2010

Ilustración 2. Porcentaje de la población en situación de pobreza

Salud

El servicio de salud en el municipio de Amozoc es proporcionado a través de un Seguro Popular o para una nueva generación, una clínica del IMSS las cuales corresponden al régimen de asistencia social, dos clínicas del ISSSTE siendo una estatal, las cuales corresponden al régimen de seguridad social. Así como instituciones privadas y otras instituciones.

Del total de la población sólo 51,388 personas son derechohabientes, de los cuales 18,808 reciben servicios del IMSS, 2415 del ISSSTE, 411 de Pemex, Defensa o Marina, mientras que 28058 son del Seguro Popular, 1696 indefinido.

Educación

En la siguiente tabla se muestra la escolaridad por género en el año 2010.

Tabla 28. Escolaridad por sexo

Nivel	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	1,735	3,300
Primaria	6,186	7,169
Secundaria	8,410	8,074

Infraestructura social

En lo que respecta a los servicios públicos como el agua potable, drenaje y electricidad, se presentan los datos de Amozoc, Puebla en la siguiente tabla con datos del 2010.

Tabla 29. Población con Servicios públicos

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	21,751	96.82
Disponen de drenaje	20,985	93.41
No disponen de drenaje	1,324	5.89
No se especifica disponibilidad de drenaje	156	0.69
Disponen de agua entubada de la red pública	17,021	75.77
No disponen de agua entubada de la red pública	5,316	23.66
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	128	0.57
Disponen de energía eléctrica	22,070	98.24
No disponen de energía eléctrica	277	1.23
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	118	0.53
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	15,321	68.20

Economía

El municipio de Amozoc, Puebla cuenta con todos los niveles económicos, resaltando que cuenta con una zona industrial. La distribución de la población por condición de actividades económicas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31. Condición de actividad económica

Tipo de servicio	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	26,234	11,418
Ocupada	25,056	11,121
Desocupada	1,178	297
Población no económicamente activa	8,344	26,384

IV.3.1.4. 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 etcétera).
- **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 27** y es necesario una vez determinados los valores a dichos criterios, aplicar la fórmula N° 2 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.

Fórmula N° 2 Calidad Intrínseca visual del paisaje

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

(Formula N°1) (0 < CI < 100).

Dónde:

CI= 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° 3 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° 4 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 30. 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 31. Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje

A. Complejidad Topográfica	0	1	2	3	4	Valor
Muy Alta					●	2
Alta				●		
Media			●			
Baja		●				
Muy Baja	●					
B. Pendiente	0	1	2	3	4	Valor
Muy escarpada: >50 %					●	3
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					●	2
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					●	2
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m				●		
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m			●			

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
"Puente de Transición Allgaier"**



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					●	2	
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					●	2	
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.)					●	3	
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					●	3	
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					●	3	
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					●	1	
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	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Ausencia de construcciones e infraestructuras					●	0
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					●	2
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					●	1
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						38
Valor máximo						65

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

Tabla 32. 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					<input type="checkbox"/>	1
Área visible desde puntos o zonas transitadas				<input type="checkbox"/>		
2. Distancia de observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Lejana (>800 m)		<input type="checkbox"/>				0.3
Media (200-800 m)			<input type="checkbox"/>			
Próxima (0-200 m)				<input type="checkbox"/>		
3. Frecuencia de Observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Zonas observación escasamente transitadas	<input type="checkbox"/>					0.2
Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		<input type="checkbox"/>				
Zonas de observación frecuentadas periódicamente			<input type="checkbox"/>			
Zonas muy frecuentadas de forma continua				<input type="checkbox"/>		
4. Cuenca Visual	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
0 a 25%	<input type="checkbox"/>					0.2
26 a 50%		<input type="checkbox"/>				
51 a 75%			<input type="checkbox"/>			

76 a 100%				<input type="checkbox"/>	
Factor de visibilidad					1.7
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 33. Índice de Calidad Paisajística

Índice de calidad paisajística	Puntos de observación
	1
Calidad intrínseca del paisaje	38
Factor de visibilidad	1.7
Índice de calidad paisajística	64.7
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 64.7 que se encuentra en el intervalo de 34 a 66 que corresponde a una afectación paisajística Ligero (L).

IV. 4. Diagnóstico ambiental

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 construcción del puente Allgaier. 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.

Tabla 34. Análisis de la situación actual de los factores ambientales

Factor Ambiental	Componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
Aire	Clima	<p>El Sistema Ambiental en el que se ubica el predio tiene un clima templado subhúmedo C(w2), sus características son las siguientes: C(w2) Clima templado subhúmedo, con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con régimen de lluvias en verano y escasas todo el año, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T mayor de 55, es decir, cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año y el porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.</p>
Geología y Geomorfología	Litología del área	<p>El Sistema Ambiental presenta las dos siguientes unidades cronoestratigráficas: Ti(cg).- Sedimentaria. Q(s).- Aluvial Q(Vc).- Sedimentaria. Ki(cz).- Sedimentaria. Ts(lgeb).- Ígnea extrusiva básica. Ts(lgei).- Ígnea extrusiva.</p> <p>El proyecto se encuentra en la unidad Q(s).- Unidad de roca perteneciente al periodo Cuaternario, está conformada por sedimentos aluviales cuyos tamaños comprenden, arcillas, limos, arenas y gravas, en general materiales no consolidados.</p>
	Relieve del área de estudio	<p>El municipio de Amozoc se localiza en la parte central del estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 18° 00'30" y 19° 12' 12" de latitud norte y los meridianos 97° 59'18" y 98° 08' 42" de longitud occidental. Limita al norte con el municipio de Puebla y Tepatlaxco de Hidalgo, al sur con Cuautinchán, al oriente con los municipios de Tepatlaxco y Acajete y al poniente con el municipio de Puebla. Tiene una superficie de 135.18 kilómetros cuadrados que lo ubica en el lugar 70 con respecto a los demás municipios del estado.</p> <p>En el Sistema Ambiental se localiza una provincia fisiográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eje Neovolcánico <p>Por lo tanto, se localiza también una subprovincia fisiográfica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagos y Volcanes de Anáhuac <p>Y topoforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llanura
Edafología	Suelo	<p>Dentro del municipio, se pueden identificar los siguientes tipos de suelo: Regosol, Cambisol, Litosol, Fluvisol, Vertisol, Rendzina, Feozem. Las unidades de suelo presentes en el Sistema Ambiental y el área del proyecto son las siguientes: Bv (Cambisol vértico).</p>
Hidrología	Superficial	<p>El área del proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH-18 Río Balsas y está dentro de la Cuenca del Río Atoyac en la Subcuenca del Río Alseseca.</p>
	Permeabilidad	<p>La superficie del proyecto se ubica dentro de las Unidades Geohidrológicas de Permeabilidad media, al igual que el Sistema Ambiental, lo que implica que permite el paso moderado del recurso hídrico al subsuelo.</p>
Vegetación	Vegetación Terrestre	<p>De acuerdo con el mapa "Uso de Suelo y Vegetación 2000 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por la SEMARNAT y la UNAM, los usos de suelo presentes el sistema ambiental son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultura de Temporal

Factor Ambiental	Componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
		<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura de riego • Asentamiento humano • Bosque de Encino • Bosque de Pino • Bosque de tascate • Bosque de oyamel • Bosque de Pino-Encino(incluyendo encino-pino) • Pastizal inducido <p>El área del proyecto se encuentra en el siguiente uso de suelo y vegetación Agricultura de Temporal: tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia.</p>
Fauna	Fauna Terrestre	En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna durante las visitas de campo realizadas.
Sector Socioeconómico	Sector Productivo	El municipio de Amozoc cuenta con un parque industrial donde se llevan a cabo actividades de diversos giros.
	Demografía, marginación, pobreza	<p>El municipio de Amozoc cuenta, de acuerdo al Censo de Población 2010 del INEGI, con una población que asciende a 100 964 habitantes, siendo 49 098 hombres y 51 866 mujeres. El municipio cuenta con una densidad de población de 747.16 habitantes por cada km2. Existen 22 506 viviendas particulares habitadas.</p> <p>Con respecto al índice de marginación con el que cuenta el municipio, de acuerdo a CONAPO con base en el Censo de Población y Vivienda 2010 presentado por INEGI, el grado de marginación es medio con un índice de marginación de -0.86450.</p> <p>Cabe mencionar que la población económicamente activa ocupada asciende a 41.01%.</p> <p>Cabe mencionar que la población económicamente activa asciende a 336,974 personas, de las cuales 209,610 son del género masculino y sólo 127,364 corresponden al género femenino.</p>

Derivado del anterior análisis se puede determinar que el área del proyecto se encuentra en un Sistema Ambiental que ha sido modificado notablemente por diversas actividades antropogénicas, también se puede determinar que la zona industrial se encuentra en un constante crecimiento por lo que es necesaria la ampliación de servicios, en este sentido el proyecto se encontrará en un área que ya ha sido directamente afectada puesto que actualmente existe una zona.

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. Identificación de impactos

Realizando una evaluación sobre el **Capítulo II. Descripción del Proyecto**, se identificaron las **principales actividades**, inherentes al desarrollo del proyecto, las cuales son:

Etapas de Preparación del sitio

- Remoción y reubicación de árboles.
- Despalme.
- Trazo y nivelación.
- Excavación.

Etapas de Construcción

- Construcción de pilas.
- Perforación.

- Descabezado de pilas
- Construcción de Muro Estribo
- Juntas de apoyos de neoprenos
- Construcción de trabes
- Construcción de losa de transición
- Construcción de guarniciones y banquetas
- Colocación de señalamiento

Etapas de operación y mantenimiento

- Operación del puente
- Mantenimiento a infraestructura

Particulares

- Actividades humanas
- Uso de maquinaria (en caso de emplearse), vehículos y camiones de transporte de material
- Generación de Residuos Sólidos Urbanos
- Generación de Residuos de Manejo Especial

De la misma manera con base en las condiciones ambientales actuales, con fundamento en el **Capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área De Influencia Del Proyecto**, se determinaron los siguientes **indicadores de impacto**.

Componentes Abióticos

Aire

Calidad del aire (generación de partículas y emisiones a la atmósfera)

Generación de ruido

Agua

Calidad del agua

Suelo

Calidad del suelo (contaminación del suelo)

Componentes Bióticos

Flora

Remoción y reubicación de arboles

Pérdida de la cubierta vegetal

Fauna

Desplazamiento de fauna

Componentes Socioeconómicos

Generación de empleo

Demanda de bienes y servicios

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales producidos por el proyecto, se procedió a la utilización del método conocido como “Matriz de Causa – Efecto, que es una modificación del métodos conocido como “Matriz de Leopold”, y la “Metodología de Domingo Gómez Orea”. Estos son métodos cualitativos y cuantitativos, que resultan de gran utilidad para valorar diversas alternativas del mismo proyecto, así como para establecer las medidas correctas para contrarrestar efectos negativos que pudieran ocasionar un desequilibrio ecológico.

La base del sistema es una matriz en el que las entradas, según columnas, contienen las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y las entradas, según filas, son las características del medio (Componentes Ambientales) que pueden ser alteradas.

Para evaluar cualitativamente los impactos ambientales producidos por el proyecto se utilizó el método conocido como “Matriz de Causa - Efecto” que es una modificación del método conocido como “Matriz de Leopold”, que fue el primer método que se estableció para la identificación y evaluación del impacto ambiental. La base del sistema es una matriz en el que las entradas establecidas en columnas contienen las acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente y, las entradas establecidas en filas son las características del medio (Componentes Ambientales) que pueden ser alteradas.

El primer paso en la utilización de la “Matriz de Causa – Efecto” consiste en realizar 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:

- **Afectación:** 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 la 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:** da el peso relativo que el componente ambiental considerado tiene dentro del proyecto o la posibilidad de que se presenten alteraciones.

Para la estimación de esta importancia se consideró la situación actual de los componentes ambientales, a la cual se le insertaron las actividades del proyecto para posteriormente proceder a la identificación de las perturbaciones y efectos. La valoración de los factores ambientales es la siguiente:

Tabla 35. Valoración de los Componentes Ambientales

Factores ambientales	Valor
Medio abiótico	
Aire	
Calidad del aire	1
Generación de ruido	1
Agua	
Calidad del agua	1
Suelo	
Calidad del suelo	1
Medio biótico	
Flora	
Pérdida de la cubierta vegetal	1
Fauna	
Desplazamiento de la 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 de las cuadrículas marcadas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo respectivamente, esto es representado por medio de la siguiente formula.

$$M_{li} = (A_i)(I_{A_i})$$

Dónde:

M_{li} = Magnitud del impacto

(A_i) = Actividad a realizar

(I_{A_i}) = Factor ambiental

A través de la fórmula anterior se obtiene el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, la sumatoria total de impactos. De ésta forma podemos visualizar cómo cada actividad del proyecto afectará a los parámetros ambientales analizados.

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 la Matriz de Evaluación de Impactos 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 qué elementos se afectan. (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 afectación de cada acción sobre cada elemento de en una escala de 1 a 3.

6. Determinar si la afectación es positiva o negativa.
7. Determinar cuántas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas 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.

Para generar la matriz se tomó en cuenta la información presentada en las siguientes páginas.

V.2. Caracterización de los impactos

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 36. Matriz de Causa – Efecto

Etapa	Preparación del sitio		Construcción				Operación y mantenimiento		Particulares						Valoración cuantitativa															
	Actividad	Factor ambiental	Desmonte y Despalme	Trazo, Excavación y Nivelación	Construcción de estribos	Construcción de traves	Construcción de losa	Acabados	Operación del puente	Mantenimiento a infraestructura	Actividades humanas	Uso de maquinaria y equipos	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos peligrosos	Número de impactos positivos	Número de impactos negativos	Sumatoria total de impactos												
		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	0	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	7	-7				
Ruido		-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	-1	1	0	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	8	-8		
Agua																														
Calidad del agua		0	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	1	0	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	-5		
Suelo																														
Calidad del suelo		-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	-1	1	-1	1	-1	1	0	5	-5		
Medio biótico																														
Flora																														
Pérdida de la cubierta vegetal		-2	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	-3		
Fauna																														
Desplazamiento de fauna		-1	1	-1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	-2		
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	13	0	13
Bienes y servicios		0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	0	10
Número de impactos positivos		1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23			
Número de impactos negativos		5	6	3	3	3	0	2	0	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29			
Sumatoria total de impactos		-5	-5	-1	-1	-1	2	0	2	0	0	0	0	1	1													-7		

A través de la fórmula definida en el punto anterior se obtuvo el número de impactos positivos y negativos para cada columna y posteriormente, se calculó 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 beneficiosa 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 cuáles y en qué etapas se muestran impactos negativos y positivos y así poder sustentar el desarrollo del proyecto.

Tabla 37. Interpretación de valores por actividad de la matriz de Causa – Efecto

Actividad	Valor	Interpretación
Preparación del sitio		
Desmante y Despalme	-5	No significativo
Trazo, Excavación y Nivelación	0	No significativo
Construcción		
Construcción de estribos	-5	Moderado
Construcción de travesaños	-1	No significativo
Construcción de losa	-1	No significativo
Acabados	-1	No significativo
Operación y mantenimiento		
Operación del puente	0	No significativo
Mantenimiento a infraestructura	2	No significativo
Particulares		
Actividades humanas	0	No significativo
Uso de maquinaria y equipos	0	No significativo
Generación de residuos sólidos urbanos	0	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 observan los impactos hacia los componentes ambientales.

Tabla 38. Indicador y valor de la matriz de Causa - Efecto por factor o componente ambiental.

Factor ambiental	Valor	Interpretación
Medio abiótico		
Aire		
Calidad del aire	-7	Moderado
Ruido	-8	Moderado
Agua		
Calidad del agua	-5	Moderado
Suelo		
Calidad del suelo	-5	Moderado
Medio biótico		
Flora		
Pérdida de la cubierta vegetal	-3	No significativo
Fauna		
Desplazamiento de fauna	-2	No significativo
Medio socioeconómico		
Empleo	13	Significativo
Bienes y servicios	10	Significativo

En conclusión, se encuentran efectos adversos al medio ambiente por las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Sin embargo existen medidas de prevención y mitigación que pueden reducir los efectos en estas etapas.

El número de impacto negativos obtenidos fue de 29, mientras que los impactos positivos obtenidos fueron 23. El valor obtenido de la evaluación para las actividades del proyecto es de -7, esto nos indica que si existirá un aporte de impactos negativos por el desarrollo del proyecto, sin embargo, estos son en su mayoría no significativos, por lo que la aplicación de medidas de prevención y mitigación minimizarán dichos impactos, lo que significa que el proyecto no representa un problema significativo para el medio ambiente. Por otro lado, se pueden observar impactos positivos moderados en el medio socioeconómico, lo que beneficiará a la población de la zona.

V.2.1. Indicadores de impactos

A continuación se profundiza sobre los diferentes impactos que serán producidos durante el presente proyecto, posteriormente se muestra una tabla con los impactos específicos identificados para que en los capítulos posteriores sean sometidos a una evaluación cuantitativa en cuanto a su estimación de impactos ambientales.

Aire

Calidad del aire

El aire en general será afectado por la emisión de polvos, gases provenientes de la combustión de combustibles fósiles y por ruido. La contaminación a éste factor en el proyecto se debe principalmente al uso de vehículos y camiones de transporte de material así como actividades constructivas. Se puede dividir en la generación de gases de combustión, emisión de partículas y ruido.

La generación de gases se debe tanto al uso de vehículos como al transporte del material usado y extraído en el proyecto. Aunque la combustión de los motores genera partículas que se quedan suspendidas en el aire, no es la única fuente de éste tipo de contaminante.

Como indicador, para que la calidad del aire sea buena, deberá emitirse a la atmósfera como máximo los límites establecidos en las siguientes normas:

- 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.

Generación de ruido

Para contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por los usos de automóviles, excavadores, entre otros, es necesario tomar lo establecido en las siguientes Normas oficiales mexicanas, y compararlo con lo que se genera en el lugar de trabajo. Para que se tenga un efecto mínimo, el ruido producido no debe rebasar los límites establecidos:

- NOM-080-SEMARNAT-1994.- Referente a los límites máximos permisibles de ruido provenientes del escape de vehículos automotores.
- NOM-081-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Agua

Calidad del agua

Es importante mencionar que se cuenta con un estudio hidrológico así como uno hidráulico donde puede observarse que el puente no comprometerá el flujo de agua que es canalizado por el río.

El agua utilizada no será extraída en el área del proyecto, ya que está será suministrada por pipas autorizadas y será utilizada para cubrir las necesidades constructivas durante las actividades de preparación del sitio y construcción.

Para el consumo de agua de los trabajadores se comprarán garrafones a razón de 3 litros por persona diarios.

Durante el desarrollo del presente proyecto no se realizará ninguna descarga de agua residual, ya que se contratará una empresa para la instalación y mantenimiento de baños portátiles en todas las etapas del proyecto.

Suelo

Calidad del suelo

En las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y una pequeña cantidad de residuos peligrosos.

Los indicativos para determinar la calidad del suelo en el caso del proyecto serán:

- Tipo y volumen de residuos generados
- Disposición y manejo de los residuos generados

Componentes Bióticos

Flora

Los indicadores de los impactos en la flora (vegetación arbustiva) del proyecto serán:

- Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las obras y valoración de su importancia en función del área de influencia del proyecto.
- Número de especies protegidas o endémicas afectadas.
- Pérdida de la cubierta vegetal y reubicación de especies arbolesas.

Desplazamiento de la fauna

Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura, aunque en el caso del proyecto, se puede considerar mínimo, debido a que ya existía una superficie que no será modificada en gran medida. Se pueden considerar los siguientes indicadores

- Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia.
- Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas.

Empleo

El indicativo más claro para este indicador es el número de empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos.

Bienes y servicios

La lista indicativa para este elemento es:

- Número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración.
- Variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.
- Incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

En la siguiente Tabla se analizan los impactos ambientales identificados a partir de la matriz de Leopold por las actividades inherentes al desarrollo del proyecto y que ya han sido realizadas.

Tabla 39. Impactos ambientales identificados

Componente	Etapa	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
Aire	Preparación del sitio	Desmote y Despalme	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.
		Trazo, Excavación y Nivelación	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del puente.
	Construcción	Construcción de estribos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de los estribos del puente.
		Construcción de trabes	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de las trabes del puente.
		Construcción de losa	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colado de la losa del puente.
	Operación y mantenimiento	Operación del puente	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso del puente por parte de vehículos y camiones.
	Particulares	Actividades humanas	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.
		Uso de maquinaria y equipos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..
Agua	Calidad del agua	Trazo, Excavación y Nivelación	Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado
	Construcción	Construcción de losa	Demanda de agua durante la construcción y colado de la losa debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.
Suelo	Preparación del sitio	Trazo, Excavación y Nivelación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña además de que serán reubicados 3 individuos arbóreos y removidos 11 individuos arbóreos
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la demolición, excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.
		Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.
Flora	Preparación del sitio	Desmote y Despalme	Se retirará una superficie del lecho del río, así como vegetación arbórea y arbustiva de linderos, para realizar la excavación necesaria para construcción del puente.
Fauna	Preparación del sitio	Trazo, Excavación y Nivelación	El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto, además se podrá aumentar el índice de ruido emitido en el puente por lo que podría prolongarse este desplazamiento.
Medio socioeconómico	Empleo	En diversas actividades.	Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.
	Bienes y servicios	En diversas actividades.	Afectación durante las etapas constructivas debido al cierre de las calles, beneficio durante la operación debido al aumento de aforo vehicular, seguridad para el peatón e inclusión de personas con discapacidad.

Puede observarse que los impactos son diversos y que no solo dependen de una sola condición.

V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales se prosiguió a su evaluación.

A partir de la identificación de los impactos ambientales, se procede a su evaluación para de esta manera poder establecer medidas adecuadas, ya sean preventivas, de mitigación o en su caso de compensación. Los criterios y escalas de evaluación se muestran en la tabla siguiente. Dichos criterios fueron tomados de la metodología propuesta por Fernández - Vítora (1995) y son:

- Naturaleza
- Efecto (EF) (Relación Causa Efecto)
- Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación)
- Intensidad (IN) (Grado de Destrucción)
- Extensión (EX) (Área de Influencia)
- Momento (MO) (Plazo de manifestación)
- Persistencia (PE) (Permanencia del Impacto)
- Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción por medios humanos)
- Acumulación (AC) (Incremento Progresivo)

Con dichos criterios se identifica la importancia del impacto misma que está dada por la ecuación:

$$I = (N) (EF+PR+3I+3EX+MO+PE+MC+AC)$$

Donde I= Importancia del impacto.

Tabla 40. Criterios de Evaluación de Impactos

Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
Naturaleza	Indica si el impacto mejora o deteriora el ambiente	Beneficioso	+
		Perjudicial	-



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Criterio	Descripción	Clasificación	Valor
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
		Critico	5
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
		Critico	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	Característica que 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 sinergismo	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 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 intensivas 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 intensivas.

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

Tabla 41. Jerarquización de Impactos Ambientales

Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza Positiva	Jerarquización de impactos ambientales para naturaleza negativa	Rango de valores
Beneficio bajo	Compatible	<9
Beneficio medio	Moderado	10-18
Beneficio alto	Severo	19-27
Beneficio muy alto	Crítico	28-36

Con base en la metodología propuesta los impactos ambientales identificados y su valoración se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 42. Evaluación de los Impactos Significativos Identificados.

Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												Jerarquización del impacto	
	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)		
Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de despalme en la	-1	1	2	1	2	3	1	1	3	2	1	1	-18	Moderado

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												Jerarquización del impacto	
	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)		
etapa de preparación del sitio.														
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del puente.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de los estribos del puente.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de las trabes del puente.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colado de la losa del puente.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso del puente por parte de vehículos y camiones.	-1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	-17	Moderado
Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.	-1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	-15	Moderado
Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-17	Moderado

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												Jerarquización del impacto	
	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)		
Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riegos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Demanda de agua durante la construcción y colado de la losa debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.	-1	2	2	2	1	3	1	2	3	1	1	1	-19	Moderado
Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña además de que serán reubicados 3 individuos arbóreos y removidos 11 individuos arbóreos	-1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	-20	Moderado
Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	-1	1	2	1	1	3	1	2	3	3	1	2	-20	Moderado
Generación de residuos de manejo especial producto de la demolición, excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	-1	2	1	1	1	3	2	2	3	3	1	1	-20	Moderado
Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.	-1	1	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-17	Moderado
Se retirará una superficie del lecho del río para realizar la excavación necesaria para la ampliación del proyecto.	-1	1	1	1	1	3	2	2	3	1	1	1	-17	Moderado



Impactos Significativos Identificados	Criterios de evaluación de impacto ambientales												Jerarquización del impacto	
	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)		
El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto, además se podrá aumentar el índice de ruido emitido en el puente por lo que podría prolongarse este desplazamiento.	-1	1	1	1	1	3	1	2	3	1	1	1	-16	Moderado
Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.	1	1	1	1	1	3	1	2	3	1	1	1	16	Beneficioso Medio
Afectación durante las etapas constructivas debido al cierre de la calle Revolución Mexicana, beneficio durante la operación debido al aumento de aforo vehicular, seguridad para el peatón e inclusión de personas con discapacidad.	1	1	1	1	1	3	1	3	3	1	1	1	17	Beneficioso Medio

Como se puede apreciar en la tabla antes mostrada, los impactos negativos que se encuentran en el área están mayoritariamente en el rango de moderados; lo cual, de acuerdo con las definiciones presentadas, significa que:

Para el caso de los impactos moderados. La recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo y no se precisan medidas correctoras intensivas.

V-4- Conclusiones

De acuerdo al presente análisis realizado se puede concluir que el proyecto no producirá un alto impacto en el ambiente, debido a que:

- El proyecto consiste en una construcción de un puente que se encontrara dentro de una zona industrial donde el área ya fue afectada.
- El proyecto ampliará los bienes y servicios incluyendo servicios incluyentes para la ampliación de la zona industrial Allgaier,
- El proyecto aumentará la capacidad de aforo vehicular que se traducirá en un desplazamiento más rápido y seguro disminuyendo la emisión de gases producto de combustión.
- A pesar de que ocurrirán efectos negativos estos son aceptables debido a que el área es la mejor opción para realizar un puente.

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 prevención y mitigación, se consideró lo que fueran viables económica y técnicamente, incluyendo las explicaciones de su mecanismo, la forma en que se evaluará su eficiencia, así como la etapa en la que se implementarán, también las especificaciones de operación y mantenimiento en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras.

Tabla 43. Medidas de prevención y mitigación

Componente	Etapa	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación
Aire	Preparación del sitio	Desmante y Despalme	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.	Se supervisará la remoción del estrato arbóreo para garantizar, en caso de ser aplicable, la reubicación del individuo removido. Además, se propone la elaboración de un programa de reforestación con Flora nativa después de la etapa de abandono del sitio.
		Trazo, Excavación y Nivelación	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del puente.	Se supervisará el proceso de desmontaje y demolición, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.
	Construcción	Construcción de estribos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de los estribos del puente.	Se supervisará el proceso de construcción de estribos, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.
		Construcción de trabes	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de las trabes del puente.	Se supervisará el proceso de construcción de trabes, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación
		Construcción de losa	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colado de la losa del puente.	Se supervisará el proceso de construcción y colado de la losa, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.
	Operación y mantenimiento	Operación del puente	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso del puente por parte de vehículos y camiones.	Se colocará señalética de límite de velocidad, se espera que el estado cuente con un programa de difusión sobre la verificación vehicular.
	Particulares	Actividades humanas	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.	Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.
		Uso de maquinaria y equipos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..	Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, límite de velocidad, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.
Agua	Calidad del agua	Trazo, Excavación y Nivelación	Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riesgos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.	Se supervisará que el suministro de agua provenga por medio de pipas acreditadas y pozos autorizados, se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafones.
	Construcción	Construcción de losa	Demanda de agua durante la construcción y colado de la losa debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las necesidades sanitarias de los trabajadores	Se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua en los riegos de auxilio, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafones. El servicio sanitario será proporcionado por medio de sanitarios portátiles provisto por una empresa autorizada.
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.	Durante la preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa autorizada, para el agua de consumo humano se brindará a razón de 3 litros/trabajador/día. Se supervisará la obra para evitar un desperdicio de agua usada en el proceso constructivo.
Suelo	Preparación	Trazo,	Afectación a la calidad del	Se supervisará el proceso de excavación



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Componente	Etapa	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación
	del sitio	Excavación y Nivelación	suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña además de que serán reubicados 3 individuos arbóreos y removidos 11 individuos arbóreos	para evitar que la maquinaria realice una afectación mayor en el lecho del río y otras zonas del proyecto. Además será supervisada la reubicación y remoción de los individuos arbóreos con la finalidad de garantizar un manejo adecuado.
	Particulares	Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	Se dispondrá de contenedores que promuevan la separación adecuada de los residuos, se prohibirá tirar basura en cualquier otra área que no sea un contenedor, además de que se contará con un convenio con el municipio para la recolección de estos residuos.
		Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la demolición, excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	El material producto de la excavación que sea susceptible será ocupado en el mismo proyecto. El material que no pueda ser ocupado tal como el resultante de la demolición será trasladado a un sitio de disposición autorizado por medio de un vehículo acreditado, que será verificado por el promovente. En caso de ser necesario se realizará un Plan de Manejo de acuerdo a la normatividad estatal aplicable.
		Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.	Se contará con un almacén temporal además de que los residuos que sean generados serán manejados conforme a la normatividad aplicable.
Flora	Preparación del sitio	Desmonte y Despalme	Se retirará una superficie del lecho del río, así como vegetación arbórea y arbustiva de linderos, para realizar la excavación necesaria para construcción del puente.	Se supervisará el proceso de excavación para evitar afectar zonas cubiertas de flora en el área del proyecto.
Fauna	Preparación del sitio	Trazo, Excavación y Nivelación	El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto, además se podrá aumentar el índice de ruido emitido en el puente por lo que podría prolongarse este desplazamiento.	Se recomienda alejar a la fauna existente antes de iniciar con las etapas constructivas, y durante la operación indicar un límite de velocidad para evitar una generación mayor de ruido que provoque el retiro de la fauna de áreas cercanas al proyecto.
Medio socioeconómico	Empleo	En diversas actividades.	Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.	Se recomienda buscar obtener mano de obra de la comunidad además de que se revisará que el trabajador cuente con la seguridad social necesaria.

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación
	Bienes y servicios	En diversas actividades.	Afectación durante las etapas constructivas debido al cierre de las calles, beneficio durante la operación debido al aumento de aforo vehicular, seguridad para el peatón e inclusión de personas con discapacidad.	Se recomienda contar con señalética clara y suficiente para indicar el desvío del tráfico durante las etapas constructivas del proyecto, además de contar con rutas alternas efectivas señaladas.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

Objetivos General:

El objetivo del programa de vigilancia ambiental es el seguimiento de los impactos identificados; así como la aplicación de las medidas de mitigación propuestas durante el desarrollo de las obras y actividades que contempla el proyecto y con ello se garantiza la protección y conservación de los recursos naturales a través de la verificación oportuna y eficaz cumplimiento de medidas de 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 evitar impactos ambientales residuales en la zona.
- Dar seguimiento a los diferentes factores ambientales que posiblemente serán afectados por el proyecto.
- Disminuir emisiones de polvo.
- Disminuir emisiones de los vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse).
- Prevenir la alteración del suelo.
- Disminuir el impacto al agua.

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

- 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 factor ambiental vigilado.

Aire

Para el seguimiento de las emisiones de vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse) que se utilizan en el proyecto, el promovente verificará que estos cumplan con su respectivo mantenimiento y/o verificación vehicular, buscando el evaluar si las emisiones de los vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse) son excesivas o si se encuentran en un rango normal. En esas inspecciones se observará si se cumplen las medidas adoptadas, como son:

- Mantenimiento constante de todos los equipos, lo que reduce la cantidad de humo que emiten, tanto los vehículos como el resto.
- Utilizar la calidad y cantidad necesaria de aceite y combustible en vehículos, camiones de transporte de materia y maquinaria (en caso de emplearse).
- Revisar que los 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 vehículo y en caso necesario,

se enviará la orden de mantenimiento al responsable especificando el vehículo o el equipo identificado y qué tipo de mantenimiento es el que requiere.

Las inspecciones se realizarán una vez por mes, durante todo el día, hasta que se hayan revisado todos vehículos, camiones de transporte de material y maquinaria (en caso de emplearse) utilizados en el proyecto. 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.

Residuos sólidos

Para el seguimiento de la generación de residuos se propone la separación primaria de residuos entre orgánicos e inorgánicos y la vigilancia semanal de la recolección periódica de los mismos.

Agua

Para el seguimiento del agua, se debe verificar de forma diaria, que solo se realicen trabajos en el área permitida. Se evitará que el desplazamiento de personal, camiones y maquinaria (en caso de emplearse) fuera de las áreas destinadas a las áreas de excavación y construcción.

Presentación de Informes sobre el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.)

Debido a que el proyecto tiene un tiempo destinado de preparación del sitio y construcción de 3 meses, se presentará solamente un informe final del Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A.), contado a partir de la fecha de la autorización de Impacto Ambiental, se presentará al responsable del proyecto, un informe sobre el desarrollo del

P.V.A. y sobre el grado de eficacia y cumplimiento de las medidas correctivas y protectoras adoptadas en este estudio. En estos informes concretarán los siguientes puntos:

- Seguimiento de las medidas para la protección de la atmósfera (polvos y emisiones generadas en el proyecto).
- Seguimiento de las medidas para la protección del suelo.
- Seguimiento de las medidas para la protección del agua.
- 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 inconveniente 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 el proyecto.

Es importante señalar que las etapas de operación y mantenimiento se realizarán indefinidamente, tampoco se considera un abandono del sitio como ya se dijo anteriormente debido a que la vida útil del proyecto está en función de la demanda del servicio y del mantenimiento que se le dé a la infraestructura

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

El monitoreo será proporcionado por el promovente o en su defecto el equipo que este designe, tal como se mencionó en el punto anterior se contará con un Programa de Vigilancia Ambiental.

Adicionalmente cabe mencionar que se aplicarán, en todo momento actividades, medidas de orden y limpieza que beneficiarán, entre otros aspectos, en utilizar 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 impactar negativamente el ambiente en los lugares en donde se obtiene de origen dichos insumos.

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

- Eliminación de desperdicios
- Incremento en la productividad laboral
- Evitar accidentes
- Incrementar la velocidad de mejora
- Disminución de emisiones contaminantes.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De acuerdo al artículo 51 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental la Secretaria (SEMARNAT) podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas, brinda dentro de este marco cuatro criterios que deberán considerarse para que un proyecto produzca daños graves al ecosistema:

- I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;
- II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

-
- III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
 - IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

El presente proyecto como ha quedado demostrado no involucrará un área de afectación ni una cantidad de impactos que resulten en un desequilibrio ecológico. A pesar de que cumple la fracción II debido a que el proyecto se ubica sobre un cuerpo de agua perenne actualmente esa zona se encuentra impactada debido a que existe un puente.

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

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Derivado de un análisis de los capítulos anteriores a continuación se realiza un análisis sobre la situación del escenario sin el proyecto.

Tabla 44. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.

Sin proyecto	
Etapas	
Preparación del sitio	Si bien no existe un programa de mantenimiento para el puente que involucre todas las etapas que si considera el proyecto, debido a la antigüedad del mismo existe un gran riesgo de derrumbe lo que provocaría un mayor daño debido a que no se contaría con un sistema de control y manejo de residuos de manejo especial.
Construcción	
Operación y mantenimiento	
Particulares	
Factor ambiental	
Calidad del aire	Debido a que sin la existencia del puente el tránsito de los vehículos es más largo para acceder al sitio esto implica una mayor generación de emisiones a la atmósfera.
Ruido	La generación de ruido será similar debido a que existen carreteras existentes colindantes al sitio del proyecto el aumento a este factor sería por las etapas constructivas del puente.
Calidad del agua	El crecimiento de la mancha urbana estableciéndose en los linderos del río habilitando sitios de descarga son riesgos latentes que pudieran modificar la calidad en las corrientes de agua.
Calidad del suelo	La afectación a la calidad del suelo se daría por el desarrollo de la mancha urbana y el cambio de uso de suelo actual a otra vocación de cualquier uso modificando la vocación natural del suelo.
Pérdida de la cubierta vegetal	La afectación a la cubierta se daría por el desarrollo de la mancha urbana y el cambio de uso de suelo actual a otra vocación o de cualquier uso modificando la vocación natural del suelo.
Desplazamiento de fauna	Este factor no se vería modificado debido a que la fauna ya ha sido desplazada o ya se ha adaptado a las actividades antropogénicas.
Empleo	No se crearán empleos temporales debido a que no existiría un proyecto.
Bienes y servicios	Se evitaría la afectación temporal del corte de circulación, sin embargo no existiría un aumento en la capacidad de bienes y servicios necesarios para el desarrollo del municipio.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Tabla 45. Análisis de etapas y factores ambientales sin el proyecto.

Con proyecto	
Etapas	
Preparación del sitio	Existirá una afectación ambiental producto de las etapas constructivas, sin embargo estas permitirán asegurar la seguridad del nuevo puente así como ampliar el aforo vehicular.
Construcción	
Operación y mantenimiento	
Particulares	
Factor ambiental	
Calidad del aire	Existirá una afectación a la calidad del aire debido al uso de maquinaria, vehículos y levantamiento de partículas, sin embargo este proceso será temporal durante las etapas constructivas, durante la operación del proyecto el rápido desplazamiento de los vehículos ayudará a disminuir la emisión de gases de combustión.
Ruido	Existirá una afectación a la calidad del aire debido a la emisión de ruido, sin embargo este proceso será temporal durante las etapas constructivas, durante la operación del proyecto el rápido desplazamiento de los vehículos ayudará a disminuir la emisión de gases de combustión.
Calidad del agua	El efecto potencial se generará por las cimentaciones del puente que pudiera generar cambios en las corrientes de agua.
Calidad del suelo	Existiría una pérdida puntual de este elemento en la zona de excavación necesaria para construir los estribos, sin embargo esta afectación es puntual debido a que se respeta el tipo de construcción del puente.
Pérdida de la cubierta vegetal	Existirá una pérdida mínima de cubierta vegetal que no afectará individuos arbóreos.
Desplazamiento de fauna	Este factor no se verá modificado debido a que la fauna ya ha sido desplazada o ya se ha adaptado a las actividades antropogénicas.
Empleo	Se crearían empleos temporales durante la construcción del puente y permanentes debido al plan de mantenimiento.
Bienes y servicios	Existiría una afectación temporal debido a la necesidad de desviar el flujo vehicular, en la etapa de operación se ampliarán los bienes y servicios del municipio debido al aumento de la capacidad de paso y a la consideración de personas con discapacidad dentro del proyecto arquitectónico.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

En seguida se presentan los escenarios esperados con la aplicación de las medidas propuestas para las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, abandono del sitio y particulares del proyecto que se pretende realizar.

Tabla 46. Impactos identificados, medidas de mitigación y pronósticos ambientales

Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
Aire	Preparación del sitio	Desmante y Despalme	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de partículas, emisión de gases y ruido en las actividades de despalme en la etapa de preparación del sitio.	Se supervisará la remoción del estrato arbóreo para garantizar, en caso de ser aplicable, la reubicación del individuo removido. Además, se propone la elaboración de un programa de reforestación con Flora nativa después de la etapa de abandono del sitio.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		Trazo, Excavación y Nivelación	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar las excavaciones de las cimentaciones del puente.	Se supervisará el proceso de desmontaje y demolición, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
	Construcción	Construcción de estribos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de los estribos del puente.	Se supervisará el proceso de construcción de estribos, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		Construcción de travesaños	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción de las travesaños del puente.	Se supervisará el proceso de construcción de travesaños, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una generación mínima de ruido, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.
		Construcción de losa	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria necesaria para realizar la construcción y colado de	Se supervisará el proceso de construcción y colado de la losa, se contará con un programa de mantenimiento de maquinaria, así como con un reglamento que incluya la prohibición del uso del claxon y establezca un límite de	Se espera una generación mínima de ruido y de material particulado, además de que se contarán con emisiones dentro de los límites permisibles.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
			la losa del puente.	velocidad, se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	
	Operación y mantenimiento	Operación del puente	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso del puente por parte de vehículos y camiones.	Se colocará señalética de límite de velocidad, se espera que el estado cuente con un programa de difusión sobre la verificación vehicular.	Controlar el límite de velocidad para disminuir riesgos y emisión de ruido en los alrededores.
	Particulares	Actividades humanas	Afectación a la atmósfera debido a la emisión de ruido producto de las actividades de construcción realizadas por trabajadores, así como de la presencia del personal.	Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Controlar el límite de velocidad para disminuir riesgos y emisión de ruido en los alrededores.
		Uso de maquinaria y equipos	Afectación a la atmósfera producto de la emisión de gases de combustión y ruido, debido al uso de vehículos y maquinaria y equipos durante todas las etapas del proyecto..	Se supervisarán todas las etapas del proyecto además de que se contará con un reglamento que incluya la prohibición del uso de claxon, mantener equipos sin ocupar apagados, límite de velocidad, además se contará con un turno por día en horario diurno matutino.	Se espera una emisión de gases de combustión dentro de los límites permisibles.
Agua	Calidad del agua	Trazo, Excavación y Nivelación	Demanda de agua durante la actividad de excavación para realizar riegos de auxilio, para uso en maquinaria y para consumo de los trabajadores.	Se supervisará que el suministro de agua provenga por medio de pipas acreditadas y pozos autorizados, se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafrones.	Se espera un aseguramiento de la legalidad del recurso así como un uso racional del agua dentro del proceso de preparación del sitio.
	Construcción	Construcción de losa	Demanda de agua durante la construcción y colado de la losa debido a la actividad de riegos de auxilio, uso en maquinaria y trabajadores. Descarga de aguas residuales producto de las	Se supervisará el almacenamiento y uso racional del agua en los riegos de auxilio, en el caso del agua para consumo de trabajadores se dará a razón de 3 litros/trabajador/día por medio de garrafrones. El servicio sanitario será	Se espera un uso racional del agua dentro del proceso constructivo.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
			necesidades sanitarias de los trabajadores	proporcionado por medio de sanitarios portátiles provisto por una empresa autorizada.	
	Particulares	Actividades humanas	Demanda de agua en las diferentes etapas para consumo de los trabajadores, así como por parte de los visitantes, también existirá una descarga de aguas residuales debido al uso sanitario de los trabajadores y visitantes.	Durante la preparación del sitio y construcción se contará con sanitarios portátiles provistos por una empresa autorizada, para el agua de consumo humano se brindará a razón de 3 litros/trabajador/día. Se supervisará la obra para evitar un desperdicio de agua usada en el proceso constructivo.	Se espera crear una concientización en el trabajador además de dar un uso racional de agua dentro del proceso.
Suelo	Preparación del sitio	Trazo, Excavación y Nivelación	Afectación a la calidad del suelo debido a la excavación que removerá parte del suelo y modificará la zona aledaña además de que serán reubicados 3 individuos arbóreos y removidos 11 individuos arbóreos	Se supervisará el proceso de excavación para evitar que la maquinaria realice una afectación mayor en el lecho del río y otras zonas del proyecto. Además será supervisada la reubicación y remoción de los individuos arbóreos con la finalidad de garantizar un manejo adecuado..	Minimizar el impacto de la maquinaria en el lecho del río Garantizar el manejo adecuado de los recursos naturales. Garantizar la supervivencia de los individuos arbóreos reubicados
		Generación de residuos sólidos urbanos	Generación de residuos sólidos urbanos producto de la actividad humana durante todas las etapas del proyecto.	Se dispondrá de contenedores que promuevan la separación adecuada de los residuos, se prohibirá tirar basura en cualquier otra área que no sea un contenedor, además de que se contará con un convenio con el municipio para la recolección de estos residuos.	Se espera una adecuada separación y disposición de los residuos de esta índole, se espera también evitar la contaminación del suelo en el proyecto.
	Particulares	Generación de residuos de manejo especial	Generación de residuos de manejo especial producto de la demolición, excavación y residuos constructivos de los materiales ocupados durante la construcción del proyecto.	El material producto de la excavación que sea susceptible será ocupado en el mismo proyecto. El material que no pueda ser ocupado tal como el resultante de la demolición será trasladado a un sitio de disposición autorizado por medio de un vehículo acreditado, que será verificado por el promovente. En caso de ser necesario se realizará un Plan de	Se espera contar con un programa para garantizar el correcto manejo de los residuos producidos durante la preparación y construcción del proyecto.



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular
“Puente de Transición Allgaier”**



Componente	Etapas	Actividad	Descripción del Impacto Identificado	Medidas de Prevención y mitigación	Pronóstico esperado
				Manejo de acuerdo a la normatividad estatal aplicable.	
		Generación de residuos peligrosos	Generación de residuos peligrosos debido a las posibles descomposturas de maquinaria, así como durante los acabados y mantenimiento que consistirán en pintura y sus recipientes principalmente.	Se contará con un almacén temporal además de que los residuos que sean generados serán manejados conforme a la normatividad aplicable.	Se espera evitar la generación de residuos peligrosos en el área del proyecto y que en caso de generarse sean manejados de manera adecuada.
Flora	Preparación del sitio	Desmonte y Despalme	Se retirará una superficie del lecho del río, así como vegetación arborea y arbustiva de linderos, para realizar la excavación necesaria para construcción del puente.	Se supervisará el proceso de excavación para evitar afectar zonas cubiertas de flora en el área del proyecto.	Se espera realizar un mínimo de afectación en el lecho y rivera del río.
Fauna	Preparación del sitio	Trazo, Excavación y Nivelación	El trabajo provocará el retiro temporal de la fauna adyacente al proyecto, además se podrá aumentar el índice de ruido emitido en el puente por lo que podría prolongarse este desplazamiento.	Se recomienda alejar a la fauna existente antes de iniciar con las etapas constructivas, y durante la operación indicar un límite de velocidad para evitar una generación mayor de ruido que provoque el retiro de la fauna de áreas cercanas al proyecto.	Se espera mantener en la medida de lo posible el escenario actual del puente para no alejar especies cercanas al proyecto.
Medio socioeconómico	Empleo	En diversas actividades.	Generación de empleos y aumento de la demanda económica del sitio durante todas las etapas del proyecto.	Se recomienda buscar obtener mano de obra de la comunidad además de que se revisará que el trabajador cuente con la seguridad social necesaria.	Se espera ayudar a desarrollar la economía del área cercana del proyecto.
	Bienes y servicios	En diversas actividades.	Afectación durante las etapas constructivas debido al cierre de las calles, beneficio durante la operación debido al aumento de aforo vehicular, seguridad para el peatón e inclusión de personas con discapacidad.	Se recomienda contar con señalética clara y suficiente para indicar el desvío del tráfico durante las etapas constructivas del proyecto, además de contar con rutas alternas efectivas señaladas.	Se espera mejorar el servicio y derecho de tránsito en el municipio.

VII.4. Pronóstico ambiental.

Derivado del análisis de los tres apartados anteriores donde se ilustra de manera general las afectaciones que generaría el sitio sin el proyecto, con la implementación del proyecto y con la implementación de las medidas de mitigación se concluye que el proyecto podrá reducir de manera considerable el impacto significativo que pudiera generar en su construcción, también se concluye que ayudará fundamentalmente en el factor socioeconómico debido a que desencadenará beneficios al municipio de Amozoc. El Sistema Ambiental no se ve comprometido en ningún momento de la misma manera que no se compromete ninguno de sus factores bióticos o abióticos.

VII.5. Evaluación de alternativas.

Debido a la particularidad del proyecto no se consideraron otras alternativas, principalmente porque el proyecto ocupará un área que ya cuenta con un puente dentro de una vía, por lo que realizar el paso en otra área resulta mucho más costoso técnica, económica y ambientalmente hablando.

VII.3. Conclusiones

Una vez analizada la información del proyecto “**Puente de Transición Allgaier**”, así como del medio en el cual se pretende su instalación, se puede concluir que no existen actividades que pudieran ocasionar una afectación grave al medio natural circundante. Por lo tanto, se considera bajo el impacto que producirá su instalación en este sitio.

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 Presentación de la información

VIII.1.1 Cartografía

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.

VIII.1.2 Fotografías



Fotografía 1 Vista lateral a zona de proyecto



Fotografía 2 Vista lateral a zona de proyecto



Fotografía 3 Vista de barranca



Fotografía 4 Vista de barranca



Fotografía 5 Vista lateral de barranca con individuos arbóreos a remover



Fotografía 6 Vista fondo de barranca

VIII.1.3. Videos

No se tomaron tomas de videos.

VIII.2. Otros anexos

Como otros anexos, se adicionan:

- Identificación del promovente
- Identificación del responsable técnico del estudio de Impacto Ambiental
- Planos
- Cartografía

VIII.2.1. Memorias

Se anexan

- Estudio hidrológico de la corriente intermitente denominada “Barranca Ascensión”.
- Estudio hidráulico de la corriente intermitente denominada “Barranca Ascensión”.

VIII.3 Glosario de términos

A

Abiótico Término que define a lo que carece de vida (aire, suelo y agua), y que ayudan a la existencia de la biota, en general todo los factores referentes a la física y a la química.

Afectaciones Daño que se causa a los propietarios de la tierra a todo lo ancho del derecho de vía, así como las personas que sufran algún tipo de perjuicio por la construcción, mantenimiento u operación de una carretera.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Ambiente natural: Conjunto de áreas naturales y sus elementos constitutivos dedicados a usos no urbanos ni agropecuarios del suelo, que incluyen como rasgo fisonómico dominante la presencia de bosques, estepas, pastizales, bañados, vegas, turbales, lagos y lagunas, ríos, arroyos, litorales y masas de agua marina y cualquier otro tipo de formación ecológica inexplorada o escasamente explotada.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre-armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

B

Banco de préstamo de material: Lugar destinado a la extracción de minerales de distinto tipo (calizos, etc.) empleados en las actividades humanas.

Biótico Término que hace referencia a lo que sí tiene vida, en el ambiente los factores bióticos lo constituyen todos los organismos vivos (flora, fauna y microorganismos).

C

Calidad ambiental: El grado en que el estado actual o previsible de algún componente básico permite que el medio ambiente desempeñe adecuadamente sus funciones de sistema que rige y condiciona las posibilidades de vida en la Tierra. Éste grado no se puede cuantificar; solo se lo califica con fundamentos, a través de un juicio de valor.

Calidad de vida: Éste término surge como contraste al usado nivel de vida de los primeros sociólogos, referido a la problemática del ambiente. Se refiere a la existencia de infraestructuras comunes que mejoran el medio o entorno habitable de los hombres. Bienestar de los seres vivos. Grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de

disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles. Es un concepto multidimensional ya que abarca aspectos tan amplios como la alimentación y el abrigo junto con el sentimiento de pertenencia y de autorrealización. Es una noción de tipo cualitativa (incluye la apreciación subjetiva de la satisfacción). También es una noción relativa y comparativa: surge a partir de la conciencia del desnivel o diferencia verificable entre individuos, grupos sociales, sectores sociales, países y regiones del mundo. Se acompleja aún más cuando a la consideración de las diferencias se agrega la de las expectativas, exigencias o aspiraciones que se plantean individuos o grupos. Tales exigencias suelen ser difícilmente agrupables o tipificables, lo que acentúa el carácter marcadamente dinámico de esta noción en permanente tensión entre lo deseable y lo posible, y entre lo individual y lo social.

Cobertura vegetal original: Área de la superficie del suelo que no ha sido alterada por la acción del hombre.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico, o discontinuidad de los procesos naturales.

Contaminación acuática: Cuando la composición del agua o su estado están alterados de tal modo que ya no reúne las condiciones para uno u otros usos a los que se la hubieran destinado.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

D

Deforestación: Proceso de cambio de uso del suelo, de forestal a otro uso.

Degradabilidad: Capacidad de descomposición química o biológica que poseen las sustancias y los suelos.

Derecho de Vía Franja de terreno en donde se alojará una carretera, e incluye espacio para ampliaciones futuras y zonas de seguridad. Oscila entre 20 y 40 metros a cada lado del eje del camino, dependiendo de la magnitud de la obra.

Desmonte Acción de quitar la vegetación superficial ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Despalme Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica) ubicada dentro del derecho de vía, caminos de acceso y bancos de materiales.

Diagnóstico ambiental: Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

E

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Emisión atmosférica: Mezcla de partículas y humos contaminantes que se producen por los procesos industriales y vehículos automotores, entre otros.

Emisión contaminante: La generación o descarga de materia o energía en cualquier cantidad, estado físico o forma, que al incorporarse, acumularse o actuar en los sistemas biótico y abiótico, afecte o pueda afectar negativamente su composición o condición natural.

Equilibrio ambiental: Es la relación armónica de interdependencia e interacción entre un individuo, una especie o un grupo social y su entorno natural, en el uso de recursos y la regulación en el tamaño de la población de referencia. Bajo condiciones naturales el equilibrio ambiental es un estado dinámico auto-regulable. Esto significa que los diferentes mecanismos de interacción entre los organismos vivientes y su entorno están regidos por leyes naturales inviolables.

Erosión Pérdida de la capa vegetal o suelo, debido a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Excavación y Nivelación Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, representada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie amenazada: La que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o se disminuyen sus poblaciones por efectos de impacto adversos. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie nativa: Conjunto de individuos que comparten semejanzas entre sí y que se encuentran con distribución limitada a cierta área geográfica.

Especie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Estudio de impacto ambiental: Proceso de análisis de carácter interdisciplinario, basado en estudios de campo y gabinete, encaminado a identificar, predecir, interpretar, valorar, prevenir y comunicar los efectos de una obra, actividad o proyecto sobre el medio ambiente.

Estudio de riesgo ecológico: Evaluación que permite predecir los efectos negativos que se pueden generar en los ecosistemas como consecuencia de la implementación de alguna actividad productiva.

F

Fauna y flora endémicas: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra únicamente limitada a una zona o región en particular.

Flora y fauna acuáticas: Las especies biológicas y elementos biogénicos que tienen como medio de vida temporal, parcial o permanente, las aguas del territorio del estado.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se

encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Forestación: el establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Fragilidad ambiental: Condición actual de un ecosistema, parte de él o de sus componentes, en comparación a su condición natural clímax.

G

Gestión ambiental: Conjunto de acciones orientadas a lograr la sustentabilidad en los procesos de defensa, protección y mejora ambiental, que permitan, bajo los principios de justicia social y equidad, lo siguiente: rehabilitar el deterioro ambiental y mantener y sostener los sistemas de vida del planeta. Rehabilitar el deterioro social y renovar y sostener los sistemas de vida de las personas, hombres y mujeres, ahora y en el futuro.

H

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

I

Impacto Ambiental Alteración favorable (benéfico) o desfavorable (adverso) que experimenta el conjunto de elementos naturales, artificiales o inducidos por el hombre, ya sean físicos, químicos o ecológicos; como resultado de efectos positivos o negativos de la actividad humana o de la naturaleza en sí.

Impactos ambientales directos: Impacto primarios de una acción humana que ocurren al mismo tiempo y en el mismo lugar.

Impactos ambientales indirectos: Impactos secundarios o adicionales que podrían ocurrir sobre el ambiente como resultado de una acción humana.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos ambientales sinérgicos: Impactos producidos como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las genera.

Incompatibilidad (usos, actividades): Usos del suelo y actividades que no pueden darse juntos, por razones de competencia entre recursos limitados. Por ejemplo, las actividades madereras y la preservación de áreas forestales son incompatibles en una misma zona.

Indicador: Magnitud utilizada para medir o comparar los resultados efectivamente obtenidos, en la ejecución de un proyecto, programa o actividad. Resultado cuantitativo de comparar dos variables.

Infraestructura: Conjunto de obras mayores de ingeniería y fuentes de energía que dan soporte a la movilidad y funcionamiento de las actividades productivas, haciendo posible el uso del suelo, la accesibilidad, el transporte, el saneamiento, el encauzamiento y distribución de agua y energía, las comunicaciones telefónicas, etc.; fuera de asentamientos humanos.

M

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación de impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Máximo nivel permisible: Norma impuesta por instituciones nacionales, gubernamentales, Comités Nacionales o Internacionales, que indica la concentración o dosis de un contaminante que no debe ser sobrepasada, para evitar poner en peligro un organismo, con la finalidad de proteger la calidad ambiental, y la salud humana. Estos niveles, casi siempre significan un balance entre los intereses de pureza ambiental y el desarrollo económico.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto,

ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

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.

N

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

O

Ordenamiento ecológico: Instrumento de la política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

P

Procesos Biológicos: Son los procesos que se realizan a las aguas residuales por oxidación y / o reducción de la materia orgánica por microorganismos aeróbicos o anaeróbicos. Proceso industrial. Una operación que transforma los aportes de material, energía e información en productos, como parte de un sistema de producción industrial.

R

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recurso natural no renovable: Aquellos cuya velocidad de reproducción es mucho menor que la velocidad de consumo.

Recurso natural renovable: Aquellos que se producen (o reproducen) más rápido o al menos que son susceptibles de someter a un programa de cultivo/aprovechamiento.

Reforestación: establecimiento inducido de vegetación forestal en terrenos forestales.

Residuo sólido: Material de desecho que proviene de actividades que se desarrollan en casas-habitación, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, y que no están incluidos dentro de las categorías de industriales y biológico-infecciosos.

Residuos sólidos municipales: Residuos sólidos que resultan de las actividades domésticas y comerciales, no considerados como peligrosos, conforme la normatividad ambiental federal.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Ruta migratoria: Ruta empleada por peces, como salmones, anguilas, aves y otros organismos, para desplazarse de o hacia una zona de desove o alimentación o criadero. Las rutas migratorias a menudo cruzan las fronteras internacionales o los límites entre zonas administrativas de un mismo país.

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.

Sector primario: En él se incluyen todas las actividades que se realizan directamente sobre la base de los recursos naturales. Está formado por dos grandes divisiones: Agricultura, caza, silvicultura, y pesca/Minas y canteras.

Sector secundario: En él se agrupan todas las actividades en las cuales las materias primas, los bienes intermedios e insumos son transformados en productos finales. Las grandes divisiones que lo comprenden son: Industria manufacturera y Construcción.

Sector terciario: Comprende las actividades vinculadas a los servicios. Está conformado por las grandes divisiones siguientes: electricidad, gas y agua. Comercio al por mayor, al por menor, restaurantes y hoteles. Transporte, almacenamiento y comunicaciones. Establecimientos financieros, seguros y bienes inmuebles. Servicios comunales, sociales y personales.

Suelo: Capa superior de la tierra donde se desarrollan los vegetales; es un gran depósito de agua y nutrientes.

V

Vegetación acuática: Vegetación dependiente de las condiciones acuáticas y que se desarrolla en las veras de los ríos, en masas de agua de diferentes extensiones, a la orilla del mar, etc.

Vegetación perturbada: Vegetación que crece espontáneamente en terrenos posteriormente a que han sido desmontados con fines de llevar algún aprovechamiento.

Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.

Vulnerabilidad ambiental: Nivel de susceptibilidad de los ecosistemas o de alguno de sus componentes para soportar diferentes tipos y/o intensidades de impacto ambiental provenientes de las diversas acciones o actividades productivas del desarrollo o por efecto de los eventos naturales.

Z

Zanja: Excavación larga y estrecha que se hace en la tierra para echar los cimientos, conducir las aguas, defender los sembrados o cosas semejantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Soto E., Margarita y García, Enriqueta. 1989
Modificaciones climáticas de la República Mexicana

méxico, D.F.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1998

Estadísticas del medio ambiente, 1997.

Puebla, Pue.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática 1996

Cuaderno estadístico municipal: Puebla.

Puebla, Pue.

García de Miranda, Enriqueta. 1993.

Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana.

9ª Ed. Editorial Porrúa, S.A., México, D.F.

HFET. (1992).

Mapa de la República Mexicana 9600.

México, D.F.

LENGA, R.,E. (Ed)

The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data.

2ª Edición

Sigma Aldrich Co.

E.U., 1988.

WINDHOLZ, M. (Ed)

The Merck Index

10ª Edición

Merck & Co.,Inc.

E.U., 1983.

Kirk- Othmer Encyclopaedia of Chemical Technology

John Wiley & Sons

4ª Edición.

E. U., 1996.

NFPA 49

Hazard Chemical Data

E. U., 1991

<http://www.niehs.nih.gov/odhsb/manual/man4c.htm>

<http://hypatia.dartmouth.edu/levey/ssml/ln2.html>

INEGI. (2011). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 9 de Febrero de 2012, <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/fisigeo/principa.cfm>

INEGI. (2012). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 07 de Junio de 2019, de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2009). Enciclopedia de los Municipios de México, Puebla. Recuperado el 29 de Febrero de 2012, de Puebla:

<http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/Mpios/21191a.htm>



Calle [REDACTED]

Col. [REDACTED].

C.P. [REDACTED]

Tel. [REDACTED]

Email: [REDACTED]