MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Veracruz

Documento para Consulta Pública



PROMOVENTE

Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz

Guadalupe Montserrat Serrano Badillo,

Síndica Única, Representante Legal.

Responsable de la Elaboración

Biol. Efren Gallardo Alejandre

Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz a 26 de Junio de 2026

Manifestación de Impacto Ambiental

Construcción de Puentes Vehicular "Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle"

Contenido Temático.

1. *Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental*

1.1. *Datos Generales del Proyecto:*

1.1.1. Nombre del Proyecto

1.1.2. Ubicación del Proyecto

1.1.3. Duración del Proyecto

1.2. *Datos Generales del Promovente*

1.2.1. Nombre o Razón Social

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

1.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal

1.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones:

1.3. *Nombre del Responsable Técnico del Estudio*

1.3.1. Domicilio y Teléfono.

1.3.2. Cedula Profesional, RFC.

2. *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO*

2.1. *Información General del Proyecto*

2.1.1. Objetivos y Justificación.

2.1.1.1. Proporcionar una justificación para el proyecto propuesto (necesidad) destacando los beneficios a las comunidades vecinas y al desarrollo económico de la región y del país. Indicar el tipo de obra civil que pretende realizarse: en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.

2.1.1.2. *Indicar el o los objetivos generales y específicos (propósito) del proyecto propuesto incluyendo si se trata de uno nuevo, una expansión de un proyecto existente o la modernización de una obra en operación existente.*

2.1.2. Ubicación del Proyecto

2.1.3. Inversión Requerida

2.1.4. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

2.2. *Características Particulares del Proyecto*

2.2.1. Estudios Preliminares:

2.3. *Etapa de Preparación del Sitio:*

2.3.1. Programa de Trabajo.

2.3.2. Representación Gráfica Regional

2.3.3. Representación Gráfica Local.

2.3.4. Dimensiones del Proyecto.

2.3.5. Descripción de la Obra:

2.3.6. Características del Área del proyecto.

2.3.7. Programación

2.3.8. Estudios de Campo y Gabinete.

2.3.9. Preparación del Sitio y Construcción.

2.3.9.1. *Etapa de Preparación del sitio:*

2.4. *Etapa de Construcción:*

2.4.1. Puente Vial

2.5. *Operación y Mantenimiento.*

2.5.1. Etapa de Operación

2.5.1.1. Transporte de Vehículos.

2.5.1.2. Transporte de Vehículos.

2.5.2. Mantenimiento

2.5.2.1. Mantenimiento de señalizaciones y guarniciones

2.5.2.2. Mantenimiento de Estructuras

2.5.3. Utilización de explosivos

2.5.4. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

2.5.5. Generación de Gases Efecto Invernadero

2.5.5.1. Generará Gases Efecto Invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

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

2.5.5.3. Estimar la Cantidad de Energía Que Será Disipada por el Desarrollo del Proyecto

2.6. *Etapa de Abandono del Sitio*

3. *Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su Caso, con la Regulación del Uso de Suelo*

3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

3.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

3.2.2. Plan Veracruzano de Desarrollo 2025 - 2030

3.2.3. Programa Municipal de Desarrollo

3.2.4. Normas Oficiales Mexicanas

3.2.5. Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto.

Documento para Consulta Pública

3.3. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.
3.4. Convenios o Tratados Internacionales, tales como CITES, Tratados Fronterizos, etc.
3.5. Otros Ordenamientos Legales Aplicables
4. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto
4.1. *Inventario Ambiental*
4.2. *Delimitación del Área de Influencia*
4.3. *Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental.*
4.3.1. *Caracterización y Análisis Retrospectivo de la Calidad Ambiental del SA.*
4.3.1.1. Medio Abiótico
A. Clima y Fenómenos Meteorológicos:
- Tipo de clima
- Temperatura:
- Precipitación Pluvial:
- Vientos Dominantes:
- Calidad Atmosférica de la Región:
- Factores Meteorológicos Extremos:
- Humedad relativa:
- Nubosidad e Insolación:

B. Geología y Geomorfología:
- Características Geomorfológicas más importantes de la zona,
- Geología Estructural
- Características Litológicas.
- Vulnerabilidad del Área de Estudio:
- Susceptibilidad de la Zona B: Sismicidad, Deslizamientos, Derrumbes e inundaciones.

C. Suelos
- Tipos de Suelos en el Área de Estudio:
- Clasificación de Suelos;
- Características Fisicoquímicas:
- Presencia de contaminantes en el suelo.
- Uso potencial del suelo;
- Estabilidad Edafológica.
- Grado de erosión. (Pérdida de suelo expresado en kg/m2).

D. Hidrología Superficial y Subterránea Hidrología superficial.
- Hidrología Superficial.
- Delimitación de la Subcuenca y Microcuenca (s);
- Embalses y cuerpos de agua dentro del área de estudio (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.);
- Hidrología Subterránea.
- Tipo de acuífero
- Drenaje Subterráneo:
- Usos Principales.

4.3.1.2. Medio Biótico.
a) Vegetación
b) Fauna
c) Biodiversidad:
d) Ecosistemas:
e) Ecosistema y Paisaje Análisis de Visibilidad.
f) Análisis de la Calidad Visual del Paisaje
g) Biodiversidad:
h) Ecosistemas:

4.3.1.3. Medio Socioeconómico.
- Demografía.
- Aspectos Culturales y Estéticos.
- Economía.

4.4. Descripción General del Sistema Ambiental Actual.
4.4.1. *Diagnóstico Ambiental*
5. Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.
5.1. Identificación de Impactos.
5.1.1. *Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.*
5.1.1.1. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa para la Identificación de Impactos
5.2. Caracterización de los impactos.
5.2.1. *Indicadores de Impacto*
5.2.1.1. Lista de Indicadores de Impacto.

Documento para Consulta Pública

5.3. Valoración de los Impactos.
5.4. Resultados.
5.4.1. Descripción de Impactos:
6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales
6.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental
6.2. Impactos Residuales
6.3. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental
6.3.1. Objetivos del Plan de Manejo.
6.3.2. Contenido del Plan de Manejo Ambiental.
6.3.2.1. Programa de Mitigación.
6.3.2.2. Programa de Compensación.
6.3.2.3. Programa de Prevención de Riesgo Ambiental.
6.3.2.4. Programa de Atención a Contingencias Ambientales.
6.3.2.5. Programa de Seguimiento
6.3.2.6. Programa de Participación Ciudadana
6.3.2.7. Programa de Capacitación.
7. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas.
7.1. Pronostico del Escenario.
7.2. Descripción y Análisis del Escenario Sin Proyecto.
7.3. Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.
7.4. Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.
7.5. Pronóstico Ambiental.
7.6. Evaluación de alternativas.
8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan los Resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental
8.1. Presentación de la Información.
8.1.1. Cartografía.
8.1.2. Fotografías
8.1.3. Videos
8.2. Otros Anexos.
8.2.1. Memorias.
9. Conclusiones
10. Memoria Fotográfica
11. Glosario de Términos y Bibliografía.
11.1. Glosario de Términos.
11.2. Bibliografía
12. ANEXOS
Anexo 1-A Acta Constitutiva de la Institución Promovente
Anexo 1-B RFC de la Institución Promovente.
Anexo 1-C. Poder Legal e Identificación Oficial del Representante Legal.
Anexo 2-A Identificación Oficial del Responsable Técnico de la Elaboración de la MIA).
Anexo 2-B Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.
Anexo 3 Planos del Proyecto
Anexo 4 Memoria Técnico-Descriptiva
Anexo 5 Programa de Trabajo
Anexo 6-A Estudio de Mecánica de Suelos.
Anexo 6-B Estudio Hidrológico.
Anexo 7 Imagen de UGA y Tabla de Criterios Ecológicos.
Anexo 8 Cartas de Ubicación, del Sitio del Proyecto.
Anexo 9 Cartografías Temáticas.
Anexo 10 Cartas Ambientales
Anexo 11 Ubicación de Pozos de Agua.
Anexo 12-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales
Anexo 12-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto
Anexo 13-A Matriz de Interacción para Identificar el Impactos).
Anexo 13-B Matriz de Evaluación de Impactos
Anexo 13-C Matriz de Valoración de Impactos.
Anexo 14-A (Tabla de Componentes Ambientales).
Anexo 14-B (Tabla para cálculo de importancia del impacto
Anexo 15 Programa Calendarizado del Plan de Manejo Ambiental y costos del cumplimiento del plan de Manejo Ambiental
TABLAS
Tabla 1 Doctos Legales del Responsable Técnico
Tabla 2 Coordenadas del Proyecto

Documento para Consulta Pública

Tabla 3 Características del sitio
Tabla 4 Características del sitio
Tabla 5 Inversión Requerida
Tabla 6 Superficies del Proyecto
Tabla 7 Condiciones Determinantes del proyecto nuevo*
Tabla 8 Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano
Tabla 9 Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Rio Tuxpan
Tabla 10 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas
Tabla 10. Datos Climáticos para la estación 30006 Álamo.
Tabla 11. Precipitación
Tabla 12 Factores Meteorológicos Extremos
Tabla 13. Cuerpos de agua del área de estudio.
Tabla 14. Localización y distancias de los cuerpos de agua del área de estudio.
Tabla 15 Grado de contaminación en cuerpos de agua identificados
Tabla 16 Identificación del Acuífero Álamo -Tuxpan
Tabla 17. Descripción de la Flora de Castillo de Teayo y la Región
Tabla 18 Vegetación Característica del Predio y sus Zonas Colindantes
Tabla 19.- Descripción de la Fauna de Castillo de Teayo y la Región
Tabla 20 Fauna Característica de Otras Zonas, Cercanas al Sitio del Proyecto
Tabla 21 Especies de Fauna Identificadas Dentro de la NOM 059 SEMARNAT.
Tabla 22 Especies de Fauna Identificadas en el Sitio del Proyecto.
Tabla 23 Especies de Fauna Referenciadas Cerca del Sitio del Proyecto.
Tabla 24 Valores Asignados Al Paisaje
Tabla 25 Cálculo para los Elementos Paisajísticos
Tabla 26 Valor Potencial Estético del Paisaje
Tabla 27 Análisis de la Calidad Visual del Paisaje
Tabla 28 Resultados de la evaluación de la calidad visual
Tabla 29 Factores del Paisaje
Tabla 30 Escala de Referencia
Tabla 31Valores del Paisaje
Tabla 32Evolución de la Población
Tabla 33 Estadísticas de la Población
Tabla 34 Distribución de la Población
Tabla 35 Distribución Étnica de la Población
Tabla 36. Comunicaciones y Transportes Red Carretera, 2018
Tabla 37 Vehículos de Motor, 2017-2018
Tabla 38 Puntos de Servicio Postal, 2018
Tabla 39 Características de las Viviendas, 2015
Tabla 40 Vulnerabilidad Social
Tabla 41 Marginación,
Tabla 42 Urbanización, 2018
Tabla 43 Características del Sector Escolar, Inicio de Cursos 2019-2020
Tabla 44Empleo, 2020
Tabla 45 Agricultura, 2019
Tabla 46 Ganadería y Avicultura, 2020
Tabla 47 Principales Características de las Unidades Económicas, 2019
Tabla 48 Programa de mitigación
Tabla 49 Programa de compensación
Tabla 50 Programa de Participación Ciudadana
Tabla 51Escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto

IMÁGENES

Imagen 1. Localización del sitio del proyecto, Coordenadas: 20.701882, -97.721926.
Imagen 2 Plano Estructural Sección Longitudinal
Imagen 3 Plano Estructural Características de las Trávez
Imagen 4 Plano de Sección Longitudinal
Imagen 5 Plano de Planta Arquitectónica
Imagen 6 Ubicación del Predio.
Imagen 7 Representación Gráfica Regional en un Área de 1000 m
Imagen 8 Representación Gráfica Local Área del Proyecto 227.81 m2.
Imagen 9 Región Ecológica
Imagen 10. Rosa de Vientos en Castillo de Teayo Veracruz
Imagen 11. Localización del Acuífero.
Imagen 12. Tipo de rocas en el acuífero
Imagen 13. Profundidad al nivel estático (m), 2014

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 1

Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

Documento para Consulta Pública

1. Datos Generales del Proyecto, del Promovente y del Responsable del Estudio de Impacto Ambiental

1.1. Datos Generales del Proyecto:

1.1.1. Nombre del Proyecto

"Construcción De Puentes Vehicular Carretera el Xuchitl – El Totomoxtle".

1.1.2. Ubicación del Proyecto

Carretera El Xuchilt hacia Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), S/N Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), municipio de Castillo de Teayo, Veracruz. Coordenadas: 20.701882, -97.721926



Imagen 1. Localización del sitio del proyecto, Coordenadas: 20.701882, -97.721926.

1.1.3. Duración del Proyecto

El proyecto tendrá una duración de cuatro meses y en una sola etapa distribuida en 21 semanas.). Con la finalidad de mejorar la red carretera del municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, se contempla desarrollar la obra en una sola etapa de 145 días y no incluye en ninguna de sus etapas actividades altamente riesgosas.

1.2. Datos Generales del Promovente

El Municipio de Castillo de Teayo Veracruz., es el ente promovente del proyecto en estudio **Ver Anexo 1-A** Acta Constitutiva de la Institución Promovente

1.2.1. Nombre o Razón Social

El promovente del Proyecto es el Municipio de Castillo de Teayo Veracruz, el cual funge como responsable de la "Construcción De Puentes Vehicular Carretera el Xuchitl – El Totomoxtle".

Documento para Consulta Pública

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

El RFC del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz es MCT850101GKA Ver **Anexo 1-B** RFC de la Institución Promovente.

1.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal

Promovente: Guadalupe Montserrat Serrano Badillo, Síndica Única, Representante Legal. del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz. **Anexo 1-C**. Poder Legal e Identificación Oficial del Representante Legal.

1.2.4. Dirección del Promovente o de su Representante Legal para Recibir u Oír Notificaciones:

Palacio Municipal Sin Número, Colonia Centro, Código Postal 92940, Castillo de Teayo, Veracruz de Ignacio de la Llave. [redacted]

1.3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

El Responsable Técnico de la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es el **C. Biol. Efrén Gallardo Alejandre**. (**Anexo 2-A** Identificación Oficial del Responsable Técnico de la Elaboración de la MIA).

1.3.1. Domicilio y Teléfono.

[redacted]

1.3.2. Cedula Profesional, RFC.

La documentación del Responsable de la Elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental es: (Ver **Anexo 2-B** Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.

Tabla 1 Doctos Legales del Responsable Técnico

DOCUMENTO	CLAVE
CED. PROF.	3013590
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Documento para Consulta Pública

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información General del Proyecto

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular y peatonal existente a base de estructura metálica con tubería de acero al carbón cédula 80 de 2 7/8", de diámetro interior y muros de concreto, cuyo estado físico se encuentra fuera de la zona federal y en un alto grado de deterioro, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular de las mismas dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad. Cabe mencionar que dicho puente se encuentra en una vía ya trazada dentro de la mancha urbana y con muchos años de operación y servicio.

Con la finalidad de mejorar la red vial de la localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) del municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, se contempla desarrollar la obra en una sola etapa de 195 días y no incluye en ninguna de sus etapas actividades altamente riesgosas.

2.1.1. Objetivos y Justificación.

2.1.1.1. Proporcionar una justificación para el proyecto propuesto (necesidad) destacando los beneficios a las comunidades vecinas y al desarrollo económico de la región y del país. Indicar el tipo de obra civil que pretende realizarse: en su conjunto, de acuerdo con su naturaleza, objetivos, características, distribución espacial de obras y/o actividades principales, de servicios y obras asociadas.

La principal cuestión es el afluente de la corriente de la Zanja El Totomoxtle que se encuentra bajo el camino hacia Francisco Luján Adame (El Totomoxcle) de la Localidad El Xuchitl.

Dicho proyecto se pretende llevar a cabo la construcción del Puente Vehicular, con el cual se sustituirá la construcción actual de 15.30 m de largo, lo que el área hidráulica es igual al del proyecto anterior cuya estructura ha dado cabida a socavaciones por la velocidad del escurrimiento ya que la zanja es de respuesta rápida en temporada de precipitaciones.

Se pretende sustituir el mencionado puente en alto grado de deterioro, por un puente nuevo de las mismas dimensiones, pero con una estructura de concreto nueva que garantice un mayor tiempo de vida y efectividad, las dimensiones del puente son de 15.30 m de longitud de la losa de rodamiento más dos rampas de acceso de 6.00 m cada una, con mejores condiciones de operación y un mayor tiempo de vida útil.

Se desarrollará la construcción de un puente nuevo en Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle en la localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) en el municipio, de Castillo de Teayo Veracruz, para beneficiar a la población, otorgándoles mejores condiciones para circulación vial y peatonal en el momento de cruzar algún cuerpo de agua y de este modo brindar infraestructura segura y eficiente a personas y vehículos que necesitan transitar a través de dicho puente dentro de la mancha urbana de la localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle).

Documento para Consulta Pública

2.1.1.2. Indicar el o los objetivos generales y específicos (propósito) del proyecto propuesto incluyendo si se trata de uno nuevo, una expansión de un proyecto existente o la modernización de una obra en operación existente.

La obra se refiere a una obra de sustitución de una obra existente la cual por deterioro será construida por una obra nueva y en mejores condiciones de seguridad.

- **Objetivo General**

El proyecto consiste en sustituir una obra que se encuentra en alto grado de deterioro para ser sustituida por un proyecto nuevo, el cual forma parte un plan o de un programa de desarrollo del municipio de Castillo de Teayo Veracruz mismo que se identifica dentro del sector comunicaciones y transportes. Se contempla que el proyecto se trata de la construcción de un puente vehicular nuevo que permitirá transitar a los vehículos y peatones en la carretera desde la localidad El Xuchitl hacia Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), en el municipio de Castillo de Teayo, Veracruz.

- **Objetivo Específico**

La construcción de esta obra será generar un beneficio social, satisfaciendo así una necesidad básica, misma que se reflejará en la calidad de vida de los habitantes de la localidad en estudio. Con esta obra únicamente se sustituirá el puente en alto grado de deterioro por una obra Nueva como una mejora en vías de comunicación de un proyecto previamente destinado para tal fin y bien de la población que habita la localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxcle).

2.1.2. Ubicación del Proyecto

Carretera El Xuchilt hacia Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), S/N Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), municipio de Castillo de Teayo, Veracruz. Coordenadas: 20.701882, -97.721926



Imagen 1. Localización del sitio del proyecto, Coordenadas: 20.701882, -97.721926.

Documento para Consulta Pública

El sitio del proyecto considerada como un área ya impactada por actividades agrícolas y habitacionales que se desarrollan a los alrededores, no se identificaron zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie considerada de importancia ecológica y en estatus de protección.

El proyecto no contempla ni directa ni indirectamente la generación de energías limpias ni actividad que evidencie la minimización de gases efecto invernadero con las alternativas propuestas. Las coordenadas del proyecto se muestran en la tabla 3.

Tabla 2 Coordenadas del Proyecto

Vértice	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM	
	Latitud Norte	Longitud Oeste	X	Y
A	20°42'6.66"	97°43'19.31"	633088.00 m	2289676.00 m
B	20°42'6.92"	97°43'18.86"	633101.00 m	2289684.00 m
C	20°42'6.76"	97°43'18.73"	633105.00 m	2289679.00 m
D	20°42'6.50"	97°43'19.18"	633092.00 m	2289671.00 m
	Área del Proyecto		**227.81 m²**	

Las colindancias del terreno son:

- Norte con Terreno particular y Zanja Pluvial Intermitente.
- Sur con terreno particular, Francisco Luján Adame (El Totomoxcle).
- Este con Carretera El Xuchitl – El Totomoxtle, dirección hacia El Xuchitl, en Castillo de Teayo.
- Oeste Carretera El Xuchitl – El Totomoxtle, dirección hacia Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo.

La estructura actual no se encuentra revestido de material pétreo; el sitio es denso de vegetación y de estratos rocosos sedimentarios de propiedades duras, con nula erosión y fracturas en las vetas de la roca por lo tanto es una roca sana, el sitio es de carácter montañoso y acceso limitado por estrechos pasos de la cabecera municipal a el sitio de proyecto por lo cual se antepone dicho planteamiento mediante un puente. Con esto se determina lo siguiente:

Tabla 3 Características del sitio

Parámetro	Especificación
Ancho de Carril:	7 m
Clasificación del Camino Según SCT:	No Especificada
Largo	15.30 m
Carga Propuesta:	Hs20
Tipo de Terreno:	Con Elevación Moderada
Tipo de Suelo:	Arcilla con presencia de rocas
Erosión:	Nula
Visibilidad:	Limitada por Vegetación Espesa
Accesibilidad:	Limitada por Deflexiones Cerradas
Tipo de Corriente de Afluente:	Intermitente
Clima:	Subhúmedo

No se consideran paso peatonal.

La Construcción actual, se encuentra revestido con Estructura de Concreto material pétreo; el sitio es bajo de vegetación y de estratos rocosos sedimentarios de propiedades duras, con nula erosión y fracturas en las vetas de la roca por lo tanto es una roca sana, el sitio es de carácter montañoso y acceso limitado por estrechos pasos de la cabecera municipal a el sitio de proyecto por lo cual se antepone dicho planteamiento puente. Con esto determinamos lo siguiente:

Documento para Consulta Pública

Tabla 4 Características del sitio

Ancho de Carril:	7.00 m
Clasificación del Camino Según SCT:	No Especificada
Largo	15.30 m
Carga Propuesta:	Hs20
Tipo de Terreno:	Con Elevación Moderada
Tipo de Suelo:	Arcilla Expansiva
Erosión:	Nula
Visibilidad:	Limitada por Vegetación Espesa
Accesibilidad:	Limitada por Deflexiones Cerradas
Tipo de Corriente de Afluente:	Intermitente
Clima:	Húmedo

a) **Presentar un plano de conjunto del proyecto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluidos caminos de acceso bancos de material y sitios de tiro.** Ver **Anexo 3** Planos del Proyecto

Se Presenta un plano de conjunto donde se identifiquen de ser el caso, indicar la totalidad de las obras complementarias o asociadas, tanto de carácter temporal como permanente, incluidos caminos de acceso bancos de material y sitios de tiro.

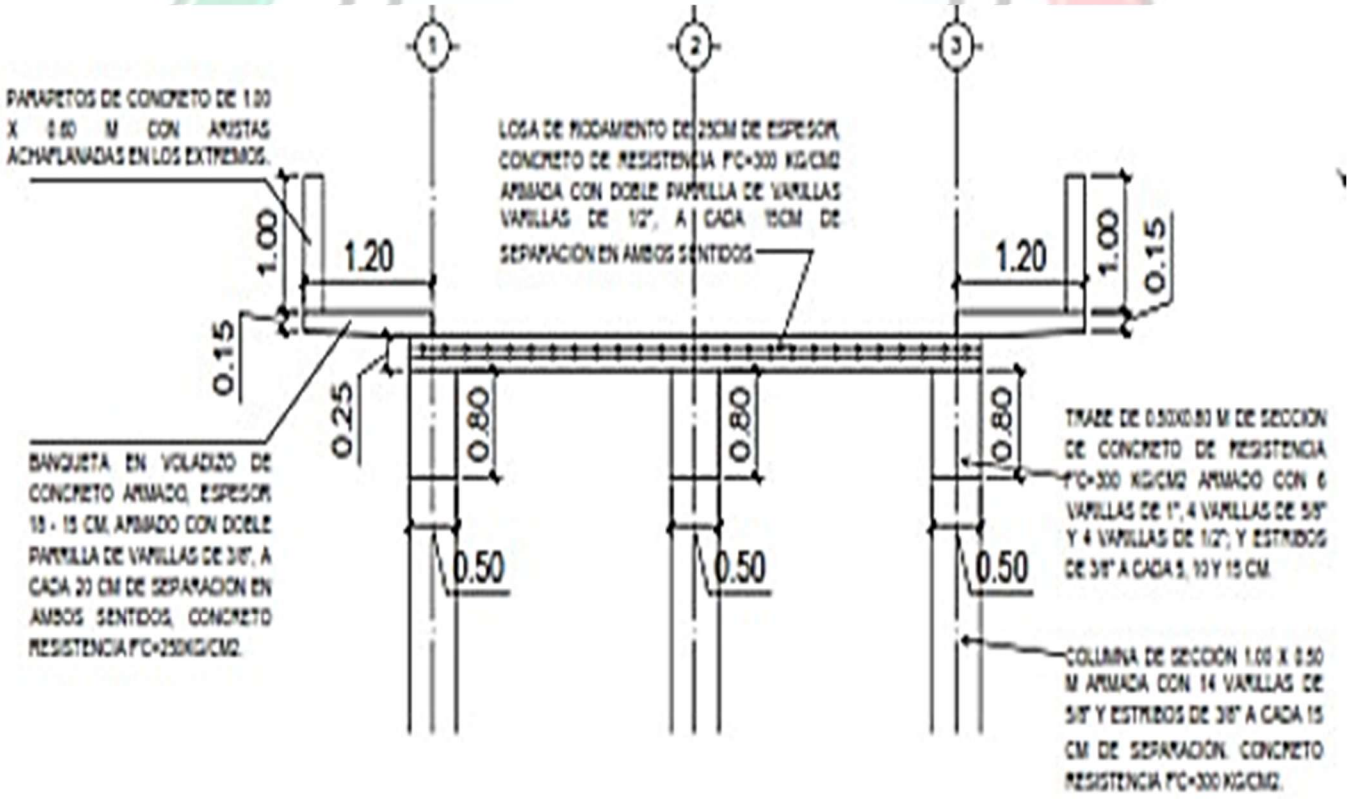


Imagen 2 Plano Estructural Sección Longitudinal

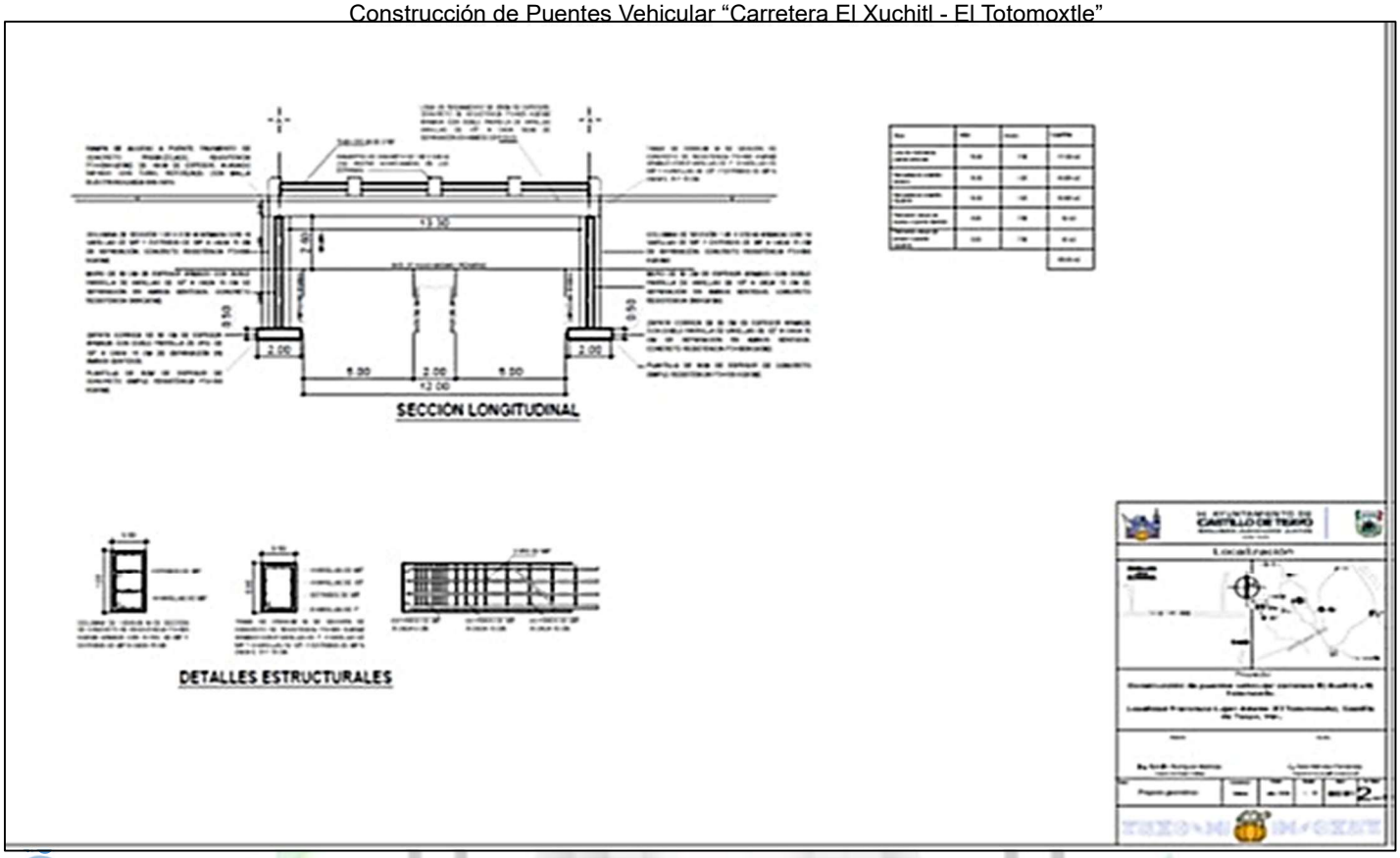


Imagen 3 Plano Estructural Características de las Trávez

Trabes de carga, de concreto armado, de sección 50cm de ancho y 80cm de peralte, el armado consistirá en 6 varillas de 1" de diámetro colocadas en la parte inferior del armado, así como 4 varillas de 5/8" y 4 varillas de 1/2", las cuales se colocarán en la parte superior y parte media de la sección.

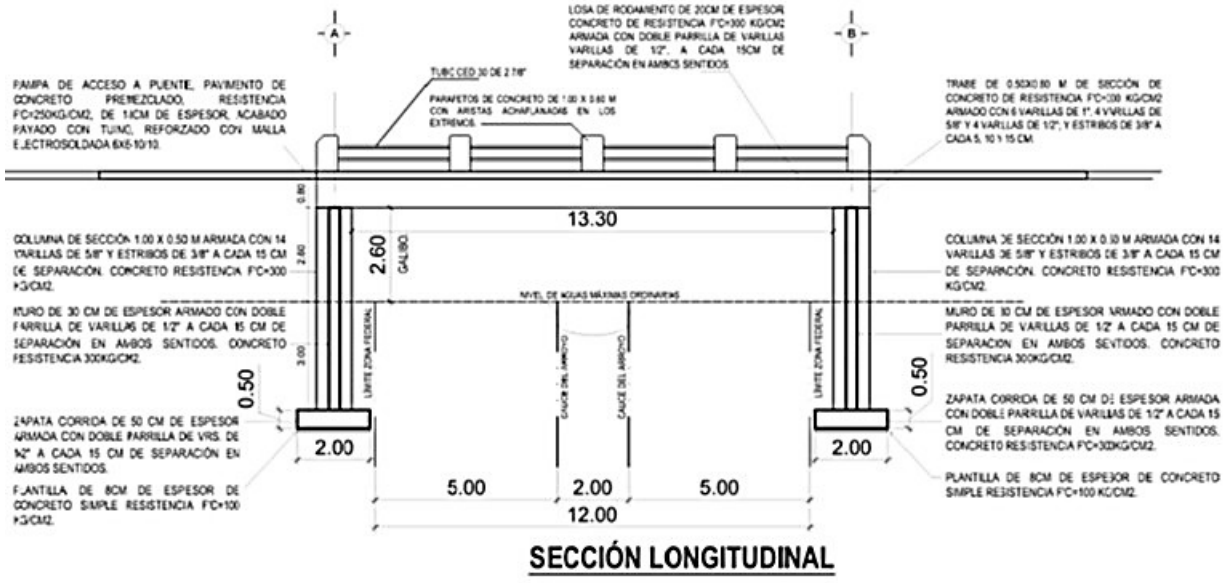


Imagen 4 Plano de Sección Longitudinal

Documento para Consulta Pública

Se colocarán estribos para la resistencia al cortante, con varillas de 3/8" colocadas a cada 5 cm de separación hasta a 2 metros de distancia del apoyo, después a cada 10cm en los siguiente 2 metros de distancia del apoyo y posteriormente se continuará colocando a 15 cm de separación, según corresponda.

El concreto que se usará para la construcción de las trabes será de resistencia normal F'c= 300kg/cm2, esta actividad incluye el suministro y habilitado de acero, cimbrado con madera, apuntalado de la misma, descimbrado, colado de concreto, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta. Se construirán 3 trabes de 15.30 m de longitud, apoyadas en los extremos sobre las columnas proyectadas.

Construcción de losa de rodamiento de 25 cm de espesor, armada con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 15cm de separación en ambos sentidos.

b) Especificar la superficie a afectar con cobertura vegetal forestal, por tipo de comunidad vegetal existente en el sitio de ubicación de la obra o actividad (selva, manglar, tular, bosque, etc.).

La superficie requerida para el desarrollo del proyecto es de 103.26 m^2, no se desarrolla en proyecto en zona forestal, las comunidades existentes en el predio son del tipo suscesional compuesta por vegetación dispersa sobresaliendo pastizales y especies rastreras.

El sitio del proyecto se ubica en zona suburbana carece de vegetación forestal, preferentemente se identifica en sus colindancias algunos árboles frutales como mangos, guajes (Liliaque) y vegetación inducida, así como vegetación tipo ornamental de jardín.

El proyecto requerirá desarrollar actividades de remoción de vegetación, en una superficie reducida, 4.0 m^2. En esta etapa se desarrollarán actividades de limpieza del área del proyecto con herramienta manual, desmonte de la capa vegetal, así como el retiro de los elementos arbóreos que se encuentran en forma dispersa. Las características del sitio son potencialmente agropecuarias y por tanto no se encuentra a en una zona de alto riesgo.

Derribo se trata de la eliminación de toda la vegetación que se encuentre en el lugar donde se construirán los terraplenes de acceso y el desplante del puente, esto se hará mediante la remoción de posibles arbustos y en su mayoría vegetación secundaria, así como de terrenos de uso mixto y en área urbana.

El rastreado es el raspado de la superficie actual, con la ayuda de una moto conformadora, con la finalidad de que la superficie quede lo más pareja posible y limpia de materiales extraños a los del suelo. El nivelado consiste en darle el nivel correspondiente a todo el terreno, con el auxilio de una moto conformadora.

La superficie que será desmontada será de 15 m^2 aproximadamente fuera de la Zona Federal, es decir, en ambos lados del puente en donde serán construidos los accesos al mismo, la superficie total a desmontar será de 20 m^2.

Documento para Consulta Pública

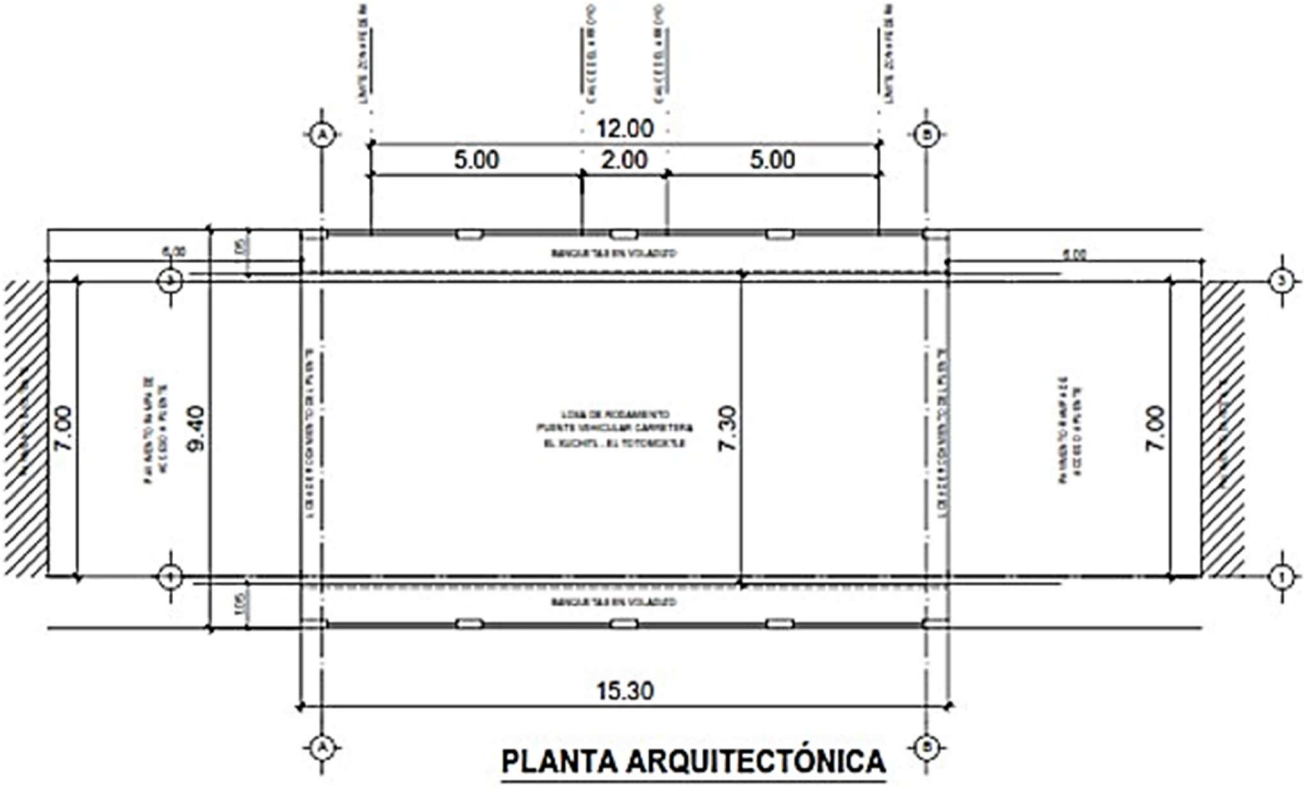


Imagen 5 Plano de Planta Arquitectónica

Se consideran paso peatonal. Se Presenta un plano de conjunto del proyecto en el cual se muestra la distribución total de las obras que conforman el proyecto, a una escala que permita la visualización objetiva de los detalles, textos e imágenes.

2.1.3. Inversión Requerida

El ayuntamiento de Castillo de Teayo Veracruz se reserva los costos reales por someter la obra Mediante un proceso de licitación, sin embargo, se proponen algunos costos estimados como se da a continuación.

Tabla 5 Inversión Requerida

No.	Concepto	Inversión	Porcentaje de Inversión
1	Adquisición del Terreno	$	0.00%
2	Trámites, Estudios y Proyectos	$128,830.40	1.39%
3	Costo de Permisos y Derechos de Conexión	$114,000.00	1.23%
4	Construcción del puente	$8,824,895.60	95.25%
5	Plan de Manejo Ambiental	$ 197,515.00	2.13%
	Costo Total del Proyecto	**$9,265,241.00**	**100.00%**

2.1.4. Urbanización del Área y Descripción de Servicios Requeridos

En el sitio del proyecto se tiene proyectado la construcción de un puente vehicular que permitirá servir de enlace entre los habitantes de la Localidad de Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), puesto que se encuentra dentro de la mancha urbana, tanto vehículos como peatones tendrán acceso a él de una forma segura y eficiente.

Documento para Consulta Pública

La obra que se pretende realizar es la construcción de un puente vehicular en una calle pavimentada, en una zona urbanizada y la cual cuenta en el sitio con servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) servicios de apoyo (líneas telefónicas, etc.).

La disponibilidad de servicios básicos y de servicios de apoyo, durante el tiempo que dure el proyecto serán proporcionados por parte del Municipio de Castillo de Teayo y la empresa que se le asigne el contrato de obra (dato desconocido) será el responsable de construir la obra proyectada.

Es un paso vehicular existente que requiere mejorarse ya que actualmente existe un Puente Vehicular a base de estructura metálica con tubería de acero al carbón cédula 80 de 2 7/8", de diámetro interior. y muros de concreto que resultaba poco segura a la población, con el nuevo puente vehicular para la comunidad de Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) en Castillo de Teayo Veracruz se tendrá un mejor tránsito de vehículos y personas con un mayor tiempo de vida útil.



Imagen 6 Ubicación del Predio.

La obra que se pretende realizar es la construcción de un puente vehicular en una calle pavimentada, en una zona urbanizada y la cual cuenta en el sitio con servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) servicios de apoyo (líneas telefónicas, etc.).

2.2. Características Particulares del Proyecto

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular Nuevo

Documento para Consulta Pública

con mayores dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad y seguridad a peatones y vehículos que transiten sobre él.

Es un área ya impactada por actividades agrícolas y habitacionales que se desarrollan a los alrededores, no se identificaron zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie considerada de importancia ecológica y en estatus de protección. El proyecto no contempla ni directa ni indirectamente la generación de energías limpias ni actividad que evidencie la minimización de gases efecto invernadero con las alternativas propuestas.

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y de estructura a base de tubería de acero al carbón cédula 80 de 2 7/8", de diámetro interior el material retirado será extraído por medio de una grúa tipo YAB, cargado a camiones tipo Plataforma y Llevados a un centro de Acopio autorizado. cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular Nuevo con mayores dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad y seguridad a peatones y vehículos que transiten sobre él, se incluyen las siguientes actividades como:

Demolición de concreto con máquina de concreto hidráulico inc. apile de material. Excavación con maquina en material Tipo II de 0.00 a 6.00 m. de profundidad, inc. afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo. No se desviará el cauce del cuerpo acuático.

2.2.1. Estudios Preliminares:

Se contratarán consultoras especializadas para el desarrollo de los estudios preliminares requeridos para el desarrollo del proyecto, tal es el caso de:

a) Estudio de Mecánica de Suelos.
b) Estudio Topográfico.
c) Estudio Hidrológico.
d) Estudios Ambientales

Cada empresa contara con un tiempo no mayor a 45 días mismas que trabajaran a la par para realizar visitas al sitio del proyecto, análisis de las condiciones del terreno y área de influencia del proyecto revisión de información técnica existente, así como analizar la documentación legal del promovente del proyecto.

e) Cálculo de Volumen de Obra

Desarrollado por personal calificado del departamento de Obras Públicas del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz.

2.3. Etapa de Preparación del Sitio:

Esta etapa tendrá una duración de 7 semanas dadas las características y dimensiones de la obra. Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, bodegas y otras instalaciones de apoyo, sistemas de reducción y control de la contaminación, fuentes de agua y su transporte, sistemas de manejo de materiales, información cuantitativa y cualitativa del grado de limpieza del sitio y vegetación retirada del sitio en cualquier punto en el tiempo, planes para secuenciar la limpieza del sitio y

los cambios resultantes en la cobertura vegetal, recolección, almacenamiento y eliminación de los despojos resultantes, campamentos).

- **Colocación de Letrero para Identificación de la Obra.**

Consiste en la Colocación del letrero de identificación de la obra, Sera colocado un Letrero de 2.00 x 1.50 m para identificación de la obra, a base madera de 1a. 4" x 1" en marco reforzado, en lona de vinil de 2.00 x 1.50 m utilizando cinchos como amarre para la colocación de la lona en el marco de madera y colocación en la obra.

Una vez colocada la señalización y la implementación de la seguridad de la obra se procederá a dar inicio a los trabajos de preparación del sitio con la construcción de terraplenes y cimentación de columnas, en este punto es donde se inician los trabajos de acarreo de material, movimiento de maquinaria y vehículos. A nivel general las actividades se realizarán en un área aproximada 103.26 m^2 que involucran la preparación del sitio son:

- **Trazo y Nivelación.**

Trazo y nivelación de terreno plano y nivelación por medios manuales, utilizando manguera de plástico transparente, clavos e hilo sedal o cáñamo, estableciendo ejes y referencias con postes y travesaños de madera de segunda marcando con cal hidra el trazo realizado.

- **Chapodéo con Herramienta Manual**

En esta etapa se desarrollarán actividades de limpieza del área del proyecto con herramienta manual, desmonte de la capa vegetal, así como el retiro de los elementos arbóreos que se encuentran en forma dispersa.

Derribo Arbustivo, Destronque, Rastreado, Nivelado, las Cuales Consisten en:
Derribo se trata de la eliminación de toda la vegetación que se encuentre en el lugar donde se construirán los terraplenes de acceso y el desplante del puente, esto se hará mediante la remoción de posibles arbustos y en su mayoría vegetación secundaria, así como de terrenos de uso agrícola.

La superficie que será desmontada será de 10 m^2 aproximadamente, es decir, en ambos lados del puente en donde serán construidos los accesos al mismo, la superficie total a desmontar será de 20 m^2.

- **Excavación por Medios Manuales.**

Excavación y demolición de elementos estructurales de concreto y piedra, así como retiro de la alcantarilla y la estructura existente sin recuperación a mano en cepas en material seco tipo III, profundidad de 0.00 a 3.00 m. incluye: afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

- **Bombeo de Achique**

Bombeo de achique con bomba auto cebante propiedad del contratista de 2" de diámetro y 8 H.P. Se realizará bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo II, plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

- **Trazo del Terreno y Nivelación de Superficies de Rodamiento.**

Consiste en la conformación del terreno mediante corte y relleno para alcanzar niveles requeridos y desarrollo a futuro de las obras.

- **Desmantelamiento de Estructura Existente**

Desmantelamiento sin recuperación con equipo con corte con oxiacetileno, de estructura a base de tubería de acero al carbón cédula 80 de 2 7/8", de diámetro interior. Demolición de concreto con máquina de concreto hidráulico inc. apile de material.

Excavación con maquina en material Tipo II de 0.00 a .1.5.00 m. de profundidad, inc. afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo.

- **Afine y Compactación**

Consiste en la conformación del terreno mediante corte y relleno para alcanzar niveles requeridos y desarrollo a futuro de las obras.

- **Relleno de Producto de Excavación**

Se realizará el relleno de cepas con material seleccionado producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. sin piedras y escombro.

- **Relleno de Banco Compactado**

Se realizará el relleno de cepas con material seleccionado producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. sin piedras y escombro.

- **Relleno de Material de Banco.**

Relleno de banco compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

- **Relleno de Producto de Excavación.**

Relleno producto de excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

- **Retiro de Residuos Fuera del Área Proyectada**

Se realizará la carga con maquinaria a camión de volteo los materiales sobrantes producto de las excavaciones y/o demoliciones retirándolos fuera de la obra.

- **Excavaciones para cimentaciones de columnas**

La Preparación de Estructuras y Pavimentos se desarrollara mediante Excavación por medios mecánicos para abrir caja hasta 50cm de profundidad, operación de mezclado, tendido y compactación de base al 95% de su PVSM, suministro y colocación de malla electrosoldada cal 6/6-10/10, pavimento de concreto premezclado resistencia normal de 18cm de espesor f´c=250 kg/cm², corte de pavimento con regla metálica, suministro y colocación de curacreto, suministro de juntas de expansión suministro y colocación de juntas de dilatación para calafateo de 10mm de ancho y 25mm de profundidad, desalojo producto de la excavación y limpieza final de la obra.

Documento para Consulta Pública

Se realizará un retiro de residuos y materiales sobrepuestos en el lugar de proyecto que pudieran obstaculizar el inicio de los trabajos, posteriormente se realiza la señalización del área del proyecto indicando áreas de construcción, circulación y restricciones.

- **La Fuente de Suministro de Agua y los Volúmenes, Incluyendo Sistemas de Tratamiento, y si Fuera Necesario Desalinización del Agua Salada y Descarga De La Salmuera de Desalinización.**

El agua necesaria para los trabajos de construcción será agua cruda y será suministrada por medio de pipas por parte del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz proveniente de la Red de Agua Municipal en un volumen no mayor a 40 m^3 y será Almacenada en sitio temporalmente en Tanques tipo totes de 1200 lts.

- **Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales, Ubicación de las Descargas de Agua Residuales Hacia Cualquier Cuerpo de Agua, Así Como las Oportunidades Posibles Para El Reúso Del Agua En El Sitio.**

No se pretenden generar aguas residuales, aun cuando la obra se desarrollará sobre un cuerpo de agua existente, se desarrollarán obras de desvío del cauce natural ya que las profundidades del arroyo intermitente no superan los 0.8 m de profundidad, lo cual por las características del proyecto podrá programa los desvíos de cauces durante la excavación y construcción de columnas, esto permitirá el control de escorrentías en alguna lluvia no deseada durante el proceso de construcción.

- **Controles de Escorrentía de Aguas Pluviales y Fuentes No Puntuales.**

Como se menciona en el apartado anterior se mantendrá un control de drenes solo en épocas de lluvia durante el proceso constructivo, solo se desviará local y temporalmente la dirección del cauce natural y no el sentido del flujo del agua y solo en el sitio del proyecto es decir en un espacio no mayor a 6 metros, aunque se modificarán permanentemente las condiciones del sitio las afectaciones solo serán puntuales

- **Manejo de Desechos, Incluyendo Cualquier Plan Para Reducir, Reusar y/o Reciclar, Así como Cualquier Plan Para la Reducción de Desechos Sólidos que Podría Convertirse en Despojos a Disponer en el Mar, Cuerpos de Agua, Barrancas u Otro Sitio de Sitio Sensible Ambientalmente.**

Debido a que la obra es relativamente pequeña y de temporalidad baja, el control de los residuos será puntual y se colocaran en espacios puntuales, una vez terminada la jornada laboral los residuos serán llevados a un centro de acopio temporal en Castillo de Teayo y se destinaran al relleno sanitario de Tihuatlán Ver.

a) **Otros Servicios Auxiliares para la Operación.**

El proyecto contará con señalamientos, barreras de protección, acceso peatonal.

b) **Superficie de Ocupación Total, Especificando la Superficie de Zona Federal de Cuerpos de Agua.**

El proyecto contara con una superficie de **277.81** m^2, incluye superficie de rodamiento y pasos peatonales, la zona federal es la misma superficie de rodamiento, debido a que pasa encima del Arroyo Sin Nombre, además esta superficie en La Zona Federal no será afectada por las actividades del proyecto. **Ver Anexo 4** Memoria Técnico-Descriptiva.

Documento para Consulta Pública

Una vez aprobada la resolución ante la dependencia y tomando como base las condiciones topográficas, hidráulicas y de mecánica de suelos en la zona de la estructura, se estudiaron las características para ésta. Con estas características para la geometría, se pueden definir los factores de distribución de las cargas, los factores de impacto, etc.; con ello, es posible ser congruentes con la filosofía de diseño original del proyecto.

La Construcción de Puente Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz será a base de losa maciza y hastiales de concreto reforzado con concreto de alta resistencia de f'c=250 kg/cm2 según proyecto cerrados de concreto reforzado el cual tiene un claro libre de 6.00 mts., en cada claro externo; la alcantarilla estará sujeta además de su peso propio incluyendo el factor de impacto y el empuje del terreno.

La carga de carro y será la correspondiente a la carga H-20. se analiza en el cual se modela todo el puente cajón en tres módulos con una retícula de miembros con la cual se obtienen todos los elementos mecánicos para diseño, la alcantarilla se diseña para la condición más desfavorable de cargas posibles a presentarse en toda su vida útil.

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección del concreto y acero de refuerzo.

A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc. La normativa española especifica una resistencia característica mínima para los concretos en masa de 20 N/mm2, y para los concretos reforzados o pretensados de 25 N/mm^2, recogiendo la siguiente serie 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100 N/mm2.

Resistencia de cálculo del concreto. Dividiendo la resistencia característica del concreto por un coeficiente de seguridad, γc, se obtiene la resistencia de cálculo del concreto: fcd=fck/γc. En el caso de piezas de concreto en vertical, la resistencia de cálculo se define como: fcd=0.9*fck/γc. Aquí se definen los ensayos de control del hormigón durante la ejecución. La instrucción define tres tipos de ensayos de control: Indirecto al 100 por 100-

Estadístico
El control reducido y estadístico se ha de establecer en el proyecto, por su implicación en los niveles de seguridad en la fase de cálculo de la estructura y no podrán ser cambiados en obra sin contar con autorización expresa y escrita del proyectista.

Control Indirecto
Es poco exigente, para obras de poca entidad. En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Documento para Consulta Pública

No se realiza medición de resistencia mediante rotura de probetas. La resistencia de cálculo del hormigón se limita a 10 N/mm$^{2.}$

Para el control reducido solamente usaremos HA-25, porque en este nivel no puede superarse la resistencia de cálculo fcd= 10 N/mm^2 y una resistencia mayor no podría aprovecharse. El ambiente en el que está ubicado el elemento Sea I

Control 100 por 100 de la resistencia
Se da cuando se determina la resistencia de todas las amasadas mediante ensayos de rotura de probetas, FCM (se toma un valor medio). La resistencia característica así obtenida es a real del concreto a 28 días. Para elementos de gran responsabilidad Control estadístico, Se trata de un control intermedio, Se divide la obra en lotes para determinar la resistencia de una fracción de las amasadas colocadas. Es la más empleada. Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, , bodegas y otras instalaciones de apoyo, sistemas de reducción y control de la contaminación, fuentes de agua y su transporte, sistemas de manejo de materiales, información cuantitativa y cualitativa del grado de limpieza del sitio y vegetación retirada del sitio en cualquier punto en el tiempo, planes para secuenciar la limpieza del sitio y los cambios resultantes en la cobertura vegetal, recolección, almacenamiento y eliminación de los despojos resultantes, campamentos).

Se realizará un retiro de residuos y materiales sobrepuestos en el lugar de proyecto que pudieran obstaculizar el inicio de los trabajos, posteriormente se realiza la señalización del área del proyecto indicando áreas de construcción, circulación y restricciones. Colocación del letrero de identificación de la obra, trazo de terreno y nivelación por medios manuales y demolición de elementos estructurales de concreto y piedra, así como retiro de la alcantarilla existente sin recuperación.

Una vez colocada la señalización y la implementación de la seguridad de la obra se procederá a dar inicio a los trabajos de preparación del sitio con la construcción de terraplenes y cimentación de columnas, en este punto es donde se inician los trabajos de acarreo de material, movimiento de maquinaria y vehículos. A nivel general las actividades se realizarán en un área aproximada 103.26 m^2 que involucran la preparación del sitio son:

Derribo Arbustivo, Destronque, Rastreado, Nivelado, Las Cuales Consisten En:
Eliminación de toda la vegetación que se encuentre en el lugar donde se construirán los terraplenes de acceso y el desplante del puente, esto se hará mediante la remoción de posibles arbustos y en su mayoría vegetación secundaria, así como de terrenos de uso agrícola.

El Derribo arbustivo se trata del desrame y Derribo arbustivo de 7 arbustos, con el fin de evitar residuos de materiales combustibles en el sitio del proyecto más adelante. El destronque, se trata de sacar el tronco y las raíces de 3 árboles juveniles antes

Documento para Consulta Pública

derribados, para garantizar que el lugar se encuentre limpio de cualquier objeto que pudiera alterar o detener la construcción de la obra.
El rastreado es el raspado de la superficie actual, con la ayuda de una moto conformadora, con la finalidad de que la superficie quede lo más pareja posible y limpia de materiales extraños a los del suelo.

El nivelado consiste en darle el nivel correspondiente a todo el terreno, con el auxilio de una moto conformadora. La superficie que será desmontada será de $10m^2$ aproximadamente, es decir, en ambos lados del puente en donde serán construidos los accesos al mismo, la superficie total a desmontar será de 20 m^2.

Construcción
Puente Vehicular
Se realizara bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo II, plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor para proseguir con la construcción de la loza de cimentación de 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, construcción de muro de 30 cm de espesor de concreto f'c=250kg/cm2, construcción de trabe nervadura t-1 de 0.30 x 0.40 m, armada con 4 vs de 1/2" ø y estribos de 1/4", construcción de losa de rodamiento de 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, guarniciones y banquetas, suministro y aplicación de pintura alquidalica-hule clorado marca comex vía color señalamiento high tec amarillo 68-53.

Pavimento en Accesos:
Excavación por medios mecánicos para abrir caja hasta 50cm de profundidad, operación de mezclado, tendido y compactación de base al 95% de su PVSM, suministro y colocación de malla electrosoldada cal 6/6-10/10, pavimento de concreto premezclado resistencia normal de 18cm de espesor f´c=250 kg/cm², corte de pavimento con regla metálica, suministro y colocación de curacreto, suministro de juntas de expansión suministro y colocación de juntas de dilatación para calafateo de 10mm de ancho y 25mm de profundidad, desalojo producto de la excavación y limpieza final de la obra.

El trabajo a ser desarrollado bajo estas especificaciones incluye el suministro de mano de obra, materiales; verificación de la calidad y resistencia especifica de los materiales que formen parte de los elementos estructurales. La construcción de esta obra se llevará a cabo de acuerdo a los siguientes parámetros de construcción:

- Planos de Diseño.
- Especificaciones de Construcción, Particulares y Generales.
- Normas Establecidas por los Reglamentos de Construcción.

- **La Fuente de Suministro de Agua y los Volúmenes, Incluyendo Sistemas de Tratamiento, y si Fuera Necesario Desalinización del Agua Salada y Descarga de la Salmuera de Desalinización.**

El agua necesaria para los trabajos de construcción será agua cruda y será suministrada por medio de pipas por parte del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz proveniente de la Red de Agua Municipal en un volumen no mayor a 20 m^3 y será Almacenada en sitio temporalmente en Tanques tipo Totes de 1200 lts.

Documento para Consulta Pública

- **Recolección y Tratamiento de Aguas Residuales, Ubicación de las Descargas de Agua Residuales Hacia Cualquier Cuerpo de Agua, Así como las Oportunidades Posibles para el Reúso del Agua en el Sitio.**

No se pretenden generar aguas residuales, aun cuando la obra se desarrollará sobre un cuerpo de agua existente, se desarrollarán obras de desvío del cauce natural ya que las profundidades del arroyo intermitente no superan los 0.8 m de profundidad, ni los dos metros de Cauce.

Lo anterior permite que por las características del proyecto no están programados los desvíos de cauces durante la excavación y construcción de columnas, esto permitirá el control de escorrentías en alguna lluvia no deseada durante el proceso de construcción,

Como se menciona en el apartado anterior se mantendrá un control de drenes solo en épocas de lluvia durante el proceso constructivo, solo se desviará local y temporalmente la dirección del cauce natural y no el sentido del flujo del agua y solo en el sitio del proyecto es decir en un espacio no mayor a 6 metros, aunque se modificarán permanentemente las condiciones del sitio las afectaciones solo serán puntuales

- **Manejo de desechos, incluyendo cualquier plan para reducir, reusar y/o reciclar, así como cualquier plan para la reducción de desechos sólidos que podría convertirse en despojos a disponer en el mar, cuerpos de agua, barrancas u otro sitio de sitio sensible ambientalmente.**

Este tipo de construcción no va generar residuos de contaminación, ya que no va emitir ningún liquido o residuos que provoquen daños o inconvenientes para los habitantes de la localidad.

- **Almacenamiento de Combustibles y Materiales Peligrosos.**

Por las características y temporalidad de las obras no se pretende el almacenamiento de combustibles en el sitio, para evitar posibles derrames al suelo y cuerpos de agua cercanos al sitio del proyecto.

- **Identificación de áreas claves (relativas a la sensibilidad/importancia ambiental) que deberán permanecer inalteradas durante el desarrollo de la obra por ejemplo cuerpos de agua, áreas con vegetación forestal bien conservada, humedales, dunas, sitios con presencia de especies en estatus de protección y ANP).**

No se generarán gases de efecto invernadero, las emisiones de CO_2 solo se manifestarán durante los movimientos de maquinaria y equipo mismos que contarán con los mantenimientos correspondientes, recordemos que el proyecto se refiere a la construcción de un puente vehicular en una zona rural.

Solo se realizarán los trabajos correspondientes en horarios diurnos por lo que no se requerirá energía para iluminar las áreas de trabajo. En el área se observan zonas habitadas, con un nivel de urbanización notable, por lo que no existen áreas con vegetación forestal bien conservada, humedales, dunas, ni sitios con presencia de especies en estatus de protección y Áreas Naturales Protegidas

2.3.1. *Programa de Trabajo.*

Se cuenta con un programa de trabajo previamente diseñado para la obra la obra, la cual está programada para ejecutarse en cuatro meses la cual puede reducirse dependiendo de las condiciones del clima y factores externos fuera del programa. **Ver Anexo 8** Programa General de Trabajo.

Tabla 5 Programa Calendarizado de Trabajo

Etapa	Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
		Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Estudios preliminares	Estudio topográfico																
	Estudio de Mecánica de Suelos																
	Estudio Topo hidráulico																
	Memoria de impacto ambiental																
	Cálculo de volumen de obra																
Preparación del sitio	Colocación de letrero de identificación de obra																
	Traslado de maquinaria y equipo al sitio																
	Chapodéo con herramienta manual																
	Limpieza del área																
	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento																
	Demolición de infraestructura existente																
	Retiro de residuos fuera del área de																
	Limpieza del área de trabajo																
Construcción	Excavaciones para cimentaciones de columnas																
	Colado de columnas																
	Preparación de cimbras para estructuras y pavimentos																
	Aplicación de concreto para pavimentos																
	Preparación para colocación de estructuras de protección																
	Colocación de señalamientos																
Operación	Circulación de vehículos ligeros y peatones																
	Transporte de vehículos pesados																
Mantenimiento	Mantenimiento de señalizaciones																
	Mantenimiento de estructuras																

2.3.2. *Representación Gráfica Regional*

Gráficamente el proyecto involucra principalmente a la localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), pero involucra varias localidades del municipio de castillo de Teayo Veracruz por lo que la representación gráfica se referencia a estas localidades,

El puente vehicular permitirá comunicar las localidades que se dirijan a la población de Miahuapan, Mecapalapa y a la Mesa de Metlaltoyuca en el Estado de Puebla, además de permitir el paso de citricultores que transportaran y comercializaran sus productos hacia localidades como Álamo Veracruz, La Defensa, Castillo de Teayo, así como a otras localidades dentro del municipio de Castillo de Teayo.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública



Imagen 7 Representación Gráfica Regional en un Área de 1000 m

2.3.3. Representación Gráfica Local.

La referenciación grafica local se referencia al área del proyecto cono se representa en un radio de 300 m ver la Imagen 9



Imagen 8 Representación Gráfica Local Área del Proyecto **227.81 m²**.

Documento para Consulta Pública

2.3.4. Dimensiones del Proyecto.

La obra consta de construcción de Un Puente Vehicular de **227.81 m²**, donde se estarán realizando trabajos preliminares de demolición del paso vehicular existente, construcción de puente vehicular nuevo en el mismo sitio, de concreto armado y pavimento en accesos con suministro de material, maquinaria y equipo, se utilizarán 3 cuadrillas compuestas por 1 oficial y 3 ayudantes. El periodo de ejecución de la obra será de 165 días.

CARRETERAS Y AUTOPISTAS

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

1. Características generales:

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

2. Parámetros de operación

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3. Infraestructura adicional

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3.1 Intersecciones

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3.2 Servicios complementarios y accesos

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

3.3 Obras especiales

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

4. Túneles

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

4.1 Características generales

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

4.2 Procedimiento Constructivo.

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia no aplica para el proyecto.

5. Puentes

2.3.5. Descripción de la Obra:

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un paso vehicular existente a base de muros de piedra y alcantarilla de concreto y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, por lo cual se reemplazará por un puente vehicular con una dimensión de **227.81 m²** y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad. Se incluyen actividades como:

Preliminares Colocación del letrero de identificación de la obra, trazo de terreno y nivelación por medios manuales y demolición de elementos estructurales de concreto y piedra, así como retiro de la alcantarilla existente sin recuperación.

Documento para Consulta Pública

Puente Vehicular

Se realizará bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo II, plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor se construirá zapata corrida de 1.50 x 0.30 de espesor de resistencia f,c= 250 kg/cm2 para proseguir con la cimentación a base de zapatas corridas de 1.50m de ancho y 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, construcción de muro de 30 cm de espesor de concreto f'c=250kg/cm^2,

Castillo de concreto armado en muro de 20 x 20 cm de sección, resistencia f'c = 250 kg/cm2, armada con 4 vs de 1/2"ø y estribos de 1/4" ø @ 20 cm, construcción de trabe nervadura t-1 de 0.30 x 0.40 m, armada con 6 vs de 1/2" ø y estribos de 1/4", construcción de losa de rodamiento de 25 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, muro de contención de 20 cm Fç=250 kg/cm2 con zapata corrida de 1.50 de ancho por 20 cm de espesor, guarniciones y banquetas, suministro y aplicación de pintura alquidalica-hule clorado marca Comex vía color señalamiento HIGH TEC amarillo 68-53.

Pavimento en Accesos:

Excavación por medios mecánicos para abrir caja hasta 50cm de profundidad, operación de mezclado, tendido y compactación de base al 95% de su PVSM, suministro y colocación de malla electrosoldada cal 6/6-10/10, pavimento de concreto premezclado resistencia normal de 18cm de espesor f´c=250 kg/cm², corte de pavimento con regla metálica, suministro y colocación de curacreto, suministro de juntas de expansión suministro y colocación de juntas de dilatación para calafateo de 10mm de ancho y 25mm de profundidad, desalojo producto de la excavación y limpieza final de la obra.

El trabajo para desarrollar bajo estas especificaciones incluye el suministro de mano de obra, materiales; verificación de la calidad y resistencia especifica de los materiales que formen parte de los elementos estructurales. La construcción de esta obra se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes parámetros de construcción:

- Planos de diseño.
- Especificaciones de construcción, particulares y generales.
- Normas establecidas por los reglamentos de construcción.

Tipo de estructura; Puente Vehicular.

Dimensiones.

La estructura cuenta con una superficie total de **227.81 m^2** con un largo 15.30 metros y un ancho de 6.00 metros

Tipo de Soportes.

Contará con zapatas corridas bajo las siguientes características 1.50 m de ancho x 0.20 m de espesor, concreto f'c=250kg/cm2 armado con doble parrilla de vs. De 1/2" @ 15 cm ambos sentidos, incluye: elaboración, vaciado, cimbrado, habilitado y descimbrado.
Castillo de concreto armado en muro de 25 x 20 cm De sección, resistencia f'c = 250 kg/cm2, armada con 4 vs de 1/2"ø y estribos de 1/4" ø @ 20 cm, incluye Suministro y habilitado de acero, cimbrado, Descimbrado, colado de concreto, vibrado, mano De obra, equipo y herramienta.

Documento para Consulta Pública

Construcción de losa de cimentación de 20 cm de espesor armada con vs. De 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm^2, agregado máximo 3/4".

Construcción de losa de rodamiento de 20 cm de espesor armada con vs. De 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4". Construcción de bordillos de 15 x 15 cm de sección, anclados con vs de 1/4"ø @ 60 cm de separación, de concreto f'c = 150 kg/cm2. Incluye materiales, mano de obra, equipo y herramienta.

Pavimento de concreto premezclado, resistencia normal, de 18 cm. De espesor vaciado con carretilla y botes, resistencia fc-250 kg/cm2. Agregado máximo 3/4". Inc: materiales, mano de obra, herramienta, equipo, pruebas de laboratorio.

Construcción de trabe nervadura t-1 de 0.25 x 0.40 m, armada con 6 vs de 1/2" ø y estribos de 1/4" ø @ 15 cm fy'=4200 kg/cm2. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=250 kg/cm2, agregado máximo 3/4". Construcción de muro de 20 cm de espesor, de concreto f'c=250kg/cm2, armado con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 20 cm de separación en ambos sentidos, acabado común, cimbra por ambos lados.

c) Procedimiento Constructivo.

El contratista ejecutará todos los trabajos comprendidos en los planos de proyecto, debiendo estar conforme a estas especificaciones, y de acuerdo a las normas establecidas por los reglamentos de construcción del estado de Veracruz en vigor.

El sistema, la programación y el desarrollo del trabajo durante la ejecución de la obra, deberán estar de acuerdo con lo dictado y aprobado previamente.

Previo al inicio de los trabajos de la obra se realizará limpieza del lugar, retirando escombros, basura y cualquier elemento que interfiera con las actividades de construcción.

Los elementos de mampostería y concreto que conforman el actual puente, se demolerán de manera manual o con el uso de herramienta mecánica o eléctrica como rotomartillos. Así mismo cuidadosamente se colocarán a un costado de la obra sin interferir en el procedimiento constructivo, posteriormente se llevarán fuera de la obra.

Una vez liberado el sitio de la obra se realizará el trazado del puente, ubicando el sitio donde se construirá la cimentación, así como la altura a la que se llegará con los muros de contención, las columnas, las trabes y el nivel final al que llegará la losa de rodamiento, siempre verificando no invadir la zona federal ni el cauce del arroyo.

Se procederá a realizar excavación para la cimentación, a la profundidad indicada en el proyecto, dejando las tolerancias necesarias para la colocación de la cimbra y protegiendo al personal obrero de posible caída de taludes.

Una vez afinados los taludes y teniendo la profundidad requerida se construirá plantilla de concreto simple, sobre la cual se colocará el armado de las zapatas y las columnas,

Documento para Consulta Pública

debidamente calzada con silletas de varillas y sujetadores de alambre en el armado de las columnas, para posteriormente cimbrar y colar las zapatas de concreto con la dosificación requerida según se especifica en el proyecto.

Para la construcción de las columnas se deberá tener previamente el armado de los muros de contención, puesto que se realizará colado monolítico. Se realizará cimbrado y colado con su respectivo vibrado, el colado será a la altura de las trabes, para las cuales, de las columnas se dejan puntas de varillas de por lo menos 2 metros para amarre de las trabes, y en los muros se dejarán puntas de varillas que sirvan de amarre con la losa de rodamiento.

Habiendo construido los muros de contención y columnas en ambos extremos del puente, y descimbrados los elementos de concreto que los componen, se realizará relleno de las cepas resultantes con pisón de mano y bailarina.

Para la construcción de las trabes se colocará cimbra y puntales de madera, sobre ellos el armado del acero como indica el proyecto, calzando sobre la cimbra para obtener la tolerancia adecuada y el recubrimiento necesario de concreto. Así mismo se colocará cimbra de madera para la losa de rodamiento, colocando adecuadamente los puntales y refuerzos necesarios, así como el armado indicado en el proyecto.

Se colarán, de forma monolítica tanto la trabe como la losa de rodamiento, respetando la dosificación del concreto indicado en el proyecto, así como las dimensiones y niveles requeridos.

Al término de los trabajos de construcción de losa de rodamiento y trabes estructurales, se procederá a construir las banquetas en voladizo, las cuales serán cimbradas con madera y armadas con el acero indicado en el proyecto, cuidando dejar las pendientes necesarias para los peraltes proyectados. Del mismo modo se dejarán puntas de varillas en la banqueta en voladizo para la construcción de los cinco parapetos considerados a cada lado del puente.

Para la construcción de los parapetos se realizará el armado con varillas como se indica en los planos y se cimbrará con madera, sujetando y apuntalando desde el nivel superior de la banqueta en voladizo, se colocará tuino al interior de la cimbra para generar chaflanes perimetrales. Se colocarán los tubos de los barandales perfectamente niveladas y anclados a las varillas del armado del parapeto, para esto se dejará un espacio en la cimbra para su colocación, sujeción y soldadura.

Se realizará el colado de los parapetos con concreto hecho en obra de la resistencia indicada en el proyecto y con el vibrado adecuado.

Posterior al descimbrado, se realizará limpieza de los elementos construidos, y se aplicará pintura vinílica en parapetos y pintura esmalte en tubos de acero de barandales, con los procedimientos adecuados como limpieza, remoción de impurezas y aplicación de sellador vinílico o primario anticorrosivo, según corresponda.

Documento para Consulta Pública

Al final de todas las actividades de construcción, se realizará retiro de los residuos de la construcción y se liberará el área de elementos que no correspondan a la operación del puente vehicular. . Ver Memoria Técnico-Descriptiva

d) Otros servicios Auxiliares Para La Operación.

El proyecto contará con señalamientos, barreras de protección, acceso peatonal.

e) Superficie de Ocupación Total, Especificando la Superficie de Zona Federal De Cuerpos De Agua.

No se pretende ocupación en cuerpos de agua ni en zona federal.

f) Superficie de Ocupación Total, Especificando La Superficie De Zona Federal De Cuerpos De Agua.

El proyecto cuenta con una superficie de **227.81 m²**, incluye zona peatonal y accesos, la Zona Federal es la misma superficie de rodamiento, debido a que pasa encima del Arroyo Sin Nombre.

Tabla 6 Superficies del Proyecto

Obra	Largo	Ancho	Superficie
Losa de rodamiento	15.30 m	7.30 m	111.69 m²
Banqueta en voladizo derecho	15.30 m	1.05 m	16.06 m²
Banqueta en voladizo izquierdo	15.30 m	1.05 m	16.06 m²
Rampas de acceso 1	6.00 m	7.00 m	42.00 m²
Rampas de acceso 2	6.00m	7.00m	42.00 m²
		Suma	227.81 m²

De acuerdo con los sondeos de mecánica de suelos y con la información de INEGI y de la Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz anteponemos lo siguiente.

Tabla 7 Condiciones Determinantes del proyecto nuevo*

Ancho de Carril:	7.00 Metros
Largo	15.30 Metros
Clasificación del Camino Según SCT:	No Especificada
Carga Propuesta:	HS20
Tipo de Terreno:	Irregular
Tipo de Suelo:	Arcilla Expansiva
Erosión:	Nula
Visibilidad:	Limitada por Vegetación Espesa
Accesibilidad:	Limitada por Deflexiones Cerradas
Tipo de Corriente de Afluente:	Intermitente
Clima:	Húmedo

*La tabla anterior solo contempla ancho y largo de la superficie de rodamiento

Una vez aprobada la solución ante la dependencia y tomando como base las condiciones topográficas, hidráulicas y de mecánica de suelos en la zona de la estructura, se estudiaron las características para ésta. Con estas características para la geometría, se pueden definir los factores de distribución de las cargas, los factores de impacto, etc.; con ello, es posible ser congruentes con la filosofía de diseño original del proyecto.

La Construcción de Puente Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz será a base de losa maciza y hastiales de concreto reforzado con concreto de alta resistencia de f'c=3000 kg/cm2 según proyecto cerrados de concreto reforzado el cual tiene un claro libre de 5.50

Documento para Consulta Pública

mts., en cada claro externo; la alcantarilla estará sujeta además de su peso propio incluyendo el factor de impacto y el empuje del terreno.

La carga vehículo y será la correspondiente a la carga H-20. se analiza en el cual se modela todo el puente cajón en tres módulos con una retícula de miembros con la cual se obtienen todos los elementos mecánicos para diseño, la alcantarilla se diseña para la condición más desfavorable de cargas posibles a presentarse en toda su vida útil.

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno.

Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección del concreto y acero de refuerzo. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

La normativa española especifica una resistencia característica mínima para los concretos en masa de 20 N/mm2, y para los concretos reforzados o pretensados de 25 N/mm2, recogiendo la siguiente serie 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100 N/mm2. Resistencia de cálculo del concreto. Dividiendo la resistencia característica del concreto por un coeficiente de seguridad, γc, se obtiene la resistencia de cálculo del concreto: fcd=fck/γc. En el caso de piezas de concreto en vertical, la resistencia de cálculo se define como: fcd=0.9*fck/γc.

- **Superficie para afectar (en m^2).**

La superficie para afectar es de **227.81 m^2**. De las cuales 4.00 m^2 solo temporales de bajo impacto. Y la afectación se desarrollaría solo en la vialidad existente, es decir en el espacio que ocupa la actual construcción.

- **Superficie para obras permanentes (en m^2), indicar su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total.**

El proyecto se desarrollará en una etapa contempla trabajos de preparación del terreno, obra civil, y construcción de columnas y una plataforma de rodamiento cuya dimensión será de **227.81 m^2** la cual incidirá la construcción del Puente Vehicular que contempla superficie de rodamiento Largo y Ancho las cuales serían obras permanentes.

INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

1. Características generales:

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.
Categoría o clasificación del tipo de proyecto.
Dimensiones:
a) Longitud total. No Aplica
b) Longitud por tramo. No Aplica
c) Ancho de vías. No Aplica
d) Derecho de vía. No Aplica

e) Grado de curvatura. No Aplica
f) Pendientes máximas y mínimas. No Aplica

2. Recorrido, Trazo y Secciones.
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

3. Características, ubicación y distribución de la Infraestructura ferroviaria:
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

4. Distribución de la infraestructura.
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

INFRAESTRUCTURA PORTUARIA
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

1. Tipo de infraestructura portuaria
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

2. Capacidad proyectada
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

3. Infraestructura portuaria:
Muelles, astilleros y talleres, oficinas, almacenes y bodegas, infraestructura de almacenamiento, de comunicación interna del puerto y de carga y descarga. No Aplica para el proyecto

4. Obras hidráulicas:
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

5. Otras obras requeridas:
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

6. Distribución de la infraestructura
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

7. Tipo y características de las embarcaciones
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

AEROPUERTOS, AERÓDROMOS Y HELIPUERTOS
La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

1. **Tipo y Características de la Infraestructura Aeroportuaria**

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

2. **Capacidad proyectada**

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

3. **Tránsito estimado**

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

4. Descripción de la infraestructura aeroportuaria

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

5. Otras obras requeridas:

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

6. Distribución de la infraestructura

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

7. Tipo y características de las aeronaves

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

8. Tránsito estimado

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

La obra se trata de un puente vehicular, por consecuencia No Aplica para el proyecto.

1. Construcción de caminos de accesos Por las dimensiones de la obra, no se requieren.

2. Almacenes, bodegas y talleres, plantas de asfalto, patios de maquinaria, plantas trituradoras

Por las dimensiones de la obra, no se requieren.

3. Campamentos, dormitorios, comedores Por las dimensiones de la obra, no se requieren.

4. Instalaciones sanitarias Se colocarán letrinas portátiles para uso del personal.

5. Bancos de material

Se requerirá material de préstamo de bancos autorizados por la autoridad estatal.

6. Planta de tratamiento de aguas residuales Por el tipo de proyecto, no se requieren.

7. Sitios para la disposición de residuos

Se llevara el control de los residuos en contenedores temporales y al final de la obra, se dispondrá en un sitio de disposición final asignado por la autoridad competente.

8. Ductos para sustancias peligrosas

Por el tipo de proyecto, no se requieren, por tanto, no aplica.

a) **Longitud total.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

b) **Diámetro exterior.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

c) **Espesor de pared.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

d) **Tipo de construcción clase.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

Documento para Consulta Pública

e) **Especificaciones API – STD.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

f) **Presión máxima de operación en kg/cm2.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

g) **Presión máxima de trabajo kg/cm2.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

h) **Presión de prueba.** Por el tipo de proyecto, no se requieren. Sobre los ductos externos al predio del proyecto, no existen cercanos al sitio.

a) **Ubicación física del ducto, considerando coordenadas geográficas o UTM. Señalarla en la carta 2.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

b) Clasificación del ducto y características operativas.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

c) **Tipo de fluido transportado.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

d) **Especificaciones de diseño.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

e) Número, características y localización de estaciones de compresión, válvulas de seccionamiento, trampas de diablos, etcétera.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

f) **Tipo de instalaciones de origen y destino.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

g) **Longitud total del ducto (kilómetros).** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

h) **Indicar si hay otros ductos en el mismo derecho de vía, así como sus características.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

i) **Profundidad de la zanja.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

j) **Lugar exacto de disposición del material excedente, producto de la excavación para el establecimiento del ducto.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

k) Señalar en las cartas 2 y 3, si existen cruzamientos de ríos u otros cuerpos de agua, así como de caminos u otras instalaciones que puedan ver se afectadas por la instalación del ducto y el método empleado para realizar los cruces.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

l) Características de las obras constructivas, en caso de ubicarse en zonas inundables o pantanosas.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

m) En caso de atravesar zonas urbanas, presentar cartas topográficas a escala 1:20 000, donde se indiquen los tramos que afectan dichas zonas (en los casos en que el detalle lo amerite, presentar fotografías aéreas escala 1:5 000).
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

Documento para Consulta Pública

9. Subestaciones Eléctricas Por el tipo de proyecto, no se requieren.

a) **Número de transformadores.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

b) Número de fases Capacidad en megavoltios amperios (MVA).

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

c) **Relación de transformación.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

d) **Número de alimentadores.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

e) **Número y características de las acometidas.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

f) **Superficie total (hectáreas o metros cuadrados).** Por el tipo de proyecto, no se requieren

g) **Superficie y características del cuarto de control.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

h) **Características de diseño de la barda perimetral.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

i) **Sistema de tierras.** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

j) **Otros (especificar).** Por el tipo de proyecto, no se requieren.

10. Líneas de transmisión Por el tipo de proyecto, no se requieren.

a) Capacidad de transmisión de las líneas (voltaje).

Por el tipo de proyecto, no se requieren.

b) Número de circuitos. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

c) Longitud de la línea. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

d) Ancho del derecho de vía. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

e) Cable conductor (tipo) Por el tipo de proyecto, no se requieren.

f) Aislador (tipo). Por el tipo de proyecto, no se requieren.

g) Estructuras de soporte (tipos). Por el tipo de proyecto, no se requieren.

h) Número aproximado de estructuras. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

i) Cimentación (tipo). Por el tipo de proyecto, no se requieren.

j) Sistema de tierras. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

k) Protección catódica. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

l) Manejo de la vegetación dentro del derecho de vía. Por el tipo de proyecto, no se requieren.

Documento para Consulta Pública

m) Dimensiones de las brechas de tendido y patrullaje.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

n) Área de maniobras para armado de estructuras.
Por el tipo de proyecto, no se requieren.

o) Área de maniobras de tendido. Por el tipo de proyecto, no se requieren.
10. Otras Por el tipo de proyecto, no se requieren.

2.3.6. Características del Área del proyecto.

Es un área ya impactada por Actividades habitacionales que se desarrollan a los alrededores, no se identificaron zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie considerada de importancia ecológica y en estatus de protección. El proyecto no contempla ni directa ni indirectamente la generación de energías limpias ni actividad que evidencie la minimización de gases efecto invernadero con las alternativas propuestas.

2.3.7. Programación

La programación de las actividades se presenta en el **Anexo 5** Programa de Trabajo.

2.3.8. Estudios de Campo y Gabinete.

Se contratarán consultoras especializadas para el desarrollo de los estudios preliminares requeridos para el desarrollo del proyecto, tal es el caso de:

- Estudio de Mecánica de Suelos. **Anexo 6-A**
- Estudio Topográfico. **Ver** Planos del Proyecto
- Estudio Hidrológico. **Anexo 6-B**
- Cálculo de Volumen de Obra (Se Integra en la memoria Técnico Descriptiva)

Cada empresa contara con un tiempo no mayor a 45 días mismas que trabajaran a la par para realizar visitas al sitio del proyecto, análisis de las condiciones del terreno y área de influencia del proyecto revisión de información técnica existente, así como analizar la documentación legal del promovente del proyecto.

El Cálculo de Volumen de Obra Desarrollado por personal calificado del departamento de Obras Públicas del Municipio de Castillo de Teayo Veracruz. Se desarrollaron estudios topográficos del sitio, del cual se integra plano topográfico del mismo.

2.3.9. Preparación del Sitio y Construcción.

2.3.9.1. Etapa de Preparación del sitio:

Esta etapa tendrá una duración de 8 semanas dadas las características y dimensiones de la obra. Se describirán las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, bodegas y otras instalaciones de apoyo, sistemas de reducción y control de la contaminación, fuentes de agua y su transporte, sistemas de manejo de materiales, información cuantitativa y cualitativa del grado de limpieza del sitio y vegetación retirada del sitio en cualquier punto en el tiempo, planes para secuenciar la limpieza del sitio y los cambios resultantes en la cobertura vegetal, recolección, almacenamiento y eliminación de los despojos resultantes, campamentos).

Documento para Consulta Pública

A. Colocación de Letrero para Identificación de la Obra.

Consiste en la Colocación del letrero de identificación de la obra, Sera colocado un Letrero de 2.00 x 1.50 m para identificación de la obra, a base madera de 1a. 4" x 1" en marco reforzado, en lona de vinil de 2.00 x 1.50 m utilizando cinchos como amarre para la colocación de la lona en el marco de madera y colocación en la obra.

Una vez colocada la señalización y la implementación de la seguridad de la obra se procederá a iniciar los trabajos de preparación del sitio con la construcción de terraplenes y cimentación de columnas, en este punto es donde se inician los trabajos de acarreo de material, movimiento de maquinaria y vehículos. A nivel general las actividades se realizarán en un área aproximada 103.26m^2 que involucran la preparación del sitio son: A nivel general las actividades se realizarán en un área aproximada 103.26 m^2 que involucran la preparación del sitio son:

B. Trazo y Nivelación.

Trazo y nivelación de terreno plano y nivelación por medios manuales, utilizando manguera de plástico transparente, clavos e hilo sedal o cáñamo, estableciendo ejes y referencias con postes y travesaños de madera de segunda marcando con cal hidra el trazo realizado.

C. Chapodéo con Herramienta Manual

En esta etapa se desarrollarán actividades de limpieza del área del proyecto con herramienta manual, desmonte de la capa vegetal, así como el retiro de los elementos arbóreos que se encuentran en forma dispersa.

D. Derribo Arbustivo, Destronque, Rastreado, Nivelado,

Consisten en Derribo el cual se trata de la eliminación de toda la vegetación que se encuentre en el lugar donde se construirán los terraplenes de acceso y el desplante del puente, esto se hará mediante la remoción de posibles arbustos y en su mayoría vegetación secundaria, así como de terrenos de uso agrícola.

El Derribo herbáceo se trata de eliminar las hierbas existentes, con el fin de evitar residuos de materiales combustibles en el sitio del proyecto más adelante. No habrá destronque. Debido a que en la parte baja del puente se carece de vegetación no habrá necesidad de rastreado. El nivelado consiste en darle el nivel correspondiente a todo el terreno, con el auxilio de una retroexcavadora, desde la vialidad existente, para garantizar que el lugar se encuentre limpio de cualquier objeto que pudiera alterar o detener la construcción de la obra.

La superficie que será desmontada será de 10 m^2 aproximadamente, es decir, en ambos lados del puente en donde serán construidos los accesos al mismo, solo para personal la superficie total a desmontar será de 20 m^2, a cada lado del cauce del arroyo y se realizará fuera de la zona federal.

E. Excavación por Medios Manuales.

Excavación y demolición de elementos estructurales de concreto y piedra, así como retiro de la alcantarilla y la estructura existente sin recuperación a mano en cepas en material

seco tipo II, profundidad de 0.00 a 2.00 m. incluye: afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

Se realizará con zapapico, pala espada, cavadora y/o pala de corte en las áreas previamente trazadas colocando el material a un costado de la cepa sin obstruir el proceso constructivo.

F. Excavación por Medios Mecánicos

Excavación por medios mecánicos para abrir caja en material tipo II, con retroexcavadora y/o moto conformadora de acuerdo a los niveles indicados con el trazo y nivelación, incluyendo el apile del material en los costados de la calle donde no obstruya el proceso constructivo.

G. Bombeo de Achique

Esta actividad se desarrollará cuando exista filtración del suelo durante las excavaciones en caso de presentar humedad en el suelo o de las superficies invadidas de agua si es necesario.

Se realizará bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo II, plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor para proseguir con la construcción de la loza de cimentación de 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla.

Construcción de muro de 30 cm de espesor de concreto f'c=250kg/cm2, construcción de trabe nervadura t-1 de 0.30 x 0.40 m, armada con 4 vs de 1/2" ø y estribos de 1/4", construcción de losa de rodamiento de 30 cm de espesor armada con vs. de 1/2"@ 20 cm ambos sentidos y doble parrilla, guarniciones y banquetas, suministro y aplicación de pintura alquidalica-hule clorado marca COMEX VIACOLOR señalamiento HIGH TEC amarillo 68-53.

H. Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento.

Consiste en la conformación del terreno mediante corte y relleno para alcanzar niveles requeridos y desarrollo a futuro de las obras.

I. Desmantelamiento de Estructura Existente

Desmantelamiento sin recuperación con equipo con equipo de oxicorte Gas Oxigeno y Gas Acetileno, de estructura a base de tubería de acero al carbón cédula 80 de 2 $^{7/8}$", de diámetro interior el material retirado será extraído por medio de una grúa tipo Jack, cargado a camiones tipo Plataforma y Llevados a un centro de Acopio autorizado.

Demolición de concreto con máquina de concreto hidráulico inc. apile de material. Excavación con maquina en material Tipo II de 0.00 a 6.00 m. de profundidad, inc. afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo. No se desviará el cauce del cuerpo acuático.

J. Afine y Compactación

Afine y compactación de la superficie descubierta por caja por medios mecánicos al 90% de su PVSM. Incluye: Material, mano de obra, Herramienta manual y equipo necesario.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

K. Relleno de Producto de Excavación.

Se realizará el relleno de cepas con material seleccionado producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. sin piedras y escombro.

L. Relleno de Banco Compactado.

Se realizará el relleno de cepas con material seleccionado producto de la excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. sin piedras y escombro.

M. Relleno de Material de Banco.

Relleno de banco compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

N. Relleno de Producto de Excavación.

Relleno producto de excavación compactado con pisón de mano en capas de 20 cm. Incluye: material, mano de obra, herramienta y equipo necesario.

O. Retiro de residuos fuera del área proyectada

Se realizará la carga con maquinaria a camión de volteo los materiales sobrantes producto de las excavaciones y/o demoliciones retirándolos fuera de la obra.

P. Excavaciones para Cimentaciones de Columnas.

La Preparación de Estructuras y Pavimentos se desarrollara mediante Excavación por medios mecánicos para abrir caja hasta 50cm de profundidad, operación de mezclado, tendido y compactación de base al 95% de su PVSM, suministro y colocación de malla electrosoldada cal 6/6-10/10, pavimento de concreto premezclado resistencia normal de 18cm de espesor f´c=250 kg/cm², corte de pavimento con regla metálica, suministro y colocación de curacreto, suministro de juntas de expansión suministro y colocación de juntas de dilatación para calafateo de 10mm de ancho y 25mm de profundidad, desalojo producto de la excavación y limpieza final de la obra.

Se realizará un retiro de residuos y materiales sobrepuestos en el lugar de proyecto que pudieran obstaculizar el inicio de los trabajos, posteriormente se realiza la señalización del área del proyecto indicando áreas de construcción, circulación y restricciones.

2.4. Etapa de Construcción:

2.4.1. Puente Vial

✓ **Construcción de Mocheta de Concreto F'c=250 Kg/Cm2.**

Construcción de parapeto de concreto f'c = 200 kg/cm2, de 0.60X1.00 m y 0.20 m de espesor, con chaflan en uno de sus lados, armada con vs de 3/8" a cada 20 cm de separación en ambos sentidos. incluye cimbra aparente, descimbrado, elaboración y vaciado de concreto, vibrado, materiales, mano de obra, equipo y herramienta necesaria para su correcta ejecución. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

✓ **Columna Intermedia de 1.00 X 0.50 m.**

Columna intermedia en muro de 1.00 x 0.50 m de sección, concreto-resistencia f'c = 300 kg/cm2, armada con 14 vs de 5/8" de diámetro y estribos de 3/8" a cada 15 cm de separación, incluye suministro y habilitado de acero, cimbrado, descimbrado, colado de

concreto, vibrado, mano de obra, equipo y herramienta. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

- ✓ **Colocación de Ademe**

Suministro y colocación de ademe de madera, incluye materiales y mano de obra.

- ✓ **Plantilla de Concreto Simple**

Plantilla de concreto simple de 8 cm de espesor concreto f¨c=100 kg/cm2, inc: materiales, mano de obra, herramienta y equipo.

- ✓ **Zapata corrida de Cimentación de F´C=250**

Zapata corrida de 3.50 m de ancho x 0.40 m de espesor, concreto f'c=350kg/cm2 armado con doble parrilla de vs. De 1/2" a cada 20 cm de separación ambos sentidos, incluye: elaboración, vaciado, cimbrado, habilitado y descimbrado. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

- ✓ **Construcción de Muro de 30 Cm F´C=300 Kg/Cm2.**

Construcción de muro de 30 cm de espesor, de concreto f'c=300kg/cm2, armado con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 15 cm de separación en ambos sentidos, acabado común, cimbra por ambos lados. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

- ✓ **Construcción de Trabe de Nervadura**

Construcción de muro de 50 cm de espesor, de concreto f'c=350kg/cm2, armado con doble parrilla de varillas de 1/2" a cada 20cm de separación en ambos sentidos, acabado común, cimbra por ambos lados. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

- ✓ **Construcción de Losa de Rodamiento de 25 Cm**

Construcción de losa de rodamiento de 25cm de espesor, concreto de resistencia f'c=300 kg/cm2 armada con doble parrilla de varillas varillas de 1/2", a cada 15cm de separación en ambos sentidos. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=300 kg/cm2, agregado máximo 3/4". Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

- ✓ **Construcción de Trabe**

Construcción de trabe de 0.35x1.00 m de sección de concreto de resistencia f'c=350 kg/cm2 armado con 5 varillas de 1", 2 varillas de 1/2" y reforzada con 2 bastones de varillas de 1" ; y estribos de 3/8" a cada 7, 15 y 20 cm. Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=350 kg/cm2, agregado máximo 3/4". Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

- ✓ **Construcción de Losa de Rodamiento de 30 Cm**

Construcción de losa de rodamiento de 30cm de espesor, concreto de resistencia f'c=350 kg/cm2 armada con doble parrilla de varillas de 1/2", a cada 20cm de separación en ambos sentidos, parrilla inferior de 5/8" a cada 20 cm de separación en sentido transversal y varillas ½" en sentido longitudinal.

Documento para Consulta Pública

Incluye cimbra y descimbra concreto f'c=350 kg/cm2, agregado máximo 3/4". Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

✓ **Construcción de Banqueta en voladizo.**

Construcción de banqueta en voladizo de concreto armado, espesor 20 - 15 cm, armado con varillas de ½" a cada 20 cm en sentido transversal y varillas de 3/8" en sentido longitudinal. Se realizarán las pruebas de laboratorio las que la supervisión considere pertinentes y/o necesarias.

✓ **Suministro de Dren de Tubo**

Suministro y colocación de dren de tubo de PVC sanitario de 4" de diámetro.

✓ **Suministro de Tubo de Acero Ced. 40.**

Suministro, habilitado y colocación de tubo de acero ced.30 de 2-1/2" de diámetro para barandal. Incluye dos manos de aplicación de pintura de esmalte, primario anticorrosivo, cortes, soldadura y todo lo necesario para su correcta ejecución.

✓ **Preparación para Colocación de Estructuras de Protección**

Consiste en la Aplicación de Pintura en Guarniciones, banquetas, barreras de contención. Se realizará la limpieza manual con cepillo de plástico y/o lija, barrido con escoba para retirar el polvo e inmediatamente se realizará la aplicación de sellador vinílico con brocha o rodillo en forma manual en proporción 5:1;

Una vez secada la superficie se procede a realizar la aplicación de la primera mano de pintura alquidalica-hule clorado marca COMEX vía color señalamiento high tec amarillo 68-53 con un desarrollo de 30 cm. Una vez alcanzado el secado optimo se procede a realizar la aplicación de la segunda mano de pintura.

- La superficie por pintar deberá lijarse y reabastecerse totalmente (fondeado)
- No se aplicará la pintura sobre aplanados frescos.

✓ **Colocación de Señalamientos.**

Consiste en la Colocación de Placa para Identificación de la Obra. Sera colocado un Letrero de 2.00 x 1.50 m para identificación de la obra, a base madera de 1a. 4" x 1" en marco reforzado, en lona de vinil de 2.00 x 1.50 m utilizando cinchos como amarre para la colocación de la lona en el marco de madera y colocación en la obra.

Se colocarán señalamientos del tipo preventivos, restrictivos, conforme a lo que se establece en la ley de comunicaciones y transportes

2.5. Operación y Mantenimiento.

2.5.1. Etapa de Operación

2.5.1.1. Transporte de Vehículos.

La etapa de operación consiste en el inicio de tránsito de vehículos y peatones a través del puente. Ya terminada la obra se realizará una licitación de trabajo para que realice el mantenimiento del puente.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

2.5.1.2. Transporte de Vehículos.

Se refiere al Paso de Peatones y Vehículos Ligeros (Motocicletas, Bicicletas y Triciclos) y vehículos semipesados (autobuses camiones de carga comercial, ganaderos y transportistas en general.

2.5.2. Mantenimiento

2.5.2.1. Mantenimiento de señalizaciones y guarniciones

Dicho mantenimiento, de manera mínima deberá contar con un programa de conservación anual de limpieza, bacheo y vigilancia y los servicios a prestar en el caso de accidentes o siniestros.

Se realizará la limpieza manual con cepillo de plástico y/o lija, barrido con escoba para retirar el polvo e inmediatamente se realizará la aplicación de sellador vinílico con brocha o rodillo en forma manual en proporción 5:1;

Una vez secada la superficie se procede a realizar la aplicación de la primera mano de pintura alquidalica-hule clorado marca COMEX vía color señalamiento high tec amarillo 68-53 con un desarrollo de 30 cm. Una vez alcanzado el secado optimo se procede a realizar la aplicación de la segunda mano de pintura.

- La superficie por pintar deberá lijarse y Re plastecerse totalmente (fondeado)
- No se aplicará la pintura sobre aplanados frescos.

2.5.2.2. Mantenimiento de Estructuras

En caso de daños a estructuras metálicas se procederá a repararlas o sustituirlas, para el caso de estructuras de concreto serán repararlas por procedimientos manuales según sea el daño.
Para el caso de los señalamientos se procederá de la siguiente manera:

- La superficie para pintar deberá lijarse y limpiarse totalmente (fondeado)
- Se aplicará la pintura sobre elementos reparados.

Por las características de operación del proyecto, solo se va a realizar paso vehicular y peatonal. Por lo tanto, los conceptos a continuación **no aplican**:

- Fuentes de energía (combustible y renovables)
- Procesamiento de las fuentes de energía para producir electricidad según corresponda.
- Tecnologías empleadas y su perfil de emisiones de aire y agua y flujos de desechos
- Planes de infraestructura para manejo de agua, aire y desechos y niveles resultantes de emisiones al medio ambiente.
- Emisiones, vertidos, desechos y otros factores físicos resultantes de la construcción y operación de la fuente de energía y la infraestructura para su transmisión.
- Uso de técnicas par adaptación al cambio climático.
- Uso de técnicas de construcción "verdes".
- Equipos o maquinaria que minimicen los efectos del cambio climático.

2.5.3. Utilización de explosivos

No se van a utilizar explosivos en ninguna de las etapas del proyecto**.**

2.5.4. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera

Los residuos generados en las distintas etapas del proyecto serán:

Documento para Consulta Pública

Residuos producto de la alimentación de los trabajadores, demolición de estructuras existentes (alcantarillas y muros existentes que serán cascajo de concreto) mismos que serán dirigidos a un sitio de disposición final propuesto por el Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz.

2.5.5. Generación de Gases Efecto Invernadero

La cantidad emitida es mínima y poco significativa por las condiciones del medio y la cantidad de vehículos que se estima circularan en el sitio.

2.5.5.1. Generará Gases Efecto Invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

Se estima la generación de gases producto de la utilización de maquinaria y equipo, así como vehículos que se trasladen sobre el puente vehicular y por las condiciones del medio se dispersarán en la atmosfera en periodos cortos.

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

La cantidad emitida es mínima y poco significativa por las condiciones del medio y la cantidad de vehículos que se estima circularan en el sitio.

2.5.5.3. Estimar la Cantidad de Energía Que Será Disipada por el Desarrollo del Proyecto

La cantidad emitida es mínima y poco significativa por las condiciones del medio y la cantidad de vehículos que se estima circularan en el sitio es de 60 vehículos diarios dependiendo la hora del día y la época del año.

2.6. Etapa de Abandono del Sitio

El proyecto cuenta con una vida útil de **25 Años**, la cual se puede prolongar hasta 35 años aplicando las actividades de mantenimiento que corresponden y no se contempla una etapa de abandono como tal.

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 3

Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en Su Caso, con La Regulación del Uso de Suelo

Documento para Consulta Pública

3. *Vinculación con los Ordenamientos Jurídicos Aplicables en Materia Ambiental y, en su Caso, con la Regulación del Uso de Suelo*

El proyecto identifica los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica la obra y/o actividad, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
- Reglamento de Construcciones para el Estado de Veracruz
- Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Espacios Judiciales a Nivel Profesional para el Estado de Veracruz
- Ley Estatal Numero 62 de Protección Ambiental Sección Quinta de la Evaluación del Impacto Ambiental

✓ **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,**

En este orden, corresponde hacer mención a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, siendo los numerales 25, 26, 27 párrafo 1º y 3º, 73 fracción XXIX c y 115 fracción II y V, en los que se encarga al Estado ser el rector del desarrollo integral del país, debiendo procurar que éste sea equitativo, además debiendo promover la participación de la sociedad en el desarrollo, mediante consultas en las que se recogerán las demandas para convertirlas en acciones de gobierno.

✓ **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**

Los artículos 32 y 32 BIS, enumera claramente los asuntos que son competencia de la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo competencia de la Secretaría de Desarrollo Social, promover el mencionado desarrollo en coordinación con los Gobiernos Estatales, y a la Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales, corresponde principalmente vigilar que el desarrollo se realice sin afectar los ecosistemas y el medio ambiente.

✓ **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**

La que a nivel federal marca la pauta a seguir y señala entre otras cosas en su capítulo II, artículo 4°, la competencia de los estados y sus facultades en materia ambiental; así mismo en su fracción XVI señala que será el estado quien deberá de llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación.

✓ **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos**

Esta ley se vincula con el proyecto por las obligaciones que impone en cuanto al manejo de los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto, los cuales requerirán de un manejo diferente de acuerdo a sus características.

Por una parte, se generarán residuos sólidos urbanos que por su volumen pudieran convertirse en residuos de manejo especial. Por otra parte, como resultado de las actividades de mantenimiento, se generan algunos residuos peligrosos.

Documento para Consulta Pública

- ✓ **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**

En su Art. 1º fracción I Establece la concurrencia de la federación, de las entidades federativas y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional; Fracción II Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Art. 58º Párrafo Único. Las dependencias y entidades de la administración pública federal sujetarán la ejecución de sus programas de inversión y de obra a las políticas de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y a los planes o programas de desarrollo urbano.

- ✓ **Reglamento de Construcciones para el Estado de Veracruz-Llave**

Los Artículos 7, 37, 38, 49, 50, 51, 69, 134, 135, 136, 137 y 138 precisan los lineamientos a seguir cumpliendo por las responsabilidades, autorizaciones, permisos y licencias en materia de Espacios Judiciales a Nivel Profesional para la construcción del desarrollo del proyecto

- ✓ **Ley Estatal Número 62 de Protección Ambiental Sección Quinta de la Evaluación del Impacto Ambiental**

Obras o actividades que requieren previa autorización en materia de Impacto Ambiental son (Artículo 39 de la Ley N° 62 Estatal de Protección Ambiental):

Artículo 39. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y conservar, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

- ✓ **Art. 39 fracción** I. **Obra Pública Estatal;**

Artículo 42.- La manifestación de impacto ambiental, se presentará conforme a los instructivos que expidan la Secretaría y el Reglamento.

Artículo 43.- Presentada la manifestación de impacto ambiental y satisfechos los requerimientos formulados por las autoridades competentes, será puesta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona previa solicitud por escrito.

3.1. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

Para este caso el sitio se integra dentro del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) decretado en el sitio del proyecto.

Documento para Consulta Pública

En virtud de que no existe un programa de ordenamiento ecológico en el sitio del proyecto para delimitar el área de estudio, se ha considerado la microcuenca en la que se ubica el mismo, siendo esta de 2000 metros de diámetro a partir de los límites del predio; por lo que se presenta plano topográfico, en donde se ubica claramente la delimitación correspondiente del área de estudio el cual integra ubicación del sitio y zona de influencia.

Se considera tomar en cuenta el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) ya que Dentro de la Política Ambiental en México, el Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT) es el instrumento de planeación que permite el conocimiento y análisis del estado general de los Recursos Naturales, para la definición de Políticas Territoriales que establezcan el adecuado aprovechamiento, restauración, protección y conservación de los mismos en el país; siendo indispensable la incorporación del mismo, en las Políticas Sectoriales del Gobierno Federal, con el objeto de alcanzar una estrategia integral de desarrollo nacional (INE 2000).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus Prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Documento para Consulta Pública

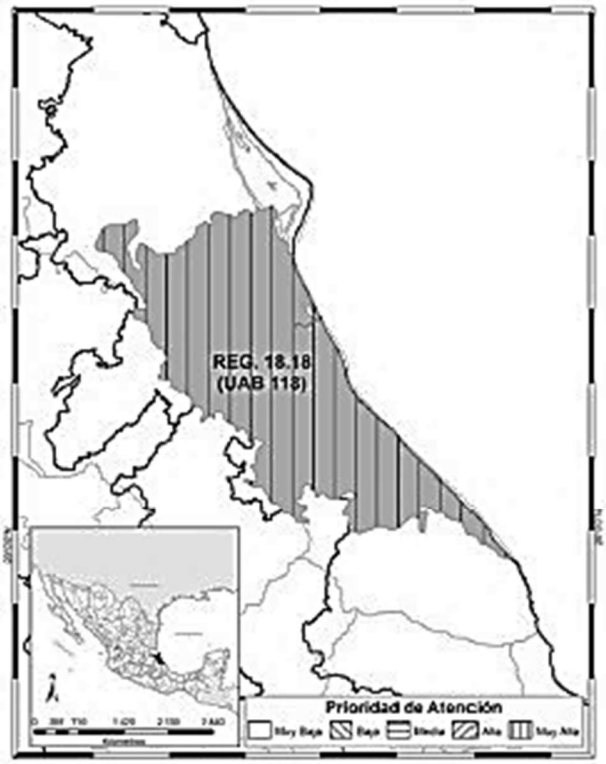
El POEGT, muestra entonces un mapa de regionalización ecológica. Mismo que comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000 empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

El proyecto entonces se ubica en Región Ecológica 18.18 dentro de la UAB 118 correspondiente al Lomeríos de la Costa Golfo Norte respectivamente, de las cuales se describen sus características en la siguiente tabla.

Imagen 9 Región Ecológica



REGION ECOLOGICA: 18.18		
Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 118. Lomerios de la Costa Golfo Norte		
Localización: Norte de Veracruz		
Superficie en km²: 11,730.53 km²	**Población Total:** 1,368,486 hab	**Población Indígena:** Huasteca

Las estrategias de la región ecológica de la unidad biofísica ambiental que la compone se especifican en la tabla 6 que corresponde al proyecto en cuestión

Tabla 8 Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano

REGION ECOLOGICA: 18.18 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:					
118. Lomeríos de la Costa Golfo Norte					
Localización: Norte de Veracruz					
Superficie en km2: 11,730.53 km2 Población Total: 1,368,486 hab Población Indígena: Huasteca					
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 3.9. Alta marginación social. Medio índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo 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 de transición. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.				
Escenario al 2033:	Crítico				
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable				
Prioridad de Atención:	Muy alta				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
118	Forestal-Industria	Agricultura-Ganadería	Desarrollo Social	Minería - Turismo	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 21, 22, 23, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 118					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales				
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras) 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional				
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana					
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.				
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.				

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

REGION ECOLOGICA: 18.18 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:	
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Para este caso el ´proyecto se ubica en una zona Suburbana alejado del centro de la cabecera municipal, por lo que las afectaciones ya fueron realizadas por actividades agropecuarias.

El proyecto se identifica dentro del Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Rio Tuxpan, Ver., ubicándose en la **UGA 5 Ver Anexo 7** Imagen de UGA y Tabla de Criterios Ecológicos.

Tabla 9 Modelo de Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Rio Tuxpan

UGA	POLÍTICA	Uso predominante	Usos Compatibles	Usos condicionados	Usos incompatibles
5	Aprovechamiento	Agrícola	Pecuario Flora Fauna y Turismo	Equipamiento Infraestructura,	Pesca
Criterios Ecológicos					
Ag 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33,					
P 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22					
Ff 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28					
Tu 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26					
Eq 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15					
If 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 20,21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38.					
In 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32					
Mi 1, 2, 3, 4, 6. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15,					
Ah 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38,					

La obra se acondicionará y desarrollará para que no se construyan obras en Zona Federal para dar cumplimiento a las disposiciones del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada Cuenca del Río Tuxpan.

Documento para Consulta Pública

La obra se acondicionará y desarrollará de forma tal que no se construyan obras en las orillas de los Cuerpos de Agua, Zona Federal para dar cumplimiento a las disposiciones del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región Denominada Cuenca del Río Tuxpan

Se busca como medida de prevención se desarrollarán actividades de construcción fuera de los límites de zona federal para proteger las playas, línea costera, dunas costeras y ríos que la rodeen, así como la vegetación nativa de la zona.

Se acondicionará el proyecto para no afectar la zona federal, adicionalmente se actualizo la vinculación del proyecto conforme la **UGA 5** del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan, la obra se desarrolla en área urbana directamente en la superficie vial, por lo que las actividades de preparación del sitio, eliminación de estructuras metálicas y armado de herrajes para concreto se desarrollaran en un espacio de la vialidad, es decir no se afectaran áreas adicionales.

Cumpliendo con los criterios conforme la **UGA 5** del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan, vinculados en la Tabla de Criterios Ecológicos

3.2. Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales.

3.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

Desarrollo y Bienestar con Cuidado al Medio Ambiente

El desarrollo y el bienestar del pueblo sólo pueden fortalecerse con el cuidado del medio ambiente y los recursos naturales. Por lo anterior, será prioritario promover una transición hacia las energías limpias, al tiempo que se protegen los ecosistemas naturales, se garantiza el derecho al agua y se hace frente a los efectos del cambio climático.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política
pública en su conjunto.

a) Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
b) Desarrollo con bienestar y humanismo.
c) Economía moral y trabajo.
d) Desarrollo sustentable.
e) Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
f) Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
g) Derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

El desarrollo económico con trabajo digno y economía moral reafirma que México puede crecer con igualdad y soberanía

La inversión pública seguirá siendo un motor del desarrollo nacional, impulsando proyectos estratégicos que fomenten el crecimiento regional y la industrialización con alto contenido nacional. La relocalización de inversiones representa una oportunidad única para fortalecer nuestra soberanía productiva y tecnológica, asegurando que el país avance hacia una industria con mayor valor agregado.

Documento para Consulta Pública

El desarrollo sustentable es un principio fundamental para garantizar el bienestar de las generaciones presentes y futuras. La soberanía energética es un objetivo estratégico del país y la transición energética una prioridad. El Plan Nacional de Energía incluye nuevas inversiones en transmisión, generación y un programa ambicioso de transición energética hacia fuentes renovables de energía que contribuyan a disminuir los gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático.

La preservación del medio ambiente, la protección de los recursos naturales y la lucha contra el cambio climático requieren un compromiso de todos los sectores, incluyendo el uso racional del agua y la protección de los ecosistemas estratégicos. Se reforestarán bosques y selvas.

Eje General 4 Desarrollo Sustentable

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país como bosques, selvas y cuerpos de agua y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular.

Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos. El cumplimiento de la normatividad ambiental debe fortalecerse mediante una supervisión más estricta, la aplicación efectiva de sanciones y la reparación de daños a ecosistemas y comunidades.

Objetivo 4.3: Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la salud y los ecosistemas.

Estrategia 4.3.2	Implementar políticas de mitigación y adaptación al cambio climático con enfoque en derechos humanos, igualdad y justicia ambiental para fortalecer la resiliencia de la sociedad y los ecosistemas.
Estrategia 4.3.3	Promover la economía circular para optimizar el uso de recursos, mejorar la gestión de residuos y prevenir la contaminación, reduciendo la presión sobre el medio ambiente.
Estrategia 4.3.4	Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.
Estrategia 4.3.7	Promover mecanismos de mitigación de daños ambientales y a la salud mediante un marco normativo que regule la gestión de sustancias químicas y la creación de infraestructura.

Objetivo 4.5: Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.

Estrategia 4.5.1	Frenar la pérdida y degradación de los ecosistemas naturales, abordando y eliminando sus causas principales.
Estrategia 4.5.2	Fortalecer y ampliar la protección de los ecosistemas naturales mediante la consolidación y gestión efectiva de áreas naturales protegidas y otros esquemas de conservación, con especial atención a territorios indígenas.
Estrategia 4.5.3	Fomentar actividades productivas sustentables en los ecosistemas naturales para aumentar la productividad forestal, proteger la biodiversidad y mejorar los medios de vida de las comunidades.

Documento para Consulta Pública

Estrategia 4.5.4	Restaurar ecosistemas clave para la biodiversidad y los servicios ambientales mediante un enfoque integral, intersectorial y culturalmente pertinente.
Estrategia 4.5.5	Frenar la degradación de las zonas costeras y marinas mediante programas de conservación, manejo sustentable y restauración, abordando los impactos antropogénicos en cuencas costeras y ecosistemas marinos.
Estrategia 4.5.6	Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.
Estrategia 4.5.7	Reforzar la inspección y vigilancia para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y restricciones no arancelarias en los movimientos transfronterizos de mercancías reguladas.
Estrategia 4.5.8	Armonizar e integrar los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico en la planificación territorial, para gestionar de manera sustentable la expansión de las fronteras agrícola y urbana.
Estrategia 4.5.9	Desarrollar instrumentos de planificación territorial con enfoques transversales de conservación ecológica, que mitiguen el impacto ambiental y la pérdida de biodiversidad derivados de las actividades productivas, la expansión de infraestructura y el crecimiento de los asentamientos humanos.
Estrategia 4.5.10	Fomentar la conservación de la propiedad social en ejidos y comunidades agrarias con alto valor ecológico, promoviendo el uso sustentable de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad.

3.2.2. Plan Veracruzano de Desarrollo 2025 - 2030

Sostenibilidad y Cuidado del Ambiente y Sus Recursos

El futuro de Veracruz depende de las decisiones que se tomen en el presente sobre el cuidado del medio ambiente, estas deben estar enfocadas en proteger los recursos naturales, mediante la promoción de políticas públicas que equilibren el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental, pensando siempre en las generaciones venideras

Preservación del Medio Ambiente

El Desarrollo Económico del Estado Veracruz debe estar alineado con la sostenibilidad de los ecosistemas naturales y acompañado de un enfoque de gestión climática para garantizar un crecimiento equitativo que, al mismo tiempo, reduzca la vulnerabilidad a los impactos naturales y fomente una vida saludable, garantizando el derecho constitucional a un medio ambiente sano.

Esta postura implica la implementación de estrategias que combinen la conservación de los recursos naturales, al tiempo que impulsen oportunidades laborales formales y sostenibles. La protección del entorno natural no solo es una obligación gubernamental, sino una necesidad para garantizar la prosperidad económica a largo plazo, sin comprometer la salud de la población y de los ecosistemas.

Para lograr esta transición se requiere del fortalecimiento de alianzas publico privadas, permitiendo que las inversiones en infraestructura generen empleos formales y promuevan el bienestar social. La educación ambiental y la capacitación en prácticas productivas responsables también juegan un papel clave para alcanzar este modelo de crecimiento económico; sin dejar atrás la participación inclusiva, con enfoque en derechos humanos, genero, comunidades indígenas y afrodescendientes, y demás población en situación de vulnerabilidad.

Documento para Consulta Pública

Líneas de acción:

2.4.1 Implementar programas de reforestación en áreas degradadas mediante la plantación de especies nativas, involucrando a municipios para restaurar ecosistemas y proteger cuencas hidrográficas.
2.4.2 Establecer zonas de amortiguamiento alrededor de fuentes de agua, utilizando cercas naturales y vegetación ribereña para prevenir la erosión y mejorar la calidad del agua.
2.4.3 Evitar la tala clandestina e incendios forestales mediante el desarrollo de prácticas de manejo y protección forestal sostenible.
2.4.4 Prevenir la degradación de las áreas naturales del Estado mediante el uso de tecnologías innovadoras, imágenes satelitales y teledetección.
2.4.5 Fomentar la restauración ecológica mediante incentivos económicos, programas de pago por servicios ambientales y apoyo técnico para propietarios de terrenos con cobertura forestal.
2.4.6 Proponer la actualización de leyes ambientales estatales mediante mesas de trabajo interinstitucionales y de participación ciudadana, incorporando criterios de sostenibilidad.
2.4.7 Brindar acompañamiento en la elaboración de ordenamientos ecológicos municipales mediante asesoría y capacitación técnica y gestión.
2.4.8 Promover la participación de mujeres, afrodescendientes, pueblos originarios y grupos en situación de vulnerabilidad en la toma de decisiones, mediante capacitaciones y reuniones inclusivas, para garantizar una planificación equitativa en proyectos de impacto.
2.4.9 Fomentar la cultura ambiental y el desarrollo sostenible a través de capacitaciones y talleres dirigidos a los sectores público y privado.
2.4.10 Promover el manejo integral de los residuos sólidos en las zonas urbanas, rurales y marginadas mediante un programa de gestión y disposición final de residuos.
2.4.11 Asegurar el cumplimiento de la legislación y normatividad en materia ambiental a través de la inspección y vigilancia de actividades socioeconómicas.
2.4.12 Reducir la generación de plásticos de un solo uso, incentivando a empresas y municipios a dar opciones contundentes y eficaces de reciclaje y otras alternativas a la ciudadanía.
2.4.13 Promover el cumplimiento normativo climático en la APE a través de asesorías, talleres y operación de programas de atención al cambio climático por medio de agendas sectoriales y municipales.

PROGRAMA 6: Por Un Desarrollo Urbano Eficiente y Ordenado Del Municipio

Unidad Administrativa

Desarrollo Metropolitano, Planeación y Ordenamiento Territorial

Objetivo

Planear, organizar, dirigir y evaluar las actividades en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, regularización del desarrollo urbano y fomento a la vivienda, de acuerdo con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano.

Meta

Simplificar los esquemas de regulación y los procesos municipales en materia urbana.

Estrategia 1

Con el apoyo del Programa Municipal de Desarrollo Urbano y su correcta ejecución, controlar el crecimiento de los asentamientos humanos existentes, principalmente de los que se encuentran en la irregularidad

Líneas de acción

- Diseñar e instrumentar mecanismos para la planeación, ejecución y control del desarrollo urbano como medio de promoción de un desarrollo ordenado y sustentable.
- Evaluar anualmente el Programa Municipal de Desarrollo Urbano.

- Actualizar, si es conveniente, el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, con la finalidad de que se apegue a la realidad municipal.
- Aplicar tecnologías de información y sistemas de información geográfica en la evaluación de proyectos urbanos que facilite la toma de decisiones acorde al instrumento de planeación vigente.

Estrategia 2
Regularizar por lo menos el 20% de las construcciones que se encuentran en la informalidad, con el objetivo de que cumplan con la normatividad en materia urbana.

Líneas de acción
- Realizar recorridos en todo el municipio para detectar construcciones sin licencia de construcción por lo menos una vez a la semana.
- Solicitar a catastro los predios con diferencias de construcción para que acudan a regularizarse.
- Elaborar el Reglamento que Regule las Construcciones Públicas y Privadas del Municipio de Castillo de Teayo.
- Rediseñar los procesos de autorización de las construcciones en el municipio con la finalidad de ser más eficientes.
- Implementar un esquema de sanciones a las construcciones públicas y privadas que no contemplen la normatividad en materia urbana.
- Crear reglamento de desarrollo urbano y ordenamiento territorial

3.2.3. Programa Municipal de Desarrollo

Plan Municipal de Desarrollo 2022 - 2025

Misión.

Promover un desarrollo municipal participativo. Gobernar con la gente; ser el captador de sus principales problemas y necesidades; orientador y gestor del bienestar humano; y promotor de la participación del ciudadano en todas las esferas sociales. De esta forma juntos ciudadanos y gobierno crear las condiciones para un desarrollo social y humano incluyente, equitativo, participativo y sostenible.

Visión.

Ser un Municipio con un desarrollo social y humano incluyente, equitativo, participativo y sostenible, en la cual sus habitantes tengan acceso a los principales medios e instrumentos generadores del bienestar social.

Esto es, la educación, la cultura; la salud, seguridad y asistencia social; el aprovechamiento adecuado y equitativo de los recursos naturales en plena armonía con la naturaleza; un medio ambiente sano y equilibrado; y la infraestructura necesaria para el desarrollo de todos los sectores sociales.

Valores y Principios de Gobierno

En la actual forma de administración y el moderno compromiso con la población que exige encarar de manera eficiente y eficaz los problemas que se vayan presentando, los valores que hagan de la presente administración un buen gobierno a través de una efectiva organización y visión del rumbo no deben de ser olvidados y hechos a un lado.

Por ello, los valores y principios de gobierno que a continuación se enlistan y a los cuales se sujetará la acción de nuestra administración, serán indispensables para el buen

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

desempeño de nuestra administración y en la atención que habremos de brindar a nuestra población a lo largo de nuestro trabajo diario.

Honestidad. Este valor indica la rectitud de ánimo, la coherencia entre lo que se piensa y se dice, y entre lo que se dice y se hace.

Espíritu de servicio. Supone la atención cortés y expedita; pero sobre todo la persona, y especialmente el funcionario público, sabe que realiza su vocación en el compromiso sincero y responsable hacia los demás. El desarrollo como persona, de cada servidor público, pasa por el servicio amable y atento.

Transparencia. Para informar con amplitud y puntualidad de los proyectos y programas realizados, los logros alcanzados y los recursos utilizados.

Participación. No debe pretenderse que un sólo gobernante y su equipo puedan resolver los complejos problemas que toda comunidad presenta. El actual Gobierno Municipal está convencido de que cualquier cambio fundamental requiere de la participación de todos.

Eficiencia La ciudadanía merece un servicio público con nivel de excelencia. Dado que los recursos destinados a ello nunca serán suficientes, constituye un deber del Gobierno Municipal el utilizar cada uno de ellos de la mejor manera en beneficio de la población

Orden Este valor es un requisito inevitable para lograr los anteriores. El aprovechamiento de los recursos, el flujo de información y el trabajo cotidiano deben fundamentarse sobre este principio para realizar acciones que generen beneficios en la comunidad a largo plazo.

Eficiencia La ciudadanía merece un servicio público con nivel de excelencia. Dado que los recursos destinados a ello nunca serán suficientes, constituye un deber del Gobierno Municipal el utilizar cada uno de ellos de la mejor manera en beneficio de la población.

Este valor es un requisito inevitable para lograr los anteriores. El aprovechamiento de los recursos, el flujo de información y el trabajo cotidiano deben fundamentarse sobre este principio para realizar acciones que generen beneficios en la comunidad a largo plazo.

Justicia Apegarse en todas las decisiones al Estado de Derecho con la finalidad de guardar y hacer guardar las leyes que nos rigen y las normas de convivencia que nos aseguren una convivencia civilizada y armoniosa.

No obstante, cabe señalar que es indispensable contar con el compromiso de atender y no olvidar los anteriores valores de parte de los funcionarios municipales; ya que con ello contaremos con un compromiso Gobierno-Sociedad que nos ubicará en mayores posibilidades de lograr los objetivos planteados en este Plan Municipal de Desarrollo.

El propósito principal de la planeación del desarrollo municipal es orientar la actividad económica para obtener el máximo beneficio social y tiene como objetivos:

Documento para Consulta Pública

Prever las acciones y recursos necesarios para el desarrollo económico y social del municipio.

- Movilizar los recursos económicos de la sociedad y encaminarlos al desarrollo de actividades productivas.
- Programar las acciones del gobierno municipal estableciendo un orden de prioridades.
- Procurar un desarrollo urbano equilibrado de los centros de población que forman parte del municipio.
- Promover la participación y conservación del medio ambiente.
- Promover el desarrollo armónico de la comunidad municipal.
- Asegurar el desarrollo de todas las comunidades del municipio

Los lineamientos y disposiciones que a continuación se presentan, enuncian los principales ordenamientos jurídicos que dan sustento a las actividades de planeación en el Municipio de Castillo de Teayo, considerando relevante el siguiente marco jurídico:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- La Constitución Política del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
- La Ley Federal de Planeación.
- La Ley de Planeación para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
- Ley Orgánica del Municipio Libre.

El Plan Municipal de Desarrollo para el periodo de gestión 2022-2025, considera los compromisos establecidos en campaña, han sido clasificados considerando la realidad de nuestro municipio, las necesidades son ilimitadas y los recursos escasos, es por ello que de una manera sistemática y ordenada, esas propuestas que en el presente son compromisos, tienden a ser realidad para la ciudadanía de Castillo de Teayo, partiendo de las necesidades prioritarias en materia económica, social, política y cultural.

Se inició el proceso de desarrollo de la imagen objetivo del Municipio, en los próximos cuatro años, los castillenses esperan un Municipio con las siguientes características:

- Un Municipio con igualdad de oportunidades, en donde de manera prioritaria se atienda a la población en situación de pobreza y se mejoren los niveles de bienestar.
- Un Municipio generador de empleo, con la atracción de inversiones privadas y potencializando la obra pública municipal.
- Un Municipio limpio, en donde se promueva la cultura de la limpieza en todos los sectores.
- Un Municipio seguro, en el cual se disminuyan los actos delictivos.
- Un Municipio Saludable, con la atención en este rubro a la población más vulnerable.
- Un Municipio Sustentable, cuidando el medio ambiente en todas las acciones que emprenda.

Juntos Construiremos el Desarrollo Social y Ambiental.
Concepto. Implementar políticas públicas eficaces para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, en particular a las mujeres, jóvenes, adultos mayores y personas con capacidades diferentes a través de programas de calidad e igualdad de oportunidades, priorizando la cultura de nuestro municipio.

El cambio climático que se está experimentando a nivel mundial, implica para las administraciones municipales un enorme reto, para la actual administración el fomentar la corresponsabilidad ciudadana para el cuidado del medio será prioridad a fin de lograr un desarrollo sustentable del Municipio.

Documento para Consulta Pública

Objetivo General

Diseñar e implementar acciones para atender la diversidad de necesidades sociales y superar los rezagos existentes, atendiendo de manera oportuna y precisa las necesidades de los habitantes de la cabecera municipal y de comunidades del medio rural en condiciones de marginación, y atender a grupos vulnerables del municipio, mejorando el desarrollo humano. Generar políticas públicas tendientes a lograr el desarrollo sustentable del municipio que comprenda la participación de la ciudadanía en acciones de protección del medio ambiente.

Estrategia

Impulsar, fortalecer y diversificar los apoyos sociales, la salud, educación, y cultura a través de la gestión de recursos con los órdenes de gobierno estatal y federal, así como fomentar la participación ciudadana en las diferentes acciones que se emprendan. Promover la corresponsabilidad ciudadana para el cuidado del medio ambiente en el Municipio.

Metas.

- Crear un municipio con identificación de nuestra cultura Huasteca.
- Generar programas deportivos para el sano esparcimiento.
- Generar un municipio en atención a los grupos vulnerables.
- Detonar un municipio que garantice oportunidades educativas para todos.
- Crear un municipio ambientalmente sustentable.
- Órganos Responsables de la Ejecución.
- Dirección de Educación, Cultura y Turismo.
- Dirección de Pueblos Originarios.
- Comisión Municipal del Deporte.
- Construcción de Puente Vehicular, Camino Esperanza Vieja - El Francisco Luján Adame (El Totomoxtle).
- Instituto Municipal de la Mujer.
- Dirección de Juventud.
- Dirección de Obras Públicas.

En materia de Ecología y Medio Ambiente:

- Crear el consejo consultivo de protección al medio ambiente.
- Actualizar reglamento de ecología y medio ambiente en el ayuntamiento.
- Crear el programa de concientización para la protección del medio ambiente al nivel educativo y zonas rurales.
- Implementar programa de reciclaje municipal a nivel educativo, rural y agrícola.
- Crear el programa para la realización de composta, huertos orgánicos de traspatio y captación de agua pluvial.
- Gestionar campañas de esterilización de animales domésticos.
- Crear el programa de Gobierno Itinerante para el cuidado del medio ambiente.
- Crear programa de reforestación municipal.
- Gestionar la creación de un vivero municipal.
- Crear programa de capacitación y concientización de la importancia de la reforestación a nivel educativo.
- Gestionar la producción de plantas adaptables climatológicamente al municipio.
- Promover el cambio de destino de residuos sólidos, permutando a un tiradero con certificación por parte de la Procuraduría del Medio Ambiente.

Documento para Consulta Pública

- Crear programa del cuidado, y concientización del uso y reciclaje del agua.
- Crear programa de cuidado y limpieza de las riberas y cuerpos de agua, dentro del municipio.
- Crear el programa "Ambientalmente Responsable" para el reconocimiento de ciudadanos y comercios comprometidos con el cuidado del medio ambiente.
- Crear programa de limpieza y rescate de espacios contaminados.
- Inspección de quema de basura, y orientar a los agricultores sobre otras formas de deshacerse de la maleza.
- Aplicar las disposiciones jurídicas que prevengan y controlen la contaminación generada por, descarga de aguas negras, así como supervisar el cumplimiento de leyes y reglamentos en materia ambiental.
- Implementar un programa de cuidado del medio ambiente y del agua en todos los niveles educativos del Municipio.
- Realizar actividades y programas que informen a la población sobre los motivos de la contaminación el agua y sus diversos efectos ya sea en el consumo, agrícola, comercial o industrial.
- Promover la participación ciudadana en campañas de educación ecológica, separación y reciclaje de basura, así como un adecuado sistema de recolección y canalización de desechos sólidos, para evitar la contaminación del suelo.
- Activar un programa de reforestación conjuntamente con la CONAFOR.
- Establecer centros de acopio de pilas en escuelas y en edificios públicos para evitar la contaminación de cuerpos de agua.

El funcionamiento del edificio para servicios públicos y atención al público en general será compatible con el ambiente, la generación de empleos y la prestación de servicios que sean para mejorar espacios dedicados a servir y cumplir con las disposiciones reglamentarias requeridas

3.2.4. Normas Oficiales Mexicanas

La realización de la actividad que sustenta la presente Manifestación de Impacto presenta estrecha relación con la normatividad que se presenta en la tabla.

Tabla 10 Vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Concordancia y cumplimiento
Residuos peligrosos	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos,el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Se prevé la posible generación de aceites gastados durante el proceso de operación y mantenimiento por vehículos y maquinaria pesada, así como otros materiales peligrosos derivados de esta actividad.
Contaminación por ruido	
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisiónde ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para la etapa de operación y mantenimiento, se vigilará que no se pasen los límites establecidos en esta norma.
Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS- 2001.Relativa las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se tiene previsto para la etapa de operación y mantenimiento, se vigilará que no se pasen los límites establecidos en esta norma.
Contaminación atmosférica	
Norma Oficial Mexicana NOM-045- SEMARNAT-2006: Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan Diesel como combustible. - Límites máximospermisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características	Esta norma aplicará para el vehículo y los generadores con que cuente la empresa en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor

Documento para Consulta Pública

Norma Oficial Mexicana	Concordancia y cumplimiento
técnicas delequipo de medición	con que cuente y con monitoreo de las fuentes fijas y móviles.
Norma Oficial Mexicana NOM-041- SEMARNAT-2006: Establece los límitesmáximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Esta norma aplicará para los vehículos de la empresa contratista en su etapa de operación ymantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente.
Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales e instalaciones.	Esta norma se aplica para la construcción De edificios como tienen que estar regulados.
Norma Oficial Mexicana NOM-002-STSPS-2010. Prevención y protección contra incendios	Esta norma se aplica para realizar unacapacitación al personal en caso de que ocurra un incendio.
Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008: Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente con cuestiones de riesgo, en la etapa de operación y mantenimiento.
Norma Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001. Se refiere a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.	Esta norma aplica para los trabajadores involucrados directamente con cuestiones de riesgo, en la etapa de operación y mantenimiento.

De acuerdo con el, Artículo 28, Fracción I, de la LGEEPA, el promovente, consciente de cumplir con las normas ambientales vigentes, se apegará a lo establecido por esta Ley; la cual señala, que quienes pretendan llevar a cabo la construcción del Puente Vehicular Calle Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle" Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz. requerirá previamente la autorización en Materia de Impacto Ambiental ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El cual se identifica en el artículo apartado I I.- Obras Hidráulicas, *Vías Generales de Comunicación*, Oleoductos, Gasoductos, Carboductos y Poliductos; Cualquiera que por su naturaleza o ejecución puedan causar impacto adverso y que, por razón de la misma, no estén sometidas a la regulación de leyes federales.

3.2.5. Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto.

B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:

Construcción de carreteras, autopistas, **puentes** o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y **cuerpos de agua nacionales**, con excepción de:

a. La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente; Sub inciso reformado DOF 26-04-2012
b. Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y Sub inciso reformado DOF 26-04-2012
c. Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro

supuesto del artículo 28 de la Ley. Sub inciso adicionado DOF 26-04-2012. Fe de erratas DOF 27-04-2012

- **Programa Nacional de Desarrollo Urbano Estrategia Nacional de Cambio Climático y Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT), entre otros.**

Relacionado, con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, el proyecto consiste en la construcción de un puente vehicular el cual no modificara las características del ecosistema debido a las dimensiones de la obra y su temporalidad sin embargo se considera cumplir con los lineamientos aplicables ajustándose al objetivo prioritario

1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

La restauración de los ecosistemas permite, entre sus beneficios más importantes, recuperar los bienes y servicios ambientales que provee la biodiversidad, además de ofrecer nuevas oportunidades para el desarrollo de actividades productivas y reducir la vulnerabilidad de las poblaciones y comunidades a los fenómenos extremos que podría traer consigo el cambio climático. En muchos casos, puede ser la única y la mejor oportunidad de emprender el camino de las comunidades hacia el bienestar e impedir su migración en búsqueda de nuevas oportunidades.

Las acciones planteadas en materia de adaptación al cambio climático permitirán a México en 2024 estar en camino de cumplir los objetivos respecto a la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia del sector social, de la infraestructura estratégica, de los sistemas productivos y de los ecosistemas ante los efectos del cambio climático.

Para esa fecha, un número importante de municipios habrá mejorado sus capacidades institucionales para reducir la vulnerabilidad de su población, en particular aquellos que, por sus características naturales, geografía o condición socioeconómica son altamente vulnerables a los efectos de este fenómeno. Estableciendo su cumplimiento durante todas las actividades del proyecto con la finalidad de no deteriorar los ecosistemas en su área de influencia sin afe3ctar a las poblaciones cercanas al sitio del proyecto.

3.3. La Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento para la Transición Energética.

En este caso no, se pretende realizar otra obra que no sea la construcción de un puente vehicular.

3.4. Convenios o Tratados Internacionales, tales como CITES, Tratados Fronterizos, etc.

Para este caso no existen restricciones derivadas de esos instrumentos jurídicos, el promovente deberá indicar cómo pretende ajustar su proyecto a las mismas.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

3.5. Bandos y Reglamentos Municipales

De acuerdo con el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo municipal, (http://www.e-local.gob.mx) el municipio de Castillo de Teayo cuenta con la siguiente reglamentación:

- Bando de Buen Gobierno.
- Reglamento de Limpia Pública y Ecología
- Reglamento de Seguridad Pública
- Reglamento de Industria y Comercio
- Reglamento de Comunicaciones y Obras Públicas
- Reglamento de Panteones
- Reglamento de Comisión de Derechos Humanos
- Reglamento de Educación, Cultura, Recreación y Deportes
- Reglamento de Tránsito y Vialidad

Una vez revisados los instrumentos comentados anteriormente, se concluye que no existe incompatibilidad entre el uso de suelo existente y permitido, ni con las normas oficiales mexicanas en la materia, desarrollándose el presente proyecto en compatibilidad con los Ordenamientos jurídicos aplicables con la regulación de uso de suelo.

3.6. Otros Ordenamientos Legales Aplicables

El presente proyecto no contempla Otros Ordenamientos Legales Aplicables, por lo tanto, no fue necesaria contar con otras autorizaciones diferentes a las ya manifestadas.

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 4

Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto

Documento para Consulta Pública

4. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de la Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto

4.1. Inventario Ambiental

El tipo de vegetación más abundante la selva baja subcaducifolia, que cubre 17% de la superficie municipal; en los cerros y se distribuye la selva mediana cubriendo menos del 15%;, existen considerables extensiones de pastizal, importante recurso para la ganadería, ocupa cerca de 35%; en la porción centro y noreste la cubierta vegetal consta de diversos tipos de cultivos de cítricos que cubren 21% del territorio; la agricultura se desarrolla en lugares llanos y con escasa pendiente, con suelos poco profundos y medianamente profundos, ocupa 10% de la superficie; el resto del área municipal (2%) está cubierto por otros tipos de vegetación menos representativos, cuerpos de agua (activos solo en época de lluvias) y manchas urbanas.

Los terrenos dedicados a la agricultura se concentran sobre todo al pie de la zona rural y este del Municipio donde se realiza agricultura de temporal y de riego y hacia el noreste donde los terrenos cuentan con cultivos diversos, es importante la producción de maíz, frijol, y cítricos

4.2. *Delimitación del Área de Influencia*

La delimitación del área de influencia se determina por la demanda de accesos y Puentes Viales, es decir será desde Carácter Local, Municipal y/o Regional, para cubrir las rutas a comunidades y municipios colindantes. **Ver Anexo 8** Cartas de Ubicación, del Sitio del Proyecto.

La superficie total del predio del proyecto es de **227.81 m²**, en las cuales se desarrollará el proyecto, "Construcción de Puentes Vehicular "Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle", aunque las obras permanentes son de **227.81 m²** En restante que es 38.848 solo representan impactos temporales y de baja importancia

Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz. mismo que cuenta con una superficie total de **227.81 m²**, a fin de prestar un servicio de accesos a vías de comunicación entre las comunidades de Municipio del Castillo de Teayo con una vida útil en periodo no menor de 25 años siempre y cuando se cumplan los programas de supervisión y mantenimiento.

Las áreas de influencia solo se limitarán a las dimensiones del predio y caminos de acceso, ya que las actividades que se desarrollaran solo se integraran a las áreas de trabajo. Los impactos generados por las actividades del proyecto se limitarán a influencia dentro del predio, ya que solo se trabajará en horario diurno.

El área de influencia donde se pretende se determina por las dimensiones de la obra y las localidades involucradas en radio de 300 metros para el Camino Francisco Luján Adame (El Totomoxtle).

El presente proyecto contempla la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo Veracruz El proyecto se contempla desarrollar en las etapas: Preparación del sitio, Operación Mantenimiento y Abandono, mismas que se consideran llevar a cabo en un

Documento para Consulta Pública

período máximo de cuatro meses. Los criterios para delimitar el área de influencia del proyecto; algunos de los criterios que son considerados son:

- **Análisis de Áreas de Influencia Directa e Indirecta.**

Se trata de un puente vial que se ubicara en área urbana por lo que el área de influencia directa es la misma localidad (Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)) y áreas circunvecinas donde se ubica el proyecto y que servirá de enlace para comunicar la comunidad con otras localidades.

- **Áreas y Épocas Sensibles, de Riesgos y De Peligro.**

Son pocas áreas sensibles a riesgos solo que en este caso se presentaría solo en temporadas de lluvias torrenciales durante las cuales el nivel del arroyo aumentaría si nivel y por consecuencia su caudal provocando con esto una posible interrupción del paso de los vehículos por la vialidad y por consecuencia la movilidad de vehículos a otros sectores del municipio de Castillo de Teayo Veracruz.

- **Efectos Significativos que Potencialmente Pueden Presentarse Más Allá del Área de Influencia Directa del Proyecto, Considerando Aspectos Tales como la Contaminación a la Calidad del Agua Lagunar, la Afectación del Tránsito de Especies, etc.**

El arroyo se encuentra impactado y no se observaron especies de fauna que pudieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto, por otro lado, al ser una obra de interés primario el tránsito vehicular podría verse afectado y por consecuencia se afectaría tanto el paso de transporte de personal, el paso de productos agrícolas, ganaderos, comerciales y de servicios.

Los efectos de la contaminación del agua se han identificado por la existencia de casas habitación además de la presencia de establecimientos comerciales y de servicios identificando vertederos provenientes de actividades humanas en el área de influencia del proyecto. El tránsito vehicular, podría generar posibles accidentes como colisiones entre vehículos, posibles atropellamientos a personas y/o animales, así como la generación de ruido a su paso.

En virtud de que la obra se desarrolla dentro de un Ordenamiento Ecológico, en la **UGA 5** la zonificación de usos de suelo se basa en los criterios establecidos en la misma. No se pretenden realizar obras y actividades en la zona marina **Ver Anexo 9** Cartografías Temáticas.

4.3. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

Para delimitar el sistema ambiental se proporciona la justificación técnica de la delimitación, en la que incluye los criterios y análisis utilizados, cabe señalar que la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se sustenta con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, para el caso de obras y actividades en zona terrestre se utilizó la regionalización establecida por conforme la UGA 5 del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional que Reglamenta el Desarrollo de la Región denominada Cuenca del Río Tuxpan, vinculados en la Tabla de Criterios Ecológicos.

Documento para Consulta Pública

El tipo de vegetación más abundante es tierras de cultivo, que cubre 47% de la superficie estatal; en las cañadas y profundos cañones de la sierra se distribuye la selva cubriendo menos del 5%;, existen considerables extensiones de pastizal, importante recurso para la ganadería, ocupa cerca de 15%; en la porción centro y noreste la cubierta vegetal consta de diversos tipos de matorral de zonas áridas que cubren 21% del territorio; la agricultura se desarrolla en lugares llanos y con escasa pendiente, con suelos profundos y medianamente profundos, ocupa 10% de la superficie; el resto del área estatal (2%) está cubierto por otros tipos de vegetación menos representativos, cuerpos de agua y manchas urbanas.

Los terrenos dedicados a la agricultura se concentran sobre todo al pie de la carretera en el centro y este del municipio donde se realiza agricultura de temporal y de riego y hacia el noreste en la comarca lagunera donde los terrenos cuentan con infraestructura para riego, en castillo de Teayo, Veracruz es importante la producción de maíz, frijol, y cítricos

4.3.1. Caracterización y Análisis Retrospectivo de la Calidad Ambiental del SA.

Este apartado se orienta a caracterizar de manera retrospectiva la calidad ambiental del Sistema Ambiental en los términos expuestos, de tal forma que se define cómo es su estructura y cómo es su funcionamiento, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva.

En este análisis se identifican y describen las tendencias de desarrollo y/o de deterioro que registra el Sistema Ambiental que pudieran haber incidido de manera determinante en la calidad ambiental que registra actualmente. se analizan de manera integral los aspectos de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico que definen la calidad ambiental del Sistema Ambiental donde pretende establecerse el proyecto.

- **Análisis de Áreas de Influencia Directa e Indirecta.**

Delimitación de Área de Influencia Directa

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por de la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia es "el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, no mayor a **300 m** de radio y que alterará algún elemento ambiental." El área directamente afectada por las acciones del Proyecto abarca las áreas de construcción, operación y mantenimiento, los caminos de **227.81 m^2**.

Las actividades de construcción que generaran los impactos directos son:

- Movimiento de tierra,
- Excavación de cimientos,
- Construcción de las columnas y la superficie de rodamiento,
- Aumento del tráfico vehicular y
- El movimiento del personal.

Durante la etapa de operación se considera que podrán identificarse individuos de aves, algunos mamíferos domésticos como parte un Programa de Monitoreo post construcción. El radio de detección de estos animales variará con la capacidad de detección de los

Documento para Consulta Pública

animales, así mismo con su sistema de desplazamiento y generalmente extenderá entre 50 metros y 100 metros alrededor de los aerogeneradores.

Así mismo, de acuerdo con la modelación de ruido para la etapa de operación, los radios de mayor percepción de ruido suceden dentro de los 20 metros promedio. Por tanto, para la delimitación del Área de influencia directa, se consideró una zona uniforme de 300 metros alrededor de los elementos antes mencionados, lo que da una superficie total de **227.81 m²** .

Las áreas de influencia directa se reflejarán solo para la vialidad tanto a vehículos automotores como a peatones. Indirecta la viabilidad de servicios de transporte y el suministro de productos de la canasta básica para la población y prestadores de servicio.

- **Áreas y Épocas Sensibles, de Riesgos y de Peligro.**

En las épocas de lluvias las inundaciones son siempre inminentes, con el desarrollo del proyecto, el puente permitirá el flujo libre de agua impidiendo el bloqueo de las corrientes, y solo en esas temporadas mismo reduciría las consecuencias por efecto de inundaciones y arrastre de basura.

- **Efectos significativos que potencialmente pueden presentarse más allá del área de influencia directa del proyecto, considerando aspectos tales como la contaminación a la calidad del agua lagunar, la afectación del tránsito de especies, etc.**

No se prevén efectos significativos en cuanto a importancia ambiental en cuanto a la superficie del proyecto que es de **227.81 m²**, sin embargo. en cuanto a medio socioeconómico se vera de manera positiva en cuanto a la prestación de servicio de autotransporte, abasto de productos básicos y vialidad.

- **El Periodo de Tiempo en el Cual el Proyecto Puede Alcanzar a Afectar Espacios Geográficos de Manera Acumulativa, Permanente y/ o Después de un Periodo de Latencia (Manifestación Tardía del Impacto).**

Los límites del área de influencia se ajustan a las características del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, como son: área del proyecto, Área de Influencia a 300 metros y Área de Estudio a 2,000 metros.

No se afectarán espacios diferentes a los proyectados ya que la obra abarcara solo **227.81 m²** misma que se sujetará a lo que se indica en la Memoria Técnico-Descriptiva del Proyecto, misma que se ajustaría al Programa Calendarizado de Trabajo ya estipulado el cual será no mayor a 185 días.

Límites administrativos: barreras de tiempo y espacio derivados de aspectos administrativos, políticos, sociales o económicos (no muy recomendable para la generalidad de los proyectos).

No se determinan limites administrativos ya que el proyecto se desarrolla Francisco Luján Adame (El Totomoxcle) y en una vía de comunicación hacia varios sectores del Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz.

Documento para Consulta Pública

- **Límites del Proyecto: Escalas de Tiempo y Espacio sobre las que el Proyecto se Extiende.**

El proyecto es de carácter local y una temporalidad corta es decir de 185 días, además es relativamente pequeña de **227.81 m^2** por lo que sus límites son locales y solo en el la localidad de Francisco Luján Adame (El Totomoxcle) y el sitio del proyecto.

- **Límites Técnicos: Limitantes Impuestos por la Impredecibilidad de Algunos Sistemas Naturales y por las Capacidades Limitadas del Estado del Arte Para Medir dl Cambio Ambiental.**

No se consideran aspectos que pudieran tener limitantes de Sistemas Ambientales ni Otras Limitaciones

- **Interacciones Bióticas y Abióticas:**

Es un sistema ambiental, se identifica como un Área Urbana con interacciones bióticas y abióticas, sin embargo, algunas de estas se limitan a la presencia de casas habitación las cuales han modificado sus terrenos con cultivos de cítricos, árboles frutales vegetación de jardinería, ornamentales y pastizales, además se identifica vegetación rastrera que se entienden en sus alrededores y vegetación secundaria oportunista, en predios abandonados, además de tierras de cultivo con presencia de cultivos de cítricos.

- **Interacción de Especies:**

Las poblaciones de especies son evaluadas en su interacción, como vegetación oportunista con vegetación suscesional, tierras de cultivo de cítricos y pastizales inducidos

4.3.1.1. *Medio Abiótico*

El Municipio de Castillo de Teayo Veracruz Se localiza en la Huasteca, zona norte del Estado, en las coordenadas 20° 45' latitud norte y 97° 38' longitud oeste, a una altura de 80 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con Estado de Puebla y Álamo Temapache, al sureste con Tihuatlán y al y Estado de Puebla sur con el Estado de Puebla y Tihuatlán al Este: Álamo Temapache, Tihuatlán y Estado de Puebla al Oeste Estado de Puebla y Álamo Temapache. Su distancia aproximada por carretera a la capital del estado es de 160 Km. De acuerdo con la información cartográfica del INEGI escala 1:250,000. **Anexo 10** Cartas Ambientales

A. Clima y Fenómenos Meteorológicos:

4.3.1.1.1. Tipo de clima

Según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1951) se presenta un clima Tipo Aw1; Cálido Subhúmedo, este se caracteriza por presentar una temperatura media anual mayor a 22°C y una temperatura en el mes más frío mayor de 18°C, la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm. y las lluvias de verano tienen un índice Lang, que relaciona la precipitación total entre la temperatura media anual, situada entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. En el territorio municipal se presentan solamente un tipo de clima con ligeras variaciones micro climáticas en función de la topografía, la vegetación, los vientos y, particularmente el asoleamiento. Este clima está profundamente influenciado por los vientos provenientes del Océano Atlántico.

Documento para Consulta Pública

4.3.1.1.2. Temperatura:

El clima predominante en la región es tropical-subhúmedo lluvioso. Las temperaturas máxima y mínima registradas a la fecha son de 47º C y 0.5º C respectivamente. Tiene una temperatura media anual promedio de 24.4º C, presentando una oscilación que fluctúa entre los 20º C y los 29.5º C, las temperaturas presentadas, representan los valores extremos que han sido registrados y las medias normales de temperatura del período entre 1971 y el 2011.

Tabla 10. Datos Climáticos para la estación 30006 Álamo.

Temperatura Máxima													
Meses	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	25.5	27.1	29.4	32.5	34	34.1	33.1	33.5	32.2	30.5	27.9	25.8	30.5
Máxima Mensual	32.6	32.4	33.1	35.1	38.6	38.1	35.6	35.8	35.4	34.2	34.1	33.1	
Máxima Diaria	37	36	42.5	46	43	48	39	39	38	39	38	37	
Años Con Datos	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Temperatura Mínima													
Meses	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	15.3	16.5	18.3	20.4	22.1	22.9	22.6	22.5	22.1	20	17.9	16	19.7
Máxima Mensual	11.5	12.1	14.4	18.1	19.5	20.6	20	20.2	20.3	17.2	15.6	11.4	
Máxima Diaria	3	4.5	7.5	10	11	15	4	15	12	2.5	2	5	
Años Con Datos	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Temperatura Media													
Meses	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	20.4	21.8	23.9	26.5	28	28.5	27.8	28	27.2	25.3	22.9	20.9	25.1
Máxima Diaria	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	
Años Con Datos													

La oscilación anual de temperatura varía entre los 7 y 14°C, presentando temperaturas máximas extremas de 33º y 35 °C.

Las temperaturas mínimas extremas están entre 14 y 16°C y la temperatura mínima media presenta variaciones entre 4 y 6°C. A continuación, se muestra el climograma de la estación climatológica de Castillo de Teayo, la cual se tomó en cuenta por ser la más cercana a la zona de estudio.

4.3.1.1.3. Precipitación Pluvial:

Al respecto de la precipitación pluvial, el periodo de lluvias es en los meses de junio, julio, septiembre y octubre, teniendo una disminución en el mes de agosto y el promedio de precipitación pluviométrica es de 1,103 mm anuales. Por lo que precipitación media anual de acuerdo a la enciclopedia de los municipios es de 1076.2 mm.

Tabla 11. Precipitación

Meses	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Anual**
Normal	32.3	29.6	24.7	38.2	64.3	127.5	128.6	153.6	222.1	156.4	52.6	27.3	1057.2
Máxima Mensual	68	141	117.2	121	283	420	755	633.5	455	374.2	109	117	
Máxima Diaria	36.5	85	50.1	112	155	174	103.26	322	166	160	95	82	
Años Con Datos	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	29	

La precipitación apreciable se presenta entre 80 y 100 días al año y de 40 a 80 días con precipitación inapreciable; así mismo, se registran entre 100 y 150 días nublados al año. La lluvia Máxima en 24hr es de 30 y 40 mm. Presenta de 1 a 10 días al año con helada y un día al año con granizo.

Documento para Consulta Pública

Las tormentas tropicales se presentan con una frecuencia de 1 a 3 años y la probabilidad de un ciclón intenso de 150 a 200 km/h de diámetro es de 1 cada 9 años.

4.3.1.1.4. Vientos Dominantes:

Los vientos dominantes tienen una dirección de Noreste a Suroeste, en el territorio municipal se identifican tres rangos de precipitación pluvial promedio que van de 800 a 900 mm., en la porción norte y noroeste, mientras que al sureste se registran precipitaciones de 300 a 350 mm., mientras que en la porción norte se señala una precipitación de 250 a 300 mm.

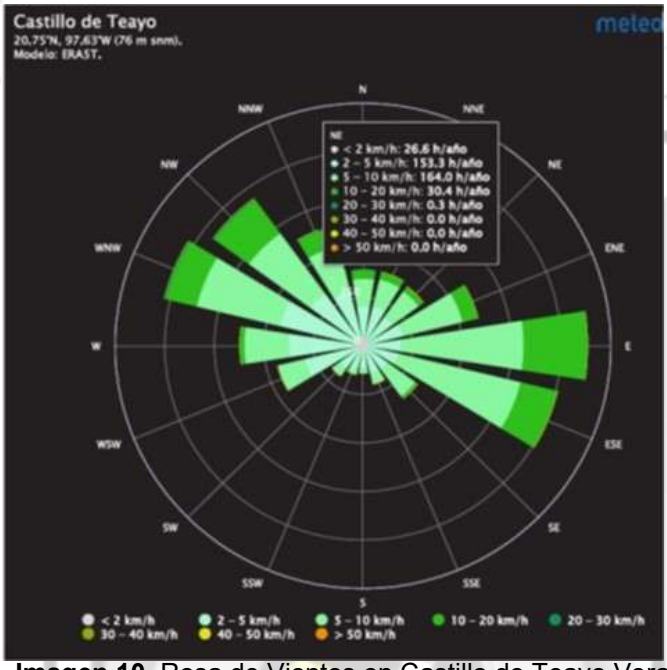


Imagen 10. Rosa de Vientos en Castillo de Teayo Veracruz

Los vientos dominantes soplan del noreste con poca intensidad (de 3 a 6 km/h) y se mantienen constantes durante los meses de enero a julio, cambiando en los meses siguientes. Los vientos del norte soplan a una velocidad de 8 a 100 km/h y se presentan en los meses de noviembre a marzo, con una frecuencia de 3 veces al mes. Los vientos dominantes provienen del norte a una velocidad media de 10 m por segundo.

4.3.1.1.5. Calidad Atmosférica de la Región:

En virtud de que en la zona no existen elementos que provoquen modificaciones en la calidad atmosférica del lugar y aunado a la presencia de vegetación del tipo selva baja subcaducifolia se estima que la calidad atmosférica de la región es buena.

4.3.1.1.6. Factores Meteorológicos Extremos:

Tabla 12 Factores Meteorológicos Extremos

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Niebla	8.0	6.6	5.0	3.7	3.0	2.2	2.8	2.0	3.2	3.5	4.6	7.2	51.8
Años Con Datos	47	47	47	46	48	46	48	47	47	47	46	47	
Granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Años Con Datos	47	47	47	46	48	46	48	47	47	47	46	47	
Tormenta Eléctrica.	0.2	0.2	0.4	1.2	1.9	2.8	4.3	3.8	3.3	1.4	0.3	0.1	19.9
Años Con Datos	47	47	47	46	48	46	48	47	47	47	46	47	

Documento para Consulta Pública

4.3.1.1.7. Humedad relativa:

El promedio anual de humedad relativa en esta zona, es del 80%.

4.3.1.1.8. Nubosidad e Insolación:

Para este caso no se cuenta con datos precisos, sin embargo, esto está relacionado con las épocas del año ya que en los meses de abril a julio las temperaturas altas predominan y prevalece el cielo despejado, sin embargo, en los meses de agosto a marzo, las lluvias se hacen presentes y persiste nubosidad manifiesta.

B. Geología y Geomorfología:

Al interior de los límites municipales, particularmente en torno a la mancha urbana de la ciudad de Castillo de Teayo, los suelos son predominantemente sedimentarios de reciente creación, habiéndose originado en el periodo Cuaternario estos suelos se localiza al Norte y Sur del sitio del proyecto.

Es importante señalar la inexistencia de fallas o fracturas en el territorio municipal lo cual manifiesta que no ha habido desplazamiento entre los bloques de las áreas inmediatas a la cabecera municipal.

El municipio de Castillo de Teayo se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica Llanura Costera del Golfo Norte, Subprovincia de Llanuras y Lomeríos en valle ramificado y alto con llanos. De acuerdo al Atlas Municipal de Castillo de Teayo, en la zona del proyecto se encuentran suelos de tipo depósitos recientes.

La provincia está conformada por una planicie de composición sedimentaria cuyo origen está relacionado con la regresión del Océano Atlántico iniciada desde el Terciario Inferior, y el relleno gradual de la cuenca oceánica donde hasta nuestros días se acumulan grandes volúmenes de material detrítico que proviene del continente.

Integra la dominancia de materiales sedimentarios marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados), cuya edad aumenta conforme su distancia de la costa, así hay desde materiales del Cuaternario pasando por los Plioceno, Oligoceno y Eoceno pertenecientes al Terciario, hasta el Cretácico en la proximidad de la Sierra Madre Oriental; la escaso depósito de aluviones en su territorio por los ríos que desemboca en sus costas (entre ellos el Río Pantepec); y la salinidad de las zonas costeras de norte.

La geología del lugar está constituida por dos unidades:
To (Oligoceno) (lu-ar): Este tipo de suelo está constituida por lutitas calcáreas margas arenosas, areniscas y conglomerados.

Las lutitas son de color gris con tonos café y amarillo ocre en partes arenosas, con estratificación delgada y alternan con areniscas de color gris a café de grano fino medio y cementante calcáreo con estratificación delgada a mediana, se le observan pistas de gusanos y microfauna.

Los conglomerados son de color gris a café con tonos claros, compuestos por clastos de caliza, caliza con pedernal y areniscas. También se encuentran bloques o lentes de calizas coralinas. Estos cambios litológicos se explican por el carácter transgresivo de la unidad misma que cubre, mediante discordancia angular a los sedimentos eocénicos.

Documento para Consulta Pública

➢ **Características Geomorfológicas más importantes de la zona, tales como cerros, depresiones, laderas, etc.**

La región que comprende Castillo de Teayo, Ver. se encuentra en la zona Norte del Estado de Veracruz, forma parte del antiguo Totonacapan y que, de acuerdo a la regionalización Fisiográfica representada por el INEGI en la cartografía, pertenece a la denominada Llanura Costera del Golfo Norte, que forma una amplia franja que sigue a la zona costera. Esta área comprende el 31.31% de la superficie estatal.

De acuerdo con la Carta Estatal Fisiográfica ESC. 1:1000,000 (INEGI, 1987), el Municipio de Castillo de Teayo de Hidalgo, así como las zonas circunvecinas a éste, se localiza dentro de la Provincia Fisiográfica VI (Subprovincia 1 Llanuras y Lomeríos, "Llanura Costera del Golfo Norte"); misma que se constituye por Lomerío Suave con Llanos, Valle Ramificado, Lomerío Suave con Mesetas y Llanura Costera con Lomeríos. Dicha Provincia Fisiográfica presenta materiales aflorantes no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados) y depósitos arcillosos del Cretácico Superior.

Al occidente, junto a la sierra, hay una región de valles labrados por los ríos entre los que se encuentra el Pantepec que cruza por Castillo de Teayo en su porción occidental y que corre también por sistemas de lomeríos. También hacia el oeste hay mesetas constituidas por sedimentos antiguos que son remanentes de añejas superficies de depósitos aluviales.

Las rocas que conforman el área son unidades aluviales procedentes del cenozoico. Esta unidad se constituye por una intercalación de arenas de grano fino de cuarzo, feldespato y fragmentos de conchas de organismos recientes con arcillas y limos. Este depósito es de color café oscuro y presenta olor fétido ya que contiene materia orgánica en descomposición. Superficialmente se observan cristales de sal diseminados. El suelo está cubierto por vegetación halófila y presenta plasticidad moderada.

Integra claramente una costa de emersión, como lo manifiesta: la dominancia de materiales sedimentarios marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados), cuya edad aumenta conforme su distancia de la costa, así hay desde materiales del Cuaternario pasando por los Plioceno, Oligoceno y Eoceno pertenecientes al Terciario, hasta el Cretácico en la proximidad de la Sierra Madre Oriental; la escaso depósito de aluviones en su territorio por los ríos que desemboca en sus costas (entre ellos el Río Pantepec); y la salinidad de las zonas costeras de norte.

➢ **Geología Estructural**

El estrato geológico superficial, característico de los Municipios de Castillo de Teayo, Castillo de Teayo de Hidalgo y Tuxpan, se constituye por materiales de Rocas Sedimentarias y Vulcano sedimentarias de la Era Cenozoica; comprendidas dentro del Período Cuaternario y Terciario, durante la Época del Pleistoceno y Oligoceno; destacando Roca Basáltica, y combinaciones de Rocas Sedimentarias (unidades de arenisca, aluvial y lutita); así como Rocas Sedimentarias de tipo lacustre y litoral, las cuales están presentes sobre la franja litoral en las inmediaciones del Municipio de Castillo de Teayo de Hidalgo (INEGI, 1983).

Documento para Consulta Pública

Cabe señalar que, dentro de la formación de la Sierra Madre Oriental, por el extremo Noroeste se localiza la Sierra de Otontepec y la Llanura Costera del Golfo Norte; ambas zonas interrelacionadas por la Región de la Huasteca y la Región del Totonacapan.

- **Geología Histórica del Lugar;**

Al noroeste colindando con el municipio de Papantla, se presentan rocas sedimentarias y vulcano del cenozoico terciario superior del mioceno con arenisca, es predominante en la porción centro y este del municipio las rocas sedimentarias y vulcano sedimentarias, del cenozoico terciario del oligoceno con lutita y arenisca: en la porción oeste en el área adyacente al rio Pantepec, se identifican rocas sedimentarias y vulcano sedimentario del cenozoico cuaternario con suelo aluvial.

- **Porosidad, Permeabilidad y Resistencia de las Capas Geológicas;**

El suelo en su parte superior presenta suelo tipo orgánico identificado como arcilla orgánica con incrustaciones de raíces hasta una profundidad de 30 cm y arcillas.

La topografía del terreno corresponde a un lomerío suave con ciertas ondulaciones con drenaje aceptable caracterizado por areniscas del mioceno compuestas por arcillas francas y/o tierra de labranza, se establece una capacidad de carga de 10.0 tons/m^2, de acuerdo con lo anterior se determina que el suelo es apto y que las capas geológicas que contienen son lo suficientemente fuertes para soportar la carga de los edificios.

- **Geología Económica.**

En la Carta Geológico Minera Poza Rica se plasmaron los bancos de materiales pétreos que existen en la región, algunos de ellos se localizan en cuerpos volcánicos e intrusivos. Estos cuerpos son de composición básica a intermedia (gabros-dioritas y basaltos), los cuales se emplazaron en las rocas sedimentarias terciarias en forma de troncos y/o espinas, diques y coladas.

Los bancos en explotación se encuentran distribuidos indistintamente, tanto en rocas jurásicas, cretácicas, terciarias (sedimentarias y volcánicas), como en los depósitos recientes, donde se extrae grava, arena y bloques para construcción, únicos materiales que se encontraron susceptibles de ser explotados.

Una cuestión importante es la construcción de caminos hacia los bancos ya que esta infraestructura es utilizada para la extracción de fruta que abunda en la región. Los mismos materiales extraídos son materia prima para la construcción y mantenimiento de carreteras, caminos de terracería y en general para obras de construcción.

Fue necesario separar en diferentes áreas la diversidad de bancos de materiales pétreos que se encuentran en la carta. La Pedrera y Camotipan trabajados en gabro explotan cantera y grava, todos estos materiales son utilizados principalmente en construcción y para revestimiento de caminos.

En el área Castillo de Teayo existen 5 bancos de Santa Maura, Aeropuerto y La Curva trabajados en basalto explotan bloques y grava; El Kilómetro 42.1 trabajado en aluvión explota grava y arena; El Lindero trabajado en aluvión explota grava y arena, la mayoría de este material es utilizado para construcción.

Documento para Consulta Pública

➢ **Características Litológicas.**

En la Cuenca Tampico-Misantla (López R., 1979), donde afloran formaciones del Cenozoico marino. Esta cuenca se ubica en la Llanura Costera del Golfo de México, limitada al norte por la sierra de Tamaulipas, al sur por el Macizo de Teziutlán, al este por el Golfo de México y al oeste por la Sierra Madre Oriental (Raisz, 1964).

Las unidades sedimentarias subsecuentes a la Formación Chicontepec representadas por las formaciones Guayabal (TeLu-Ar), Chapopote-Tantoyuca (TeMg-Lu), Palma Real (ToAr-Lu), Mesón (ToAr-Lm), Escolín (TmCgp-Ar) y Tuxpan (TmAr-Cgp) contienen litologías muy semejantes que consisten en areniscas, lutitas y limolitas y por su medio ambiente de depósito sus contactos son discordantes.

Presenta lomeríos que contrastan con la de los sedimentos arcilloso – arenosos. En cuanto a la topografía del sitio la mayor parte del terreno es con lomeríos suaves con pendientes de hasta 45º pero es plano en lo que corresponde al área la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz".

Las rocas que conforman el área son unidades aluviales procedentes del cenozoico.
Esta unidad se constituye por una intercalación de arenas de grano fino de cuarzo, feldespato y fragmentos de conchas de organismos recientes con arcillas y limos.

Este depósito es de color café oscuro y presenta olor fétido ya que contiene materia orgánica en descomposición. Superficialmente se observan cristales de sal diseminados. El suelo está cubierto por vegetación halófita y presenta plasticidad moderada.

➢ **Unidades litológicas presentes en la zona del proyecto:**

La geología del lugar está constituida por tres unidades:

To (Oligoceno) (lu-ar):

Este tipo de suelo está constituido por lutitas calcáreas margas arenosas, areniscas y conglomerados. Las lutitas son de color gris con tonos café y amarillo ocre en partes arenosas, con estratificación delgada y alternan con areniscas de color gris a café de grano fino medio y cementante calcáreo con estratificación delgada a mediana, se le observan pistas de gusanos y microfauna como foraminíferos.

Los conglomerados son de color gris a café con tonos claros, compuestos por clastos de caliza, caliza con pedernal y areniscas. También se encuentran bloques o lentes de calizas coralinas. Estos cambios litológicos se explican por el carácter transgresivo de la unidad, misma que cubre, mediante discordancia angular a los sedimentos eocénicos.

Ts (B) Basalto:

unidad constituida por basalto de olivino de color negro en superficie fresca, al intemperismo muestra un color café claro con tonos amarillo ocre, se presentan con estructuras masivas prismáticas, vesiculares a amigdaloides (con relleno de calcita), su textura es afanitica y presenta furocristales de olivino, plagioclasas cálcicas y máficos, entre los que sobresalen los que están oxidados.

Documento para Consulta Pública

La unidad presenta un Fracturamiento que varía de moderado a escaso e intemperizan en forma esferoidal. Estos basaltos pueden ser utilizados para material de construcción, como mampostería y como basalto.

Aluviales Q (al):
Depósitos aluviales originados por acción fluvial, su textura y granulometría varía de una región a otra; hacia la porción occidental, son suelos poco consolidados de arena gruesa ligeramente gravosos, compuestos por vidrio volcánico, feldespatos, micas y fragmentos de roca; hacia la planicie costera, los suelos son limo arenosos compuestos por clastos clasificados de cuarzo, feldespatos, micas, fragmentos de roca y gran contenido de timos, escasamente consolidados; los afloramientos se localizan ampliamente hacia la zona costera.

- **Características del Relieve.**

El área de estudio es mayormente plana y no se presentan elevaciones. Las elevaciones más cercanas se encuentran a 28 km al oeste. De acuerdo con el levantamiento topográfico se determinan que Existe una diferencia de nivel poco importante entre el terreno y la calle de acceso al predio que es de un metro.

- **Relieve. –**

El área donde se construirá el proyecto Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)Castillo de Teayo, Veracruz" está dentro de la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Golfo de México, sobre mesetas constituidas por sedimentos antiguos que son remanentes de añejas superficies aluviales, con pendientes que varían de 2 a 4% y a una altitud de 150 metros sobre el nivel del mar; al Oriente se encuentra un lomerío alto con llanos y pendientes mayores al 18 %.

Presenta lomeríos que contrastan con la de los sedimentos arcilloso – arenosos. En cuanto a la topografía del terreno donde será la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz". el terreno es ligeramente plano.

- **Topografía**

La topografía del municipio corresponde a un sistema mixto en donde se cuenta con zonas de planicies, que dan continuidad a las características geomorfológicas de ribera del río Pantepec, así como lomeríos de pendiente abrupta que forman parte del sistema montañoso de las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, en el caso de la cabecera municipal, se encuentra sobre una región de valles labrados por el río Pantepec.

En su límite oriente se hallan sistemas de lomeríos que alcanzan alturas de 240 m. sobre el nivel del mar, lo que representa un desnivel de 190 m. con respecto a la Ciudad. Sin embargo, el promedio de pendientes se encuentra en el rango de 30° a 45°.11

En su fundación la mancha urbana del municipio se configuró en áreas de pendiente baja y moderada (0 a 5%) localizadas en el valle ramificado del Río Pantepec, y planicies existentes; posteriormente la presión inmobiliaria provocada por las altas tasas de crecimiento medio anual observadas entre las décadas de 1940 a 1970 se generó una

expansión incontrolada de los usos urbanos sobre las faldas de algunos cerros cuya pendiente (5 al 30%) ha dificultado y encarecido la introducción de servicios.

- **Vulnerabilidad del Área de Estudio:**

Presencia de Fallas y Fracturamientos en el predio o área de estudio.
No existen fallas ni fracturas en el área.

El territorio nacional se divide en 4 regiones sísmicas (A, B, C y D, incluyendo en cada una de los diferentes estados de la República Mexicana), con base en lo anterior, se determina que la parte del estado de Veracruz donde se ubica el proyecto se incluye en la zona "B", clasificada como una zona sísmica de intensidad media en comparación con otras de la República.

- **Susceptibilidad de la Zona B: Sismicidad, Deslizamientos, Derrumbes e inundaciones.**

Sismicidad.
El sismo como fenómeno físico, no produce pérdida de vidas humanas ni daños materiales, sino su interacción con las construcciones vulnerables. Según las características estructurales de construcción, las casas no tienen el mismo comportamiento durante un sismo. Dentro de los efectos de los sismos tenemos el daño a los sistemas vitales, como lo son la red de agua y el drenaje. De acuerdo al Atlas de Riesgo el municipio se encuentra en una zona de Sismicidad Baja.

En base al Atlas Estatal de Riesgos, 2024, el municipio de Castillo de Teayo se encuentra situado en una zona de riesgo medio. Asimismo, y de acuerdo con los parámetros de probabilidad, vulnerabilidad y valor, la zona donde se llevará a cabo el Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)Castillo de Teayo, Veracruz" presenta un riesgo sísmico bajo

Deslizamientos y Derrumbes.
El municipio de Castillo de Teayo en la parte sureste presenta deslaves; sin embargo, para la zona del proyecto y de acuerdo con el Atlas Municipal de Riesgos emitido por la Secretaría de Protección Civil en 2024 se identifica una Zona con Riesgo Medio, Los rasgos superficiales de la corteza terrestre no son en modo alguno estables, los modifican constantemente ciertos procesos naturales que actúan sobre ellos de manera directa e indirecta.

Los cambios que se desarrollan en la superficie terrestre generalmente se presentan en forma lenta, difícil de percibir en el lapso de vida del hombre, sin embargo, la dinámica global del planeta puede presentar manifestaciones violentas, las cuales son una evidencia de su continua transformación.

En el sitio del proyecto no se percibe riesgo inminente a deslizamientos debido a que el terreno es ligeramente plano y para la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz, se tomarán las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos. Se determinó que en la zona del proyecto únicamente se encuentran Asentamientos Superficiales del Terreno, y se presentan deslizamientos de valor bajo.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

Derrumbes u Otros Movimientos:
La erosividad del municipio va de ninguna a moderada; específicamente, el predio no presenta derrumbes ni hundimientos y agrietamientos de suelo. En el sitio del proyecto no se percibe riesgo inminente a Derrumbes hundimientos u otros movimientos debidos a que el terreno, es ligeramente plano

Inundaciones.
La precipitación promedio anual es de 1,076.2 mm. En la región existe un marcado período de lluvias, el cual inicia en el mes de junio y concluye en el mes de octubre. A raíz de la inundación de 1999, los niveles del rio Pantepec dejando un antecedente que manifestó una afectación en el 40% del municipio y su zona conurbada, por consiguiente, el riesgo de inundación es posible.

El predio se encuentra ubicado arriba m del Arroyo tributario Sin Nombre y a una altura de 2 mts. arriba del NAME, por lo que no se encuentra en riesgo inminente de inundación, además de anteriormente fue construido un muro de contención para evitar futuras inundaciones provenientes de avenidas de agua de las partes altas de los terrenos vecinos.

Presencia de Fallas y Fracturamientos.
En toda la zona del municipio no se encuentra la presencia de fallas o Fracturamientos que puedan afectar la zona del proyecto.

Actividad Volcánica.
En la zona del proyecto no se tienen registros recientes de actividad volcánica.

C. Suelos:

- **Tipos de Suelos en el Área de Estudio:**

La región es una cuenca con conjuntos de lomeríos, perteneciente a la llanura Costera del Golfo, tiene diferentes tipos de suelo. Sin embargo, predominan los suelos Regosol (24%), Phaeozem (6%) y Vertisol (4%). Algunas de sus características son montañas bajas de Lutita y Arenisca, colinas de cenizas volcánicas, planicies aluviales, colinas de arenisca, planicie litoral.

En colindancia con Papantla se identifica una combinación de regosol calcarico + teozem calcarico cámbrico, calcarico textura media; en la zona noreste se identifica se identifica regosol calcarico + teozem calcarico textura fina; en la porción central del municipio se indica vertisol perico+ teozem calcarico textura fina, mientras que en la zona adyacente a la trayectoria del rio Pantepec se identifica cambisol vertico + cambisol Eurico + vertisol calcarico en textura fina.

Cambisoles
Los suelos sobre los que está asentado el sitio del proyecto; son principalmente cambisoles verticos en combinación con cambisoles cálcicos y eútricos de textura fina. Los cambisoles se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de llanuras inundables donde los climas son templado, semicálido y cálido, húmedos y subhúmedos.

Documento para Consulta Pública

Estos suelos se formaron a partir de calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones. Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansas sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro, en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo-arenoso.

Los cambisoles eútricos son de ligera a moderadamente ácidos, con capacidad media de intercambio catiónico y contenidos medios de calcio y magnesio y bajos de potasio.

- **Clasificación de Suelos;**

De acuerdo con la clasificación, FAO/UNESCO los suelos en el área de estudios se clasifican como:

El tipo de suelo correspondiente a la zona donde se pretende desarrollar la "Construcción de Puente Vehicular Calle Ignacio Rios." Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz"., se ubica en dos unidades con claves: Rc+Hc+Bk/2 que pertenece a los tipos de suelo de Regosol calcárico + Feozem calcárico + Cambisol crómico con textura media y Vp+Hh/2 pertenecientes a Vertisol pelico + Feozem haplico de clase textural media.

En sus colindancias presenta el tipo de suelo predominante es el siguiente; Vp +Bk + Jc/3 = Vertisol pelico + Cambisol calcico +fluvisol calcarico con una textura que corresponde a una arcilla.

Los Regosoles constituyen la etapa inicial de formación de otros suelos; sin embargo, en la fase de desarrollo que muestran, tienen características que permiten identificarlos como unidad. Son muy parecidos al material del que se derivan, (calizas, lutitas, areniscas y depósitos aluviales). El horizonte A que los integra descansa sobre la roca, o bien, en una capa mineral u horizonte C que tiene variaciones poco significativas con respecto al primero, la más notable es la tonalidad clara.

Los Regosoles Son de color pardo, grisáceo o amarillento; de textura arenosa en la costa y arcillosa en los originados de lutitas y calizas. El pH es moderadamente alcalino en los calcáricos. Su fertilidad es media y conforme se intemperizan las partículas de mayor tamaño quedan a disposición de las plantas de diversos minerales.

Los Feozems son suelos en su mayoría jóvenes –como háplicos y calcáricos- y tienen un horizonte A mólico, un B cámbico y/o un C subyacente. Su capa superficial de 30 a 35 cm, es de color pardo grisáceo o gris oscuro, con abundante materia orgánica y nutriente, pH de ligeramente alcalino a ligeramente ácido, con textura de migajón arenoso y arcilloso y estructura en forma de bloques angulares y subangulares de tamaño variable.

Los suelos de tipo cambisol se localizan en lomeríos de pendientes suaves, sierras de laderas tendidas y algunas zonas de subhúmedos que procuran el crecimiento de una variada gama de asociaciones vegetales. Estos suelos, se formaron a partir de las calizas, conglomerados, rocas ígneas y aluviones.

Documento para Consulta Pública

Están constituidos por un horizonte A ócrico de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo, pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo arenoso.

Los Vertisoles son suelos que se han formado a partir de lutitas, areniscas, calizas, conglomerados, rocas ígneas básicas y aluviones. El horizonte A es profundo de textura arcillosa o de migajón arcilloso, que debido a si alto contenido de material fino (arcillas montmorilonícas), los hace compactos y masivos al estar secos y muy adhesivos y expandibles cuando se hallan húmedos.

Estos cambios provocan la formación de grietas en su superficie de por lo menos un centímetro de ancho. Generalmente, dominan los Vertisoles pélicos, de color gris oscuro y en menos porción los Vertisoles crómicos, de tonos pardos; ambos con pH que varía de ligeramente ácido a moderadamente alcalino.

Su contenido de materia orgánica es medio y la capacidad para adsorber cationes de calcio, magnesio y potasio va de alta a muy alta; encontrándose a disposición de las plantas cantidades altas de los primeros elementos y bajas del último.

De manera global estos suelos contienen un alto porcentaje de arcilla, lo que los hace de difícil manejo para las actividades de agricultura. Específicamente en el sitio del proyecto y como resultado del estudio de mecánica de suelos se identificaron tres estratos

- Estrato 1: a una profundidad de 0- 26 m Arcilla de color café claro con incrustaciones de roca y raíces vegetales, sin presencia de materiales y nivel freático.
- Estrato 2: a una profundidad de 0- 26 m Arcilla de color café oscuro de media a baja plasticidad se identifica arena limosa en greña
- Estrato 3: a una profundidad de 0- 26 m Arcilla de color café oscuro con plasticidad media, con incrustaciones de raíces vegetales

De acuerdo con el estudio de topográfico desarrollado en el predio, se establece que el área del terreno cuenta con una topografía plana y sus estratos están compuestos por arcillas de plasticidad media, compacidad entre blanda y dura de color amarillo con lajas o piedra limonita.

- **Características Fisicoquímicas:**

El pH es moderadamente alcalino en los calcáreos. Su fertilidad es media y conforme se intemperizan las partículas de mayor tamaño quedan a disposición de las plantas de diversos minerales. La capa superior del suelo es de color pardo amarillento, pardo rojizo o gris oscuro, con textura de arena migajosa a migajón arcilloso, el cual descansa sobre un horizonte B cámbico cuyo color es pardo, pálido, pardo rojizo oscuro o gris muy oscuro en tanto que su textura varía de migajón arenoso a arcillo arenoso.

De acuerdo con el estudio de mecánica de suelo desarrollado en el predio, se establece que el área del terreno cuenta con una topografía plana y sus estratos están compuestos por arcillas de plasticidad media, compacidad entre blanda y dura de color amarillo con lajas o piedra limonita.

Documento para Consulta Pública

- **Presencia de contaminantes en el suelo.**

Para este caso el terreno ha sido usado para actividades mixtas, según indica el programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Por consecuencia el predio no ha sido utilizado para otro uso y no existe presencia de contaminantes en el suelo.

- **Uso potencial del suelo;**

Predominante en la porción centro, noreste y sureste, de la zona de influencia del proyecto se identifican las zonas habitacionales y de uso mixto al oeste, se identifica vegetación rala y en la porción sur del territorio se identifica en convivencia con el pastizal cultivado selva de galería, tierras de cultivo de citricos. Es de resaltar que el desarrollo urbano ha modificado las características del suelo colindante al sitio del proyecto ya que se identifica uso vialidad en la zona sur y oeste del predio, así como agropecuario y de servicios en una distancia de 300 m en dirección este y sur.

- **Estabilidad Edafológica.**

En virtud de que el suelo cuanta con vegetación principalmente pastizales y algunas colonias de arbustos y árboles juveniles de especies leñosas, no ha sufrido degradación por efectos del aire y del agua por lo cual hasta la fecha el suelo es estable, sin embargo, a medida que avancen las actividades de preparación del sitio y construcción el suelo ya despalmado quedara expuesto a los fenómenos intemperizados, esto lo hace vulnerable a la erosión.

- **Grado de erosión. (Pérdida de suelo expresado en kg/m2).**

El suelo por estar cubierto de vegetación no ha sufrido ningún grado de erosión, con el proyecto en marcha esta condición variada durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, durante las actividades de operación, el suelo ya contará, agua, y áreas verdes por lo que el grado de erosión del suelo será mínimo.

D. Hidrología Superficial y Subterránea

Los mantos acuíferos son de gran importancia en la región debido a que las características litológicas, topográficas y estructurales de la zona de estudio hacen que el aprovechamiento de estos sea significativo, la mayoría de las tomas, (aprovechamientos), se ubican en las márgenes de los ríos y arroyos, ya sea en forma directa o a través de norias de escasos metros de profundidad.

El lugar donde se llevará a cabo la obra se presenta material no consolidado con posibilidades medias.

El análisis de la hidrología en el sitio, se efectúa con el objetivo de conocer los diversos cuerpos de agua con que cuenta el área de estudio y la relación existente entre dichos afluentes y la aptitud territorial para el desarrollo urbano del municipio, el paso de un arroyo o la presencia de una laguna, dependiendo su comportamiento, pueden representar un factor de impulso al desarrollo o de vulnerabilidad para la integridad de los habitantes o inversiones en el municipio.

El municipio de Castillo de Teayo pertenece a la Región Hidrológica 27 Tuxpan-Nautla, se localiza en la parte central del Golfo de México, ocupa la porción noreste del territorio

Documento para Consulta Pública

veracruzano y está integrada por las cuencas de los ríos Nautla, Tecolutla, Cazones y Tuxpan. Los ríos señalados desembocan en el Golfo de México y tienen su origen en mayor número fuera de la entidad.

El acuífero de Álamo-Tuxpan cubre la mayor parte de la cuenca del Río Tuxpan, por lo que va desde el inicio del río hasta su desembocadura al mar. Esta corriente nace en el estado de Hidalgo con el nombre de río Pantepec a una elevación de 2,750 msnm a 8 km al oeste de Tenango de Doria, en el parteaguas con la cuenca del Río Metztitlán. Desemboca en el Golfo de México en el sitio denominado Barra de Tuxpan, en donde se forma por su margen derecha, el estero de Jácome.

Existen una serie de arroyos procedentes de las partes altas del Municipio localizadas en la franja nororiente que pasan por el centro de Castillo de Teayo y desembocan en el río Pantepec, estos arroyos son: arroyo las cañas. Estas corrientes superficiales se ven afectadas por inundaciones en la época de lluvias, por lo que el uso urbano de estos márgenes debe quedar restringido en la medida de lo posible, aunado a un alto grado de contaminación que proviene principalmente de las descargas de algunas casas y de la industria que existe en el Municipio.

a) Hidrología Superficial.

La zona de estudio pertenece a la Región Hidrológica RH-27 conocida como Tuxpan-Nautla a su vez este se encuentra dividido en dos subcuencas, la Región Pantepec y San Marcos aparcando la primera el 27.45 % del territorio y la segunda el 72.55%; el rio Pantepec bordea por el poniente a la ciudad de Castillo de Teayo, con un escurrimiento medio anual superior a los 40ml/seg. El municipio de Castillo de Teayo, se encuentra dentro de la cuenca "C" Río Pantepec con un escurrimiento medio superior a los 40 m3/seg en su desembocadura.

El río Pantepec tiene la característica común de desbordase e inundar a los terrenos ubicados en sus márgenes en época de lluvias y avenidas extraordinarias. En general, el comportamiento geohidrológico de la región, debido a su baja permeabilidad constituida de materiales consolidados, hace que los gastos que se puedan extraer sean mínimos, a pesar de ser una zona con un alto índice de escurrimientos.

b) Delimitación de la Subcuenca y Microcuenca (s);

La cuenca hidrológica Río Pantepec, drena una superficie de 2,775.9 kilómetros cuadrados y se encuentra delimitada al Norte por la cuenca hidrológica Río Tuxpan y Llanuras de Tuxpan, al Sur con las Cuencas Hidrológicas Río Tecolutla y Llanuras de Tuxpan, al Este con el Golfo de México y al Oeste con la región hidrológica 26 Pánuco. Se ubica entre las coordenadas, 20o 21' y 20º45'latitud norte y los 97º 21' y 98º 18' longitud oeste, cuenta con un área de 2688 m2. Se identifica la Microcuenca Castillo de Teayo con un Área de 133.6085 km2 ubicada en la coordenada 23º 33' 20.13" y 97º 28'10.09"

✓ **Localización de Zona(s) de Mayor Infiltración.**

Las zonas de mayor infiltración se ubican en las partes bajas de las laderas de los cerros los cueles sirven para la recarga de los acuíferos. En el sitio del proyecto no se considera una zona de infiltración de suelos.

Documento para Consulta Pública

✓ **Avenidas Máximas y extraordinarias en un tiempo mínimo de recurrencia de 50 años;**

Las avenidas máximas de agua oscilan entre los 1,722 y 2,300 millones de metros cúbicos al año.

c) Embalses y cuerpos de agua dentro del área de estudio (lagos, presas, lagunas, ríos, arroyos, etc.);

Los cuerpos de agua identificados en la zona de estudio se mencionan en la tabla 15

Tabla 13. Cuerpos de agua del área de estudio.

Cuerpo de agua	Municipio	Condición
Arroyo grande	Castillo de Teayo	Permanente
Arroyo Sin Nombre	Castillo de Teayo	Intermitente
Río Pantepec	Castillo de Teayo	Permanente

*solo se manifiesta en épocas de lluvias

✓ **Localización y Distancia Al Sitio;**

Los cuerpos de agua más cercanos al sitio del proyecto son los siguientes:

Tabla 14. Localización y distancias de los cuerpos de agua del área de estudio.

Cuerpo de agua	Municipio	Distancia en Km	Dirección
Arroyo grande	Castillo de Teayo	10.0	Este
Arroyo Sin Nombre	Castillo de Teayo	0.0	Sitio
Río Pantepec	Castillo de Teayo	13.2	Norte



Imagen 13. Localización del Acuífero.

✓ **Extensión (área de inundación en hectáreas).**

Las áreas de inundación están dadas en el trazo natural del Arroyo Sin Nombre el cual por actividades antropogénicas ha sido contaminado y han alcanzado hasta las 5 hectáreas, esto solo en temporadas de grandes avenidas de agua.

Documento para Consulta Pública

- ✓ **Patrones naturales de drenaje superficial, especificar si son:**

El patrón natural del Rio Pantepec es hacia el Golfo de México, hacia su desemboque en la Barra de Tuxpan, los patrones de drenaje de los Arroyos tributarios (Arroyo Las Cañas) del rio Pantepec se dirigen hacia el este. Los citados cuerpos de agua son permanentes.

- ✓ **Usos principales o actividad para la que son aprovechados;**

El uso del agua de los principales cuerpos identificados es según su trayectoria, para uso doméstico para el área urbana y agrícola para el área rural. Este es el caso del río Pantepec, la mayoría de los arroyos tributarios se utilizan como zonas de descarga de aguas residuales

- ✓ **Describir si el cuerpo o los cuerpos de agua que se encuentran dentro o colindantes al predio del proyecto, no se verán afectados por el desarrollo del proyecto y describir apreciativamente el tipo o grado de contaminación que pudieran tener estos cuerpos:**

Aun cuando el arroyo las cañas es colindante al sitio del proyecto no se verá afectados por el desarrollo del proyecto

Tabla 15 Grado de contaminación en cuerpos de agua identificados

Cuerpo de agua	Altamente contaminado	Medianamente contaminado	Poco contaminado	No contaminado
Arroyo Las Cañas				X
Río Pantepec			X	
Arroyo sin Nombre	X			

- ✓ **Si el cuerpo o los cuerpos de agua localizados en el área de influencia se verán afectados por el desarrollo del proyecto, se deberá realizar un análisis de la calidad del agua, previa al desarrollo del proyecto, que considerará los parámetros establecidos en la NOM-001-SEMARNAT-1996 de acuerdo con el tipo de cuerpo receptor.**

Para este caso el río Pantepec no se ubica dentro del área de influencia del sitio del proyecto sin embargo este no se verá afectado por el desarrollo del proyecto, aun cuando el Arroyo Sin Nombre se ubica dentro del área de influencia del proyecto este no se verá afectado por las actividades del mismo.

- ✓ **En caso de que un cuerpo de agua catalogado como bien nacional de conformidad con la Ley de Aguas Nacionales se encuentre dentro del predio o en su colindancia, deberá aportar un plano validado por la CONAGUA donde se deslinde la zona federal del mismo.**

Debido a que el puente vial se construirá encima de un cuerpo de agua colindantes al sitio del proyecto este apartado no aplica.

a) Hidrología Subterránea.

El área del proyecto se localiza en la unidad de Material Consolidado con posibilidades bajas, de acuerdo con la Carta de Hidrología Subterránea de Poza Rica esc 1:250 000, F14-12, INEGI.

Documento para Consulta Pública

Esta unidad se conforma por rocas sedimentarias de origen continental y marino, así como rocas ígneas extrusivas de diferentes composiciones. Una vez analizada la información de hidrología de aguas subterráneas se determinó que el sitio del proyecto se ubica dentro del Acuífero Castillo de Teayo.

Tabla 16 Identificación del Acuífero Álamo -Tuxpan

RHA	Clave Sigmas	Clave Geohidrológica.	Acuífero	Región Hidro-Lógica	Cuenca
X	3001	VER01	Álamo -Tuxpan	27	Río Pantepec
Subregión Hidrológica	**Extracción hm3/año**	**RECARGA hm3/año**	**Relación Extracción / Recarga**	**Condición Geohidrológica**	**Intrusión Marina**
Norte de Veracruz	1.2	55.7	0.02	Subexplotado	0.0
Fenómeno de Salinización de Suelos y Aguas Salobres	**Causa de Salinización**	**Disponibilidad Publicada en el DOF**	**Volumen Concesionado y/o Registrado REPDA 31-Dic-2016**	**Disponibilidad de Aguas Subterráneas al 31-Dic-2016**	**Déficit de Aguas Subterráneas al 31-Dic-2016**
0.0	0.0	Publicado el 3 de enero del 2008	6.700229	11.999771	0.000000

El acuífero Álamo-Tuxpan, definido con la clave 3001 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se ubica en la porción norte del estado de Veracruz, entre los paralelos 20° 23' y 21°16' de latitud norte y los meridianos 97°12' y 98°32' de longitud oeste, abarcando una superficie de 6,340 km^2. Hacia su extremo suroccidental abarca parte de los estados de Puebla e Hidalgo

El acuífero Álamo-Tuxpan pertenece al Organismo de Cuenca "Golfo Centro". En el territorio completo del acuífero no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea.
De acuerdo a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica como zona de disponibilidad 3.

El acuífero pertenece a la Región Hidrológica 27 Tuxpan-Nautla, se localiza en la parte central del Golfo de México, ocupa la porción noreste del territorio veracruzano y está integrada por las cuencas de los ríos Nautla, Tecolutla, Cazones y Tuxpan.

Los ríos señalados desembocan en el Golfo de México y tienen su origen en mayor número fuera de la entidad. El acuífero de Álamo-Tuxpan cubre la mayor parte de la cuenca del Río Tuxpan, por lo que va desde el inicio del río hasta su desembocadura al mar.

Esta corriente nace en el estado de Hidalgo con el nombre de río Pantepec a una elevación de 2,750 msnm a 8 km al oeste de Tenango de Doria, en el parteaguas con la cuenca del río Metztitlán. Desemboca en el Golfo de México en el sitio denominado Barra de Tuxpan, en donde se forma por su margen derecha, el estero de Jácome.

Tipo de acuífero
Las evidencias geológicas, geofísicas e hidrogeológicas, permiten definir la presencia de un acuífero de tipo libre, heterogéneo y anisotrópico, tanto en sentido horizontal como vertical, constituido por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos depositados tanto en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera.

Documento para Consulta Pública

La granulometría de estos materiales varía de gravas a arcillas, conformando un acuífero de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento. Se puede apreciar en su porción superior sedimentos aluviales y conglomerados cuaternarios, que presentan granulometría y permeabilidad variable.

En su porción inferior el acuífero se aloja en rocas volcánicas, areniscas y lutitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Geología

La región se encuentra ubicada en la porción norte-centro de la paleocuenca sedimentaria Tampico-Misantla, observándose en la superficie unidades de origen marino e ígneo de tipo extrusivo, cuyas edades van entre el Oligoceno y Mioceno.

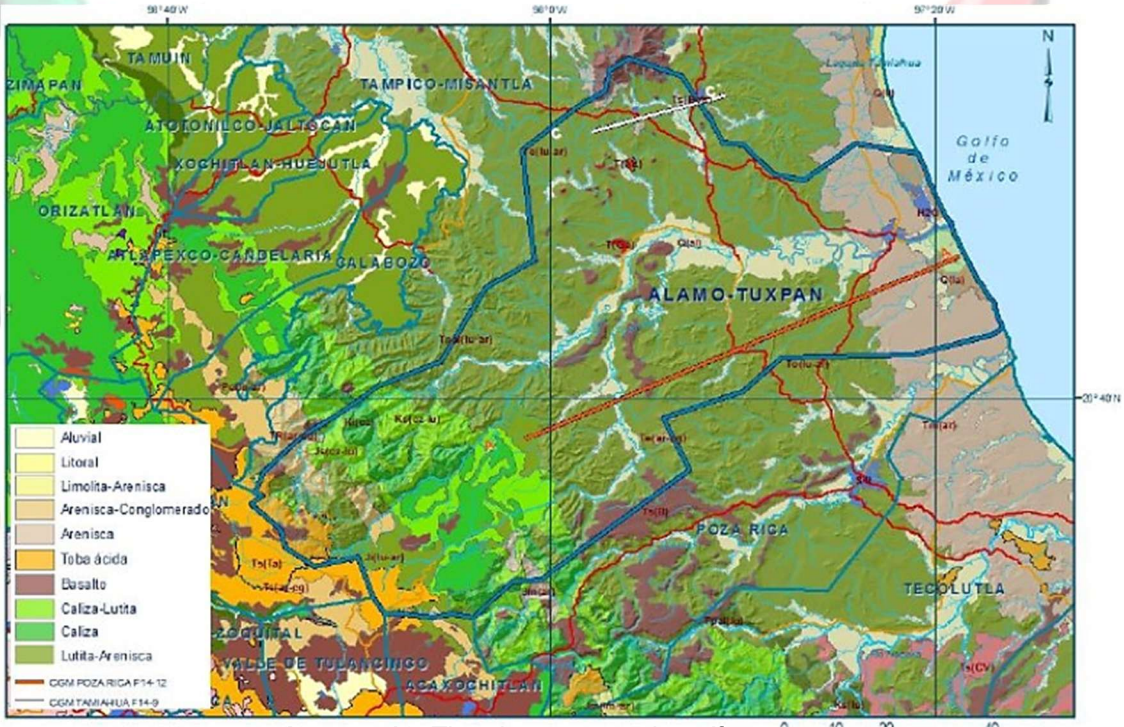


Imagen 12. Tipo de rocas en el acuífero

A nivel regional, el accidente más notable lo integra la estructura de origen ígneo de tipo extrusivo formada por la sierra de Tantima que constituye un fenómeno aislado dentro del marco sedimentario de la cuenca.

Las porciones superficiales en el área se encuentran constituidas por un depósito de origen marino que corresponde a una unidad arcillosa, compacta e impermeable estratificado en capas delgadas e interestratificadas con lentes o pequeños estratos de arenisca.

Por la posición que guardan en la superficie fueron sometidas a efectos de plegamiento moderado y no presentan rasgos de fracturamiento. Tal depósito forma el marco litológico que predomina en la superficie y la expresión topográfica se traduce en estructuras con forma de lomeríos y montículos de escasa elevación.

Documento para Consulta Pública

Los depósitos de origen ígneo se encuentran constituyendo el alto estructural denominado sierra de Tantima e integrados básicamente por emisiones del tipo basáltico, masivo e intensamente fracturado, presentando permeabilidad secundaria por tal característica.

De acuerdo con el Atlas Geohidrológico del Estado de Veracruz (SARH, 1982) y con las cartas geológico-mineras (F14-9 y F14-12) del Servicio Geológico Mexicano escala 1:250,000, en el acuífero Álamo-Tuxpan afloran de oeste a este las siguientes unidades geológicas:

Rocas Sedimentarias del Cretácico Inferior,
Constituidas por calizas, anhidritas, dolomitas, areniscas e intercalaciones de lutitas y calizas arcillosas que afloran en las sierras localizadas en la porción suroeste de la zona. Depósitos basálticos, andesíticos y riolíticos cuyos mayores afloramientos existen al noroeste de Tuxpan.

Alternancia de Lutitas y Areniscas de Estratificación Delgada.
Son las unidades litológicas de mayor afloramiento en la zona. La cantidad de arcilla reduce las posibilidades acuíferas de estas unidades.

En los cauces de los ríos se presentan depósitos aluviales y fluviales del Cuaternario que conforman sedimentos de arenas y gravas con cantidades variables de arcilla, en algunas zonas forman acuíferos.

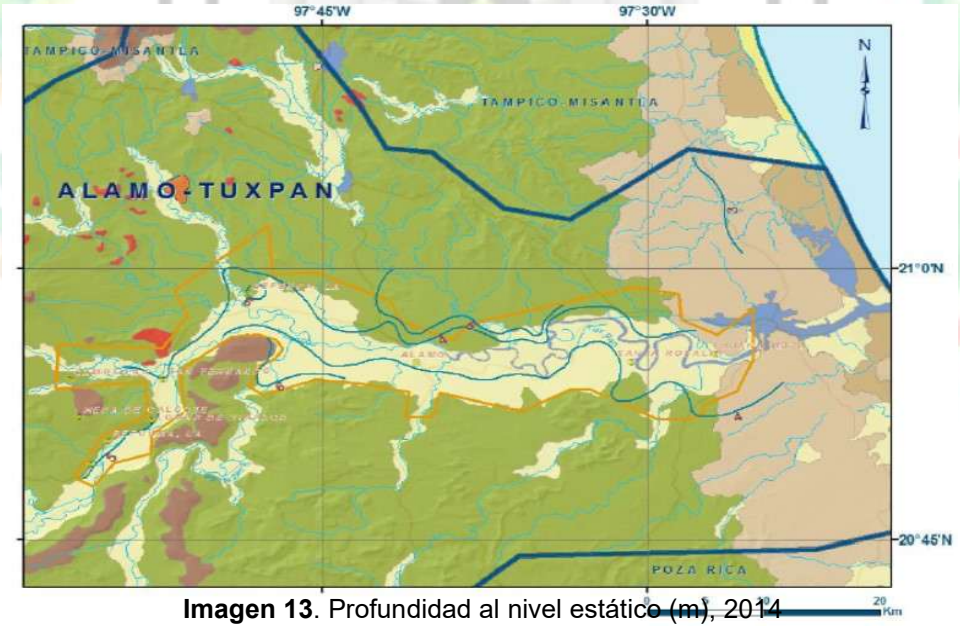


Imagen 13. Profundidad al nivel estático (m), 2014

Profundidad al Nivel Estático
De acuerdo a la configuración de profundidad al nivel estático para el 2010, mostrada en la figura 4, se observa que los valores varían desde algunos metros, a lo largo del río Tuxpan y en la planicie costera, hasta los 6 m, aumentando gradualmente de la zona costera hacia las estribaciones de las sierras que delimitan el acuífero, conforme se asciende topográficamente.

Documento para Consulta Pública

Los valores más someros se ubican en la parte baja y alrededores del río Tuxpan; en tanto que los más profundos se registran en los alrededores del río Vinazco y las localidades de Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), La Reforma y El Tzocohuite.

Se Anexa plano en el que se localizan todos los pozos en un radio de 500 m al sitio, donde se indica el uso que tienen, así como sus niveles de explotación" Ver **Anexo 14** Ubicación de Pozos de Agua.

b) Drenaje Subterráneo:

El área se considera con probabilidades medias de funcionar como acuífero y predominan los materiales no consolidados. Por lo tanto, los gastos que se pueden extraer son reducidos, ya que los estratos de lutitas y areniscas son impermeables. El comportamiento geológico de la unidad, debido a la baja permeabilidad, es de una zona con alto índice de escurrimiento. Por esta razón existe un nivel freático somero que en el área oscila entre 5 y 6 m de profundidad.

La profundidad al nivel estático en el año 2014, en el acuífero Castillo de Teayo, clave 3001, variaba entre 3 y 10 metros, localizándose los niveles más someros a lo largo de la margen del Río Pantepec, mientras que los más profundos se ubican en pozos ubicados en zonas donde inicia la topografía más abrupta.

Los valores de evolución del nivel estático para el periodo 2011 al 2014, muestran que existe poca variación en los niveles, ya que se observan abatimientos de un metro al noreste del acuífero, hasta poco más de 3 metros de recuperación, en el sector suroeste de la Ciudad de Castillo de Teayo de Hidalgo.

c) Usos Principales.

Según informes de la Comisión Nacional del Agua en Veracruz se tiene conocimiento del uso de agua para actividades principalmente domésticas, y el agua de las márgenes de los arroyos se destinada principalmente para el uso agropecuario dependiendo de la calidad.

Zona marina.

Las obras se desarrollan solo en zona continental.

- **Levantamientos de Secciones de Playa de Costa**.

Ei Estudio no se desarrolla en Secciones de Playa de Costa.

- **Levantamiento Batimétrico y Estudio de Mareas.**

El estudio se desarrolla por encima del Arroyo Sin Nombre intermitente cuyas cotas de nivel no sobrepasan los 0.50 m de profundidad, solo en el cauce de este el cual tiene una anchura que en épocas de lluvias no sobrepasa los 2.5 metros de cauce.

Se caracterizan las condiciones morfológicas y el patrón de inundación no mayor a 2.0 m y como es un cuerpo de respuesta rápida de igual manera por el relieve y topografía del lugar rápido baja en nivel de las aguas, en un promedio de dos horas,

Documento para Consulta Pública

Las obras que se pretenden construir que pudieran ser afectadas por la construcción de las obras, no sufrirían daños por la presencia de terraplenes y la altura del puente

- **Estudio de Transporte Litoral. -**

El estudio se localiza tierra adentro este apartado no aplica.

- **Un análisis de vulnerabilidad de las playas tomando en cuenta datos morfométricos de longitud, ancho y superficie, al cambio climático.**

El estudio se localiza tierra adentro este apartado no aplica

- **Un análisis de vulnerabilidad y adaptación de los asentamientos humanos al cambio climático.**

No existen asentamientos humanos cercanos al sitio del proyecto que se puedan ver afectados directamente al sitio del proyecto.

- **Análisis de Riesgo. -**

El proyecto por si solo representa riesgos por efecto de los trabajos de construcción por esa razón se implementará un programa seguridad laboral para evitar caídas, colisiones de vehículos, atropellamientos y cualquier lesión que se pudiera producir mientras duren los trabajos de construcción.

Por otro lado, durante la operación del proyecto, los riesgos potenciales son las inundaciones provocadas por las avenidas de agua durante los periodos de lluvias torrenciales sin embargo la construcción del puente permitirá el libre flujo del agua del arroyo, evitando así, los efectos de las posibles inundaciones en el área de influencia del proyecto, haciendo el transito más seguro en el lugar.

- **Aire:**

La calidad del aire en el sistema ambiental donde pretende establecerse el proyecto, por su temporalidad y sus dimensiones no ocasionan impactos significativos a este componente. Por otro lado, las emisiones que vayan a generar serán mínimas y se dispersaran en la atmosfera ya que se desarrollara en un área rural y los vientos no generaran barreras que puedan generar acumulaciones masivas además la presencia de vegetación y tierras de cultivo impedirá que se dirijan a áreas pobladas.

El tiempo de construcción del proyecto se generarán gases producto de la construcción y serán disipados por el aire, así como partículas de polvo leguen a zonas pobladas, durante la operación del proyecto serán emitidas gases producto de la combustión de automotores y partículas sólidas suspendidas producto del movimiento de vehículos automotores que circularan en el camino vecinal pero las emisiones serán mínimas y poco significativas.

4.3.2. *Medio Biótico.*

a) Vegetación

De acuerdo con el INEGI (carta de uso de suelo y vegetación), el predio se encuentra en zona urbana, pero en la zona norte del sitio se puede encontrar agricultura de temporal. La vegetación que caracteriza la cabecera municipal es de tipo agricultura de temporal y de pastizal cultivado, sin embargo, la zona y en particular el sitio donde se encuentra el

predio seleccionado presenta vegetación natural suscesional por tratarse de una vialidad no se observan elementos de vegetación primaria que permanezcan en el lugar, solo cuenta con especies rastreras y pastos.

La vegetación es un componente natural que genera servicios ambientales a las áreas urbanas favoreciéndolas a través de la purificación del aire, la captación de agua, la modificación de microclimas, la filtración del agua liberándole de contaminantes antes de su filtración al subsuelo y la captura y almacenamiento de dióxido de carbono, lo que contribuye a que el desarrollo de la población se de en un ambiente saludable; en las áreas rurales la vegetación tiene un papel importante para evitar la erosión de los suelos, y la formación de islas de calor; mientras que en el entorno extraurbano, las extensiones ocupadas con vegetación representan el espacio territorial en el que se desarrollan las actividades productivas.

La vegetación del municipio es muy diversa, pudiéndose enunciar las siguientes comunidades ecosistémicas: es predominante en la porción centro, noreste y sureste, las zonas de pastizal cultivado, al oeste en las inmediaciones del río Pantepec, se identifica agricultura de temporal y en la porción sur del territorio se identifica en convivencia con el pastizal cultivado, selva de galería.

Tabla 17. Descripción de la Flora de Castillo de Teayo y la Región

Especie	Importancia económica
Chijol	Usada para Leña
Humo	Fruta Exótica
Higuera	Árbol de Grandes Dimensiones.
Cedro.,	Árbol Maderable
Caoba	Árbol Maderable
Zapote,	Árbol Frutal.
Anona	Árbol Frutal.

- ✓ **Describir el tipo de vegetación existente según Rzedowski, J. (Rzedowski, J. 1978, Vegetación de México, Ed. Limusa, México D.F., 1a Edición o Miranda y Hernández X. (Miranda y Hernández X. 1962, Los Tipos de Vegetación de México y su Clasificación, "Boletín de la Sociedad Botánica de México".), o bien la del INEGI, indicando que clasificación se utilizó;**

La región se localiza en la Provincia Biótica Veracruzana, la cual abarca tierras bajas del estado y se extiende desde el Río Pánuco en el norte hasta el Río Coatzacoalcos en el sur. La fauna de vertebrados en su mayoría está representada por especies de origen neotropical.

Con base en las condiciones ecológicas y los elementos florísticos existentes, en la región (Rzedowski, 1978): El sitio del proyecto pertenece a la Provincia de la Sierra Madre Oriental. Subprovincia Costa del Golfo de México

Se extiende en forma de una franja continua a lo largo de las partes bajas de los Estados de Veracruz y Tabasco, ocupando casi todo su territorio, y además abarca algunas porciones adyacentes de Tamaulipas, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Chiapas y probablemente Campeche. El tipo de vegetación más ampliamente difundido es el Bosque Tropical Perennifolio, aunque también se presentan encinares, Bosque Mesófilo de montaña y Bosque Tropical Caducifolio. La flora es de impresionante riqueza,

Documento para Consulta Pública

entre los géneros más típicos son Dialium, Pimenta, Swietenia, Cedrela, , Salix, Populus, Platanus y Taxodium.

- ✓ **Asociaciones Vegetales Presentes en el Área de Estudio;**

Las asociaciones vegetales en el área del proyecto son pastizales inducidos con vegetación secundaria suscesional y cultivos de cítricos.

El área que abarca el presente proyecto está incluida en una zona rural con antecedentes ganaderos donde la vegetación original ha sido sustituida en gran parte por pastizales cultivados o inducidos, ocupados principalmente por la especie Cynodon plectostachyus (Zacate Estrella).

En estos pastizales aún se pueden encontrar algunas especies arbóreas como encinos, guácimas, Chotes (Organillos) Chijoles, Palo de sol (Cocuite) y Chacas (Palo Mulato). El resto del área del proyecto está ocupada por remanentes de selva baja subperennifolia, misma que Ha sido sustituida por vegetación inducida como sembradíos de Naranja, Maíz, Plátano. Y en las áreas suburbanas con plantas de ornato y jardinería.

- ✓ **Presentar un listado de las especies vegetales presentes en los estratos Arbóreo, Arbustivo y Herbáceo, mencionando su nombre científico, nombre común, importancia económica, importancia ecológica, número de especies (diámetro y altura en su caso) y mencionar si existe alguna especie con estatus dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-2010 o algún otro ordenamiento aplicable;**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción, la presencia humana será evidente y modificará las características originales del predio. La vegetación característica del predio y sus zonas colindantes se describe en la tabla 20.

Tabla 18 Vegetación Característica del Predio y sus Zonas Colindantes

Especies arbóreas identificadas Cercanas al Sitio del Prroyecto				
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Cantidad**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**
Ciruela	*Prunus doméstica*	6	10	2
Aguacate	*Persea americana*	2	30	4
Jobo	*Spondias mombin*	1	20	3
Mango criollo	*Mangifera sativa*	2	15	3
Tamarindo.	*Tamarindus indica*	1	20	5
Palo de Rosa	*Tabebuia rosea*	1	25	10
Chote	Parlamentiera acuelata	10	10-25	5
Copal	Protium copal,	1	8	4
Framboyán	*Delonix regia*	2	10	3
Pimiento	*Pimienta dioica*	1	12	6
Cocuite	*Glicina sepium*	8	10	4
Guácima	*Guazuma ulmifolia*	5	10	4
Higuera común	*Ficus benjamina*	15	De 3 a 5	De 2 a 6
Cedro	*Cedrela odorata*	6	20	6
Chico zapote	*Manilcara zapota*	3	15	4
Chaca	*Bursera simaruba*	10	35	6
Espino Blanco	*Crataegus monogyna*	4	8	4
Laurel	*Laurus nobilis*	3	20	4
Chijol	*Piscidia communis*	3	20	3
Naranjo	*Citrus comune*	4	8	4
Palma de coco	*Cocus nucifera*	2	25	6
Coyol de aceite	*Elaeis guineensis*	2	5.0	40
Palma mexicana	*Sabal mexicana*	5	4.0	45

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

Especies arbóreas identificadas Cercanas al Sitio del Prroyecto				
Nombre Común	**Nombre Científico**	**Cantidad**	**Diámetro (cm)**	**Altura (m)**
Guayaba	*Psidum guajaba*			
Aguacate	Percea americana	3	20	4
Azafran				
Especies Arbustivas Identificadas Cercanas al Sitio del Prroyecto				
Capulín	*Prunus serotina*	3	2	1.5
Cordoncillo	*Piper marginatum*	10	4	1.5
Acuyo	*Piper auritum.*	8	3	1.0
Helecho coral	*Adiantum trapeziforme*	15	1.2	0.7
Yerba Pata de Vaca	*Bauhinia variegata*	3	0.01	1.5
Sauco	Sambucus nigra.	3	8	3
Huizache	*Acacia farnecina*	6	De 3 a 5	De 0.5 a 2
Cornezuelos	*Acacia cornígera*	3	1	0.03
Liliaque	*Leucaena leucocephalea,*	2	4.0	2.5
Cordoncillo	*Piper amalago*	5	2	1.5
Manzanita silvestre	*Malus communis*	4	0.9	0.1
Higuerilla	*Ricinum comune*	3	1.0	2.0
Especies herbáceas identificadas Cercanas al Sitio del Prroyecto				
Picapica	*Mucuna pruriens*	ND	Menor a 0.1	1.0
Mozote	*Bidens pilosa*	ND	Menor a 0.1	1.0
Malva	*Malva sylvestris*	25	Menor a 0.3	1.0
Sonajita.	*Crotalia incana*	2	0.5	.0.5
Cundeamor	*Momordica charantia*	nd	2	n/d
Nido de papan	*Lygodium venustum*			
Orozuz	*Glycyrrhiza glabra*			
Cardo	*Silybum marianum*			
Lengua de Vaca	*Rumex crispus;*			
Especies de pastos identificadas dentro del predio				
Pasto Estrella	*Cydonion dactylon*	Nd	0.4	Nd
Pasto Guinea	*Panicum maximum*	6	0.6	Nd
Pasto pata de pollo	*Dactyloctenium aegyptium*	8	0.02	Nd

*Solo se observaron en la periferia este del predio, N/d no determinada

Se observaron además cultivos de maíz, cigricos y plataneras como cultivos típicos

- ✓ **Ocupación del Suelo por la Construcción de las Obras Principales y Adicionales;**

En el predio donde se ubicará la obra contara con un área de 109.23 m^2, se encuentran coexistiendo un pastizal para uso ganadero, así como algunos ejemplares arbóreos, palmas y arbustos. La mayor parte de la superficie del terreno está cubierta por pastos y especies herbáceas (manzanita silvestre, hierba del negro, gramíneas, carrizales), vegetación escaza

Existe la presencia de especies rastreras como pica pica, mozote blanco, enredadera pasto guinea) en la porción este del terreno y oeste del terreno (comunidades de huizache) algunas especies oportunistas.

- ✓ **Localización gráfica de los sitios puntuales del muestreo de vegetación realizado, mencionando la metodología utilizada.**

Los sitios puntuales del muestreo de vegetación realizado se concretaron en el límite del predio, observándose en su mayoría pastos del tipo estrella, además algunas especies de higuerilla, Liliaque y guásima, ver **Anexo 15** Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio

Documento para Consulta Pública

Para el caso de la identificación taxonómica de las especies encontradas dentro del predio y en su área de influencia, se utilizó el apoyo de bibliografía como CONABIO, Biblioteca de la Universidad Veracruzana y reuniones multidisciplinaria con habitantes del lugar para determinar el nombre común y regional de cada especie, así como la tabla comparativa de imágenes identificadas con publicaciones de páginas web de distintos autores.

Por las dimensiones del sitio del proyecto no se utilizó un tipo de muestreo al azar y todo se basó en observación física debido a las dimensiones del proyecto y análisis de evidencias fotográficas, comparadas con imágenes de publicaciones de artículos de la CONABIO.

- ✓ **Describir los perfiles de vegetación más representativo de la zona de estudio estableciendo los resultados en planta y corte, esta información puede señalarse en el plano topográfico;**

La vegetación más representativa de la zona de estudio fue pastizal de agostadero constituido por zacate estrella con especies aislados de guajillo (Liliaque) higuerilla y algunas especies rastreras como el caso de pica pica y mozotes

- ✓ **Realizar un análisis descriptivo de la vulnerabilidad del ecosistema del área de estudio, mencionando las afectaciones a las relaciones ecosistémicas (bióticas, abióticas), tomando como base la vegetación del área de estudio, como indicadora del sistema ambiental actual;**

El ecosistema en el sitio del ´proyecto cuenta con una vulnerabilidad baja ya ha sido perturbado por las actividades que se desarrollan en las colindancias del predio especialmente por tierras de cultivo con plantaciones de cítricos. Por consecuencia tiene la capacidad de absorber cualquier afectación que se presente en el mismo.

- ✓ **Se incluirá en este capítulo fotografías digitalizadas, con texto descriptivo de las especies reportadas por estrato y referenciadas del área de estudio.**

En la memoria fotográfica del proyecto se identifican las especies recolectadas por estrato y referenciadas del área de estudio, así como el listado de flora identificada en el área del predio. Dentro del predio, así como los sitios específicos para la realización de las obras no existe vegetación que se encuentre enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) Fauna

Desde el punto de vista de la fauna, el Sistema Ambiental se encuentra en la Región Neotropical (Álvarez, 1991), dentro de la Provincia Biótica Veracruzana. La fauna más representativa de la zona son las aves.

En la región existe una gran diversidad de avifauna, con cerca de 333 especies residentes y migratorias, de las cuales cuatro (3%) son endémicas a México, una más tiene distribución restringida a México y áreas aledañas y ninguna especie restringida a la provincia (Escalante, 1993). Estas aves ocupan de manera diferenciada los diferentes ecosistemas.

La información relativa a los recursos faunísticos se obtuvo a partir de revisiones

bibliográficas para determinar las especies que cuya distribución se encuentra dentro de la zona de influencia del proyecto. Ver tabla 22 Especies que forman parte del paisajismo rural de la ciudad.

Tabla 19.- Descripción de la Fauna de Castillo de Teayo y la Región

Fauna	Organismos
Peces	Guapotes, Guabinas, Mojarras, Bagres Etc
Aves	Garzas, Martin Pescador, Águila Pescadora, Zambullidores, Patos, Morito Común, Quebranta Huesos, Zopilotes, Paloma Alas, Blancas, Paloma Torcaza, Papan Real, Pájaro Carpintero. Gavilán, Cigüeñilla, Cormorán, Chachalaca, Colibrí, Coquita, Primavera.
Reptiles	Tortugas Distintas especies Culebra Ranera, Lanza, Coralillo, Nauyaca, Mazacuata, etc.
Mamíferos	Ardilla, Zorro, Coyote, Armadillo, Tlacuaches, conejos, tejones, zorrillos.

Los Roedores son Especies indispensables para apoyo en la conservación de los suelos. Sin embargo, este tipo de especies fueron avistadas en áreas circundantes al predio, por lo que no se verán afectadas por las actividades del proyecto en interés.

Tabla 20 Fauna Característica de Otras Zonas, Cercanas al Sitio del Proyecto

Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Reptiles			
*Iguana Negra	Ctenosaura acanthura	Lagartija escamosa	Sceleropus variabilis
Culebra arroyera	Drymarchon corais	*Serpiente voladora	Spis pullatus
*Nauyaca	Bothrops asper	*Mazacuate	Boa constrictor
Aves			
Garza Blanca	Ardea alba	Ibis blanco	Eudocimus albus
Garza ganadera	Bubulcus ibis	Chachalaca	Ortalis vetula
Pijiji	Dendrocygna autumnalis	Chorlito gris	Pluvialis squatarola
Quebrantahuesos	Caracara plancus	Tildio	Charadrius vociferus
Calandria	Icterus gularis	Carpintero	Melanerpes formicivorus
Paloma Morada	Columba flavirostris	Golondrina	Riparia riparia
Tortola	Columbina inca	Zanate mexicano	Quiscalus mexicanus
Luis	Myiozetetes similis	Gorrion comun	Passe domestico
Primavera	Turdus grayi	Papán	Cyanocorax morio
Paloma huilota	Zenaida macroura		
Mamíferos			
Tlacuache	Didelphis marsupialis	Murcielago	Artibeus lituratus
Mapache	Procyon lotor	Murcielago	Sturnira lilium
Conejo	Sylvilagus floridanus	Ardilla vientre rojo	Sciurus aureogaster
Raton comun	Mus musculus	Rata	Oligoryzomys fulvescens

- Estas especies No fueron Observadas en el sitio del proyecto sin embargo fueron mencionadas por los habitantes del lugar por avistamientos aislados

Específicamente en el sitio del proyecto y en un radio de 300 m solo se tuvieron avistamientos de algunas aves, Como es del caso de lo que se indica en la tabla 23 Listado de especies de fauna distribuida en los alrededores del sitio del proyecto.

En lo que respecta a la fauna terrestre del sitio del proyecto, esta se ha ido desplazando a otros sitios debido a las actividades antropogénicas que se realizan en una zona urbana como la que corresponde a la ubicación del predio.

La metodología utilizada para la descripción de la fauna, considero comentarios de los vecinos, opinión de expertos Consulta a bases de datos de Universidad Veracruzana, CONABIO, INECOL, etc. Así como Revisión bibliográfica

Documento para Consulta Pública

Tabla 21 Especies de Fauna Identificadas Dentro de la NOM 059 SEMARNAT.

Nombre científico	Nombre común	Estatus
Rhinoclemmys pulcherrima	Tortuga de cabeza rayada	**A**
Anolis nebulosus	Lagartija	
Ctenosaura pectinata	Garrobo	**A***
Iguana iguana	Ctenosaura acanthura	**Pr**
Sceloporus pyrocephalus	Lagartija	

- ✓ **Deberá identificar especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis efectuados.**

Durante las diferentes visitas al sitio del proyecto se tiene conocimiento de la presencia de dos especies de reptiles presentes en el predio, aunque el grupo evaluador no identifico físicamente a los organismos, habitantes de predios vecinos menciona la presencia escaza de serpientes. y una iguana negra (*Ctenosaura acanthura*, misma que se encuentran amenazada y protegida respectivamente, pero no se vería aectada por la presencia de trabajadores ni por las actividades del proyecto

No existen áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. El estudio de la fauna solo se circunscribe a fauna terrestre, puesto que no existen humedales, cuerpos de agua o un frente marino cercano al proyecto. De manera asociada a la vegetación característica de la región, en la zona de estudio también se encuentran diversas especies comunes de fauna como son las siguientes:

Tabla 22 Especies de Fauna Identificadas en el Sitio del Proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico
Tordo	*Cassidix mexicanus*
Pichón	*Columbia livia*
Tlacuache	*Didelphis spp*
Zopilote	*Coragyps atratus*
Primavera	*Turdus grayii*

Mediante la realización de recorridos para el reconocimiento de la biodiversidad en el sitio de estudio fue no posible avistar e identificar o encontrar evidencias de especies de fauna en el lugar; sin embargo, de acuerdo con entrevistas con habitantes del lugar, hacen referencia a la existencia de las siguientes especies:

Tabla 23 Especies de Fauna Referenciadas Cerca del Sitio del Proyecto.

Nombre Común	Nombre Científico
Pichón	*Columba spp*
Tlaconete	*Bolitoglossa spp*
Zopilote	*Coragyps atratus*
Ratón	*Mus musculus*
Rata	*Rattus spp*

En el predio considerado para el proyecto no se encontraron especies de enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2015, 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

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

(Proyecto de Modificación).

Lo anterior se debe a que el sitio del proyecto se desarrolla en un área suburbana, por lo que las actividades humanas han limitado la presencia de fauna en el sitio y por consecuencia solo se avistan ocasionalmente ejemplares, de aves, los limitados mamíferos se reducen a roedores algunas lagartijas, predominando fauna domestica como perros gatos y palomas comunes,

c) Ecosistema y Paisaje Análisis de Visibilidad.

El objeto del análisis visual del paisaje es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos simultáneos o en secuencia, con el fin de poder evaluar la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales (Otero, E., 2009)
Estimación del potencial estético.

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reconversión y a la Restauración de Paisajes Degradados (Seoánez, 1998).

En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al sitio considerando su relevancia en la formación de este paisaje. Los componentes establecidos para poder ser tomados en cuenta, son los siguientes.

- **Componentes Establecidos.**

Forma del terreno, Suelo y/o roca, Fauna, Clima Agua Vegetación y Actuación humana Seoánez (1998), determina que: "Se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de la categoría de elementos de composición biofísica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación predefinida. Para el caso particular del presente proyecto, no se considera el componente Clima, en virtud de que el proyecto corresponde a un predio comprendido en un solo tipo de clima, el cual fue descrito anteriormente.

Los valores asignados son los siguientes:

Tabla 24 Valores Asignados Al Paisaje

Peso	Descripción
0	Sin importancia
1	Muy poco importante
2	Poco importante
3	De cierta importancia
4	Importante
5	Muy importante

El cálculo para los elementos paisajísticos del terreno seleccionado es el siguiente:

Tabla 25 Cálculo para los Elementos Paisajísticos

Elementos	Peso	Valor	Potencial
Terreno	1	1	1
Suelo	1	1	1
Fauna	1	1	1
Agua	1	1	1
Vegetación	1	1	1
Actuación humana	4	4	4
	TOTAL		**9**

Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje.

Tabla 26 Valor Potencial Estético del Paisaje

Categoría	Valores
< a 40 =	Muy Bajo
40-70 =	Bajo
70-100 =	Medio
100-150 =	Alto
> a 150 =	Muy Alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de paisaje MUY BAJO, destacando que existe poca importancia de los elementos de composición biofísica del paisaje. A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de alta densidad, este predio ya no conserva sus rasgos naturales originales con vegetación primaria debido a la presencia de áreas urbanas y comerciales.

d) Análisis de la Calidad Visual del Paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Los criterios son los siguientes:

Tabla 27 Análisis de la Calidad Visual del Paisaje

Componentes	Criterios de Valoración y Puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes (5)	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales (3)	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular (1)
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante (5)	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos (3)	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo (5)	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje (3)	Ausente o inapreciable. (0)
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. (5)	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante (3)	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados (1)
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual (5)	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto (3)	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional (6)	Característico, o aunque similar a otros en la región (2)	Bastante común en la región (1)

Documento para Consulta Pública

Componentes	Criterios de Valoración y Puntuación		
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente enla calidad visual (**2**)	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. (**0**)	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica (**-**)

Las clases utilizadas para la determinación de la evaluación de la calidad visual son las siguientes:

Clase A Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)

Clase B Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)

Clase C Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura. (puntaje de 0-11)

La aplicación de los valores arriba descrito al predio seleccionado es la siguiente:

Tabla 28 Resultados de la evaluación de la calidad visual

Elementos	Puntuación
Morfología	**1**
Vegetación	**1**
Agua	**1**
Color	**1**
Fondo escénico	**1**
Rareza	**1**
Actuación humana	**-**
TOTAL	**6**

De esta manera, tenemos que la calidad visual del paisaje es de Clase C, es decir, que pertenece a Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

e) Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determina la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Dónde:
P: Pendiente
E: Erosionabilidad R: Potencial
D: Diversidad de la vegetación
C: Contraste de color
V: Actuación humana

Los factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual son los siguientes:

Tabla 29 Factores del Paisaje

Factor	Condiciones	Puntaje	
		Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

Factor	Condiciones	Puntaje	
		Nominal	Numérico
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobreregeneración potencial	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencia	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros ybosques)	Alto	3
Actuación Humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de Color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

La escala de referencia para la determinación de absorción es la siguiente

Tabla 30 Escala de Referencia

Categoría	Valores
Bajo	< a 15
Moderado	15 - 30
Alto	> a 30

Por lo tanto, tenemos que para zona donde se localiza el predio se aplicaron los valores de la siguiente manera:

Tabla 31 Valores del Paisaje

Factor	Puntaje	
	Nominal	Numérico
Pendiente (P)	Moderado	2
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Moderado	2
Potencial estético (R)	Bajo	1
Diversidad de vegetación (D)	Bajo	1
Actuación humana (C)	Moderada	2
Contrastes de color (V)	Bajo	1
TOTAL	**Bajo.**	**9* 3 = 27**

Aplicando la formula antes mencionada tenemos que: **CAV: 3x(2+2+1+1+2+1)= 27.**

De esta manera, tenemos que el valor obtenido corresponde a una capacidad de **Absorción Visual Alta**, esta calificación manifiesta que la zona del proyecto presenta una alta susceptibilidad ante las modificaciones determinadas por las obras, como lo puede ser la modificación topográfica del predio y el movimiento de flora y desplazamiento de fauna.

En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es poco susceptible a modificaciones pudiendo estas no afectar su calidad visual en un grado bajo y serán absorbidas por la presencia de zonas urbanas y actividades antropogénicas.

Documento para Consulta Pública

f) Biodiversidad:

La condición de la biodiversidad ha sido modificada con las actividades humanas modificando terrenos naturales con tierras utilizadas para actividades silvo pastorales y actividades urbanísticas alterando el grado integridad de los ecosistemas dentro del sistema ambiental, por lo que flora y fauna en un análisis de este componente, no representa riqueza, en cuanto a diversidad, funcionalidad o especies sensibles.

Es importante señalar, que el predio donde se pretende realizar el proyecto no representa una condición a nivel del sistema ambiental considerando que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes es considerado como una modificación mínima por las muy pequeña y en un punto que ya existía una infraestructura anterior, pero mejorando las condiciones constructivas y las medidas de seguridad. La obra se caracteriza en zonas continentales y no tiene injerencia en zonas marinas, ni tampoco en zonas prioritarias

g) Ecosistemas:

Los ecosistemas no se modificarán en cuanto a sus comunidades vegetales, animales, y en su entorno abiótico, su funcionamiento se mantendrá inalterable en sus alrededores. Ya que los procesos y las funciones no, pudieran ser afectadas por el proyecto. La obra es un proyecto amigable los ecosistemas, ya que no anule sus interrelaciones, ni puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación. o degradación o destrucción de hábitats remanentes. Por lo anterior, se asegura que en el estudio se consideraron las condiciones físicas y biológicas en el sitio del proyecto, con la profundidad y en el tiempo necesario para que sus proyecciones consideren los procesos permanentes o secuenciales (derivados de períodos de lluvia y/o estiaje, por ejemplo), en el mediano y en el largo plazo.

No se identifican ecosistemas ambientalmente sensibles en el caso, el diagnóstico ambiental debe enfatizar el análisis sobre ecosistemas por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales y que el proyecto pudiera afectar de manera directa o indirecta. a que podrían alcanzar los graves impactos generados por el proyecto sobre ellos.

En el análisis del componente biótico, los listados de especies pueden incluirse como anexos, señalando específicamente para cada caso si su inclusión en el reporte deriva de haber sido identificadas en el trabajo de campo o si se incluyen porque estaban señaladas en algún documento especializado (señalar referencia bibliográfica completa).

En cuanto a las tendencias y/o riegos, que presentaría el sitio del proyecto relacionado con desastres naturales ante el cambio climático, podría percibirse un fenómeno de inundaciones en épocas de lluvias ya que debajo del puente vehicular existe un arroyo de respuesta rápida el cual generaría un corte a las vías de comunicación, pero no afectaría a las personas directamente, pero si indirectamente a su economía afectando en abasto de productos domésticos de necesidad básica.

4.3.3. Medio Socioeconómico.

- **Demografía.**

Documento para Consulta Pública

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y al CONAPO, para el año 2020 la población se encuentra distribuida de la siguiente manera.

Tabla 32 Evolución de la Población

Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción estatal (%)	Periodo	Tasa de Crecimiento Media Tasa (%)
2020	208,860	99,099	109,762	2.51		
2015	200,119	94,411	105,708	2.47	2010-2015	0.73
2010	193,311	91,390	101,921	2.53	2005-2010	1.37
2005	181,438	85,230	96,208	2. 55	2000-2005	3.07
2000	152,838	71,079	81,759	2.21	1995-2000	-0.27
1995	154,586	72,689	81,897	2.29	**Fuente: Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI.**	

Fuente: INEGI. Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2010. Encuesta Intercensal 2015 y para 2020, CONAPO, Proyecciones de la Población de los Municipios 2010-2030.

Tabla 33 Estadísticas de la Población

Población por Tamaño de Localidad, 2010		Habitantes en Principales Localidades, 2010	
Localidad	Habitantes	Ámbito	
		Tamaño	Habitantes
Castillo de Teayo de Hidalgo	185,242	Rural	4,812
Arroyo del Maíz Uno	3,257	Menos de 500 habitantes	880
Villa de las Flores	1,687	500 a 2,499 habitantes	3,932
El Mollejón	1,190	Urbano	188,499
Escolín de Olarte	1,055	2,500 a 14,999 habitantes	3,257
Resto de localidades	880	15,000 y más habitantes	185,242
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.		**Fuente:** INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.	

Tabla 34 Distribución de la Población

Estadísticas Vitales, 2019		Razón de Masculinidad y Edad Mediana, 2010	
Indicador	Valor	Indicador	Valor
Nacimientos	2,243	Índice de masculinidad	89.7
Defunciones generales	1,630	Edad mediana (años)	30
Defunciones infantiles	33	Hombres	29
Matrimonios	812	Mujeres	31
Divorcios	73		
Fuente: INEGI. Estadísticas Vitales.		**Fuente**: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.	

Tabla 35 Distribución Étnica de la Población

Población por Grupos de Edad, 2015		Población Indígena, 2010	
Grupo de Edad	Habitantes	Indicador	Valor
Infantil (0-14 años)	46,206	Población en hogares indígenas a/	8,497
Joven y adulta (15-64 años)	134,241	Población de 3 años o más hablante de lengua indígena Total	3,328
Tercera edad (65 años y más)	19,382	Hombres	1,503
NOTA: Excluye a la población que no especificó su edad, por lo que la suma puede no coincidir con el total de población expresado en el cuadro de la evolución de la población.		Mujeres	1,825
		Población de 3 años y más que habla lengua indígena	1.87%
		Hablantes de lengua indígena que no hablan español	0.74%
		Lengua principal	Totonaca
a/ Se refiere a la población en hogares donde el jefe (a) o su cónyuge habla alguna lengua indígena. **Fuente:** INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.			

a) Uso Actual del Suelo en el Predio y sus Colindancias.

El uso actual del suelo en el predio es Urbano y en las colindancias es Urbano en la colindancia Norte y Este, en la colindancia oeste y sur el uso de suelo es Habitacional y Mixto.

Documento para Consulta Pública

b) Colindancias del Terreno. –

Las colindancias del terreno son:

- Norte con Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle" en la Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Sureste con terreno particular agrícola;
- Sur con Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle" en la Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)
- Este con terreno particular
- Oeste con terreno particular

Urbanización del Área. –

La "Construcción de Puentes Vehicular Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle" en la Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz no consta con redes de agua, drenaje sanitario, electrificación en alta y media tensión, colindancias son terrenos agrícolas como ya mencionamos.

El proyecto no cuenta con factibilidades para conexión de servicios públicos como es el caso de redes de agua, drenaje sanitario, drenaje pluvial, electrificación para este caso de proyectos no los requiere ya que es un proyecto de Puente Vial.

c) Vías de acceso al área donde se desarrollará el proyecto. –

La conexión vial a la Construcción de Puente Vehicular Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle." Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz será por Carretera el Xuchil a Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) en Castillo de Teayo. El proyecto no contempla la conexión a futuras vialidades.

Tabla 36. Comunicaciones y Transportes Red Carretera, 2018

Tipo	Longitud(Km)
Total en el municipio	20.3
Troncal federal pavimentada	10.2
Alimentadoras estatales pavimentadas	10.1
Alimentadoras estatales revestidas	0.0
Caminos rurales pavimentados	0.0
Caminos rurales revestidos	0.0
NOTA: El total puede no coincidir con el desglose y a que incluye alimentadoras estatales de terracería y caminos rurales de terracería.	
Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE)	

Tabla 37 Vehículos de Motor, 2017-2018

Tipo	Tipo de servicio			
	Oficial	Público	Particular	Total
Automóviles	0	68,934	71,474	2,540
Camiones de pasajeros	486	0	95	391
Camiones y camionetas para carga	25,302	1	259	25,562
Motocicletas	3,765	3,765	0	NA
Fuente: INEGI. Proyecto de Integración de Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE)				

Tabla 38 Puntos de Servicio Postal, 2018

Concepto	Total
Puntos de servicio postal	2
Personal ocupado	38
NOTA: Existen municipios que reportan oficinas postales sin personal ocupado debido a que se trata de agencias o expendios propiedad de terceros, cuyo personal no pertenece a Correos de México.	

Documento para Consulta Pública

d) Asentamientos Humanos. –

Para este caso el sitio del proyecto es menor a una hectárea (**227.81 m².**) y menor a cinco hectáreas por lo que el área de influencia se ajusta a un radio de 500 m alrededor del predio. Las localidades identificadas fuera de las áreas de influencia del proyecto son: Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Localidad, El Xuchil Entre Otras. Para la delimitación del área de estudio se tomaron como criterios básicos las dimensiones del proyecto y un radio de acción de 2000 m además de los criterios del Ordenamiento de la Cuenca del Rio Tuxpan UGA 5

e) Sensibilidad Social Existente ante los Aspectos Ambientales. –

No existen asociaciones participantes en asuntos ambientales solamente la regiduría de medio ambiente tiene participación directa en la supervisión y cumplimiento de las actividades inherentes al proyecto.

- ***Aspectos Culturales y Estéticos.***

a) Uso actual del suelo en el predio y sus colindancias. –

El uso actual del suelo en el predio es preferentemente Habitacional y en las colindancias es mixto con tendencia habitacional. en la colindancia Norte y Este, en la colindancia oeste y sur el uso de suelo es mixto. De acuerdo con los resultados del censo del 2020 se detectó una población urbana en el municipio de Castillo de Teayo de 208,860 observándose una tasa de crecimiento desde el año 2015 al 2020 del 0.04%.

Tabla 39 Características de las Viviendas, 2015

Indicador	Viviendas	Porcentaje
Viviendas particulares habitadas	55,075	
Con disponibilidad de agua entubada	49,429	89.8
Con disponibilidad de drenaje	54,062	98.5
Con disponibilidad de energía eléctrica	54,695	99.3
Con disponibilidad de sanitario o excusado	54,743	99.4
Con piso de:		
Cemento o firme	25,395	46.1
Tierra	2, 858	5.2
Madera, mosaico y otros recubrimientos	26,587	48.3
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	24,322	44.2
Televisor	52,626	95.6
Refrigerador	51,142	92.9
Lavadora	44,541	80.9
Computadora	23,285	42.3
Aparato para oír radio	40,149	72.9
Línea telefónica fija	24,416	44.3
Teléfono celular	49,019	89.0
Internet	28,958	52.6
Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.		

Tabla 40 Vulnerabilidad Social

POBREZA, 2015		ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL		
Indicador	**Personas**	**Porcentaje**	**Concepto 2010**	**Valor**
Población en situación de pobreza	**73469**	**45.1**	Grado de rezago social	Muy bajo
Población en situación de pobreza moderada	62505	38.4	Lugar a nivel estatal	188
Población en situación de pobreza extrema	10963	6.7	Grado de rezago social	Muy bajo
Población vulnerable por carencia social	44570	27.4	Lugar a nivel estatal	196
Población vulnerable por ingreso	9435	5.8	Fuente: CONEVAL	
Población no pobre y no vulnerable	35441	21.8		
Fuente: CONEVAL.				

Documento para Consulta Pública

Tabla 41 Marginación,

Concepto	Referencia
Grado de marginación	Muy bajo
Índice de marginación	-1.2
Lugar que ocupa en el contexto estatal	205
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,219
Población analfabeta de 15 años o más	3.4
Población sin primaria completa de 15 años o más	13.1
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.2%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.6
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	10.3
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	27.2
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	5.2%
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	4.2
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	32.9
Fuente: CONAPO. Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2015.	

b) Tipos de Organizaciones Sociales Predominantes;

No existen en el municipio asociaciones que participen en procesos de protección ambiental. Existen Asociaciones Religiosas, Comerciales, sin embargo, ninguna de estas influye en el desarrollo del proyecto.

c) Tipo de Viviendas en el área y cobertura de servicios básicos, (agua potable, drenaje y energía eléctrica), por núcleo de población detectado.

De las 55,075 Casas censadas, el 89.8% disponen de agua entubada, el 98.5% de drenaje y 99.3% de energía eléctrica. Existían 52,103.26 tomas domiciliarias, 86,294 tomas instaladas de energía eléctrica.

Tabla 42 Urbanización, 2018

Indicador	Valor
Fuentes de abastecimiento de agua a/	
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	63
Plantas potabilizadoras de agua	Ns
Capacidad instalada (litros por segundo)	1
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	1325.0
Tomas domiciliarias de agua potable instaladas (Datos a 2015)	19.7
Sistemas de drenaje y alcantarillado	52103.26
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado	7
Tomas instaladas de energía eléctrica b/ (Datos a 2016)	86294
Localidades con el servicio de energía eléctrica (Datos a 2016)	5
a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos.	
b/ Comprende agrícolas, alumbrado público, bombeo de aguas potables y negras, domésticas, industriales y de servicios.	

En cuanto al hacinamiento de las viviendas se detectó un 27.2% y un ingreso de ocupación de hasta 2 salarios mínimos del 32.9%.

Tabla 43 Características del Sector Escolar, Inicio de Cursos 2019-2020

Nivel escolar	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**336**	**3780**	**2448**	**32,306**	**31,880**	**64,186**
Educación inicial	6	16	13	148	152	300
Educación especial	7	46	10	308	182	490
Preescolar	90	327	329	2,588	2,650	5,238
Primaria	113	1,044	1,044	9,580	9,436	19,016
Secundaria	48	790	415	4,853	4,891	9,744

Documento para Consulta Pública

Nivel escolar	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**336**	**3780**	**2448**	**32,306**	**31,880**	**64,186**
Profesional técnico	1	19	3	22	78	100
Bachillerato	36	591	322	4,347	4,767	8,714
Técnico superior universitario	0	0	0	0	0	0
Normal	0	7	0	3	6	9
Licenciatura Univ. y Tec.	6	890	0	7,380	7,864	15,694
Posgrado Univ. y Tec.	1	19	0	141	172	313
Educación para adultos	2	7	0	26	23	49
Formación para el trabajo	26	114	312	2,460	2,059	4,519
Fuente: a/Secretaría de Educación de Veracruz. Anuario Estadístico.						

- ***Economía.***

Tabla 44 Empleo, 2020

Indicador	Valor
Población de 12 años y más	162,725
Población económicamente activa	79,510
PEA ocupada	74,043
Sector primario	0.6%
Sector secundario	26.9%
Sector terciario	71.4%
No especificado	1.1%
PEA desocupada	11,189
Población no económicamente activa	83,125
Estudiantes	25,192
Quehaceres del hogar	36,508
Jubilados y pensionados	9,041
Incapacitados permanentes	36,508
Otro tipo	3,357
Tasa de participación económica	48.9%
Tasa de ocupación	93.1%
Fuente: INEGI. Encuesta Intercensal 2015.	

Tabla 45 Agricultura, 2019

Superficie Total sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)		Volumen (Toneladas)	Valor (Miles de pesos)	Principales cultivos
NA	NA		NA	NA	NA
	NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.				

Tabla 46 Ganadería y Avicultura, 2020

Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción en pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de Especie producción de carne en canal(Miles de pesos)
Total	NA	570.4	NA	583.7
Bovino	20.9	570.4	10.6	583.7
Porcino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ovino	0.0	0.0	0.0	0.0
Caprino	0.0	0.0	0.0	0.0
Ave a/	0.0	0.0	0.0	0.0
Guajolotes	0.0	0.0	0.0	0.0
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas)				6.0
a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.				
Fuente: SAGARPA. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera.				

Tabla 47 Principales Características de las Unidades Económicas, 2019

Indicador	Valor
Unidades económicas	9,740
Personal ocupado total	46,720
Personal ocupado dependiente de la razón social total	42,090
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	30,263

Indicador	Valor
Personal ocupado no dependiente de la razón social	4,630
Total de remuneraciones (miles de pesos)	5,464,887
Producción bruta total (miles de pesos)	52,389,867
Consumo intermedio (miles de pesos)	25,967,152
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	26,422,715
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	31,064,980
Variación total de existencias (miles de pesos)	-1,419
Total de activos fijos (miles de pesos)	115,523,409

Fuente: INEGI. Censos Económicos 2019.

4.4. Descripción General del Sistema Ambiental Actual.

Las características particulares del municipio y diferentes aspectos que conforman el Sistema Ambiental Actual son los elementos que de manera conjunta definen las características particulares del sitio que se ven reflejadas en la condición social, económica, cultural y el entorno urbano.

Es a partir del reconocimiento de estos factores y la transversalidad de los mismos con el medio físico transformado que es posible determinar la diferenciación de aptitudes del área de estudio en función del desarrollo urbano y el ordenamiento ecológico territorial del municipio de Castillo de Teayo, determinando zonas aptas para el desarrollo urbano, para las actividades agropecuarias, comerciales, de servicios y para la conservación de los ecosistemas.

El proyecto no será causante directo de la modificación del hábitat, ya que esto se dio desde hace años al realizar las construcciones propias de una zona urbana, lo cual es una característica del ambiente ya transformado. Por otra parte, y teniendo en cuenta la identificación del sistema ambiental, la problemática de la zona gravita en torno a lo construcción de puentes viales en zonas rurales considerados desarrollos cercanos ya habitados y consolidados.

Actualmente el sistema ambiental identificado se caracteriza por encontrarse en su mayor parte con zonas de crecimiento urbano, lo que ha propiciado la pérdida de la integridad del ecosistema terrestre, en donde a pesar de las actividades, se observa un sistema más o menos conservado.

Los instrumentos locales de planeación, como el Programa de Desarrollo Urbano de Castillo de Teayo, incluye el predio del proyecto para un uso de suelo predominante agropecuario, lo que no ha permitido el crecimiento urbano, evitando con una consecuente y significativa fragmentación del sistema ambiental retirando superficies considerables de vegetación de selva baja subcaducifolia, hábitat de una gran diversidad de fauna, especies no consideradas críticas, existentes en el sistema ambiental y que se no se encuentran en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010.

La aparición de barreras físicas como carreteras, cercas, bardas, brechas, construcciones, etc., ha propiciado la desaparición de corredores biológicos, lo que reduce considerablemente las rutas de desplazamiento de los vertebrados, reduciendo a su vez sus áreas de distribución, trasladándolas hacia zonas con menor presencia de actividades humanas.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

Las afectaciones al suelo, componente identificado como no relevante, no son significativas y ni permanentes, esto es debido a que tanto el suelo como el cuerpo solo se verá afectado de manera temporal durante las etapas de preparación del sitio y la construcción, pero durante la etapa de operación, una vez terminadas, la condición del lugar, se restablecerán las condiciones naturales del lugar.

Al final del proyecto se realizará la limpieza del sitio, se desazolvarán los cauces del cuerpo de agua y con ello la regulación hidrológica se restablecerán las condiciones de infiltración de agua hacia los mantos freáticos. Debido al desarrollo urbano, en el área de estudio ya no se observan agrupaciones o asociaciones vegetales significativas, con excepción de los ejemplares encontrados en el interior del predio y en los terrenos baldíos circundantes.

Medio Biótico
Flora (Terrestre y Acuática)
Modificaciones en la densidad relativa y daños físicos individuales. Se afectará la vegetación secundaria arbustiva y vegetación secundaria herbácea la cual se encuentra en las zonas de los costados y las zonas de trabajo.

Alteraciones a las Formas de Crecimiento.
Por el estado que presenta el sitio, se determina que las alteraciones a las formas de crecimiento serán mínimas, ya que el sitio del proyecto se encuentra altamente impactado. Como se ha descrito anteriormente, la superficie a ocupar y perturbar es relativamente pequeña en comparación con la superficie total del área de influencia. Lo cual permite inferir que los efectos negativos en procesos ecológicos serán valores de importancia ecológica baja y los impactos adversos en la comunidad no será significativo. Se prevé que la sustentabilidad en el manejo de los recursos en la zona del proyecto, no presentará cambios.

• Fauna (Terrestre y Acuática)
La construcción del Puente Vehicular no afectara de manera grave las poblaciones de especies que habitan en el cuerpo acuático o en la superficie adyacente. La mayoría de las especies vegetales son del tipo susesionales y oportunistas, mismas que se posicionan en los espacios que el proyecto requiere y son arrastradas por las corrientes de aguas durante los meses de lluvias.

Ecosistema
A nivel de ecosistema el Puente será un elemento extraño dentro del mismo. No habrá impactos significativos, debido principalmente a que el ecosistema en sí ha sido impactado históricamente por efecto de las actividades antropogénicas, lo que ha repercutido en la fragmentación cada vez mayor de la cubierta vegetal, y con ello de la degradación del hábitat tanto para las especies de flora como de fauna, de manera que actualmente se tiene un ecosistema ya perturbado.

Paisaje
Un análisis actual del estado de degradación del paisaje natural en el contexto local y regional de la zona del proyecto, muestran la intensa presión antrópica asociada a la explotación extensiva e intensiva de los recursos naturales y expansión urbanística.

Documento para Consulta Pública

Ello ha generado distintos efectos sobre el paisaje, como la degradación de la cubierta vegetal natural y de la calidad del suelo y, en algunos casos, del comportamiento hidrológico, entre otros. Estas acciones antropogénicas no solo han causado estragos en los factores ecológicos, sociales y económicos, sino también en los culturales, escénicos y afectivos. Por tal razón, el escenario que muestra el paisaje actual permite pronosticar que las modificaciones al mismo no serán tan palpables, debido a que los cambios que se generaron por la acción antrópica histórica sobre el uso de los recursos naturales han impactado tan fuerte, que los cambios con la construcción del puente serán casi imperceptibles.

Medio Socioeconómico
Medio Social
El comportamiento actual de la población del Municipio de Castillo de Teayo según su tasa de natalidad es el de incrementarse; pero con el padecimiento del alto índice del proceso migratorio de personas de las comunidades rurales parece que el proceso se contrarresta, por lo que la realización de este proyecto no será un factor determínate o significativo en el cual haya una modificación al sistema actual de crecimiento de la ciudad; sino que influirán otros factores externos al mismo.

El presente proyecto ayudara a reestructurar la planificación **vial** debido a que las vías de comunicación son factores importantes en el crecimiento y en la planeación de las áreas urbanas; por lo que con el siguiente proyecto y con una buena planeación urbana; apoyándose en la infraestructura existente, ayudaran a mejorar no solo la comunicación entre las distintas poblaciones sino que mejorara la actividad económica de la región; así como mejoras en el medio social a partir de un aprovechamiento sostenible de los recursos de la región; por lo que se espera tener un incremento en los beneficios en este medio conforme transcurra el tiempo.

Medio Económico
En cuanto a los factores económicos de las localidades beneficiadas, estos se verán beneficiados con la realización del proyecto; debido a que generarán empleos temporales y permanentes en la zona y por ende un aumento en el ingreso de la población local de la región. Esto se vera reflejado en el aumento de tráfico vial, al contar con mejores accesos para mover diversas mercancías comercializadas en la región

Además, las actividades económicas pueden mejorarse sobre todo en el sector comercio y con ello podría reestructurarse el nivel adquisitivo regional, y así la población puede tener acceso a un mejor nivel de ingresos y sobre todo una mejor calidad de vida. Por otra parte, no se generarán alteraciones en la tenencia de la tierra y se esperan tener beneficios graduales conforme pase el tiempo, principalmente en el desarrollo de actividades productivas en el área donde se ubicará la infraestructura carretera.

4.4.1. *Diagnóstico Ambiental*
El Puente Vehicular es una obra de gran relevancia para el funcionamiento de la población de Francisco Luján Adame (El Totomoxtle). Si hacemos una proyección a futuro, lo que vemos es una obra que permite, que el actual cauce permanezca con fluidez constante durante todo el año, así como un tránsito seguro y limpio al salvar el cuerpo de

agua. En cuanto a los factores socioeconómicos de la zona, estos se verán beneficiados de manera sustanciosa; sobre todo la población de Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) que es donde se encuentra el proyecto, Las demás poblaciones se localizan dentro de la región por donde se construirá el puente, las cuales también se verán beneficiadas por el movimiento de mercancías que se distribuyen en la zona.

En las poblaciones cercanas, el empleo será uno de los beneficios más importantes, el aumento en el ingreso *per cápita,* mejora en el nivel de vida por lo menos de manera temporal, así como un incremento en las actividades económicas en la región, por la ingesta de alimentos de los trabajadores durante la construcción del puente.

Con la construcción del puente se pretende que las comunidades rurales de la zona puedan tener acceso al desarrollo regional. Desde el punto de vista biótico, debido a que las afectaciones son de bajo impacto negativo y sobre todo temporales, la recuperación del medio modificado se presentará en corto tiempo. Con la aplicación de las medidas de mitigación se pretende obtener un desarrollo constructivo limpio, así como al finalizar la obra un puente integrado en todas las variables que funcione como en elemento más del sistema.

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 5

Identificación, Descripción y Evaluación de los Impactos Ambientales.

Documento para Consulta Pública

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

En esta sección se desarrollará la parte medular del estudio de impacto ambiental y Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que incluye la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información (Canter, 1998).

Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el empleado por Leopold, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales, identificándolos con base en su magnitud y su importancia. Este método, modificado con el fin de reducir el número de actividades y elementos ambientales, es de gran utilidad, pero depende de la capacidad y juicio de los evaluadores (Canter, 1998).

Los impactos ambientales que ocasionará la realización de la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz", se conjuntan y analizan para cada una de las etapas, con la finalidad de conocer, identificar y evaluar cada uno de los impactos que se presenten en la misma, facilitando las medidas de prevención y mitigación aplicables para cada etapa que considera el proyecto.

Las etapas de preparación del sitio, construcción operación son predominantes en el proyecto y dado que se trata de la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz", sólo considera al final una etapa de revisión periódica por efectos de seguridad, eficiencia en el funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta que la extracción de material se realizará durante el tiempo de vida útil de la misma.

5.1. Identificación de Impactos.

Para definir los tipos de ecosistemas que serán afectados en el área del proyecto, y establecer las condiciones en las que se encuentran, se identificaron los tipos de vegetación del lugar con base en la clasificación de Rzedowski, (1978), fotografías aéreas, ortofotos digitales, cartografía digital tipo RASTER y vectorial editadas por el INEGI, (1995), también se midieron algunos parámetros ecológicos como (cobertura vegetal, diversidad de especies, etc.) a través de salidas de campo, estableciendo el conocimiento, uso y manejo de la flora y fauna presente, así como su identificación basada en claves taxonómicas. Esta información se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2001 para identificar si alguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra bajo algún estatus de protección.

Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que incluye la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información (Canter, 1998).

Documento para Consulta Pública

Los cambios en los modelos de vida en materia cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, el avance de la mancha urbana, y la falta de ejecución de estructura de planeación para la protección del medio natural que soporten el potencial generador de riqueza y desarrollo sustentable, constituyen las variables que mayor presión han ejercido sobre el capital ecológico traduciéndose en la reducción de la biodiversidad, la erosión, la contaminación de recursos hídricos, la deforestación, la contaminación por residuos sólidos y peligrosos entre muchos otros, que tienen una correlación muy alta con el deterioro de los recursos naturales de las zonas inmediatas al sitio de proyecto, lo que ha repercutido en el deterioro en la calidad de vida de la población.

La identificación, evaluación e interpretación de impactos se realiza en base a las limitantes de espacio y tiempo con las que cuenta el proyecto de la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz", partiendo de una recopilación y análisis de información documental y de campo.

Los cambios en los modelos de vida en materia cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, el avance de la mancha urbana, y la falta de ejecución de estructura de planeación para la protección del medio natural que soporten el potencial generador de riqueza y desarrollo sustentable, constituyen las variables que mayor presión han ejercido sobre el capital ecológico traduciéndose en la reducción de la biodiversidad, la erosión, la contaminación de recursos hídricos, la deforestación, la contaminación por residuos sólidos y peligrosos entre muchos otros, que tienen una correlación muy alta con el deterioro de los recursos naturales de las zonas inmediatas al sitio de proyecto, lo que ha repercutido en el deterioro en la calidad de vida de la población.

La identificación, evaluación e interpretación de impactos se realiza en base a las limitantes de espacio y tiempo con las que cuenta el proyecto de la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz", partiendo de una recopilación y análisis de información documental y de campo.

A continuación, se presenta la lista de chequeo de componentes ambientales que se realizó para identificar los impactos que tendrá el proyecto sobre conceptos generales. **Anexo 14-A** Lista de Chequeo de Componentes Ambientales

Las etapas de preparación del sitio, construcción operación son predominantes en el proyecto y dado que se trata de la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz"., sólo considera al final una etapa de revisión periódica por efectos de seguridad, eficiencia en el funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta que la extracción de material se realizará durante la etapa de preparación del sitio hasta el término de la vida útil de la misma.

Los cambios en los modelos de vida en materia cultural y socioeconómica, el crecimiento demográfico, el avance de la mancha urbana, y la falta de ejecución de estructura de planeación para la protección del medio natural que soporten el potencial generador de riqueza y desarrollo sustentable, constituyen las variables que mayor presión han ejercido sobre el capital ecológico traduciéndose en la reducción de la biodiversidad, la

Documento para Consulta Pública

erosión, la contaminación de recursos hídricos, la deforestación, la contaminación por residuos sólidos y peligrosos entre muchos otros, que tienen una correlación muy alta con el deterioro de los recursos naturales de las zonas inmediatas al sitio de proyecto, lo que ha repercutido en el deterioro en la calidad de vida de la población.

La identificación, evaluación e interpretación de impactos se realiza en base a las limitantes de espacio y tiempo con las que cuenta el proyecto de la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz., partiendo de una recopilación y análisis de información documental y de campo.

Como puede apreciarse, se tiene un total de **27** conceptos, de los cuales, **6** son afectados en la etapa de preparación del sitio **9** en la de construcción, **9** en la de operación y **2** en la de mantenimiento. No se consideró la etapa de abandono debido a que, por la naturaleza del proyecto, éste tendrá una vida útil indefinida, siempre y cuando se le dé el mantenimiento necesario y se realice el reemplazo de los equipos y materiales al término de su vida útil.

Por otro lado, debe recordarse que aun cuando en este documento se presente la etapa de operación y mantenimiento, la misma estará a cargo del Comité de Agua Potable de la Castillo de Teayo Veracruz. (integrado únicamente por miembros de la comunidad), al cual le será entregada la obra una vez concluida al ser un organismo independiente quien se haga cargo de este servicio público.

La Matriz de Leopold se presenta a continuación. En ella se consideraron como actividades básicas del proyecto 16, de las cuales, 9 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 7 a la de construcción y 4 a la de operación y mantenimiento. En esta matriz los factores ambientales se organizan de la siguiente manera: efectos fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos. Se presenta una lista de 35 variables a evaluar en la identificación de impactos.

Esta matriz arrojó los siguientes resultados: un total de 77 impactos ambientales identificados, de los cuales 41 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 20 a la de construcción 8 a la de operación y 8 a la de mantenimiento.

5.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Un estudio de impacto necesita realizar varias tareas, entre las que incluye la identificación de impactos, la descripción del medio afectado, la predicción y estimación de impactos, la selección de la alternativa de la actuación propuesta de entre las opciones que se hayan valorado para cubrir las demandas establecidas y el resumen y presentación de la información (Canter, 1998).

Dentro del grupo de matrices, el método más utilizado para la evaluación de los impactos ambientales es el empleado por Leopold, que describe las acciones necesarias para la evaluación de los impactos ambientales, identificándolos con base en su magnitud y su importancia.

La técnica empleada para este proyecto fue el método matricial de correlación a partir del modelo planteado por Leopold que, en esencia, propicia la identificación de las

Documento para Consulta Pública

relaciones causa-efecto. Este método, modificado con el fin de reducir el número de actividades y elementos ambientales, es de gran utilidad, pero depende de la capacidad y juicio de los evaluadores (Canter, 1998).

Este modelo se basa en correlacionar en una serie de matrices, las acciones previsibles de cada una de las etapas del proyecto, con los componentes del medio natural y socioeconómico. Esté método permitirá reconocer cualitativa y cuantitativamente los impactos a causar por el desarrollo de las obras y actividades que se plantean.

5.1.1.1. Evaluación Cualitativa y Cuantitativa para la Identificación de Impactos

Durante el desarrollo de la metodología se mostrarán los parámetros utilizados para la interpretación de evaluación de los criterios anteriormente mencionados. Para este método en particular se propone una Lista Chequeo Simple de Actividades, Acciones que Puedan Producir Algunos Impactos.

a) Lista de Chequeo (Check List).

Esta lista de chequeo hace referencia a los elementos y características ambientales susceptibles de ser impactados. Se han agrupado en categorías denominadas componentes ambientales, en los cuales se evaluará su afectación en las distintas etapas del proyecto.

b) Análisis del Proyecto

Se identificaron las acciones del proyecto susceptibles de producir impactos en el sistema ambiental: Ver **Anexo 12-B** Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto

Tabla 50 Actividades del Proyecto por Etapas.

Etapa	Actividad
Actividades Preliminares	Estudio topográfico
	Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio
	Colocación de letrero de identificación de obra
Preparación del Sitio	Limpieza del área
	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento
	Excavación con maquina en material Tipo II
	Demolición de infraestructura existente
	Transporte de Materiales Extraídos y Demolidos.
	Excavación por Medios Manuales
Construcción	Traslado de maquinaria y equipo al sitio
	Bombeo de achique con bomba auto cebante
	Excavaciones para cimentaciones de columnas
	Colado de columnas
	Preparación de estructuras y pavimentos
	Aplicación de concreto para pavimentos
	Preparación para colocación de estructuras de protección
Operación	Circulación de vehículos ligeros y peatones
	Transporte de vehículos pesados
Mantenimiento	Mantenimiento de señalizaciones
	Mantenimiento de estructuras

c) Situación Preoperacional del Entorno

Una vez establecidas las acciones o actividades se realizó un inventario del sistema natural y socioeconómico con el fin de determinar los factores, componentes y elementos susceptibles de ser afectados o beneficiados por el proyecto.

Documento para Consulta Pública

Por la consecuencia de la generación de los diferentes impactos, ya sean benéficos o adversos a los factores físico, biótico y socioeconómico del sitio del proyecto, fue necesario definir los componentes ambientales de estos factores.

De esta forma el siguiente paso, consistió en definir dichos componentes del ambiente, así como los subcomponentes que forman cada uno de estos. Estos componentes y subcomponentes se muestran en la tabla 45 En el cual podemos observar 4 factores Ambientales, 15 componente Ambientales y 54 Subcomponentes Ambientales.

Lo anterior se complementa con un listado de las características de los impactos, su determinación y evaluación, el cual nos servirá para determinar el nivel de impacto y las medidas de prevención y mitigación aplicables para cada uno de los impactos que se generen en las diferentes etapas del proyecto, además de realizar la implementación correcta de cada una de ellas.

d) Metodologías de Evaluación y Justificación de la Metodología Seleccionada.

Existen varios modelos y metodologías para la evaluación de impactos ocasionados al ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos, algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático otros dinámicos etc.

- **El Método Utilizado en este Estudio es el Matricial.**

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial.

La evaluación del presente proyecto se apoya en el empleo de dos arreglos matriciales. La primera permite identificar la posible o no existencia de interacciones entre la obra con el ambiente (matriz de interacción). **Ver Anexo 13-A** Matriz de Interacción para Identificar el Impactos).

Esta primera matriz permitirá identificar el impacto, así como la capacidad del proyecto de modificar ("impactar") un elemento en particular del sistema (medio). A partir del desarrollo de esta primera matriz se derivan dos resultados, el primero es la obtención de índices de impacto del proyecto (con unidades adimensionales), y la segunda es la identificación de interacciones (impactos) cuya valoración (evaluación) se realiza en la matriz (de evaluación), utilizando los criterios enunciados.

- **Matriz de Interacción.**

El uso de matrices puede llevarse a cabo con una recolección moderada de datos técnicos y ecológicos, pero requiere en forma imprescindible de una cierta familiaridad con el área afectada por el proyecto y con la naturaleza del mismo.

Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Una vez

Documento para Consulta Pública

realizada la identificación de interacciones (en adelante impactos), se procedió a su evaluación por etapa utilizando los criterios enunciados anteriormente.

Los arreglos matriciales se pueden observar en la Matriz de Interacción. Los resultados obtenidos en las Matrices de Interacción El número de impactos identificados por etapas se presentan en el **Anexo 13-B** Matriz de Evaluación de Impactos:

De esta forma, es necesario recalcar que la mayoría de las obras de construcción alteran las condiciones naturales del sitio donde se llevan a cabo, trayendo importantes desequilibrios ambientales intrínsecos, principalmente en la etapa de preparación y construcción; entre ellos sobresale la apertura de vialidades, afectando en mayor o menor medida el equilibrio natural de los ecosistemas y micro ecosistemas de diversas formas en cada una de las etapas del proyecto.

En este sentido, la inserción del proyecto al sistema ambiental no provocará por sí sola mayores afectaciones de las que se presentan actualmente en el medio natural, aunque acrecienta temporalmente el estado de deterioro.

Al no existir incidencias críticas o relevantes que signifiquen perturbaciones de magnitud tal que superen la capacidad de recuperación del sitio y generen desequilibrios en el sistema ambiental; la incorporación de desarrollos campestres, puede orientar la evolución equilibrada de dicho sistema en el sentido de consolidar procesos de mejora para el ordenamiento urbano - rural. **Anexo 13-C** Matriz de Valoración de Impactos.

Sin embargo, existe en el caso que aquí se analiza la compensación a los efectos adversos propios del proyecto en el medio natural que es el más afectado. Teniendo esta información se procedió a relacionar las actividades del proyecto con los subcomponentes ambientales, mediante el uso de una matriz.

La metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden provocar las actividades de Preparación del Sitio, y Operación del proyecto la Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz, es la denominada Matriz de Leopold (Luna B. Leopold) la cual corresponde a un análisis matricial causa-efecto.

Esta metodología fue adaptada para el presente proyecto permite identificar a los impactos ambientales más significativos del medio natural, no obstante, también nos deja identificar y evaluar, aunque en menor medida, los impactos al medio socioeconómico y su aplicación puede identificar un impacto como resultado del análisis de la interacción entre una actividad y un componente ambiental, señalando la magnitud, de acuerdo a los criterios establecidos para el presente proyecto.

5.2. Caracterización de los impactos.

a. Impacto Ambiental Compatible:

Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no requiere medidas correctoras o de recuperación impacto moderado: aquel cuya recuperación no precisa

Documento para Consulta Pública

medidas correctivas o de recuperación intensivas y en el que ella consecución e las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.

b. Impacto Severo

Aquel en que la recuperación de las condiciones del medio exige la ejecución de medidas correctoras y en el que aún con medidas aquella recuperación precisa de un periodo dilatado

c. Impacto Crítico:

Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas correctoras.

- **Representatividad:**

Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra;

- **Relevancia:**

La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto;

- **Excluyente:**

No existe una superposición entre los distintos indicadores;

- **Cuantificable:**

Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos; y

- **Fácil identificación:**

Definidos conceptualmente de modo claro y conciso. A congruencia que guarde el indicador seleccionado con el «agente de cambio», esto es, con la fase, etapa o característica del proyecto que incide sobre él, es el elemento en el que se centra la atención del evaluador, por ello, el promovente debe hacer un minucioso ejercicio de análisis y seleccionar únicamente aquellos indicadores que efectivamente vayan a ser impactados, de otra forma, el resultado de la evaluación será erróneo.

Dichos indicadores se utilizan para cada fase del proyecto cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto. Tales indicadores deberán ser, según las características propias del proyecto en: Calidad del aire, ruidos y vibraciones, geología y geomorfología, hidrología superficial y/o subterránea, suelo, vegetación terrestre y acuática, fauna terrestre y acuática, paisaje, demografía, factores socioculturales, sector primario, sector secundario, etc., y que se definen de la siguiente manera:

• Calidad del Aire:

La descripción del proyecto, establece que, para la extracción y transporte de agua subterránea, se generará emisiones contaminantes a la atmósfera, tanto de gases de combustión procedentes de los motores de la maquinaria a utilizar (Retroexcavadora, cargador frontal y camiones de carga).

Documento para Consulta Pública

• Ruidos y Vibraciones:
Los valores esperados de estas emisiones generarán valores de concentración a nivel piso por debajo de los valores establecidos en la Norma Mexicana de Calidad del Aire y de Ruido, mismo que solo se desarrollará en turnos diurnos, por lo que la fauna se verá perturbada solo en los frentes de trabajo, sin embargo, las dimensiones del predio permiten a la fauna trasladarse a sitios más adecuados para el desarrollo de sus funciones.

Geología y Geomorfología:
En la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología Superficial y/o Subterránea:
Se pueden citar los siguientes: Número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce; superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos; alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto; caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Suelo:
Los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación Terrestre:
No existirán afectaciones al medio biótico ya que actualmente el predio de interés cuenta con flora escaza e inducida (pasto, mozote, picapica, algunos árboles de guácima, huizache etc) y fauna (constituida por algunas aves, roedores, algunas lagartijas) y se ha utilizado anteriormente, como área de acopio de material pétreo.

Fauna:
Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto-barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser:

- 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;
- Número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc.; y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje:
Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes:

- Número de puntos de especial interés paisajístico afectados;
- Superficie afectada;

- Volumen del movimiento de tierras previsto;
- Superficie interceptada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de préstamo.

Demografía:
Las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes:

- Variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales;
- Impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.
- Número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos;
- Número de individuos y/o construcciones afectadas por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica;

Factores Socioculturales:
Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico- artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/ semana; o veces / mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades avecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

Sector Primario:
Posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser, Porcentaje de la superficie de los terrenos No cambiará su uso de suelo (vialidad); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícola o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector Secundario:
Algunos indicadores de este sector pueden ser: Número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto; etc. y hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su característica particular.

Cada indicador al estar en unidades de medición diferentes no es posible relacionarlos unos con otros ni sumarlos para obtener el impacto total ni comparar las alternativas. Por lo tanto, deberán ser transformados en una escala de impacto entre cero y uno para cada uno de ellos y con criterios de ponderación se calculará el impacto ambiental total del proyecto.

5.2.1. Indicadores de Impacto

Valoración Semicuantitativa
Para la evaluación de los impactos se asignaron criterios significativos, que permitan analizar el grado de afectación en las interacciones entre las actividades del proyecto y

Documento para Consulta Pública

los factores del ambiente, estos criterios permiten calificar el grado y con ello definir la evaluación del impacto.

5.2.1.1. Lista de Indicadores de Impacto.

Los indicadores de impacto surgen a partir del desarrollo del proyecto, considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración. Ver Tabla 50. Por ello se consideró para llevar a cabo la identificación de impactos ambientales, una lista que contempla los componentes ambientales del área de estudio, los cuales se presentan a continuación**. Anexo 14-A** (Tabla de Componentes Ambientales).

Tabla 51 Componentes Ambientales

Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental
Abiótico	Aire	Calidad del Aire
		Olores
		Visibilidad.
	Ruido.	Nivel de ruido.
	Geomorfología.	Relieve.
		Topografía
		Características Litológicas.
		Sismicidad.
	Suelo.	Características Fisicoquímicas.
		Erosión.
		Estabilidad
		Infiltración y Patrón de Drenaje
	Agua superficial.	Demanda.
		Calidad.
		Infiltración superficial
		Flujo del agua superficial
		Localización del Recurso.
	Agua subterránea.	Demanda.
		Calidad.
		Infiltración subterránea
		Flujo del agua subterránea
		Localización del Recurso.
Biótico	Flora.	Cobertura vegetal
		Hábitat Significativo
		Abundancia.
		Diversidad
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.
		Especies de Interés Comercial.
	Fauna.	Hábitat Significativo
		Abundancia.
		Diversidad
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.
		Especies de Interés Comercial.
Perceptivo	Paisaje.	Elementos contrastantes
		Apariencia del aire
		Vistas escénicas.
		Ecosistemas Únicos y Excepcionales.
		Cualidades Estéticas.
Social	Infraestructura de servicios	Redes de servicios
		Equipamiento urbano
	Uso del suelo	Uso potencial
		Plusvalía
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público
		Asentamientos humanos
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.
		Medidas de seguridad aplicables

Documento para Consulta Pública

Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental
		Capacitación y entrenamiento
Económico	Directo	Empleo y calidad de vida.
		Calidad de Vida
		Consumo de bienes y servicios
		Ingresos del Erario Público
	Indirecto	Desarrollo comercial
		Suministros de materiales
		Funcionamiento de la Estación de Servicio Tipo Carretera

Los indicadores mencionados en la tabla anterior son el resultado de someter a un proceso de depuración una lista más extensa, y considerando los componentes ambientales más susceptibles a sufrir alguna alteración.

5.3. Valoración de los Impactos.

La importancia del impacto se evalúa con relación a los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente relación:

Tabla 52 Criterios de Valoración de Impacto.

Criterio	Evaluación	Valor
Intensidad IN	Baja	1
	Mediana	2
	Alta	3
	Muy alta	4
Naturaleza NA	Benéfico	+
	Perjudicial	-
	Extenso	4
	Total	8
	Critico	4
	Largo plazo	1
Momento MO	Mediano plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	4
	Puntual	1
Extensión EX	Parcial	2
	Corto plazo	1
Reversibilidad RV	Mediano plazo	2
	Irreversible	4
Efecto EF	Indirecto	1
	Directo	4
	Simple	1
Acumulación AC	Acumulativo	4
	Continuo	4
Recuperabilidad RE	Inmediata	1
	Mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperables	8
	Discontinuo	1
Periocidad PR	Periódico	2
	Permanente	4
	Simple	1
Sinergismo SI	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
	Fugaz	1
Persistencia PE	Temporal	2
	Compatibles	< 25
Importancia I.	Moderados	25 a 50
	Severos	50 a 75

Documento para Consulta Pública

Criterio	Evaluación	Valor
	Crítico	> 75

Fuente: Adaptación de Conesa Fernández-Vitoria (1997).

La fórmula para el cálculo de la importancia de cada impacto será la siguiente:
Im = Signo (A + E + In + P + Rv + Rc + Pr + Mo + Ef) **Anexo 14-B** (Tabla para cálculo de importancia del impacto

Tabla 53 Cálculo de Importancia del Impacto

Factor ambiental	Importancia del Impacto			SUMA TOTAL
	PS	C	OYM	
Suelo	-18	-12	-10	-40
Flora	-16	-10	-10	-36
Fauna	-16	-10	-10	-36
Aire	-11	-10	-10	-31
Agua	-12	-10	-20	-42
Paisaje	-16	-10	-10	-36
Medio Socioeconómico	10	11	10	-31
Suma de impactos	-79	-51	-60	-190

5.4. Resultados.

Una vez identificados los resultados de las matrices de interacción de Leopold se obtiene lo siguiente: Se identificaron **77** Impactos que el proyecto puede ocasionar de los cuales **41** impactos son positivos, **36** impactos son negativos, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el de igual manera **43** se dan en el Medio Natural de los cuales todos fueron negativos y **34** se dan en el Medio Socioeconómico de los cuales todos fueron positivos.

Tabla 54 resultados de las matrices de interacción.

Etapa del Proyecto	Impactos Identificados	Porcentaje	Positivos	Porcentaje	Negativos	Porcentaje
Trabajos Preliminares	3	3.90	3	3.90%	0	0.00%
Preparación del Sitio	38	49.35	23	29.87%	15	19.48%
Construcción	20	25.97	7	9.09%	13	16.88%
Operación	8	10.39	4	5.19%	4	5.19%
Mantenimiento	8	10.39	4	5.19%	4	5.19%
Impactos Totales	77	100	41	53.25%	36	46.75%

Las razones que justifican por qué no se considera que los impactos son relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas. Además, la temporalidad del proyecto que es de cuatro meses en sus etapas de preparación del sitio y construcción es la superficie del proyecto que es de 103.26 m^2 . se considera que los impactos al medio ambiente son mínimos y de carácter moderado.

5.4.1. Descripción de Impactos:

Factores Abióticos

Agua Superficial

Este factor recibirá un impacto adverso alto con las actividades de desmonte, reforzamiento de talud, desvío del flujo de Arroyo sin Nombre, excavación, nivelación de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra; ya que con estas actividades se afectarán

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

directamente los escurrimientos y el flujo en el cauce de la corriente, ya que se cambiará parcial y temporalmente la topografía del lugar.

Se procurará reducir la posibilidad de afectar la escorrentía superficial con los desechos y escombros al realizar los movimientos de tierra y material; con estas actividades se presentará arrastre de sedimentos, así como el poner en suspensión partículas en el cauce, los cuales podrían llegar al Arroyo sin Nombre Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)sobre el cual el proyecto se encuentra.

El equipamiento, el cuidado de la vegetación adyacente y la implementación de un programa general de mantenimiento; reducirán el arrastre de sedimentos y desechos hacia el cauce superficial, por lo tanto, con el desarrollo de estas actividades, se considera un **Impacto Benéfico Medio**. En general, este factor recibirá un impacto adverso medio con la ejecución y operación del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle*.

Agua Subterránea

El agua subterránea recibirá un **Impacto Adverso Bajo** con la ejecución del desmonte, desvío flujo de Arroyo sin Nombre, excavación, nivelación y terraplén de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, construcción de columnas y rompimiento de concreto, desinstalación de estructuras metálicas, desechos y escombros, terminación de la obra; con estas actividades, se alterará la capa superficial del suelo, así como la propia vegetación situada en el punto de la obra; modificando temporalmente las variables de la infiltración al subsuelo, debido principalmente a la pavimentación de la carretera. En general el agua subterránea recibirá un **Impacto Adverso Bajo** con la ejecución y operación del *Puente Vehicular Calle Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle" Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)*.

Calidad del Aire.

La calidad del aire recibirá un impacto adverso medio con las actividades de desmonte, sin desvío flujo de Arroyo sin Nombre, excavación, nivelación de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto, desechos y escombros, terminación de la obra; puesto que éstas actividades desprenderán partículas (polvo), humos y gases de combustión, ya que se empleará maquinaria pesada, y con las actividades normales de preparación del sitio y construcción, se levantarán polvos que afectarán la calidad del aire. Mientras el área mínima de afectación de la vegetación del lugar dado el ancho de la superficie de rodamiento y corona de 10.0 m, atenuará el impacto a ocasionar; y con las actividades que se desprenden del mantenimiento, recibirá un **Impacto Benéfico Bajo**.

En general la calidad del aire recibirá un impacto adverso medio con el desarrollo de las distintas actividades, desde la preparación del sitio y construcción hasta la operación del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle*.

Microclima

El microclima de la zona, recibirá un impacto benéfico bajo con las actividades de cuidado de la vegetación existente, desde el punto de vista de regeneración de las condiciones naturales; por otra parte, con las actividades de mantenimiento se generará un impacto benéfico medio sobre el microclima del sitio.

Documento para Consulta Pública

Este factor recibirá un impacto adverso medio con el habilitado del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle*, así como con las actividades de operación del mismo; y un impacto adverso medio con las actividades de equipamiento.

De cualquier forma, se producirá un aumento en la temperatura y alteraciones de las corrientes de viento y el microclima del sitio. Con el tráfico vehicular, se generarán emisiones de gases de combustión, y con esto problemas adicionales en este mismo factor. En general el microclima del sitio al igual que la calidad del aire recibirá un impacto adverso Bajo.

Características del Suelo

Con las actividades de desmonte en el ancho de corona programado de 10.5 m, sin desvío del flujo de Arroyo sin Nombre, excavación, nivelación de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto, desechos y escombros, terminación de la obra; generarán modificación de las características estructurales, de relieve, de drenaje y en algunos casos las propiedades físico químicas del suelo.

Así mismo, las actividades de excavación para cimentaciones y edificación generarán un impacto adverso medio; puesto que estas actividades producen alteración de las características del suelo antes mencionadas. Mientras tanto, se procurará mantener en lo posible la vegetación del sitio, generándose un impacto benéfico bajo en las características del suelo, ya que estas actividades contemplan las condiciones naturales del mismo.

Finalmente, la terminación de la obra provocará un impacto benéfico medio en las características del suelo. En general las características del suelo se verán afectadas, recibiendo un impacto adverso medio con el desarrollo de las distintas actividades que comprenden el presente proyecto.

Erosión del Suelo

La erosión del suelo recibirá un impacto adverso medio con las actividades de desmonte, sin desvío del flujo de Arroyo sin Nombre, excavación, nivelación y terraplén de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto, desechos y escombros, terminación de la obra; dejando expuesto el suelo a la influencia del viento y al arrastre por agua de lluvia, lo que provocará la erosión del mismo.

La afectación mínima del sitio, y mantenimiento de la vegetación, se considera un impacto benéfico bajo. ya que esta actividad mantendrá las condiciones naturales del suelo, disminuyendo los efectos erosivos en el mismo. Las actividades de equipamiento, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto, y terminación de la obra; estarán propiciando la generación de una cubierta artificial o inducida del suelo, con lo que se reducirá la exposición del mismo a los efectos erosivos del viento y la lluvia; por lo que se considera un impacto benéfico medio.

Por otra parte, con la conservación y mantenimiento, se generará un impacto benéfico alto en este factor. En general el conjunto de actividades que forman el proyecto *Puentes*

Documento para Consulta Pública

Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle provocará un impacto benéfico bajo sobre la erosión del suelo.

Drenaje del Suelo

Este factor recibirá un impacto adverso bajo durante las actividades de relleno y nivelación de acceso, desechos y escombros, equipamiento, excavaciones para cimentaciones, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto,, almacén de materiales; con estas actividades se cambiarán las propiedades del suelo, no cambiando la permeabilidad e ni interrumpiendo el drenaje vertical del agua en el mismo; con las pavimentaciones, se aumentarán de manera mínima las áreas impermeables.

Uso Actual del Suelo

El uso del suelo sufrirá un impacto benéfico bajo con el equipamiento, mantenimiento y fin de la vida útil (la que difícilmente se dará); con la terminación de la obra, se considera un impacto benéfico medio, mientras que por el desarrollo mismo del proyecto, se generaran impactos benéficos significativos debido a la ubicación de la infraestructura en el epicentro económico Regional, adicionalmente beneficiará la plusvalía local. En general con este proyecto, se considera un impacto benéfico medio sobre el uso actual del suelo.

Uso Potencial del Suelo

Este factor se ve con beneficiado con las actividades de preparación del sitio, instalación y funcionamiento; ya que se suministra con la infraestructura requerida de zonas urbanas con alta densidad poblacional.

El uso potencial del suelo en la zona recibirá un impacto benéfico medio con las actividades de obra y mantenimiento de las mismas; ya que estas actividades generarán un restablecimiento de las condiciones naturales del suelo y vegetación.
En general el uso potencial del suelo se verá beneficiado, recibiendo un impacto benéfico medio con el desarrollo de las distintas actividades que comprenden el presente proyecto.

Factores Bióticos

Las maniobras que causarán más afectación serán las referentes al desmonte, excavación, nivelación y terraplén de accesos a puente, excavación para las cimentaciones, edificación, desechos y escombros, terminación de la obra, en la etapa de preparación del sitio y construcción del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle*.

Flora

El sitio cuenta con escasa vegetación natural y presencia de especies en los relictos de Selva Baja Caducifolia, con visibles muestras de alteraciones en su estado, al observarse un moderado grado de erosión en las laderas. De manera baja, se limitarán las fuentes de alimentación y refugio de la fauna que se ubica o transita en la zona y con la cual interactúan, sin embargo, está zona es altamente urbana por lo cual las actividades humanas han afectado la situación de las especies florísticas en el área de estudio.

Documento para Consulta Pública

La flora se verá afectada con las actividades de trazo, relleno, nivelación y pavimentación de accesos al puente, pues estas actividades podrían afectar parcialmente. El desmonte, nivelación, generan un impacto adverso medio, ya que se retira junto con la capa vegetal y el suelo, a las especies vegetativas presentes en el área de afectación (área de acceso y taludes de márgenes del Arroyo sin Nombre).

Mientras las actividades de excavaciones para cimentación, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto, e instalación de infraestructura; se tendrá una afectación sobre la flora acuática o riparia, provocando un impacto adverso medio; esto principalmente, porque al llevarse al cabo estas actividades, se inhabilita o altera el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación.

Es importante mencionar que el área de afectación estará centrada en los accesos, y la base de taludes para cimentación, estas actividades serán tendientes como medida de mitigación sobre la flora silvestre, durante la preparación del sitio y construcción.

En general, la afectación de este factor con la construcción del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle* aun y cuando se desarrollará en una zona urbana en la cual existe infraestructura de esta clase se provocará un **Impacto Adverso Bajo**.

Fauna

Se considera que se afectará este recurso el cual ya se encuentra impactado debido a las actividades derivadas de las actividades humanas dentro de áreas urbanas, al provocar la disminución del área de refugio y alimentación, debido principalmente al desmonte del área proyectada a tal fin, nivelación, excavaciones, edificación y equipamiento, ya que al eliminar parcialmente la flora presente en el sitio, de manera directa, se eliminan las fuentes de alimentación y refugio de la fauna ubicada o que transita por la zona, provocando que ésta cambie su hábitat y se desplace hacia otros lugares, sin embargo es de importancia mencionar que en las visitas de campo que se realizaron en el área de estudio no se observaron individuos propios de la fauna endémica.

De la misma forma se tendrá una afectación con las actividades de cimentación y desvío del flujo dentro del cauce; lo que provocará un impacto adverso bajo. Por otra parte con las actividades de trazo, corte, relleno, nivelación, excavaciones para las cimentaciones, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto,, desechos y escombros; se afectará a la fauna provocando un impacto adverso bajo, donde las principales afectaciones serán: la generación de ruido, afectando principalmente a los mamíferos, peces, anfibios y reptiles, que aun se localicen en la zona de estudio, siendo un efecto acumulado del hábitat natural modificando existente en la zona de estudio.

En general para este factor aún y cuando no se presentan o avistan especies de mamíferos (menores) debido al desplazamiento de éstas por las perturbaciones propias de las zonas urbanas, se considera que el desarrollo de este proyecto provocará un **Impacto Adverso Bajo**.

Documento para Consulta Pública

Salud Pública Calidad Sanitaria del Ambiente

Esta recibirá un impacto adverso bajo con las actividades de desmonte, nivelación, equipamiento, desechos y escombros; con estas actividades, se generan todo tipo de desechos que afectarán la calidad del aire principalmente. Las actividades de mantenimiento provocarán un impacto benéfico medio en la calidad sanitaria del ambiente; pues con el mantenimiento preventivo se reducen las posibilidades de provocar efectos negativos en este factor. Las medidas de mitigación, provocarán un impacto benéfico alto sobre la calidad sanitaria del ambiente; pues con estas actividades se inducirá al restablecimiento de las condiciones naturales de la zona. En general la calidad sanitaria del ambiente recibirá un **Impacto Adverso Bajo**.

Salud Ocupacional

Las actividades de desmonte, nivelación, equipamiento urbano, excavación para cimentaciones, Construcción de la superficie de rodamiento den, desechos y escombros, así como el mantenimiento; generan emisiones de gases, polvos y partículas; también se tendrán emisiones de ruido generado por el movimiento de maquinaria y equipo; el impacto se considera **Impacto Adverso Bajo.** En general la afectación de este factor con el proyecto del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle* recibirá un **Impacto Adverso Bajo**.

Riesgos Existirá un impacto adverso bajo con las actividades de trazo y nivelación, desmonte, nivelación de terreno, terraplén, equipamiento, excavación para cimentaciones, edificación, mantenimiento; con el uso de maquinaria y equipo, se incrementarán los riesgos en todo momento.

Con la acumulación de desechos y escombros debido a la construcción del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle* así como por las maniobras de operación del mismo; existirá una diversidad de operaciones, que aumentarán los riesgos de trabajo; por lo que se considera un **Impacto Adverso Bajo**.

El impacto benéfico bajo se dará con la terminación de la obra; ya que la reforestación se llevará a cabo como una medida de mitigación, pues con esta actividad se pretende inducir el mejoramiento de las condiciones ambientales del área de trabajo; con la terminación de la obra, se concluyen las actividades de más riesgo. En general todas las situaciones de riesgos con la elaboración y operación de este proyecto provocarán un **Impacto Adverso Bajo.**

Servicios de Salud

Los servicios de salud se verán impactados principalmente en las etapas de estudios de factibilidad, preparación del sitio, instalación de servicios y construcción; ya que son las etapas en las que se presenta el mayor volumen de trabajo; además con el uso de maquinaria y equipo, se requerirán servicios a la salud constantemente; esto provocará un **Impacto Adverso Bajo**.

Así mismo, este factor será afectado durante la operación y mantenimiento del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle*, con lo que se provoca un impacto adverso poco significativo, para las actividades propias de dicho proyecto.

Documento para Consulta Pública

Por otra parte, este factor será beneficiado con la terminación de la obra, ya que disminuirá paulatinamente las actividades de construcción, disminuyendo de esta forma la necesidad de servicios de salud. Con esto se provoca un impacto benéfico medio. En general los servicios de salud recibirán un **Impacto Adverso Bajo**.

Factores Socioeconómicos

El aspecto socioeconómico resulta ser el que tendrá más efectos benéficos, dado que en todas las etapas demandará mano de obra que mejorará la economía y la calidad de vida de la comunidad directa al proyecto. También aumentarán los ingresos públicos.

Demografía

Considerando la vida útil del proyecto y la funcionalidad del mismo se verá naturalmente incrementado el número de viajantes; la zona recibirá un incremento en la demanda de servicios; en general el impacto para este factor, se considera un **Impacto Benéfico Medio**.

Economía

La construcción y puesta en operación del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle,* traerá grandes beneficios para las localidades aledañas al cuerpo vehicular debido a que se generará una derrama económica por la creación de nuevas fuentes de empleos; por lo tanto, la economía familiar se beneficiará por el incremento en su nivel de vida; y la economía Municipal, Estatal y Federal, se beneficiará con la recaudación de impuestos; por lo tanto, en general se considera un **Impacto Benéfico Alto**.

Empleo

El empleo se verá impactado de forma benéfica media con el desarrollo del presente proyecto, que contempla la planeación, preparación del sitio, instalación de servicios y construcción, así como su operación y mantenimiento; dado que, en todas las etapas, se demandará mano de obra que mejorará la economía y la calidad de vida de los trabajadores y prestadores de servicios.

El factor adverso en este aspecto, sería la terminación de la obra y el final de la vida útil; ya que la mano de obra empleada para la ejecución de las tareas demandadas en las diferentes etapas del proyecto, ya no serían necesarias, provocando un **Impacto Adverso Bajo**. En general el empleo se verá beneficiado con este proyecto, generando un **Impacto Benéfico Medio.**

Calidad de Vida

Este aspecto juntamente con el empleo, se verá impactado de forma benéfica media en el desarrollo del proyecto, que contempla todas las etapas del mismo; dado que, en todas las fases, se demandará mano de obra que mejorará la economía y la calidad de vida de los trabajadores y prestadores de servicios.

Así mismo la infraestructura creada apoyará los valores sociales demandados, por lo tanto, la calidad de vida será incrementada notablemente. En general la calidad de vida se verá beneficiada con este proyecto, generando un **Impacto Benéfico Alto**.

Documento para Consulta Pública

Demanda de Servicios

Esta se verá impactada de manera adversa baja, principalmente en la etapa de preparación del sitio, instalación y construcción; ya que se requerirá energía eléctrica, insumos hidrocarburos, transportes, médicos; entre otras. Durante la operación del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle* se incrementará la demanda de servicios, provocando un impacto adverso bajo; así como, un impacto adverso poco significativo con el mantenimiento. En general este factor recibirá un **Impacto Adverso Bajo** con la activación de este proyecto.

Factores Estéticos

Paisaje

Este factor recibirá un impacto adverso medio con el inicio de las actividades de preparación, habilitación y construcción del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle*, la preparación del sitio, la instalación de la infraestructura y la operación del mismo; ya que, al realizar modificaciones con maquinaria, se darán cambios sobre el terreno, flora y fauna, alterando el paisaje, sin embargo, el panorama existente es el correspondiente a una zona rural ya alterada.

En contra parte, el impacto benéfico significativo se recibirá con las actividades de mitigación y mantenimiento que se le dará al área, ya que con esto se ayudará a dar una imagen limpia y sana al entorno. En general el paisaje recibirá un impacto benéfico medio. Para tal caso, las afectaciones que se lleguen a ocasionar en la zona de influencia estarán dadas principalmente por el desmonte, cimentaciones, desvío de Arroyo sin Nombre dentro del cauce, construcción de columnas y plataforma de rodamiento, rompimiento de concreto, y funcionamiento.

El integrar todas las variables en el entorno ambiental del lugar, da una gran significancia, puesto que es notorio que el entorno natural ya ha sido alterado en todos sus sentidos en mayor o menor medida. No siendo la excepción el sitio del proyecto. Por lo que la implementación del proyecto no motivará un cambio drástico al pretenderse la realización en el área de incidencia modificada, sobre el trazo de avenida y puente existente.

Factores de Incidencia

- Con base en el análisis se identificó que las acciones causales de los impactos ambientales negativos más importantes, ocurrirían durante la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, sin embargo, en el balance global se obtiene un saldo favorable al proyecto, lo que debe interpretarse no como ausencia de impactos negativos, sino que éstos son de menor relevancia e importancia que los impactos positivos que generaría el desarrollo del proyecto.
- Los efectos de importancia en la etapa constructiva varían. Los impactos potenciales más significativos ocurrirán durante la ejecución de los trabajos preliminares que involucran el desmonte y despalme de las áreas de cimentación, áreas de acceso en un ancho de corona de 10.0 m.
- En la etapa operativa los factores de importancia se observan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asociación al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.
- Durante la etapa constructiva, particularmente en la ejecución de los trabajos preliminares que implican el desmonte, movimientos de tierra, el empleo de maquinaria y la generación

Documento para Consulta Pública

de grandes volúmenes de residuos, se han valorado una serie de impactos potenciales sobre la flora: el paisaje, reducción de la cobertura vegetal, afectación de corredores biológicos, disminución de la calidad intrínseca del paisaje que arrojan valores de importancia negativos. Lo cual, pese a su apariencia, no es significativo al nivel del "predio" y mucho menos al regional, porque la superficie a afectar es mínima aunado a que está área, ya se encuentra impactada.

- Otro impacto negativo en la etapa de construcción está vinculado con la pavimentación del área de acceso. Nótese que la importancia relativa de este impacto es adversa media, ya que la superficie sigue el mismo trazo existente, mismo que será acondicionada en un ancho de corona 10.50 m.
- El proyecto contribuye a minimizar los impactos sobre el ambiente en esta etapa. Sin embargo, como puede apreciarse en la matriz previa se está asumiendo la aplicación de la supervisión ambiental y de la totalidad de los programas y acciones de mitigación previstos.
- En la etapa operativa salvo por las posibles afectaciones sobre la infraestructura públicas (sitio de disposición final de residuos sólidos), todos los impactos significativos serán positivos. Lo anterior es así porque los usos del suelo y las actividades propuestas son de bajo impacto y no tendrían repercusiones importantes sobre el medio.
- Como contraparte, el impacto positivo del proyecto está vinculado con el impulso a los factores sociales, económicos, locales ya que se espera un incremento en el nivel de vida, en la demanda de bienes de consumo con beneficios al sector primario y el comercio organizado principalmente.
- Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables de entorno existentes, así como su marco regulatorio de ejecución.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales en la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumularías, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel trófico. A lo que se refiere al nivel biótico, la remoción de vegetación arroja una superficie máxima de **227.81** m^2 , correspondientes a los taludes de los caminos de acceso a la estructura que siguen el trazo del camino actual y su llegada al proyecto; pero dicha superficie es susceptible a ser menor ya que como se constató en las visitas a campo, la zona presenta una ausencia de flora en las zonas en las cuales se ubicará el puente puntualmente

Eventos evidencian que no se comprometerá la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo podrán darse. El proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima porque en el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas, así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local y regional.

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 6

Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

Documento para Consulta Pública

6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

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

Con la finalidad de mitigar impactos ambientales intrínsecos a la construcción del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)*se requiere considerar medidas de amortiguamiento desde la perspectiva de prevención y/o remediación de los efectos negativos, implementándolas de forma puntual en cada una de las etapas o actividades del proyecto, así como su integración en programas globales que consideren las repercusiones causadas; lo cual permitirá la disminución de impactos ambientales.

En todo proyecto con responsabilidad ambiental y visión sustentable se toman en cuenta las medidas de mitigación, las cuales no sólo sirven para minimizar los impactos generados por un proyecto; por el contrario, son una herramienta que ayuda a prevenir, controlar, corregir o compensar los impactos ambientales generados. Con la finalidad de mitigar o atenuar estos posibles impactos, se recomienda llevar al cabo las siguientes acciones:

Etapa de Planeación

Durante este periodo, los impactos obtenidos son los siguientes: el ruido y la salud pública, principalmente la demanda de servicios de salud.

Debido a los niveles de ruido emitido según lo establecido en el Apéndice A. de la NOM-017-STPS-2001 como medida de mitigación contra este factor, se recomienda el uso de equipo personal auditivo (tapones auditivos, conchas acústicas) y equipo facial (anteojos de protección, googlees, pantalla facial) debido a las partículas emitidas al ambiente debido al proceso constructivo , principalmente para los trabajadores que realicen actividades en campo, los cuales están expuestos a niveles altos sonoros, partículas y objetos. Aunado a lo anterior se deberá evitar el tránsito por las calles colindantes.

En el ámbito de la salud pública, se exhorta a contar con botiquines de primeros auxilios como medida de mitigación, así como equipo de comunicación, para coadyuvar en las tareas de logística debido a los posibles accidentes de gravedad que pudieran suscitarse.

Etapa de Preparación del Sitio y Construcción

Acorde al análisis realizado en el capítulo quinto se visualizó que en el periodo donde se desarrollen estas actividades es cuándo ocurrirá la mayor afectación por impactos adversos.

Agua

Como ya menciono anteriormente el agua superficial se verá afectada principalmente por el desmonte, nivelación, terraplén y accesos, excavaciones para cimentaciones, así como por los desechos y escombros; como medida de mitigación, se recomienda desmontar, rellenar con material adecuado, compactar y nivelar y acondicionar solamente las áreas para edificar, con lo cual se reducen los posibles efectos de arrastre o depósito de partículas a la corriente del Arroyo sin Nombre de igual manera, una medida importante para mitigar el efecto de la emisión de partículas sobre la calidad del agua superficial, es el adecuado almacenamientos de desechos, escombros y material

Documento para Consulta Pública

removido, para evitar que la acción del viento o del agua de lluvia, pueda acarrear o transportar los materiales finos hacia el propio cauce. También se recomienda el preservar aquellas áreas contiguas provistas de vegetación.

En cuanto al agua subterránea, el impacto adverso más significativo, será el provocado por las actividades que involucran las excavaciones.

Como medida de mitigación, se recomienda que se deban cumplir los requisitos de construcción que se mencionan en los Procedimientos para construcción de obras públicas en zonas sísmicas y sobre corrientes superficiales vigentes tanto a nivel Estatal (Reglamento de Construcción para el Estado de Veracruz), como federal (Secretaría de Comunicaciones y Transportes SCT. N-PRY-CAR-6-01-005/01. Proyecto de Puentes y Estructuras. Proyecto de Nuevos Puentes y Estructuras Similares. Sismo, Comisión Federal de Electricidad CFE 1979. Manual de Diseño de Obras Civiles.

Atmósfera

Este es un bien que se verá afectado principalmente por las actividades de desmonte, nivelación, accesos, tráfico vehicular, movimiento de materiales, excavaciones, edificación, así como por la acumulación de desechos y escombros.

Como medidas de amortiguamiento, se recomienda regar constantemente las áreas de tránsito y de trabajo, así como cubrir las cajas de los camiones de transporte de materiales, los cuales deberán de cumplir con el límite de emisiones acorde a la Normatividad Nacional.

El microclima es otro factor que recibirá un impacto adverso, provocado por las actividades de desmonte, nivelación, así como el recubrimiento del suelo por superficies artificiales (edificaciones, pavimentaciones).

Para mitigar los efectos de mayor absorción de la radiación solar, lo que a su vez provoca un cambio de temperatura en nivel de suelo; se debe controlar o reducir al máximo la emisión de partículas sólidas a la atmósfera; son aplicables de esta manera, las medidas de control para mejorar la calidad del aire al reducir la emisión de partículas.

Establecer planes de reforestación con especies endémicas y adaptables, con la finalidad de implementar una zona de amortiguamiento que circunde el área de operación; con esto se ayudará a atenuar el impacto ocasionado estableciendo la dinámica climatológica del lugar.

Suelo

Este elemento se verá afectado principalmente por el desmonte, relleno, accesos, excavaciones, cimentación, así como con la generación y acumulación de desechos y escombros; como efecto inmediato se verá un incremento en la cantidad de partículas arrastradas o erosionadas, por efecto del viento o la lluvia; así mismo, con el desarrollo de estas actividades, podrían provocarse modificaciones de las características naturales del suelo.

Documento para Consulta Pública

Como medidas de mitigación, se recomienda cumplir con los requisitos de construcción que se mencionan en los estudios y análisis realizados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas del estado de Veracruz; afectando solamente el área mínima indispensable con dichas actividades. Así mismo, es importante mencionar que además de las recomendaciones anteriores para la mitigación de los impactos ambientales adversos que afectan este factor, sería de gran ayuda la implementación de una estrategia conservación de las reservas ecológicas de la zona, lo que ayudará al restablecimiento de las condiciones naturales del suelo, para ayudar a un mejor escurrimiento e infiltración del agua de lluvia y para evitar la erosión.

En cuanto a los desechos sólidos, se recomienda hacer la recolección adecuada para su posterior disposición en el lugar autorizado por las autoridades correspondientes. En cuanto a los escombros, se recomienda el que se depositen en las escombreras autorizadas, en ambos casos se deberá de cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003.

Flora

Los mayores impactos sobre este factor, corresponden al área de desmonte, nivelación accesos, cimentación en sobre taludes, así como a las actividades cuyo desarrollo involucra la colocación de una capa impermeable en la superficie del suelo; debido a que esta inhabilitará el estrato propicio para el desarrollo de la vegetación.

Correspondiendo ésta a un área de 10.5 m ancho para los accesos de 1.2 m y 14.23 m aproximadamente y la cimentación en cada uno de los taludes.

Dentro de las medidas de mitigación, se propone la implementación de un plan de conservación de las áreas naturales de la zona y en caso extraordinarios reforestación con especies endémicas; lo que ayudará al mejoramiento de las condiciones de la zona. A continuación, se menciona propuestas de reforestación para el área:

Reforestación

Es de suma importancia contar con zonas de amortiguamiento las cuales son áreas dentro del rango influencia de conductos o carreteras viales que tienen un papel fundamental en el bienestar ambiental, que a su vez actúan como zonas de transición con las áreas naturales, puesto que los servicios ambiéntales que brindan cobran importancia al ayudar a restablecer la purificación atmosférica natural, además de evitar la dispersión aérea de las partículas sólidas como polvos, humos y otros, favoreciendo el restablecimiento de fauna acompañante benéfica. Las áreas forestadas contribuyen a regular la temperatura, elevar la humedad relativa, liberar oxígeno y reducir el ruido y los contaminantes del aire.

Los árboles y arbustos, principalmente, incluyendo los pastos, aportan múltiples valores ecológicos que no se perciben de manera precisa y directa, pero que llegan a ser tan sustanciales que juegan un papel primordial en el bienestar de fauna, las poblaciones dispersas en ella y la calidad de vida de la misma. Esencialmente, entre los valores ecológicos que aportan las especies de árboles en ambientes urbanos tenemos los siguientes:

I. Formar barreras contra la acción del viento
II. Interceptan la radiación solar que favorece espacios sombreados
III. Amortiguan los ruidos

Documento para Consulta Pública

IV. Benefician las precipitaciones
V. Favorecen la humedad ambiental y el microclima
VI. Regulan la temperatura ambiental
VII. Prevén inundaciones
VIII. Reducen la erosión del suelo
IX. Favorecen la infiltración del agua de lluvia a los mantos acuíferos
X. Proveen abrigo y alimentación a la fauna silvestre
XI. Fungen como filtros de agentes contaminantes y partículas suspendidas del aire
XII. Absorben dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos
XIII. Disminuyen el efecto invernadero, contribuyendo a evitar el calentamiento global
XIV. Los espacios arbolados sirven de descanso y esparcimiento
XV. Son atractivos visuales
XVI. Forman un entrono de paisaje agradable y placentero en áreas urbanas
XVII. Producen oxígeno, elemento vitral para los seres vivos.
XVIII. En las laterales de cuerpos de agua funcionan como humedales lo cual permite mejorar la calidad del agua.

Es por ello que al implementar planes de reforestación o cuidado de áreas en breña se deberán de tomar en consideración las especies endémicas para llevar a cabo la tarea, puesto que las especies crecen mejor en sus mismas áreas ecológicas, ya que el clima, el suelo y el ambiente en general son más adecuados a sus necesidades específicas; considerando lo anterior, es fácil fundamentar que las especies nativas tienen ventajas sobre las introducidas. El empleo de plantas de la flora nativa para programas de forestación tiene las siguientes ventajas:

- Están adaptadas a la región
- Crecen con facilidad, aunque su crecimiento es lento
- Son resistentes a la acción de enfermedades y plagas
- Tienen capacidad de resistir temperaturas extremas
- Tienen bajos requerimientos hídricos a largo plazo
- Tienen bajo costo en el mantenimiento
- Favorecen el abrigo y alimentación de fauna silvestre nativa
- Armonizan con el ambiente y con la cultura regional
- No alteran las cadenas tróficas, por lo cual no presentan daños a otras especies
- No introducen plagas desconocidas por los elementos del Ecosistema Regional

La prevención mediante el mantenimiento de la vegetación en el sitio donde se ubicará el *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)* permitirá mantener y contribuir en la calidad del medio ambiente existente. Es importante tomar algunas recomendaciones en cuenta para su establecimiento.

Fauna

Este factor recibirá un impacto mínimo adverso debido a que no se visualizaron miembros faunísticos en el área de estudio, sin embargo, es posible que existan escasos individuos los cuales serán afectados por el desarrollo de las actividades de desmonte, nivelación, excavación para cimentaciones, edificación, las cuales eliminan de manera directa las fuentes de alimentación y de refugio que forman el hábitat natural de la escasa fauna del área de proyecto.

Documento para Consulta Pública

Dentro de las medidas de amortiguamiento, la presencia y preservación de la fauna está ligada a la presencia de las áreas con cubierta vegetal nativa lo que coadyuvará al mejoramiento de las condiciones naturales de la zona. Así mismo, es conveniente implementar un plan de rescate de las especies de fauna nativas existentes en el lugar, ayudando en la protección de las mismas siendo conveniente si es posible su captura para trasladarla a áreas protegidas que las autoridades correspondientes designen, principalmente los mamíferos pequeños.

Se ha considerado que las especies más afectadas, serán las de los mamíferos, reptiles y en menor grado el grupo de las aves. No se han considerado medidas de mitigación adicionales debido a que la zona de estudio es netamente urbana, como se observa en la siguiente figura:

Salud Pública

En este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud aunado al incremento de riesgos principalmente de tipo químico, biológico y ergonómico. Los riesgos químicos, se potencializan debido a la utilización de solventes, adhesivos, e hidrocarburos, principalmente durante las edificaciones, equipamiento urbano, pavimentaciones y operación del puente vehicular. Los riesgos ergonómicos se focalizan propiamente intrínsecos a la labor constructiva.

En cuanto a las medidas de mitigación se recomienda el establecimiento de un programa de chequeo médicos continuo, aunado a exámenes médicos periódicos al equipo laboral; para prevenir y atenuar los riesgos en la salud.

Así mismo, se deberá exigir el uso del equipo de seguridad adecuado según lo establecido en el Apéndice A. de la NOM-017- STPS-2001, principalmente mascarillas, guantes, overoles, zapatos industriales, respiradores, arnés de seguridad y lentes. Se recomienda llevar a cabo un programa de servicios y mantenimiento continuo; lo cual permitirá un incremento en la seguridad de las áreas de trabajo, que auxiliará en la prevención de riesgos potenciales, se sugiere la elaboración de un Programa Para La Prevención De Accidentes (PPA).

En cuanto a los riesgos potenciales a la salud, se han identificado las infecciones gastrointestinales, alérgicas (provocadas por materiales de construcción, polen). La medida de paliación, que se propone es el uso de letrinas portátiles para evitar el fecalismo al aire libre, así como el uso de protección personal. También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

Factores Socioeconómicos

En esta área, el factor más afectado será la demanda de servicios, principalmente durante la etapa de instalación de construcción y operación del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle).* Como medida de mitigación, se recomienda el uso racional del agua, energía eléctrica, combustibles y medios de comunicación, aunado a la optimización de los procesos, lo que derivará en ganancias económicas y ambientales.

Documento para Consulta Pública

Factores Estéticos

Este elemento se verá impactado principalmente por las actividades de desmonte, nivelación, obras de infraestructura, así como por la acumulación de desechos urbanos y de manejo especial (escombros); que modificarán desde el punto de vista estético la conformación del paisaje natural de la zona. Como disposición de atenuación se propone el fomento de áreas de reserva ecológica, así como implementar un diseño arquitectónico que armonice en lo posible con el paisaje existente, recordando que este es netamente

urbano. Además de dar una disposición adecuada que cumpla con la normatividad existente a los desechos urbanos y de manejo especial (escombros) generados, como proceso paralelo se recomienda la optimización de los procesos desde una correcta capacitación de la mano de obra calificado hasta lograr procesos certificados.

Etapa de Operación

Factores Abióticos

Agua

En lo que respecta al agua superficial, se ha identificado se podría verse impactada por la disposición de residuos sólidos urbanos denominados "basura", originada por los transeúntes, así como de los hidrocarburos impregnados en el pavimento y su posible arrastre al cauce superficial. Como medida de mitigación, se recomienda establecer un eficiente programa de mantenimiento y difusión de cultura ambiental, así como la correcta implementación de los drenes pluviales con la finalidad de evitar desvíos, acarreos y erosión del terreno.

Se deberán de respetar los cauces naturales de la zona, procurando el uso natural del mismo evitando su alteración. En cuanto al agua subterránea, procurar las medidas conforme a las aguas superficiales, previniendo la infiltración subálvea y a mantos subterráneos como recarga natural; las medidas de mitigación aplicables en este caso son las mismas que para el agua superficial.

Atmósfera

Durante este periodo, se podría afectar la atmósfera principalmente debido al uso de vehículos particulares, al emitir gases de combustión, la derivación o generación de calor "Incremento de la temperatura", y suspensión de partículas "polvo" y la emisión de ruido por la misma causa.

Como medida de amortiguamiento, se recomienda establecer un programa de educación ambiental y de cuidado por parte del municipio, relacionado con el mantenimiento preventivo y utilización racional de los recursos, con el fin de reducir las emisiones a la atmósfera.

Por tratarse de una zona abierta, los movimientos y actividades que se realicen deberán de contemplar medidas adecuadas para evitar la suspensión de partículas "polvos", puesto que la zona padece efectos erosivos naturales, lo que provocara la afectación en las zonas adyacentes, con los efectos negativos de alteración y daños al medio ambiente del lugar.

Documento para Consulta Pública

Suelo

A fin de reducir la posible afectación de este factor, se pueden poner en práctica las siguientes medidas de control y paliación:

Con el fin de disminuir los efectos negativos a este factor debido a la generación de residuos sólidos; se pueden poner en práctica las siguientes medidas de prevención, control, mitigación y corrección:

I. Establecimiento de un programa permanente de limpieza.
II. Establecimiento de un programa permanente de mantenimiento.
III. Disposición adecuada de los desechos sólidos.
IV. Colocación de contenedores en lugares estratégicos.
V. Disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en lugares autorizados.
VI. Programa de concientización a la población por parte del Ayuntamiento
VII. Programa de concientización al personal por parte de la empresa, tomando la reducción de residuos sólidos en la fuente como una política.

Esta visión tendrá como meta evitar la contaminación la propagación de vectores, teniendo como resultado mejorar las condiciones estéticas e higiénicas del lugar. Como medida de compensación, se recomienda instaurar un programa de fomento al crecimiento y desarrollo de la vegetación en la zona, de las especies locales y adaptables; principalmente mediante la implementación de un plan de mejoramiento de las zonas destinadas para áreas verdes.

Factores Bióticos

Al iniciar el funcionamiento del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle),* se estará en condiciones de incrementar el tráfico vehicular de la zona, lo cual afectará el estado de condición de las plantas, debido al incremento de contaminantes atmosféricos y temperatura, así como por la disminución de humedad.

Flora

El impacto incidirá en todos los estratos vegetativos y corresponderá principalmente al incremento de emisiones atmosféricas producidas por el tráfico vehicular. Dentro de las medidas de mitigación, se recomienda realizar limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes que se ubiquen en la zona del proyecto. Así como el mantenimiento y protección del área de influencia. También son aplicables, todas las medidas de mitigación que se mencionaron en el rubro suelo.

Fauna

Las actividades de esta etapa, incidirán de igual forma en los escasos individuos faunísticos presentes en la zona, provocando desplazamiento de éstas hacia áreas más densas en vegetación. Los mamíferos, aves y reptiles serán afectados, siendo las aves las de más fácil adaptación al medio. Recordando que el área de estudio se encuentra impactada debido a las actividades humanas ya que es una zona urbana se proponen como medidas de mitigación:

I. Fomentar el crecimiento de vegetación nativa, que sirva como área de refugio.
II. Implementar un programa de limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes para mantener y en lo posible incrementar los sitios de refugio para la fauna.

Documento para Consulta Pública

III. Programas de cultura y protección de la flora y fauna del lugar, evitando su captura o cacería.
IV. También son aplicables, todas las medidas de mitigación para el agua superficial.

Salud Pública

Durante este periodo se afectará la calidad sanitaria del ambiente, salud ocupacional y los servicios de salud; incrementando los riesgos, dentro de los cuales podemos mencionar los de tipo químico, biológico y ergonómico. Los riesgos químicos se deben principalmente a la utilización de substancias químicas e hidrocarburos, especialmente durante la edificación, equipamiento, pavimentación y durante el funcionamiento del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)*.

Se recomienda establecer planes de seguridad y emergencia, con la finalidad de prevenir y atenuar las consecuencias de percances, se sugiere la elaboración de un Programa para La Prevención de Accidentes (PPA). También son aplicables, todas las medidas de mitigación para mejoramiento de la calidad del aire.

Factores Socioeconómicos

Principalmente este factor se verá afectado con el inicio del funcionamiento del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)*, debido a un incremento de la demanda de servicios de disposición de residuos sólidos, comunicación, transporte, mantenimiento, etc.

Como medidas de amortiguamiento, se recomienda efectuar los estudios y proyectos necesarios para ofrecer la mejor alternativa y de esta forma satisfacer eficientemente la demanda de dichos servicios. Para mitigar el efecto sobre la demografía, hasta donde sea posible; se recomienda contratar mano de obra calificada en la zona, para evitar la inmigración de trabajadores.

Impacto Visual

El establecimiento de un plan de mejoramiento de la zona de influencia, el fomento a la utilización de planes de mejoramiento ambiental y equipos anticontaminantes; generará un gran número de impactos benéficos al entorno natural de la zona; de llevarse al cabo, permitirá atenuar los impactos adversos de muchas de las actividades proyectadas en la fase operativa, siendo esté último periodo el que mayor afectación ambiental generará del proyecto.

De aquí, radica la importancia de elaborar al menor tiempo posible, dicho plan de mejoramiento; que incluya todas las acciones necesarias para cumplir con el objetivo principal del mismo, que finalmente consiste en mitigar los efectos de alteraciones del medio. Regularmente dicho plan es preparado y puesto en práctica por autoridades Municipales. La aplicación del plan deberá presentar los siguientes beneficios:

I. Permitirá fomentar el crecimiento de la vegetación, ayudando al paisaje natural; atenuando las alternativas producidas al afectar elementos básicos naturales de la zona.
II. Así mismo, gracias a esta cubierta vegetal, se permitirá ayudar a restablecer algunas rutas para el desplazamiento de especies nativas de las áreas naturales.
III. Ayudará a restituir algunos elementos naturales como cubiertas vegetales, pastos, arbustos, etc., atenuando las desarmonías en el paisaje de la zona.
IV. Reducirá los efectos de los agentes erosivos, aire y agua.

Documento para Consulta Pública

Factores de Incidencia.

- En la etapa operativa los valores de importancia se contemplan con un balance general positivo. En esta fase los impactos ambientales más significativos se asociación al uso del servicio otorgado. Los efectos positivos serán inducidos por la realización de los programas de mantenimiento y supervisión.
- El análisis del conjunto arroja valores positivos. Lo anterior significa que el desarrollo del proyecto en los términos en que ha sido conceptualizado y siempre y cuando se lleven a cabo las medidas preventivas, de mitigación y de compensación propuestas, no sólo no generará impactos negativos al ambiente, sino que inducirá cambios benéficos en el mismo.
- En términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto no causaría daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo del sitio, mucho menos a nivel regional, ni pondrá en riesgo la continuidad de los procesos naturales existentes.
- Las acciones realizadas durante la etapa de habilitado implican generación de empleo para estudios previos y pago de impuestos y derechos. Pero también significan la prevención de impactos negativos sobre el ambiente ya que en el diseño del proyecto se incorporan estrategias de prevención y mitigación, las cuales deberán aplicarse porque son la garantía del desarrollo del proyecto con la congruencia de los resultados obtenidos de la evaluación de impactos ambientales.
- Con base en estos resultados, y siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo designadas para el sitio, tanto en los instrumentos de planeación sectorial como en los de planeación ambiental, se considera que el proyecto es afín a las variables de entorno existentes, así como su marco regulatorio de ejecución. Sin embargo, es necesario puntualizar, que la aplicación oportuna y eficiente de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente, son requisito indispensable para mantener los impactos potenciales estimados bajo control.

Lo antes referido nos indica que las afectaciones tendrán un carácter y ámbito puntual, y que la incidencia de éstos no desagregará factores ambientales de la zona, por lo que los mismos tendrán un perfil seguro a nivel del sitio. Al no ser bioacumulativas, no afectarán la flora y fauna incluyendo a los habitantes de la zona, por lo que no repercutirán a otro nivel de la cadena trófica.

El proyecto no causará daño ambiental, desequilibrio ecológico o impacto ambiental significativo, ya que no desencadenaría desequilibrios tales que modifiquen negativamente las tendencias de desarrollo de la zona ambiental, ni mucho menos la región, ni la continuidad de los procesos naturales existentes.

Lo anterior se estima, porque el diseño del proyecto tomó en cuenta la información ambiental, regional y local, mediante la cual se identificaron áreas de impacto ambiental adversas, así como flujos y procesos que deben mantenerse en beneficio de la dinámica y equilibrio naturales. Tales áreas, flujos y procesos no serán alterados en su esencia y por tanto puede afirmarse que no se compromete la sustentabilidad local ni regional.

Con base a lo mencionado, siendo el proyecto compatible con las políticas de desarrollo de la zona donde se ubica el sitio, se considera que el proyecto es afín, derivado de las

medidas de prevención, mitigación y de compensación que se lleven a cabo, así como las que tenga a bien indicar la autoridad competente.

6.2. Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En cuanto a este aspecto los impactos residuales del proyecto podrían definirse como los resultantes de las actividades resultantes del tráfico vehicular (calidad del aire, micro clima) y transeúntes de la zona (suelo).

Los programas de prevención de disposición de residuos sólidos urbanos, las emisiones de gases de combustión de los vehículos automotores, el aumento de la presencia del hombre en la zona, el perseguir o molestar a la fauna que llegue a transitar por la zona del proyecto (terrestre y acuática), conlleva de manera intrínseca la implementación del proyecto", factores que se encuentran considerados dentro de los planes de crecimiento tanto municipal como estatal, por lo que estos impactos siendo puntuales, deberán de atenuarse y corregirse con las medidas de mitigación respectivas.

Una gran parte corresponderá a la sensibilización y cultura de los ciudadanos al habitarse la zona del proyecto. La diversidad social, étnica y cultural de Veracruz complica la problemática del uso de sus recursos naturales, ya que se manifiesta en dos grandes extremos económicos: el de una sociedad en extrema pobreza, que por necesidades de sobrevivencia destruye y deteriora el medio ambiente y en el otro extremo, una sociedad consumista que dilapida recursos y energía y contribuye a la rápida degradación y destrucción de los ecosistemas.

Dentro del contexto del desarrollo regional en el cual convergen cambios en los ámbitos económico, político, social, ambiental, tecnológico y territorial, y por lo cual se le asocia a procesos y cuestiones, como el crecimiento de la producción y progreso técnico.

Es un hecho que el fenómeno migratorio de la población rural a la urbana, representa graves problemas para la ciudad porque incrementa la demanda de equipamiento, infraestructura y servicios para la población, por lo que es imperativo dotar de infraestructura necesaria a las poblaciones para lograr su desarrollo y evitar la migración a los centros de poblacionales ya saturados.

El programa de obra para el habilitado del *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle)*contempla seguir los lineamientos ambientales vigentes para evitar y en su caso mitigar las alteraciones que se pudiesen ocasionar por el desarrollo de la obra. La apropiada ejecución del mismo, permitirá el adecuado aprovechamiento de las áreas potenciales.

Lo que compensará el impacto de las actividades del proyecto sobre la vegetación y restaurará y mejorará las condiciones de la flora existente en el predio antes de la implementación del proyecto.

Documento para Consulta Pública

El presente Manifiesto General de Impactos Ambientales, del Organismo Público Descentralizado Comisión de Infraestructura Carretera y Aeroportuaria de Veracruz tiene como objeto primordial, evaluar los impactos ambientales que generé el proyecto, para describir y conocer el tipo de medidas de mitigación que se recomendarán al desarrollar las obras y procesos.

La elaboración de este documento se lleva al cabo con base a lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Veracruz, en el cual se determinan los aspectos requeridos para el análisis de este tipo de estudios.

6.3. Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental

6.3.1. Objetivos del Plan de Manejo.

El objetivo del presente Plan de Manejo Ambiental es ostentar y llevar a cabo las medidas de prevención y compensación necesarias para dar cumplimiento a lo estipulado en el presente estudio. Se retoman las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas anteriormente y se desglosan según su naturaleza.

Así mismo, pretende presentar indicaciones básicas de seguimiento de todas las etapas del proyecto, desde la perspectiva ambiental y sanitaria para lograr un óptimo resultado de gestión desde su inicio de obras. En el presente capítulo se consideran las pautas para el manejo ambiental del proyecto de construcción, orientando las actividades, estableciendo las medidas preventivas/correctivas y diseñando el sistema para su administración ambiental durante sus etapas, cumpliendo así con el principio de sustentabilidad del proyecto.

Si bien, las acciones causantes de impacto serán variadas, las afectaciones más significativas corresponderán a las etapas de preparación del sitio y a la etapa de construcción, estando asociadas principalmente a la construcción de las obras propiamente dichas. Ante esta situación se plantea el Plan de Manejo Ambiental, el cual constituye un Documento Técnico que contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsibles durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación de las obras proyectadas.

Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos aplicables para la actividad, así como a potenciar los impactos positivos, reducir o eliminar los negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución de las obras.

6.3.2. Contenido del Plan de Manejo Ambiental.

Este programa tiene como objetivo Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) y protección del entorno ambiental que serían afectados por las obras a realizar. Muchos de los impactos que potencialmente se pueden presentar, se relacionan con la falta de cuidado o de una planificación deficiente de las operaciones a realizar durante las etapas de ejecución de las obras. Por tal motivo se requiere la implementación de una serie de normas, cuyo cumplimiento permita evitar o mitigar algunos impactos sobre las áreas a ocupar por el proyecto, como el agua, el suelo, el aire, la flora y la fauna.

Documento para Consulta Pública

6.3.2.1. Programa de Mitigación.

Tabla 48 Programa de mitigación

MEDIDAS	ESPECIFICACION
Mantenimiento del equipo de trabajo	
Etapas de Aplicación Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de la maquinaria.	**Indicador del Cumplimiento** La poca o nula emisión de humo y partículas de los equipos y maquinaria.
Protección de los materiales demolidos y removidos.	
Etapas de Aplicación Durante la preparación del sitio y la construcción de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La presencia de cubiertas plásticas sobre los materiales y la nula presencia de materiales dispersos en el área de trabajo.
Apego estricto a los planos del proyecto, limitando la afectación al suelo planeado.	
Etapas de Aplicación Durante la preparación del sitio y la construcción de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** Las actividades realizadas dentro de los trazos indicados en los planos correspondientes.
Manejo y disposición controlada de residuos sanitarios.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	
Manejo y disposición controlada de residuos considerados peligrosos y no peligrosos.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de la obra.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La poca o nula presencia de residuos y la ubicación de tambos rotulados en el frente de trabajo.
Riego de impregnación periódica sobre superficie despalmada	
Etapas de Aplicación Durante la etapa de preparación del sitio y en la adecuación gradual de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La poca o nula emisión de partículas de polvo en las áreas de trabajo.
Prohibición de vertido de material de despalme en los límites del predio y zonas bajas.	
Etapas de Aplicación Durante la etapa de preparación del sitio.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La nula presencia de material de despalme en las áreas sin autorización.
Prohibición del corte, aprovechamiento o recolección de ejemplares vegetales dentro del frente y/o áreas de trabajo.	
Etapas de Aplicación Durante todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La no recolección de especies por los trabajadores.
Restricción de velocidad cerca de las áreas verdes naturales.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de los vehículos.	**Indicador del Cumplimiento** Al ser visible la disminución de la velocidad y la presencia de señalizaciones viales
Apego Estricto al Horario y Programa de Trabajo.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La nula presencia de vehículos trabajando fuera de los horarios permitidos.
Información al Público.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La correcta información al público en general.
Instalación de Señalizaciones.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La presencia de señalizaciones en los accesos, vías cercanas, vías internas y demás lugares, de acuerdo a lo señalado en el proyecto ejecutivo.
Prohibición de la captura o caza de especies animales terrestres y/o cualquiera que se encuentre presente.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La no identificación de personal con especies colectadas, ni denuncias de diversas índoles por la captura de ejemplares.
Establecer límites de velocidad para los camiones cargados de material removidos.	
Etapas de Aplicación En todas las etapas de las obras.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de vehículos y la maquinaria	**Indicador del Cumplimiento** La identificación de los camiones y demás maquinaria que respete este señalamiento.

Documento para Consulta Pública

MEDIDAS	ESPECIFICACION
No permitir el acceso de vehículos cuya carga no esté asegurada con redes o lonas.	
Etapas de Aplicación En la etapa de construcción	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con los operadores de los vehículos.	**Indicador del Cumplimiento** La identificación de que los vehículos respetan este señalamiento.

6.3.2.2. Programa de Compensación.

Las medidas propuestas dentro del Programa de compensación, son las siguientes:

Tabla 49 Programa de compensación

MEDIDAS	ESPECIFICACION
Reubicación de ejemplares rescatables y con posibilidades altas de repoblación.	
Etapas de Aplicación Etapa de preparación del sitio.	
Responsable de la Medida El promovente en el grupo de expertos contratados para este fin.	**Indicador del Cumplimiento** Los reportes entregados a la dependencia correspondiente para su conocimiento, registrando las especies reubicadas.
Instalación de una cerca perimetral que impida en la etapa operativa el acceso de animales y personas ajenas.	
Etapas de Aplicación Desde la primera etapa.	
Responsable de la Medida El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	**Indicador del Cumplimiento** La construcción de la cerca perimetral y la nula presencia de personal ajeno a las obras.

6.3.2.3. Programa de Prevención de Riesgo Ambiental.

De acuerdo al Atlas Municipal de Riesgos, el municipio se encuentra fuera de cualquier afectación posible de riesgo ambiental; sin embargo, se deberá de llevar a cabo programas de prevención que establezca Protección Civil Municipal y Estatal para la zona. Además, se debe tener cuidado en las temporadas de lluvias, por las posibles avenidas de agua que aumentan los niveles de agua que corren por el arroyo sin nombre.

6.3.2.4. Programa de Atención a Contingencias Ambientales.

Como se vio en los capítulos anteriores, la localización del proyecto NO está en zonas susceptibles a contingencias ambientales; sin embargo, se deberá de cumplir con lo estipulado al respecto en coordinación con la Subsecretaría de Protección Civil del Gobierno del Estado, así como con la Municipal. De igual manera, dentro del reglamento de funcionamiento del sitio se deberá contemplar por lo menos un sistema de alerta ante contingencias ambientales basado principalmente en comunicación interna y externa.

a) Comunicación Interna:

Entre los temas a considerar en la comunicación interna se encuentran los siguientes:
Los métodos para desarrollar esta comunicación interna incluirán:

- Reuniones de empleados.
- Revisión mensual de los procedimientos internos de trabajo.
- Avance de los trabajos de construcción
- Colocación de señalamientos, tableros y carteles.
- Boletín de noticias.

La señalización ambiental que debe implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la protección del Ambiente, para lo cual se seguirá el siguiente procedimiento:

1. Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, referentes a las diversas actividades que se realicen.
2. La señalización, sobre todo al exterior, será visible de día y de noche, para lo cual se deberán utilizar materiales reflectantes y/o buena iluminación.
3. Se deberán colocar letreros de sensibilización ambiental. Los vehículos que inicien un

Documento para Consulta Pública

movimiento lo anunciarán mediante señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo.

4. Se preverá la actuación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos.

b) Comunicación Externa:

El procedimiento a establecer considerará la comunicación en condiciones normales y de emergencia, además de aspectos como los siguientes: Los tipos de comunicación ya establecidos (informes semestrales, anuncios públicos, correspondencia con reguladores gubernamentales, entre otros).

- Responsable: Municipio. Quién se comunica con las autoridades gubernamentales.
- Responsable: Municipio. Quién informa de las condiciones de emergencia (quién llama a los servicios de emergencia).
- Responsable: Supervisor. Quién responde a las demandas ciudadanas.
- Responsable: Municipio del municipio. Quién comunica los requerimientos ambientales a proveedores y contratistas.
- Responsable: Supervisor. Quién tiene autoridad para difundir información.
- Responsable: Municipio. Los tipos de información a comunicar y los que son confidenciales.

6.3.2.5. Programa de Seguimiento

El desarrollo del Programa de seguimiento permitirá asegurar que las medidas de mitigación que aquí se describen y proponen sean eficaces. También está orientado a verificar el cumplimiento de las normativas ambientales que se aplican en este caso en particular, verificando conjuntamente la efectividad de las medidas de mitigación y finalmente, detectando en forma oportuna cualquier impacto que no se haya previsto, de tal manera que pueda ser controlado, tomando y ejerciendo las medidas pertinentes.

Para dar el seguimiento a todas y cada una de las medidas aquí propuestas, así como de aquellas que considere pertinentes la autoridad competente, se propone el uso de bitácoras de trabajo, las cuales deberá de encontrarse en poder del promovente y que podrán ser puestas a disposición de la autoridad ambiental que así lo solicite a fin de corroborar el completo cumplimiento de las estrategias.

c) Bitácora de Trabajo.

A lo largo de la aplicación de las medidas de mitigación, se propone el uso constante de bitácoras de trabajo, las cuales son una herramienta de apoyo que sigue un orden cronológico de acuerdo con el avance del proyecto. Las bitácoras propuestas son las siguientes:

- Bitácora de trabajo para la recolección y disposición de residuos.
- Bitácora de trabajo para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de los automotores a utilizar.
- Bitácora de trabajo para la recuperación y reubicación de flora natural y fauna local; solamente en caso de presentarse.

Estas bitácoras deberán estar a disposición de las dependencias gubernamentales que así lo soliciten a fin de constatar el cumplimiento de las medidas propuestas. Las bitácoras deben incluir y describir las condiciones exactas bajo las cuales se ha trabajado el proyecto. Nunca se le deben arrancar hojas ni borrar información; si se comete algún

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

error, se debe poner una línea en diagonal para indicarlo, de tal forma que el texto se siga apreciando, puesto que cualquier detalle, incluso un error, puede llegar a ser utilizado posteriormente.

Los elementos básicos que debe contener una bitácora de trabajo son los siguientes:

i. Portada: se elabora en la primera hoja de la libreta; en ella se debe escribir el nombre del proyecto, medida de mitigación o compensación a la que pertenece, nombre de los miembros del equipo que participan en el proyecto, así como su correo electrónico y números telefónicos (fijo y móvil), para casos de extravío.
ii. Tabla de contenido: es el índice en el que se registran las actividades comprendidas en la bitácora. Se va llenando conforme se avanza en el proyecto, por lo que se recomienda dejar un par de hojas en blanco después de la portada, ya que es el lugar que ocupará la tabla de contenido.
iii. Procedimientos: esta sección abarca la mayor parte de la bitácora. Aquí cada miembro del equipo, deberá plasmar sus notas e ideas libremente; sin embargo, se deben considerar diferentes apartados con la finalidad de mantener un orden. Estos apartados son los siguientes: fecha, etapa del proyecto, nombre de la medida de mitigación o compensación a la que pertenece, objetivo, materiales, metodología, información detallada del desarrollo de la actividad y sus observaciones (incluir las condiciones bajo las cuales se trabajó y los obstáculos a los que se enfrentaron) y los resultados de la actividad. También se pueden agregar conclusiones, así como esquemas, diagramas o cualquier tipo de información que facilite la comprensión del desarrollo de la actividad; en cada una de las actividades se deberá de finalizar con la firma del personal que realizo la anotación, así como del encargado del banco de materiales que dio fe de la actividad o acción realizada.

6.3.2.6. Programa de Participación Ciudadana

El Programa de Participación Ciudadana, tiene como objetivo el dar a conocer la información correspondiente o concerniente al proyecto al público en general, población de la región y principalmente aquella que vive cerca de la zona del proyecto o aquella que se puede ver afectada o beneficiada con la realización de las obras.

Lo anterior, con el fin de someter a la opinión pública, para su conocimiento y consideración del presente proyecto para que puedan emitir de manera libre cualquier opinión, queja, sugerencia, aseveración y/o manifestación de idea referente al proyecto y el impacto positivo o negativo que tendrá hacia sus intereses o los de terceros.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en su Artículo 34 dice textualmente:
ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado. La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I. La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto

Documento para Consulta Pública

del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II. Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III. Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV. Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado

ARTÍCULO 35.- 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.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I. Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados; Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Al Ambiente Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Secretaría General Secretaría de Servicios Parlamentarios Última Reforma DOF 08-05-2023 29 de 145

II. Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente.

III. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista.

Tabla 50 Programa de Participación Ciudadana

PROPUESTA DE PARTICIPACION:
Se elaborará un resumen o extracto del presente estudio para ser publicado en 2 de los diarios de mayor circulación local y/o estatal para dar a conocer a la población el proyecto a efectuarse.
Dicha publicación deberá contener en lenguaje llano y comprensible los siguientes puntos: Nombre del Proyecto, Duración del proyecto, Ubicación de la obra, Superficie a afectar, Descripción general del proyecto, Impactos ambientales identificados, Medidas de mitigación propuestas, Responsable del proyecto, Prestador de servicios que elaboró el documento,
DURACION
Esta publicación se realizará durante dos días en dos periódicos de amplia circulación, cinco días posteriores a la entrega de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.
COSTO DE LA MEDIDA
El costo de la publicación será cubierto por el consultor y será proporcionado por la empresa del periódico o rotativo donde se considere realizar dichas publicaciones. Por lo regular se estima entre los $3,500 y los $4,500 pesos.
RESPONSABLE DE LA SUPERVISION
El responsable de esta publicación será el prestador de servicios o consultor que elaboró la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente y/o el promovente, previo acuerdo entre ambos.
REQUERIMIENTOS DE MATERIALES Y DE PERSONAL
No hay materiales propios para esta publicación, el personal técnico a cargo del consultor elaborará el extracto o resumen del proyecto, lo cual será acordado previamente entre el prestador de servicios y el promovente.

De igual manera, la autoridad federal en materia de medio ambiente y el promovente, cuando así lo requiera el caso, deberá informar y dialogar con personas naturales y/o organizaciones sociales, sobre todos los aspectos relevantes de la obra.

La participación de la ciudadanía en los procedimientos se lleva a cabo mediante una consulta previa, constituido por talleres donde el promovente difundirá la información sobre el proyecto y los resultados de la evaluación de la evaluación correspondiente, recogiendo los aportes e interrogantes de la ciudadanía.

El Estado por su parte, informará sobre el marco jurídico aplicable.

6.3.2.7. Programa de Capacitación.

Para el caso del presente proyecto, solamente se considera un tipo de capacitación de personal que laborará en las obras, los cuales se describen brevemente a continuación.

➢ **Capacitación de personal para laborar.**

En el proyecto participarán 4 tipos de personal que laborará en las diversas etapas para la construcción:

- Personal profesional.
- Personal técnico especializado.
- Personal técnico no especializado.
- Personal no especializado.

➢ **Personal Profesional.**

Este personal al momento de iniciar las labores ya tendrá una formación profesional pudiendo ser ingenieros, arquitectos, topógrafos, biólogos y/o agrónomos.

Este personal no requerirá de capacitación durante las actividades y obras y contará con información que por su perfil sabrá interpretar y/o ejecutar (proyecto ejecutivo, planos, bitácora, etc.).

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

- **Personal Técnico Especializado.**

Dentro de este rango de personal se encontrarán los operadores de maquinaria, auxiliares de profesionistas y asesores externos. Este personal tampoco requerirá de capacitación, solo de recomendaciones y especificaciones durante las actividades y obras.

- **Personal Técnico No Especializado.**

El personal que estará en este rango son los choferes de vehículos transportistas y trabajadores auxiliares que utilizan herramienta menor. Este personal si requiere de una capacitación para el caso de herramientas mayores y/o menores. Esta capacitación correrá a cargo del personal de rango mayor que contrate la empresa constructora.

- **Personal no especializado.**

Aquí entrarán todos los demás trabajadores que cumplan las funciones de auxiliares, peones y obreros en general. Es aquí donde se llevarán a cabo las capacitaciones de manera más constante para que dicho personal tenga una mayor eficacia en sus labores.

La capacitación será a cargo de la empresa constructora por medio de pláticas y/o reuniones laborales al inicio y termino de la jornada de trabajo, y se dará entre este grupo de trabajadores y los de mayor rango donde recibirán constantemente recomendaciones y especificaciones durante las actividades y obras.

Ver **Anexo 15** Programa Calendarizado del Plan de Manejo Ambiental y costos del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 7

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

Documento para Consulta Pública

7. Pronósticos Ambientales y, en su Caso, Evaluación de Alternativas.

7.1. Pronostico del Escenario.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que, una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

7.2. Descripción y Análisis del Escenario Sin Proyecto.

En la siguiente tabla se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la construcción del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

Tabla 51 Escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	**Construcción del proyecto sin medidas de mitigación**	**Construcción del proyecto con medidas de mitigación**	**Operación del proyecto**
Aire	Antes de la realización del proyecto, la calidad del aire ya se encontraba impactada por las emisiones de los vehículos automotores y por la incineración de basura que realizan los habitantes de la zona.	La calidad del aire, se verá afectada por las actividades de construcción del proyecto, se producirían, emisiones a la atmósfera y levantamiento de partículas, así como, ruido por la utilización del equipo y maquinaria de construcción, de igual forma con los vehículos que transporten el material requerido.	La calidad del aire se verá levemente afectada, debido a que los impactos no podrán ser prevenidos en su totalidad, pero sí podrán ser controlados. El equipo y la maquinaria a utilizar, laborará en óptimas condiciones, además de quese efectuará el cambio de filtros y aceite de éstos dependiendo de la carga de trabajo; los camiones que transportarán el material se cubrirán con lonas con el fin de evitar la dispersión de partículas. Para evitar la formación de tolvaneras se implementarán riegos en la zona del proyecto. El impacto será de manera temporal y ligero.	Después de la realización del proyecto la calidad del aire seguirá impactada de la misma manera.
Suelo	Sin la realización del proyecto, la calidad del suelo no se vería afectada, en ningún aspecto.	Con la generación de residuos sólidos municipales y peligrosos generados por las actividades de construcción, se provocaría un impacto poco severo.	Los impactos al suelo, por la generación de residuos sí puede ser prevenida; con el almacenamiento y el manejo adecuado de los mismos; el impacto será ligero y de manera temporal.	El mantenimiento del lugar y el manejo de los residuos se llevarán a cabo por las dependencias responsables de la operación del proyecto
Agua	La calidad del agua no sería afectada sin la ejecución del proyecto.	Con las actividades de construcción, realizadas con total descuido de arrojar residuos sólidos, líquidos y peligrosos al	Los impactos al agua se podrán prevenir de igual forma, con las estrictas indicaciones al personal de la obra de no arrojar desechos al cuerpo de agua. Además de colocar lonas y/o malla geotextil, con la	La calidad del agua no será alterada con la operación del proyecto, ya que continuaría de la misma forma que la actual

Documento para Consulta Pública

Factor	Escenarios			
	Sin proyecto	**Construcción del proyecto sin medidas de mitigación**	**Construcción del proyecto con medidas de mitigación**	**Operación del proyecto**
		agua del río, provocaría un severo y permanente impacto negativo.	finalidad de prevenir la caída de residuos al cuerpo de agua.	
Flora y Fauna	La flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas de la comunidad, por lo que omitiendo el proyecto continuarían de la misma forma.	Como la flora y la fauna, ya han sido impactadas no tendrá relevancia durante la construcción.	Considerando que la flora y la fauna, ya han sido impactadas con las actividades antropogénicas y que existe escasa fauna terrestre en el área del proyecto los impactos a este factor biológico podrían ser prevenidos en su totalidad, instruyendo al personal que labora en el proyecto de no molestarlos y/o capturarlos, y se informe al residente general de obra de la fauna encontrada para que se tomen las medidas pertinentes.	Operando el puente, no alterará de modo alguno a la flora y fauna del lugar siempre y cuando se realicen las actividades propias para estas áreas.
Paisaje	El paisaje seguiría siendo el mismo que actualmente se encuentra en el lugar, incluyendo la falta de un cruce o puente que ayude a comunicar a los habitantes de la región.	Sin medidas de mitigación el paisaje se vería afectado de forma considerable, si es que no se tiene un manejo adecuado de los residuos generados por la obra, y se encontrarían dispersados en el suelo o en el cuerpo de agua.	La estética del paisaje, se verá impactada de forma temporal por las actividades de construcción, sin embargo, se aplicarán las medidas de mitigación necesarias.	La estética del paisaje se verá beneficiada, debido a la nueva infraestructura vial, la cual se ubicará sobre el río y proporcionará seguridad a los usuarios de este.
Aspectos sociales y económicos	Sin la ejecución del proyecto, los habitantes de la región seguirán	Sin las medidas de mitigación necesarias, este proyecto causaría efectos negativos en la población.	Usando materiales para la construcción adquiridos en la región y contratando mano de obra del lugar, se generarían beneficios a la economía regional	Con la puesta en operación del proyecto los productos serán economía de la región presentando problemas para el traslado de mercancías y vehículos región, generando posteriormente gastos en proyectos. logrará un beneficio en el rubro económico de la región. manejados con mayor fluidez.

7.3. Descripción y Análisis del Escenario con Proyecto.

Con respecto al medio ambiente, se concederá que, una vez aplicadas las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior, podremos esperar que la dinámica ambiental y la estética del paisaje de esta zona se recupere totalmente, ya que no existirán impactos relevantes, ni críticos en el área donde se efectuarán las obras y actividades.

Una vez que finalice la construcción de este proyecto, las actividades de los sectores económicos de la zona y los servicios con los que se cuenta en el Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz, no solo volverán a la normalidad, sino que éstas adquirirán un nuevo impulso con el cual se logrará un mejor desempeño y funcionamiento.

En la tabla 58 se observan los distintos escenarios consecuentes a la propuesta del proyecto, primero se muestra el escenario resultante del ambiente sin que se lleve a cabo

Documento para Consulta Pública

la realización del proyecto; como segundo escenario es el resultante de la construcción del proyecto sin la implementación de medidas de mitigación; el siguiente escenario es el resultado de la construcción del proyecto efectuando las medidas de mitigación correspondientes, y como último escenario el resultado de la operación del proyecto.

7.4. Descripción y Análisis del Escenario Considerando las Medidas de Mitigación.

Para el desarrollo de este escenario se consideraron tanto las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos ambientales relevantes, destacando las mejoras que pudiera presentar la zona de influencia y sistema ambiental del proyecto en estudio por la implementación de las mismas.

7.5. Pronóstico Ambiental.

Los arroyos son generalmente sistemas cuyo equilibrio es frágil, sin embargo, en el caso de este proyecto, por las mismas modificaciones a las cuales ha sido sometido el sitio de construcción y las dimensiones del proyecto, se considera un proyecto compatible con el entorno.

Una vez ejecutado el proyecto, y con las medidas de mitigación que se han establecido, el escenario proyectado con la obra será un nuevo elemento integrado al paisaje rural, mostrándolo como parte del camino existente y como parte de la infraestructura de la población.

Las modificaciones que se presentaron temporalmente en la construcción del puente se habrán integrado de igual manera, quedando un cauce libre de barreras (sin vado). La vegetación herbácea y arbustiva en corto tiempo se habrá regenerado. La compensación de los árboles derribados con la reforestación propuesta implicará que a medio plazo se desarrollen y generen el hábitat anteriormente afectado.

El *Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle* se establecerá como un elemento nuevo del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas con el paso del tiempo lo usarán como si siempre hubiera existido.

7.6. Evaluación de alternativas.

Se indicarán las alternativas del proyecto o medidas compensatorias sobre:

a) Ubicación; indicando los otros sitios alternativos de localización y los criterios técnicos ambientales empleados para definir el proyecto que se someta al procedimiento como el más viable.
b) De tecnología: indicando los procesos, métodos o técnicas alternativas.
c) De reducción de la superficie a ocupar.
d) De características en la naturaleza, tales como dimensiones, cantidad y distribución de obras y/o actividades.
e) De compensación de impactos significativos y/o relevantes.
f) Se realizará un análisis de las alternativas y se presentarán los criterios por los que el promovente eligió la alternativa que se presenta.

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 8

Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan los Resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

Documento para Consulta Pública

8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan los Resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental

8.1. Presentación de la Información.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Asimismo, todo el estudio es grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio e incluye el archivo para consulta pública mismo que deberá ser presentado en formato Word.

8.1.1. Cartografía.

Para la descripción del sistema ambiental y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, así como la identificación de impactos se recomienda elaborar un análisis de la información geográfica georreferenciada, pudiendo usar imágenes de satélite, fotografía aérea, mapas y planos de localización.

Se emplearon imágenes de GOOGLE EART, SIATL, SIGEAI, que contienen, coordenadas y georreferenciación. Estos documentos integran la Cartografía utilizada.

No se han utilizado fotografías aéreas se recomienda indicar: escala, fecha, hora y número de vuelo, secuencia del mosaico. Además, se anexa un croquis de ubicación en el que se identifique cada imagen o tramo fotografiado.

En casos se presentan planos, estos están a las mismas escalas, el mismo tamaño, pudiendo variar entre las escalas regional y local del proyecto y sus obras. Contienen : título, clave de identificación, fecha de elaboración, nomenclatura, simbología, escala gráfica y numérica, y orientación.

8.1.2. Fotografías

Esta información orienta e identifica como soporte la coherencia de los registros que aporta el promovente a lo largo del estudio.

Se integrar un anexo fotográfico que identifica el número de fotografía y describe brevemente los aspectos que se desean resaltar. El anexo fotográfico se acompaña de un croquis, en el que se indican en los puntos y direcciones de las tomas, identificándose con numeración consecutiva y relacionadas en el texto.

8.1.3. Videos

No se utilizaron para este caso

8.2. Otros Anexos.

Se integra documentación Legal, Documentación Técnica y resultados de las evaluaciones de impactos ambientales. Además, se presenta Plan de Manejo Ambiental, Plan de Emergencia.

8.2.1. Memorias.

Solo se integran las memorias técnico descriptivas del proyecto.

Las memorias podrán ser de las encuestas, cuestionarios, entrevistas y demás metodologías que haya utilizado como apoyo a los diferentes puntos del estudio. Deberá referir el anexo al capítulo correspondiente del estudio.

Otros documentos utilizados son:

a) Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental. http://www.semarnat.gob.mx/sigeia
b) Cartografía consultada (INEGI y otras dependencias de gobierno) copia legible y escala original.
c) Estudios Técnicos utilizados
   - Geológico,
   - Topográfico,
   - Hidrológico.
   - Mecánica de Suelos

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 9

Conclusiones

Documento para Consulta Pública

9. Conclusiones

Una vez que se ha planteado el proyecto, analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; analizado su inserción el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental; de los beneficios socioeconómicos que conlleva la ejecución del mismo; que se han descrito los impactos que éste generará y las medidas de mitigación y/o correctivas por aplicar se concluye con lo siguiente:

- El proyecto Construcción de Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz", cumple con las directrices normativas, técnicas y legales señaladas para el sitio propuesto.
- El proyecto no se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológicos, las actividades, obras y trabajos son permisibles respetando y cumpliendo con lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
- En la operación del proyecto se utilizará tecnología avanzada o de alternativa.

La mayoría de los impactos negativos son adversos poco significativos, en contraparte los impactos socioeconómicos son benéficos.

- La generación de empleo temporal representa una derrama directa a los trabajadores locales, ya que no se recurrirá a mano de obra foránea.
- La adquisición de materiales e insumos representa una importante derrama económica a los comercios y proveedores locales lo que redunda en el mantenimiento e incremento de empleos directos e indirectos.
- En conclusión, se considera que la aplicación de este proyecto, si bien modifica el ambiente natural, no causa efectos severos o críticos al ambiente; en este sentido, proyectos con características como el presente fortalecen la actividad socioeconómica de la región y crean expectativas positivas para inversiones futuras, en el marco de respeto a las normas y disposiciones relativas al desarrollo urbano y ambiental.
- Finalmente cabe señalar que proyectos de esta naturaleza consolidan en el mediano plazo a la de la región siempre y cuando se mantenga una tendencia de usos de baja densidad y conservación del entorno natural.

Por otro lado, tomando en consideración los impactos identificados y las Medidas de Mitigación propuestas, el presente Manifiesto de Impactos Ambientales estima un Dictamen Favorable para el proyecto, por considerar que tanto el proyecto como sus componentes y funcionamiento una vez implementadas las Medidas de Mitigación, cuenta con un amplio potencial o viabilidad, no solo de resarcir los impactos negativos que pudieran ejercer sobre el medio ambiente natural del área, sino también de mejorar las condiciones de algunos factores ambientales prevalecientes antes de la implementación del mismo. Lo anterior, fundamentado en lo siguiente.

El proyecto es compatible con las disposiciones vigentes estipuladas en el Plan Estatal de Desarrollo del estado de Veracruz, La Ley para La Protección al Ambiente del Estado de Veracruz, y demás planes y políticas estatales vigentes al respecto, siendo también congruente con las necesidades de la región y con la normatividad con la cual se vincula.

Las características de diseño y edificación, permitirá compensar favorablemente el impacto sobre la flora y fauna del predio antes de la implementación del proyecto, manteniendo el hábitat aledaño de la fauna voladora y trepadora, seguirá ofreciendo el cuidado del paisaje y escenografía para una mejor calidad de vida a paseantes y/o residentes del lugar.

Documento para Consulta Pública

Así mismo, y de acuerdo a todo lo analizado en el presente estudio; vemos que tanto en el proyecto de construcción, como en su ocupación y operación; está previsto seguir lineamientos estrictos, que aseguren el cuidado y protección del medio ambiente, para impedir que tanto el agua, como el aire y el suelo puedan ser afectados de manera severa.

Mediante la realización del desarrollo de esta infraestructura se ofrecerá a los habitantes de esta región, un satisfactor como variable en la comunicación y fomentará el flujo y relación de habitantes incrementando su nivel de vida. Impulsando la cobertura y penetración de las comunicaciones disminuyendo su desigual distribución geográfica y social, integrando localidades, y de esa manera hacer posible que les sean llevados servicios de educación, salud, comercio, gobierno, cultura y entretenimiento.

Por otra parte, es importante mencionar, económicamente hablando; que el desarrollo de este proyecto demandará mano de obra, tanto para la etapa de construcción, como para la ocupación del mismo, y mantenimiento. Esto generará de manera directa e indirecta empleos, que beneficiarán la economía de la zona, además de que las actividades comerciales recibirán un impacto benéfico. A todo lo anterior, sumamos el hecho de que el presente proyecto, fomentará el factor de empleo durante su etapa constructiva.

Una vez efectuada la evaluación del impacto ambiental del proyecto del Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz", se encontró, que el impacto global de las diferentes etapas del proyecto, hacia los componentes ambientales; presenta Impactos Mitigables; esto, de acuerdo a las posibles interacciones contempladas; y que del total de impactos adversos significativos identificados; se presentan medidas de mitigación; por lo que, aunque estos impactos afectan al medio temporalmente, no modificarán de manera significativa a los componentes del medio natural.

En resumen, podemos concluir que el proyecto del Puentes Vehicular Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo, Veracruz", es factible y totalmente compatible con el escenario socioeconómico y natural de la región. El municipio Castillo de Teayo, y el estado de Veracruz, deberán de señalar los lineamientos, bajo los cuales se deberá sujetar el presente proyecto.

Con relación a los impactos identificados, éstos son adversos poco significativos (temporales y permanentes), lo que permite mitigarlos o producirlos por periodos muy cortos de tiempo, por lo que se considera que el proyecto mantendrá un mayor beneficio socioeconómico a la región lo que permite considerar el Proyecto **como FACTIBLE bajo una Perspectiva Ambiental**.

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 10

Memoria Fotográfica

Documento para Consulta Pública

CAPITULO 11

Glosario de Términos y Bibliografía.

Documento para Consulta Pública

12. Glosario de Términos y Bibliografía.

12.1. Glosario de Términos.

Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o susesionales del ecosistema.

Deforestación: Destrucción de la superficie forestal causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a las talas o quemas realizadas por la industria maderera, así como por la obtención de suelo para la agricultura, minería y ganadería.

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Documento para Consulta Pública

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.
Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

Índices: Valor cuantitativo en el monitoreo de cambios en los extremos del clima, estos son calculados a partir de las series de datos observados de temperatura y precipitación.

Instalaciones turísticas: Toda construcción y/o equipamiento cuya función es facilitar la práctica de actividades netamente turísticas dentro de los desarrollos inmobiliarios turísticos.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

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

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

Documento para Consulta Pública

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Mitigación del cambio climático: Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por fuente y/o de incrementar la eliminación de carbono mediante sumideros (FAO).

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

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

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

12.2. Bibliografía

- Diagnóstico ambiental e indicadores de calidad ambiental Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestres Prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Ceballos, G. y G. Oliva (Coord.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Documento para Consulta Pública

- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.
- González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.
- Halffter, G. J. Soberón, P. Koleff & A. Melic (Eds.). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y Gamma. M3m-Monografías 3cer Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.
- Jørgensen E.S., R. Costanza y Fu-Liu Xu. 2005. Handbook of ecological indicators for assessment of ecosystem health. Taylr & Francis Group. New York. EUA.
- N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-making. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.
- Rzedowski, J. y L. Huerta M. 1986. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

12.3. Indicadores de Impacto Ambiental:

- Cocklin, C, Parker, S, y Hay, J., 1992. Notes on Cumulative Environmental Change II: a Contribution to Methodology, Journal of Environmental Management, 35: 51-67.
- Comisión Europea, 2000. Hacia un Perfil de la Sostenibilidad Local, Indicadores Comunes Europeos, Informe Técnico, Comisión de las Comunidades Europeas, Luxemburgo.
- Comisión Europea, 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as Well as Impact Interactions, Comisión de las Comunidades Europeas, Bruselas.
- Conesa Fernández.- Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa.- Tercera Edición, Madrid.
- Council on Environmental Quality, 1997. Considering Cumulative Effects, Executive Office of the President of the United States, January
- David Swain, 2002. Measuring Progress: Community Indicators and the Quality Of Life, DPA, Jacksonville Community Council Inc, Florida, USA.
- Environmental Protection Agency, 2003. EPA´s Draft Report on the Environment 2003. Office on Environmental Information and the Office of Research and Development. EPA-206-R.02-006. Washington, D.C.
- Escribano, M.M., M. de Frutos, E. Iglesias, C. Mataix e I. Torrecilla, 1987. El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- Espinoza, Guillermo, 2001. Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, Banco Interamericano De Desarrollo – BID, Centro de Estudios Para El Desarrollo – CED. Santiago de Chile.
- Final Report on the Study on the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts, as well as Impact Interactions within the Environmental Impact Assessment (EIA) Process, Volume 2: Research Study and Findings. NE80328/D3/2. May 1999.
- Gómez Orea, Domingo, 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Un Instrumento Preventivo para la Gestión Ambiental.- Ediciones Mundi-prensa.- Ed. Agrícola Española, S.A. de C.V.

Documento para Consulta Pública

Capítulo 12

Anexos

13. ANEXOS

13.1. Relación de Anexos.

Anexo 1-A Acta Constitutiva de la Institución Promovente
Anexo 1-B RFC de la Institución Promovente.
Anexo 1-C. Poder Legal e Identificación Oficial del Representante Legal.
Anexo 2-A Identificación Oficial del Responsable Técnico de la Elaboración de la MIA).
Anexo 2-B Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.
Anexo 3 Planos del Proyecto
Anexo 4 Memoria Técnico-Descriptiva
Anexo 5 Programa de Trabajo
Anexo 6-A Estudio de Mecánica de Suelos.
Anexo 6-B Estudio Hidrológico.
Anexo 7 Imagen de UGA y Tabla de Criterios Ecológicos.
Anexo 8 Cartas de Ubicación, del Sitio del Proyecto.
Anexo 9 Cartografías Temáticas.
Anexo 10 Cartas Ambientales
Anexo 11 Ubicación de Pozos de Agua.
Anexo 12-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales
Anexo 12-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto
Anexo 13-A Matriz de Interacción para Identificar el Impactos).
Anexo 13-B Matriz de Evaluación de Impactos
Anexo 13-C Matriz de Valoración de Impactos.
Anexo 14-A (Tabla de Componentes Ambientales).
Anexo 14-B (Tabla para cálculo de importancia del impacto
Anexo 15 Programa Calendarizado del Plan de Manejo Ambiental y costos del cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental

Documento para Consulta Pública

Documento para Consulta Pública

ANEXO 1

Anexo 1-A Acta Constitutiva de la Institución Promovente
Anexo 1-B RFC de la Institución Promovente.
Anexo 1-C. Poder Legal e Identificación Oficial del Representante Legal.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 2

Anexo 2-A Identificación Oficial del Responsable Técnico de la Elaboración de la MIA).
Anexo 2-B Cedula Profesional, CURP y el RFC del responsable del estudio.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 3-

Planos del Proyecto

Documento para Consulta Pública

ANEXO 4

Memoria Técnico-Descriptiva

Documento para Consulta Pública

ANEXO 5

Programa de Trabajo

Documento para Consulta Pública

ANEXO 6

Anexo 6-A Estudio de Mecánica de Suelos.
Anexo 6-B Estudio Hidrológico.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 7

Imagen de UGA y Tabla de Criterios Ecológicos.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 8

Cartas de Ubicación, del Sitio del Proyecto.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 9

Anexo 9-A Estudio de Mecánica de Suelos.

Anexo 9-B Estudio Topográfico.

Anexo 9-C Estudio Hidrológico.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 10

.

Anexo 10-A Cartografías Temáticas.
Anexo 10 Cartas Ambientales

Documento para Consulta Pública

ANEXO 11

Anexo 11-A Ubicación de Pozos de Agua.
Anexo 11-B Ubicación de Zonas de Muestreo.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 12

Anexo 12-A Lista de Chequeo de Componentes Ambientales
Anexo 12-B Lista de Verificación de las Actividades del Proyecto
Anexo 13-A Matriz de Interacción para Identificar el Impactos).

Documento para Consulta Pública

ANEXO 13

Anexo 13-B Matriz de Evaluación de Impactos
Anexo 13-C Matriz de Valoración de Impactos.

Documento para Consulta Pública

ANEXO 14

Anexo 14-A (Tabla de Componentes Ambientales).
Anexo 14-B (Tabla para Cálculo de Importancia del Impacto

Documento para Consulta Pública

ANEXO 15

Plano de Identificación de las Zonas de Muestreo de Flora y Fauna dentro del predio

Documento para Consulta Pública

ANEXO 16

Programa Calendarizado del Plan de Manejo Ambiental y costos del Cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental



H. AYUNTAMIENTO DE
CASTILLO DE TEAYO
SEGUIMOS AVANZANDO JUNTOS
2026-2029

Localización

Proyecto:

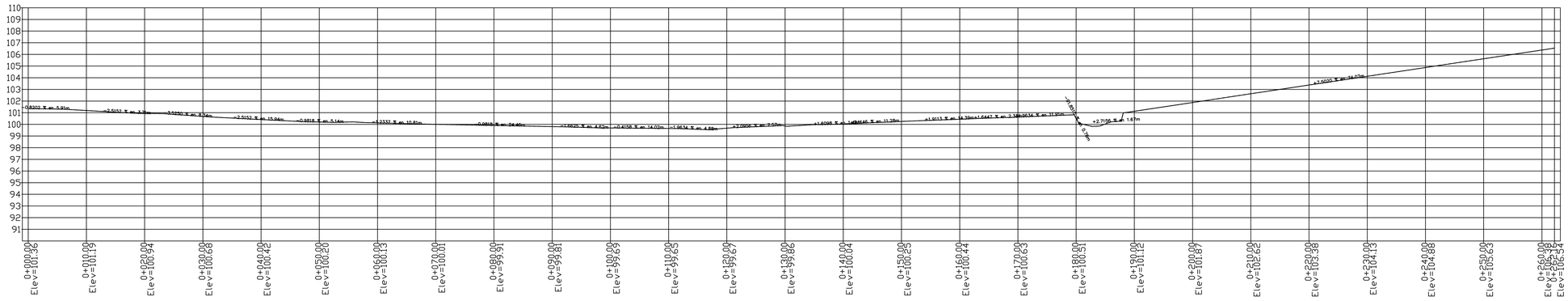
Construcción de puentes vehicular carretera El Xuchitl - El Totomoxtle.

Localidad Francisco Lujan Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Ver.

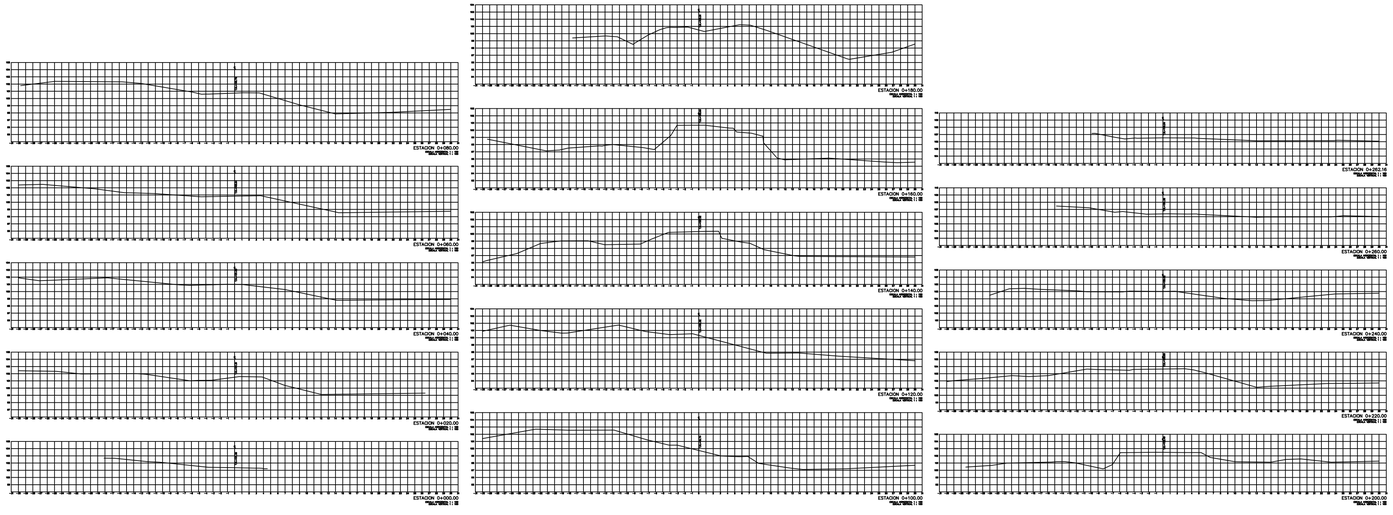
Autorizó [redacted]

Vo, Bo, [redacted]

Plano:	Acotaciones:	Fecha:	Escala:	Clave:	No. Plano:
Proyecto geométrico	Metros	Julio / 2026	1 : 75		1 de 3

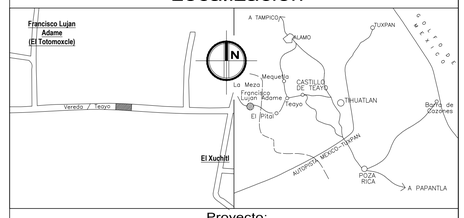


PERFIL CAMINO
ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 50



H. AYUNTAMIENTO DE
CASTILLO DE TEAYO
SEGUIMOS AVANZANDO JUNTOS
2026-2029

Localización



Proyecto:

Construcción de puentes vehicular carretera El XuchitI - El Totomoxtle.

Localidad Francisco Lujan Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Ver.

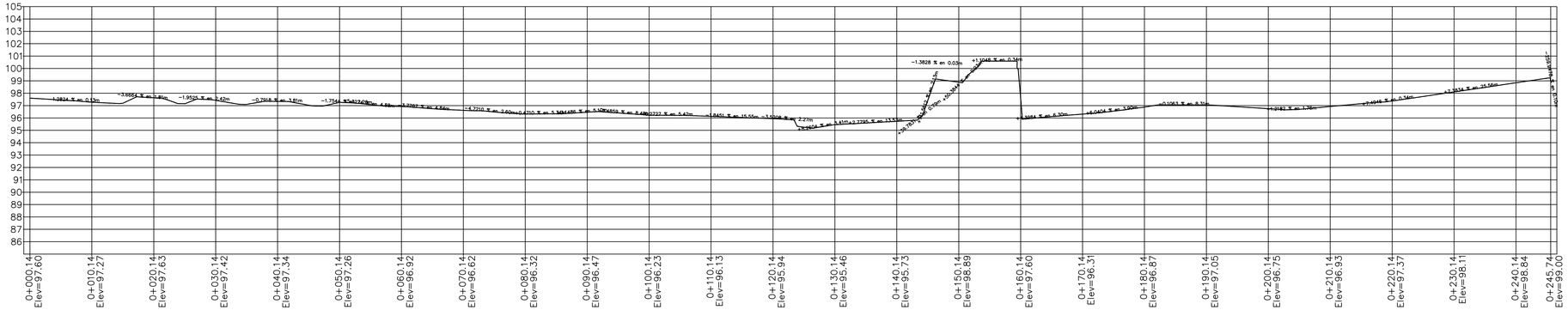
Autorizó

[redacted]

Vo, Bo,

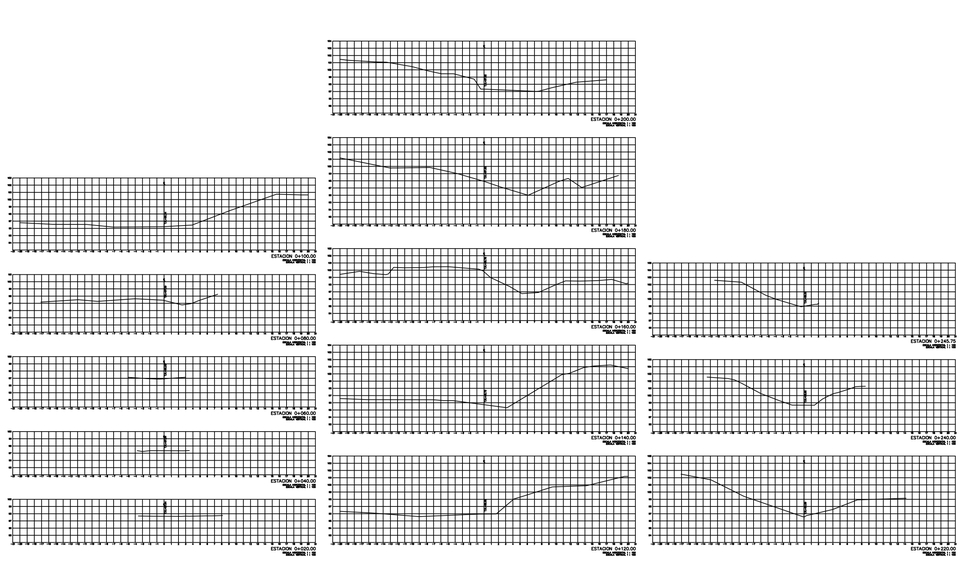
[redacted]

Plano:	Acotaciones:	Fecha:	Escala:	Clave:	No. Plano:
Levantamiento topográfico	Metros	Julio / 2026	1 : 75		2 de 3



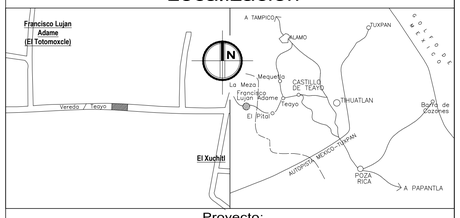
PERFIL DE ARROYO

ESCALA HORIZONTAL 1 : 100
ESCALA VERTICAL 1 : 50



H. AYUNTAMIENTO DE
CASTILLO DE TEAYO
SEGUIMOS AVANZANDO JUNTOS
2026-2029

Localización



Proyecto:

Construcción de puentes vehicular carretera El XuchitI - El Totomoxtle.

Localidad Francisco Lujan Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Ver.

Autorizó

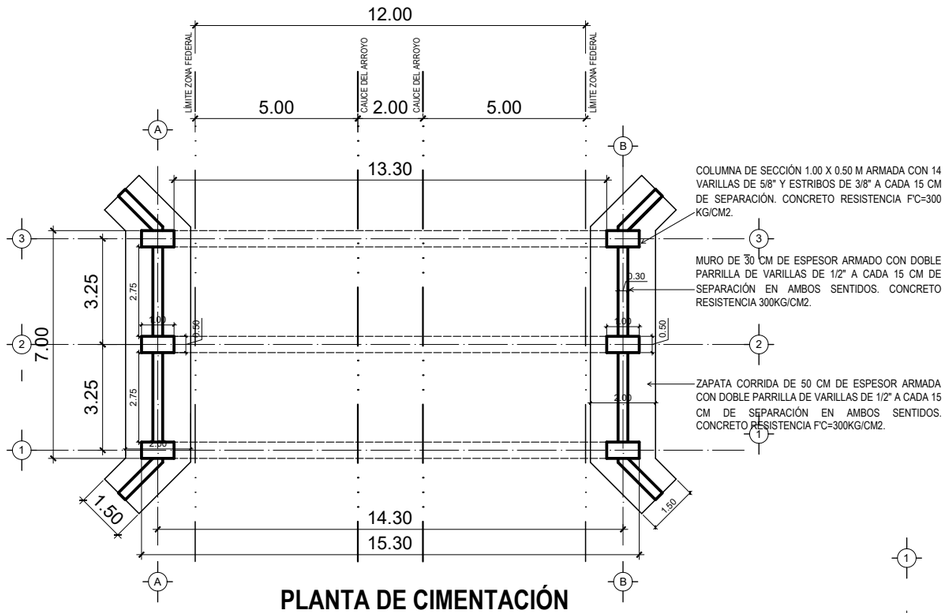
[redacted]

Vo, Bo,

[redacted]

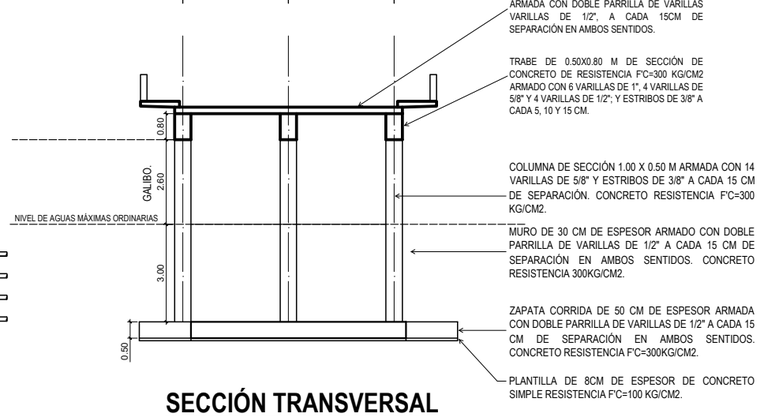
Plano:	Acotaciones:	Fecha:	Escala:	Clave:	No. Plano:
Levantamiento topográfico	Metros	Julio / 2026	1 : 75		3 de 3


puente
ubicación de imagenes
Leyenda
Imagen
Poligono del Proyecto
Imagen 3
Imagen 4
Imagen 7
Imagen 11
Imagen 12
Imagen 5
Puente Totomoxtle al Suchil CTV 20°42'6.57"N 97°43'19.25"O
Imagen 16
Imagen 17
Imagen 18
Imagen 21
Imagen 22
Imagen 2
Imagen 10
Imagen 24
Imagen 15
Imagen 6
Imagen 13
Imagen 23
Imagen 9
Imagen 8
Google Earth
Image © 2026 Airbus
30 m

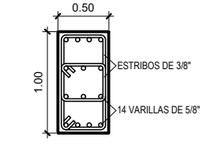


PLANTA DE CIMENTACIÓN

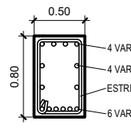
Obra	Largo	Ancho	Superficie
Losa de rodamiento puente vehicular.	15.30	7.30	111.69 m2
Banquetas en voladizo derecho	15.30	1.05	16.065 m2
Banquetas en voladizo izquierdo	15.30	1.05	16.065 m2
Pavimento rampa de acceso a puente derecho	6.00	7.00	42 m2
Pavimento rampa de acceso a puente izquierdo	6.00	7.00	42 m2
			159.09 m2



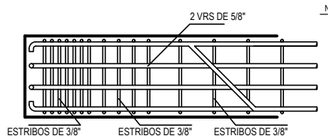
SECCIÓN TRANSVERSAL



COLUMNA DE 1.00X0.50 M DE SECCIÓN DE CONCRETO DE RESISTENCIA F'C=300 KG/CM2 ARMADO CON 14 VRS. DE 5/8" Y ESTRIBOS DE 3/8" A CADA 15 CM.



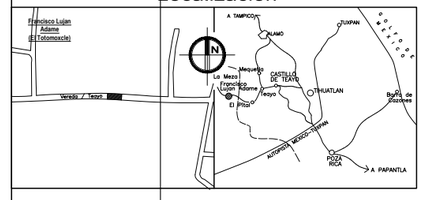
TRABE DE 0.50X0.80 M DE SECCIÓN DE CONCRETO DE RESISTENCIA F'C=300 KG/CM2 ARMADO CON 6 VARILLAS DE 1", 4 VARILLAS DE 5/8" Y 4 VARILLAS DE 1/2"; Y ESTRIBOS DE 3/8" A CADA 5, 10 Y 15 CM.



DETALLES ESTRUCTURALES

H. AYUNTAMIENTO DE CASTILLO DE TEAYO
SEGUIMOS AVANZANDO JUNTOS
2026-2029

Localización



Construcción de puentes vehicular carretera El Xuchitl - El Totomoxtle.

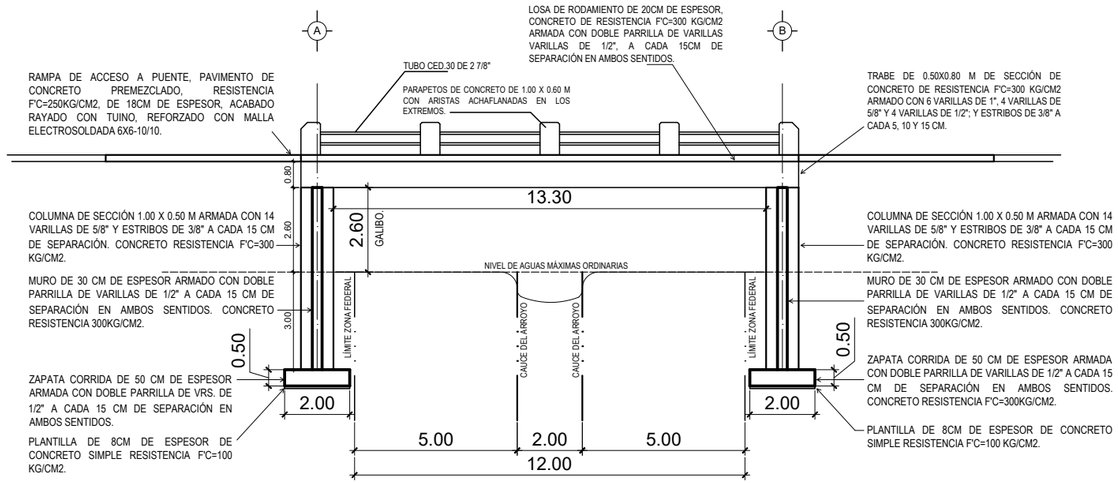
Localidad Francisco Lujan Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Ver.

Autorizó

[redacted]

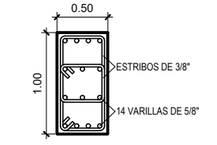
Plano:

Proyecto geométrico

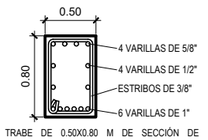


SECCIÓN LONGITUDINAL

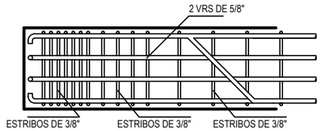
Obra	Largo	Ancho	Superficie
Losa de rodamiento puente vehicular.	15.30	7.30	111.69 m2
Banquetas en voladizo derecho	15.30	1.05	16.065 m2
Banquetas en voladizo izquierdo	15.30	1.05	16.065 m2
Pavimento rampa de acceso a puente derecho	6.00	7.00	42 m2
Pavimento rampa de acceso a puente izquierdo	6.00	7.00	42 m2
			159.09 m2



COLUMNA DE 1.00X0.50 M DE SECCIÓN DE CONCRETO DE RESISTENCIA F'C=300 KG/CM2 ARMADO CON 14 VRS. DE 5/8" Y ESTRIBOS DE 3/8" A CADA 15 CM.



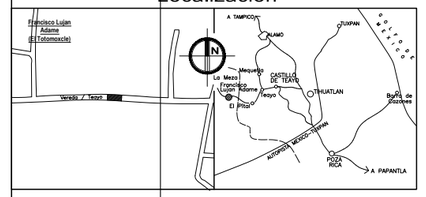
TRABE DE 0.50X0.80 M DE SECCIÓN DE CONCRETO DE RESISTENCIA F'C=300 KG/CM2 ARMADO CON 6 VARILLAS DE 1", 4 VARILLAS DE 5/8" Y 4 VARILLAS DE 1/2"; Y ESTRIBOS DE 3/8" A CADA 5, 10 Y 15 CM.



DETALLES ESTRUCTURALES

H. AYUNTAMIENTO DE CASTILLO DE TEAYO
SEGUIMOS AVANZANDO JUNTOS
2026-2029

Localización



Construcción de puentes vehicular carretera El Xuchitl - El Totomoxtle.

Localidad Francisco Lujan Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Ver.

Autorizó

Plano:

Proyecto geométrico

1 DE JUNIO DE 2026

H AYUNTAMIENTO DE CASTILLO DE TEAYO ESTADO DE VERACRUZ

ESTUDIO HIDROLOGICO Y TOPOHIDRAULICO PARA LA CONSTRUCCION DE PUENTE VEHICULAR CARRETERA EL XUCHILT-TOTOMOXTLE.

ING CARLOS CIRENIO HERVER

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES
- **1.1.- Introducción**
- **1.2.- Objetivos**
- **1.3.- Descripción del proyecto**
- **1.4.- Programa de Trabajo**

2.- LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
- **2.1.- Zona de estudio**
- **2.2.- Trabajos de campo**
- **2.3.- Croquis de Localización**

3.- GEOTECNIA
- **3.1.- Sondeos**
- **3.2.- Pruebas de Laboratorio**
- **3.3.- Memoria Técnica**

4.- ESTUDIO HIDROLÓGICO
- **4.1.- Características Fisiográficas**
- **4.2.- Características Hidrológicas**
- **4.3.- Análisis Hidrológicos**

5.- ANALISIS HIDRÁULICO
- **5.1.- Coeficiente de rugosidad**
- **5.2.- Pendiente Hidráulica Media del Cauce**
- **5.3.- Análisis de las secciones hidráulicas**

6.- PROGRAMA DE OBRA

7.- PLANOS

1. ANTECEDENTES

1.1. Introducción

El presente estudio es realizado para la obtención del permiso de construcción de puente vehicular crretera El Xuchilt-Totomoxtle en la Localidad de Francisco Lujan Adame Municipio de Castillo de Teayo dicho estudio contempla el levantamiento topográfico, estudio hidrológico, análisis hidráulico y estudio de geotecnia.

1.2. Objetivos

Los objetivos del presente documento son los siguientes:

- Analizar las características fisiográficas de la cuenca que aporta escurrimientos pluviales al sitio donde se llevará a cabo la construcción del puente.

- Calcular los gastos pico que se pueden presentar en el sitio donde hace cruce el arroyo con la propuesta de construcción del puente ,

- Revisar la capacidad hidráulica del cauce del “arroyo” a la altura del sitio donde se llevará a cabo la construcción del puente.

1.3. Descripción del proyecto

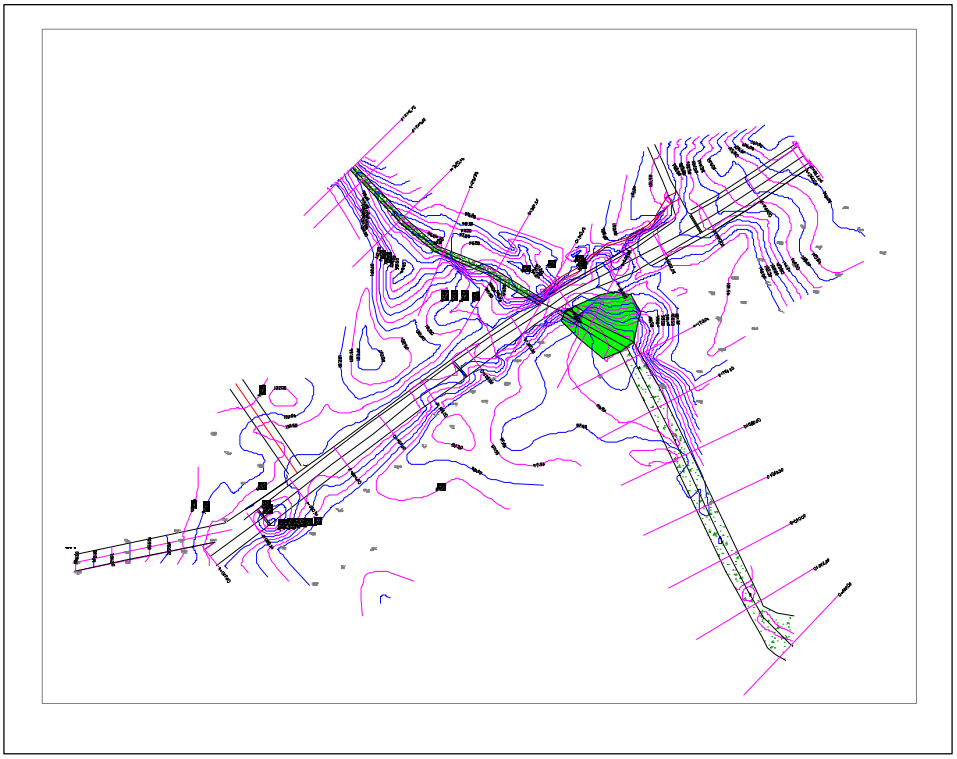
Se considera la construcción de puente a base de concreto hidraulico para obtener la vialidad que comunica a la salida a el Xuchitl,con la finalidad de tener un acceso que no ponga en riesgo la vida de los habitantes de la localidad y otras poblaciones que ocupan este paso como Castillo de Teayo,Huizotate,El Pital, El Xuchilt,Francisco Lujan Adame, Nueva Reforma,Tixtepec,y Paso del Arroyo, este acceso es de suma importancia ya que los pobladores además de tener una via de acceso confiable también transitan con los productos del campo. la modernización de los caminos cercanos, principalmente, aquellos caminos que proporcionan conectividad a la cabecera municipal.

Por normatividad de la CNA en la zona de protección de infraestructura hidráulica, esta zona comprende 200 m aguas arriba y aguas abajo de las obras de infraestructura.

1.4 Programa de Trabajo

La duración de los trabajos de construcción aproximadamente es de 5 a 7 meses**.** Ver programa de obra.

2. Levantamiento Topografico



ZONA DE ESTUDIO

2.1. Zona de estudio

El sitio propuesto para la construcción del puente se indica como Carretera El Xuchilt-Totomoxtle, se localiza al Suroeste de la cabecera municipal de Castillo de Teayo, en el Estado de Veracruz. El arroyo pertenece a la Región Hidrológica No. 10, según clasificación de la Comisión Nacional del Agua específicamente en las siguientes coordenadas UTM:



TRABAJOS DE CAMPO

El levantamiento topográfico se realiza para obtener el perfil del fondo del cauce (pendiente hidráulica) y las secciones; asi como los tirantes de agua y las elevaciones de dicha superficie en las secciones hidráulicas; permitiendo conocer el comportamieno hidráulico del cauce donde se construira el puente usando un gasto de un periodo de retorno de 10 años (Fracción E.3 Norma N-PRY-CAR-1-06-001 de la SCT). Los resultados finales se realizaron las siguientes etapas:

A) Levantamiento Topográfico
B) Estudio Hidrológico
C) Análisis Hidráulica

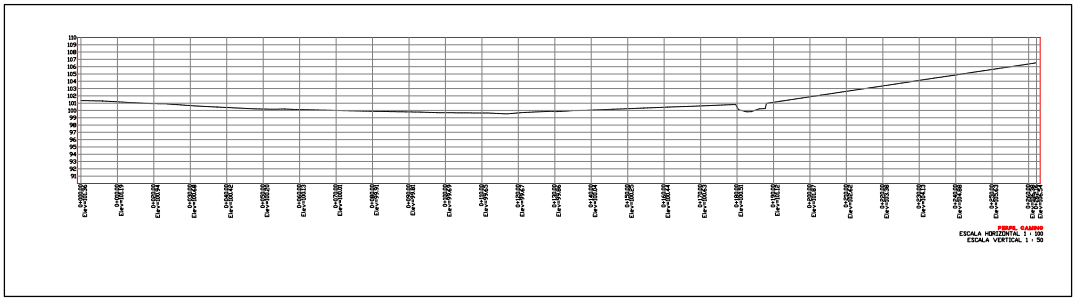
Coordenadas UTM del arroyo

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL ARROYO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,300,012.419	636,508.818
1	2	N 50°03'51.96" W	1.38	2	2,300,013.307	636,507.758
2	3	N 43°23'47.07" W	6.59	3	2,300,018.099	636,503.227
3	4	N 54°28'51.39" W	10.73	4	2,300,024.334	636,494.492
4	5	N 37°17'19.66" W	4.87	5	2,300,028.208	636,491.542
5	6	N 12°17'14.04" W	8.13	6	2,300,036.151	636,489.812
6	7	N 19°46'32.18" E	8.99	7	2,300,044.609	636,492.853
7	8	N 40°59'30.44" E	11.41	8	2,300,053.222	636,500.338
8	9	N 40°59'30.44" E	7.11	9	2,300,058.585	636,504.999
9	10	N 54°21'11.80" W	4.43	10	2,300,061.167	636,501.398
10	11	S 37°13'53.03" W	6.27	11	2,300,056.171	636,497.602
11	12	S 37°13'53.03" W	12.74	12	2,300,046.025	636,489.892
12	13	S 24°43'09.14" W	10.30	13	2,300,036.667	636,485.584
13	14	S 04°48'48.22" W	4.53	14	2,300,032.157	636,485.204
14	15	S 18°11'01.54" E	7.72	15	2,300,024.824	636,487.613
15	16	S 51°13'33.50" E	5.09	16	2,300,021.635	636,491.583
16	17	S 44°27'45.87" E	10.93	17	2,300,013.831	636,499.242
17	18	S 42°27'18.24" E	6.93	18	2,300,008.720	636,503.918
18	19	S 17°30'52.48" E	6.28	19	2,300,002.731	636,505.808
19	20	S 32°50'27.70" E	6.41	20	2,299,997.348	636,509.282
20	21	S 01°23'02.46" E	0.69	21	2,299,996.657	636,509.299
21	22	S 00°43'17.14" E	7.07	22	2,299,989.589	636,509.388
22	23	S 21°09'12.74" W	6.03	23	2,299,983.968	636,507.213
23	24	S 30°06'43.73" W	8.75	24	2,299,976.402	636,502.825
24	25	S 25°11'39.96" W	9.57	25	2,299,967.740	636,498.750
25	26	S 28°23'52.22" W	7.91	26	2,299,960.778	636,494.986
26	27	S 26°35'42.72" W	6.80	27	2,299,954.698	636,491.942
27	28	S 23°43'31.39" W	7.48	28	2,299,947.847	636,488.931
28	29	S 26°51'56.28" W	7.50	29	2,299,941.155	636,485.541
29	30	S 32°49'53.17" W	3.22	30	2,299,938.449	636,483.795
30	31	S 60°33'03.92" E	2.82	31	2,299,937.063	636,486.250
31	32	N 29°26'56.08" E	3.59	32	2,299,940.191	636,488.016
32	33	N 27°20'38.40" E	7.76	33	2,299,947.087	636,491.582
33	34	N 25°45'23.13" E	7.45	34	2,299,953.794	636,494.818
34	35	N 24°04'18.84" E	6.81	35	2,299,960.008	636,497.594
35	36	N 28°29'41.02" E	7.90	36	2,299,966.953	636,501.364
36	37	N 28°43'16.53" E	9.62	37	2,299,975.386	636,505.985
37	38	N 34°23'08.01" E	9.07	38	2,299,982.872	636,511.108
38	39	N 36°02'20.64" E	6.12	39	2,299,987.824	636,514.711
39	40	S 87°37'27.42" E	0.70	40	2,299,987.795	636,515.410
40	41	N 07°04'25.14" E	3.74	41	2,299,991.502	636,515.870
41	42	N 59°32'58.68" W	0.19	42	2,299,991.599	636,515.705
42	43	N 17°00'35.01" E	2.17	43	2,299,993.678	636,516.341
43	44	N 03°19'34.69" W	3.02	44	2,299,996.689	636,516.166
44	45	N 24°53'36.67" W	0.90	45	2,299,997.506	636,515.787
45	46	N 25°36'21.57" W	5.68	46	2,300,002.624	636,513.334
46	47	N 13°38'35.60" W	1.35	47	2,300,003.939	636,513.015
47	1	N 26°19'48.20" W	9.46	1	2,300,012.419	636,508.818
SUPERFICIE = 607.890 m2						

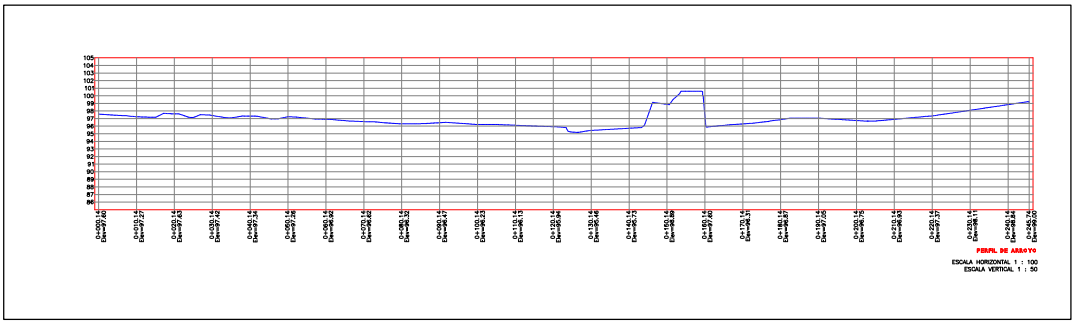
Tabla 1: Coordenadas UTM del Camino

CUADRO DE CONSTRUCCION DE CAMINO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				14	2,289,582.2640	632,964.3206
14	15	N 53°06'21.36" E	18.966	15	2,289,593.6500	632,979.4886
15	16	N 53°38'43.20" E	18.482	16	2,289,604.6060	632,994.3736
16	17	N 51°58'24.46" E	18.369	17	2,289,615.9220	633,008.8436
17	18	N 54°24'10.79" E	18.862	18	2,289,626.9010	633,024.1806
18	19	N 51°27'49.73" E	18.241	19	2,289,638.2650	633,038.4486
19	20	N 55°31'09.61" E	18.854	20	2,289,648.9390	633,053.9906
20	21	N 52°14'15.80" E	18.325	21	2,289,660.1610	633,068.4776
21	22	N 56°44'07.99" E	24.231	22	2,289,673.4520	633,088.7386
22	23	N 56°23'13.10" E	6.601	23	2,289,677.1060	633,094.2356
23	24	N 62°14'31.24" E	48.482	24	2,289,699.6860	633,137.1386
24	25	N 59°35'41.77" E	17.676	25	2,289,708.6320	633,152.3836
25	26	N 57°21'57.25" E	17.804	26	2,289,718.2330	633,167.3766
26	14	N 55°39'56.78" E	17.269	14	2,289,727.9730	633,181.6366
LONGITUD = 262.162 m						

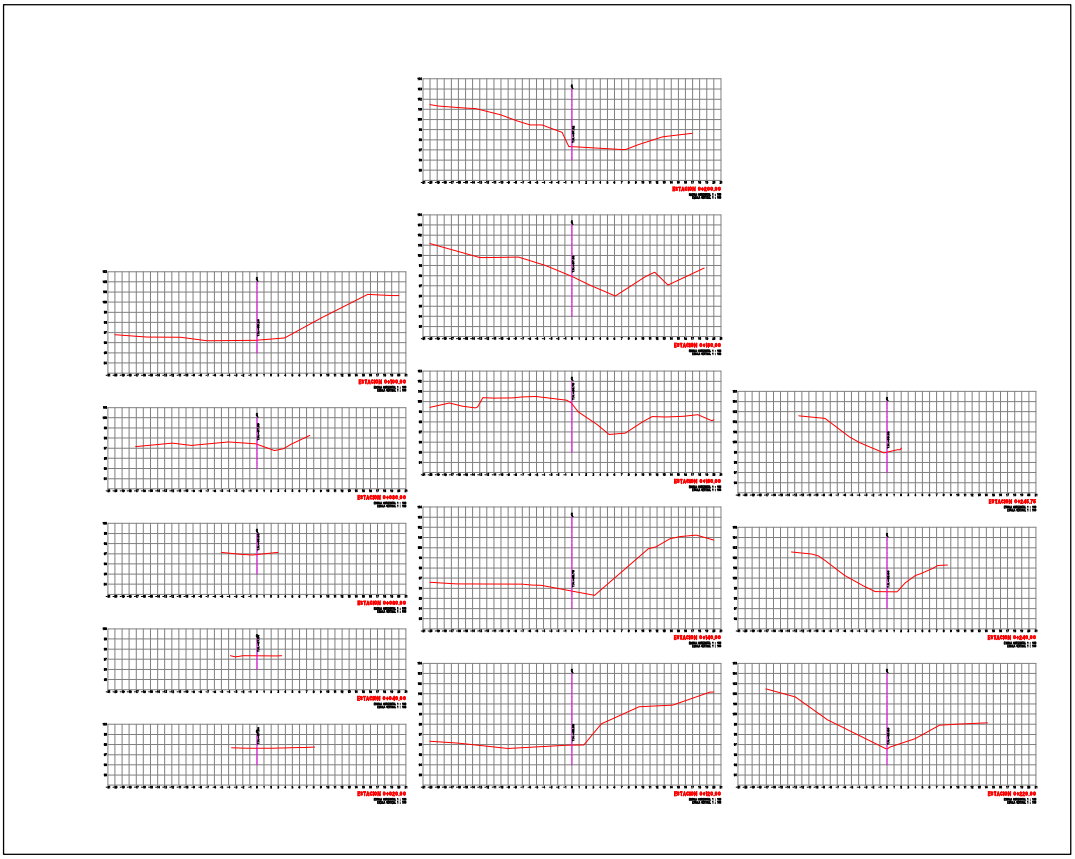
Perfil del Camino



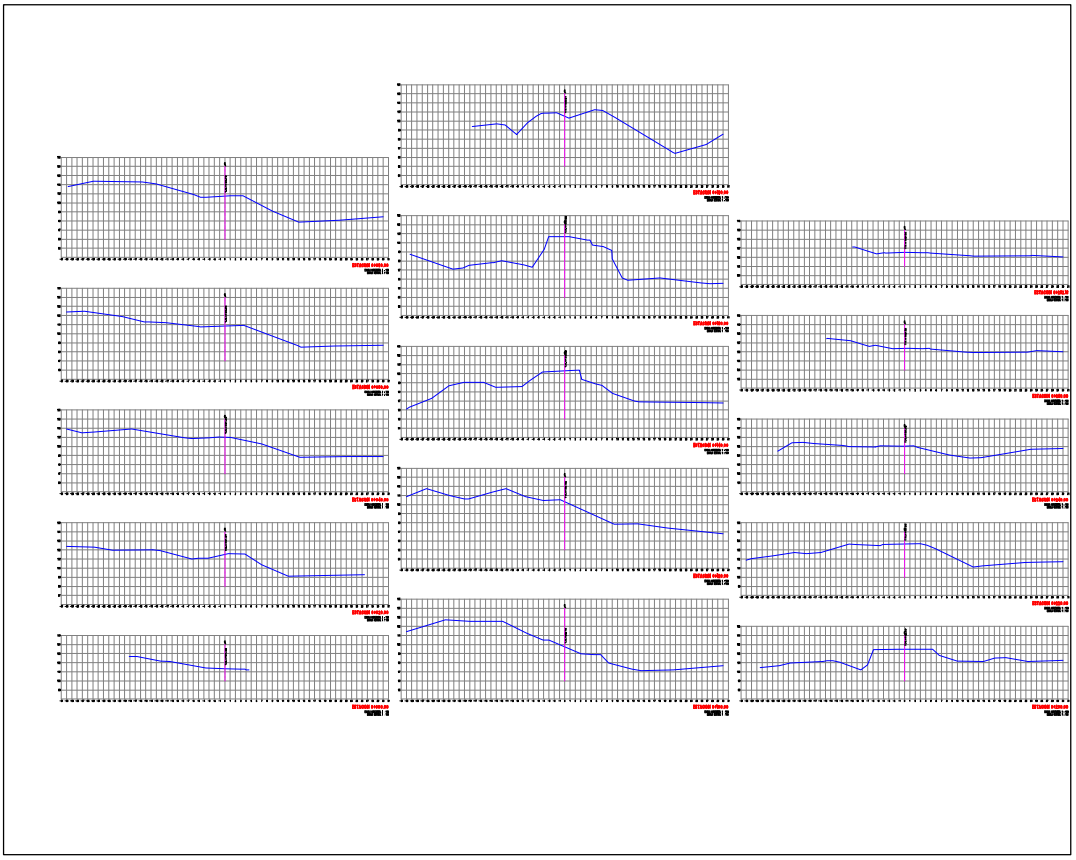
Perfil del arroyo



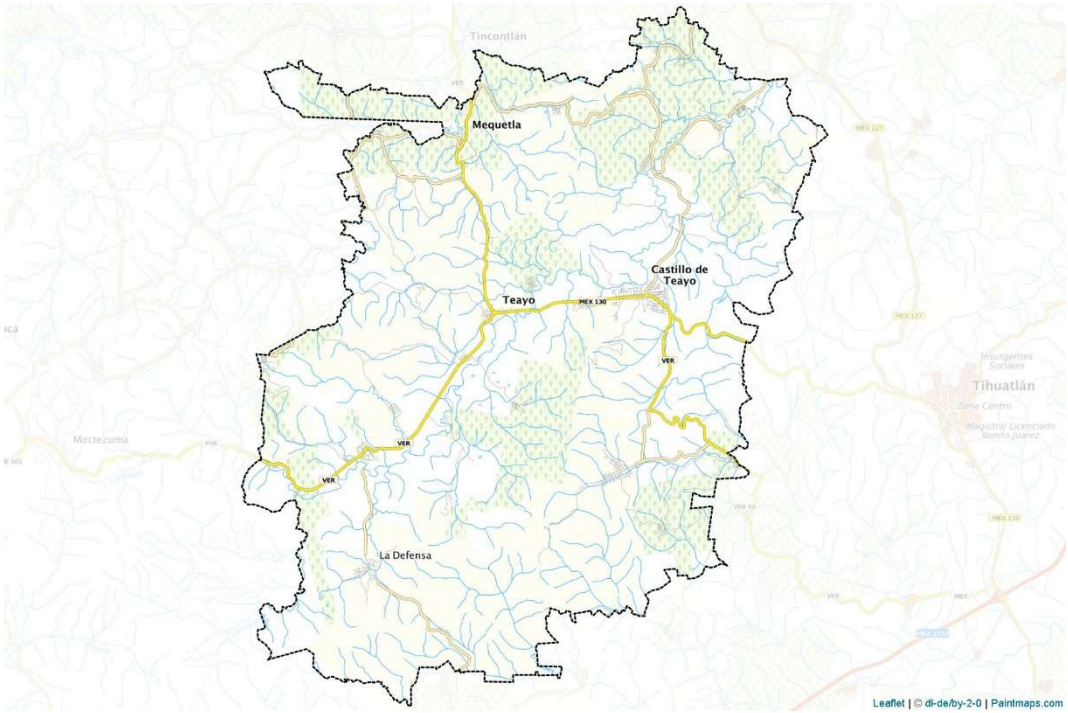
Secciones transversales del arroyo

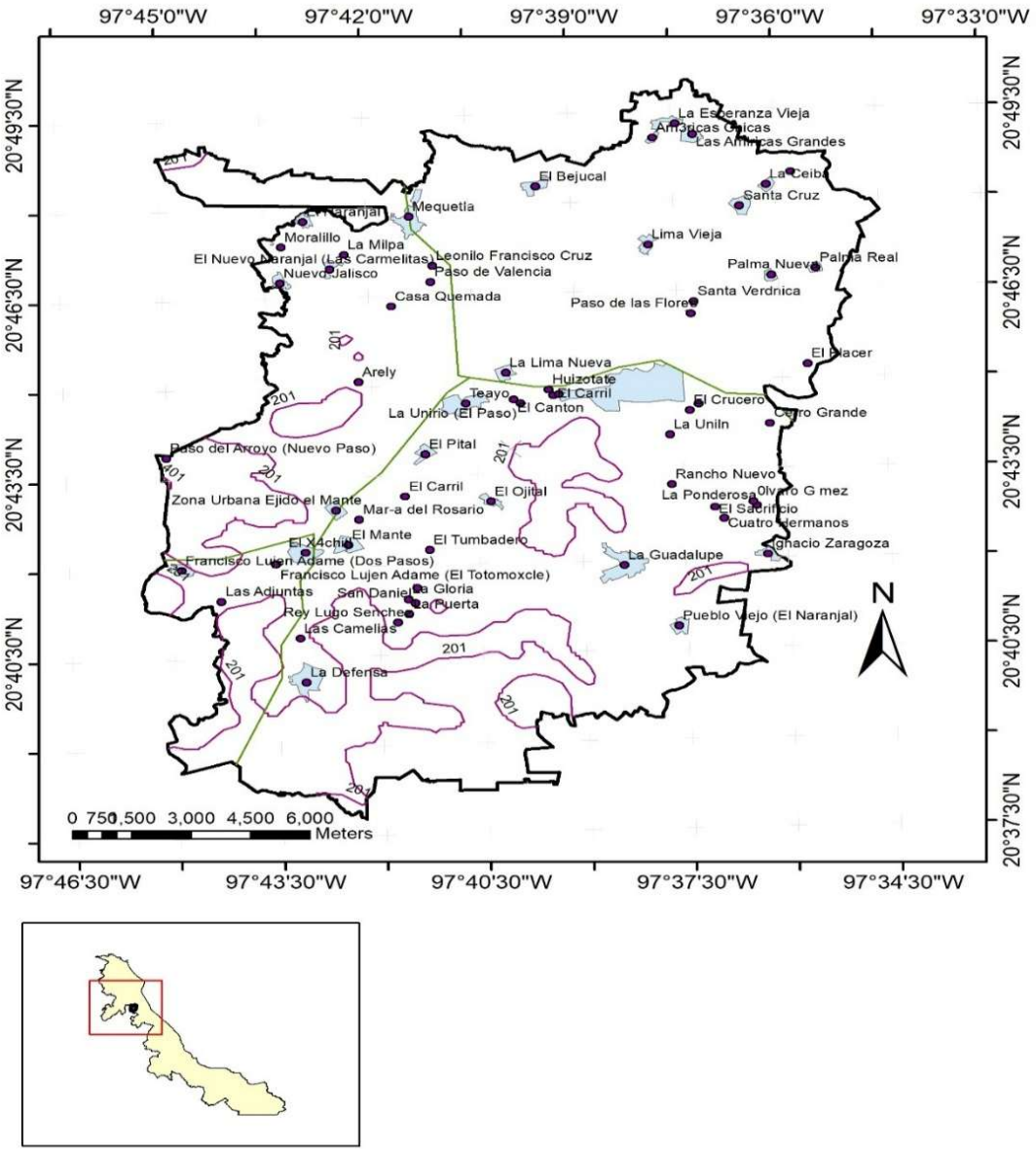


SECCIONES TRANSVERSALES CAMINO



CROQUIS DE LOCALIZACION





MICROSITIO DEL AREA DE ESTUDIO

3.2.- Pruebas de Labora3.3.- Resultados

3.3. Memoria Técnica

Se presentan los datos relativos a los ensayes realizados a 7 (tres) muestras , con fines de caracterización.

a) Resultados

i. Material de relleno/capa de estructura de pavimento

El material analizado presenta características aceptables para ser utilizado como material de relleno, como material de terracerías (directamente del banco).

ii. Material para elaboración de concreto hidráulico.

El material puede ser utilizado como agregado en la elaboración de elementos de concreto hidráulico de resistencia normal. Debido a que no presenta gran cantidad de partículas muy finas en los pozos a cielo abierto (PCA) 65 y 66 no será necesario efectuar la corrección del módulo de finura; sin embrago, en los PCA 64 y 69 si se recomiendia. Los PCA No 67 y 68 se recomienda no usarlos. En caso de que se someta a un tratamiento mecánico para obtener arenas uniformes, se deberá considerar la obtención del módulo de finura antes de elaborar una mezcla de concreto hidráulico.

iii. Caracterización del material

Se anexan los resultados de la clasificación mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) al presente reporte.

Se considera que el banco de material tiene características uniformes en torno al tipo de material entregado en cada muestra.

No se encontró la presencia de material con características plásticas en las muestras.

3. ESTUDIO HIDROLOGICO

A continuación se presenta el estudio hidrológico para la determinación del gasto teórico

.1.- Características Fisiográficas

4.1.1.- Área de la microcuenca

Con la finalidad de obtener la superficie de la microcuenca aguas arriba del cruce del río con la Carretera El Xuchilt-Totomoxtle, se llevó a cabo la delimitación del parteaguas de la microcuenca en estudio, con ayuda de las fotografías satelitales y curvas de nivel del sistema de información geográfica, así como de las cartas topográficas en escala 1:50,000 publicadas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); posteriormente con ayuda de ArcGIS 10.1 se procedió a calcular el área aproximada de la cuenca.

Datos de la microcuenca
Coordenadas UTM del cruce: X= 633088.37 Y= 2289673.21
Área = 14.378 km^2, Perímetro = 19.828 Km.

Para el área de la microcuenca ver la fracción C.1 de la Norma M-PRY-CAR-1-06-003

4.1.2.- Longitud del cauce principal y pendiente media

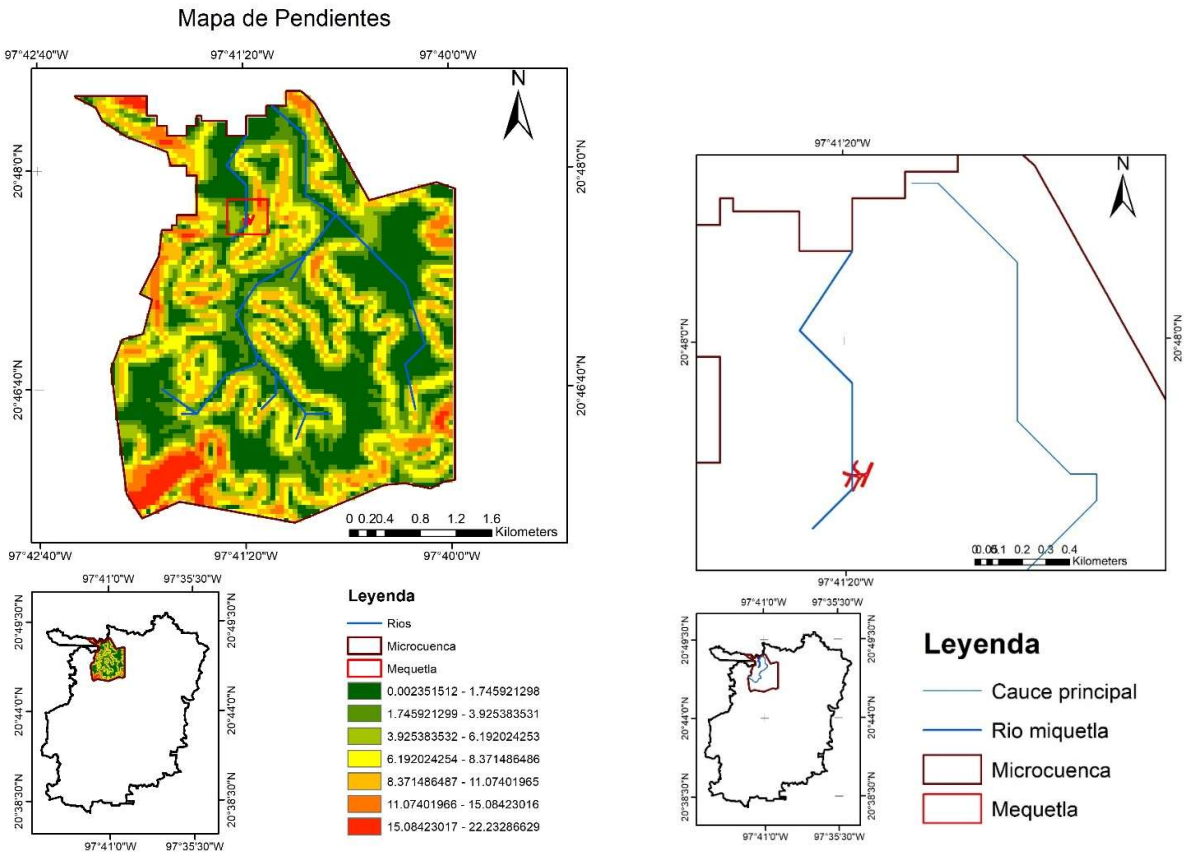
Una vez identificados todos los cauces, la longitud del cauce principal es la siguiente:

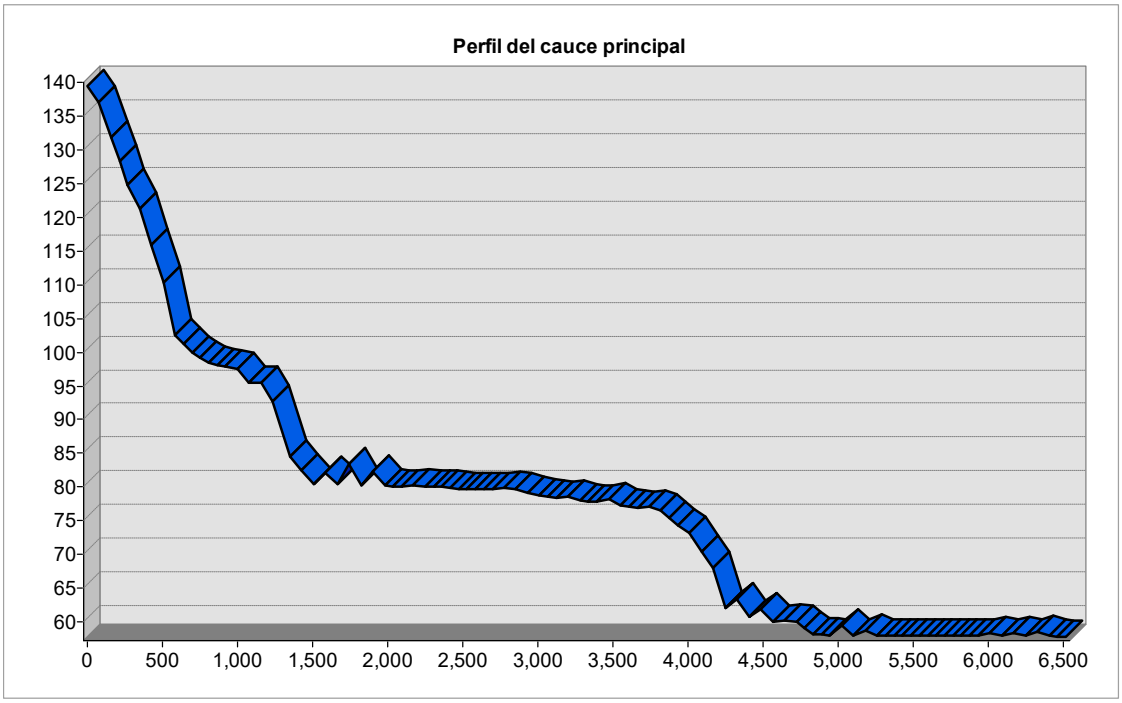
LC = 6.51 Km.

Posteriormente la pendiente de la microcuenca se analizó realizo a través del arcmap 10.5 con la herramienta slope.

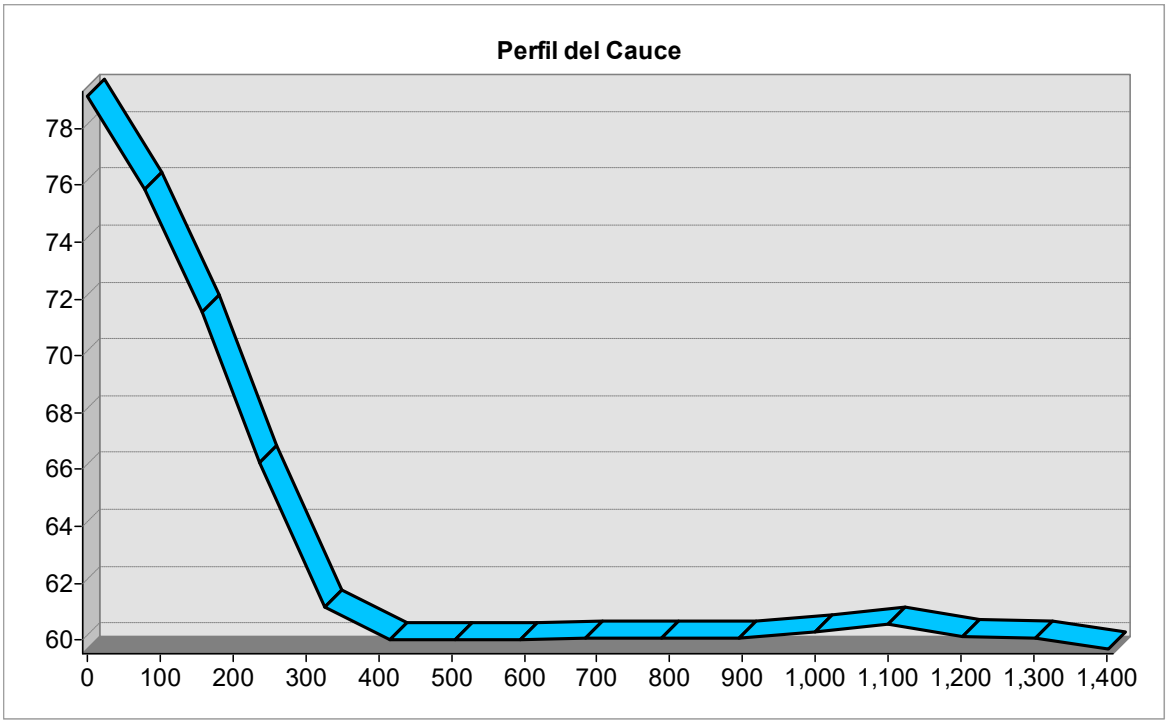
Pendiente media = 5.57 %

Altitud		Altura media	Área	Altura media x Área
57	70	63.5	1708727.83	108504217.4
70	90	80.0	5163600.9	413088071.9
90	110	100.0	5013931.31	501393130.8
110	130	120.0	1496695.91	179603509.5
130	150	140.0	586205.899	82068825.88
150	180	165.0	149669.591	24695482.56
180	211	195.5	112252.193	21945303.82
211	240	225.5	62362.3297	14062705.35
altura	133.13			





Pendiente del cauce del Cauce Principal

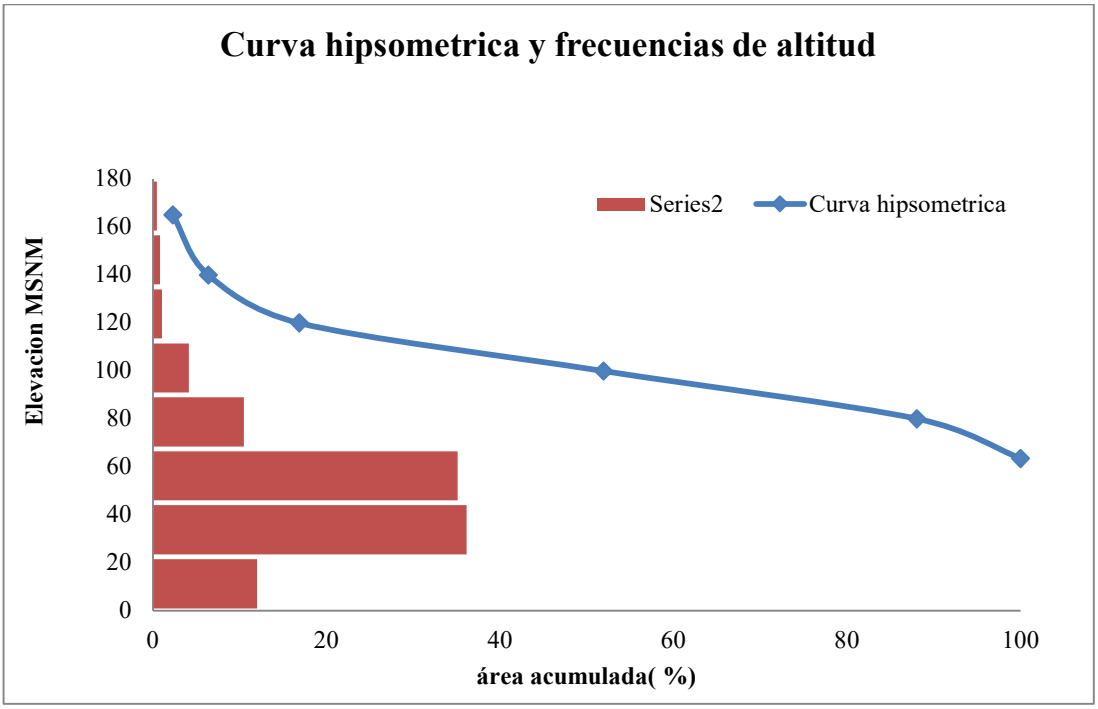


Perfil del cauce que pasa por Totomoxtle

DESCRIPCIÓN	UND	VALOR
De la superficie		
Area	km2	14.378
Perímetro de la cuenca	km	19.828
Cotas		
Cota máxima	msnm	231
Cota mínima	msnm	57
Centroide (PSC:wgs 1984 UTM Zone 18S)		
X centroide	m	636817.5038
Y centroide	m	2298914.208
Z centroide	msnm	133.137373
Altitud media	msnm	133.137373
Pendiente		
pendiente promedio de la cuenca	%	5.57
De la Red Hídrica		
Longitud del curso principal	km	6.51
Orden de la Red Hídrica	UND	4
Parámetros Generados		
Tiempo de concentración	horas	1.131851611
pendiente del cauce prinpal	m/km	26.7281106

Nro	Cota(msnm)		Area (km2)			% Acum	% Inter
	Mínimo	Máximo	Prom	Intervalo	Acumulado		
1	57	70	64	1708727.83	14293446	100	11.9546248
2	70	90	80	5163600.9	12584718.1	88.0453752	36.1256545
3	90	110	100	5013931.31	7421117.23	51.9197208	35.0785341
4	110	130	120	1496695.91	2407185.92	16.8411867	10.4712042
5	130	150	140	586205.899	910490.013	6.36998254	4.10122164

6	150	180	165	149669.591	324284.114	2.2687609	1.04712042
6	180	211	196	112252.193	174614.523	1.22164049	0.78534031
6	211	240	226	62362.3297	62362.3297	0.43630017	0.43630017



Coeficiente de escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento se determina a partir de los siguientes procedimientos:

A) Transferencia de información hidrométrica y climatológica de cuencas vecinas, hidrológicamente homogéneas.

En la cuenca vecina se determinan los coeficientes anuales de escurrimiento (Ce), mediante la relación del volumen de escurrimiento anual (Ve), entre el volumen de precipitación anual (Vp)

$$Ce = Ve / Vp$$

Con los valores del volumen de precipitación anual y el coeficiente de escurrimiento anual obtenidos en la cuenca vecina, se establece una correlación grafica o su ecuación matemática.

Con apoyo de la ecuación matemática o en la gráfica; y al utilizar los valores del volumen de precipitación anual de la cuenca en estudio, se estiman los correspondientes coeficientes anuales de escurrimiento.

B) En función del tipo y uso de suelo y del volumen de precipitación anual, de la cuenca en estudio. Se clasifican los suelos de la cuenca en estudio, en tres diferentes tipos: A (suelos permeables); B (suelos medianamente permeables), y C (suelos casi impermeables), que se especifican en la tabla 1 y al tomar en cuenta el uso actual del suelo, se obtiene el valor del parámetro K.

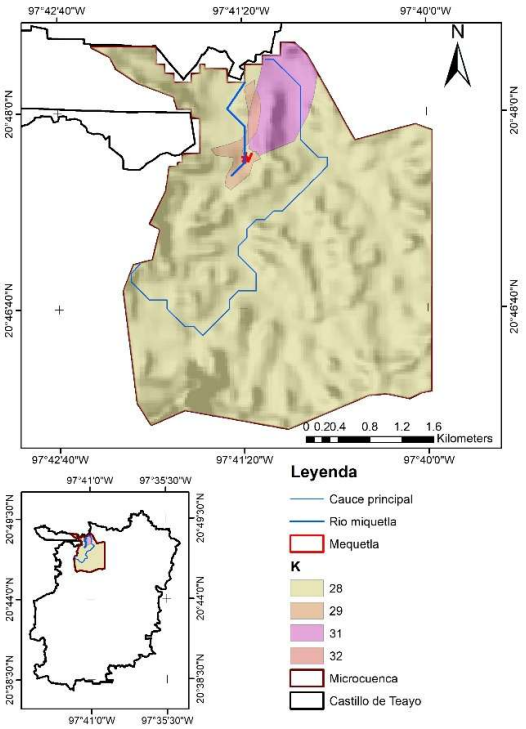
Tabla valores de k, en función del tipo y uso de suelo

TIPO DE SUELO	CARACTERISTICAS
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas

USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0,26	0,28	0,30
Cultivos:			
En Hilera	0,24	0,27	0,30
Legumbres o rotación de pradera	0,24	0,27	0,30
Granos pequeños	0,24	0,27	0,30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0,14	0,20	0,28
Del 50 al 75% - Regular -	0,20	0,24	0,30
Menos del 50% - Excesivo -	0,24	0,28	0,30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0,07	0,16	0,24
Cubierto del 50 al 75%	0,12	0,22	0,26
Cubierto del 25 al 50%	0,17	0,26	0,28
Cubierto menos del 25%	0,22	0,28	0,30
Zonas urbanas	0,26	0,29	0,32
Caminos	0,27	0,30	0,33
Pradera permanente	0,18	0,24	0,30

Si en la cuenca en estudio existen diferentes tipos y usos de suelo, el valor de K se calcula coma la resultante de subdividir la cuenca en zonas homogéneas y obtener el promedio ponderado de todas ellas.
Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las fórmulas siguientes:

K: PARAMETRO QUE DEPENDE DEL TIPO Y USO DE SUELO	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO ANUAL (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0,15	Ce = K (P-250) / 2000
Si K es mayor que 0,15	Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1,5



USO DEL SUELO	SUELO	TEXTURA	AREA
Asentamientos humanos	Regosol calcarico	Media	205136.07
Agricultura de temporal anual y permanente	Regosol calcarico	Media	4477565.95
Agricultura de temporal permanente	Regosol calcarico	Media	8827319.66
Agricultura de temporal permanente	Regosol calcarico	Media	22920.7582
Asentamientos humanos	Vertisol pelico	Fina	63923.504
Agricultura de temporal anual y permanente	Vertisol pelico	Fina	781566.712

El coeficiente de escurrimiento (C) para Castillo de Teayo se estima entre:

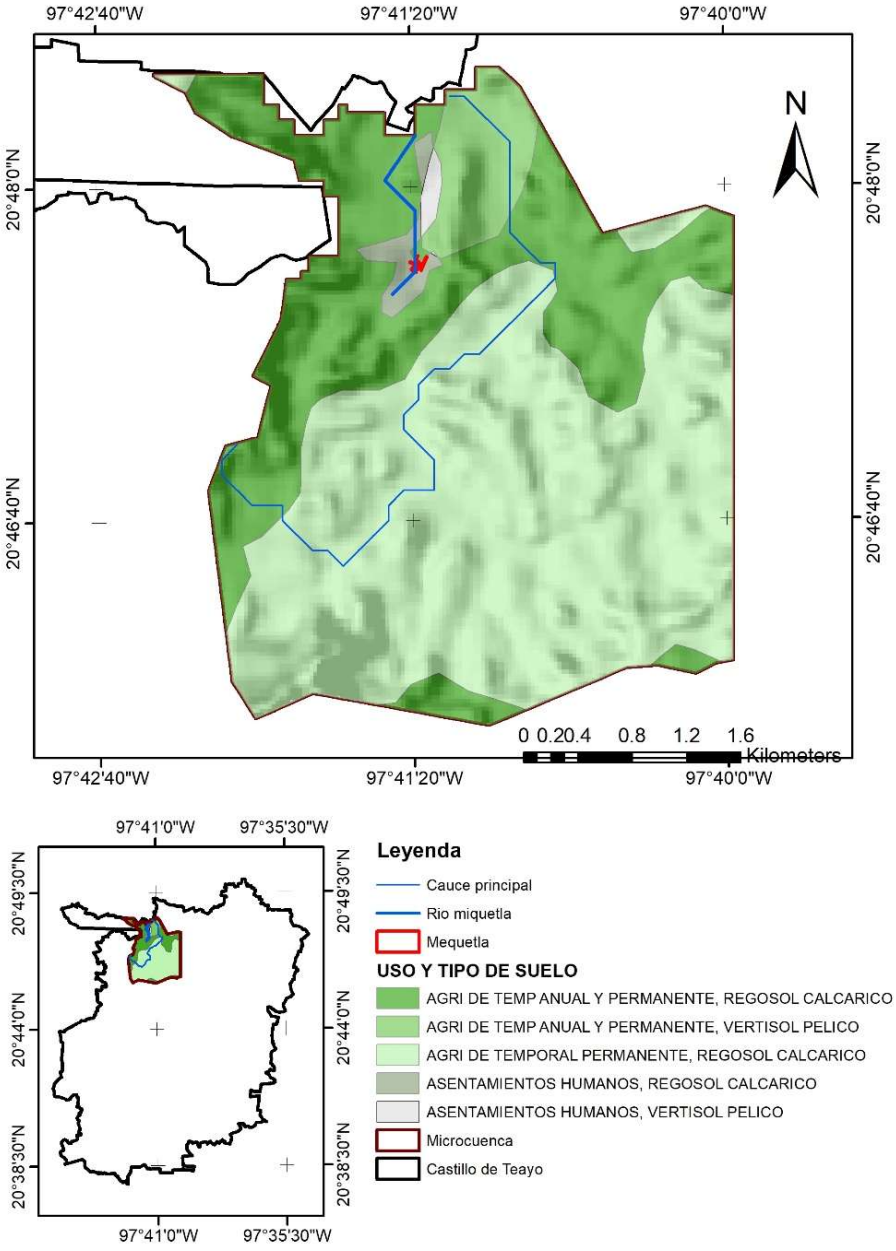
0.25 y 0.40

$$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0,15) / 1.5$$

Específicamente la microcuenca tiene:

Coeficiente de escurrimiento **0.271531671**

El coeficiente de escurrimiento (Ce) es un parámetro hidrológico que indica el porcentaje de la precipitación que se convierte en escorrentía superficial en una cuenca. Este valor depende de diversos factores como el uso del suelo, la cobertura vegetal, la pendiente, la permeabilidad del suelo y las características climáticas.

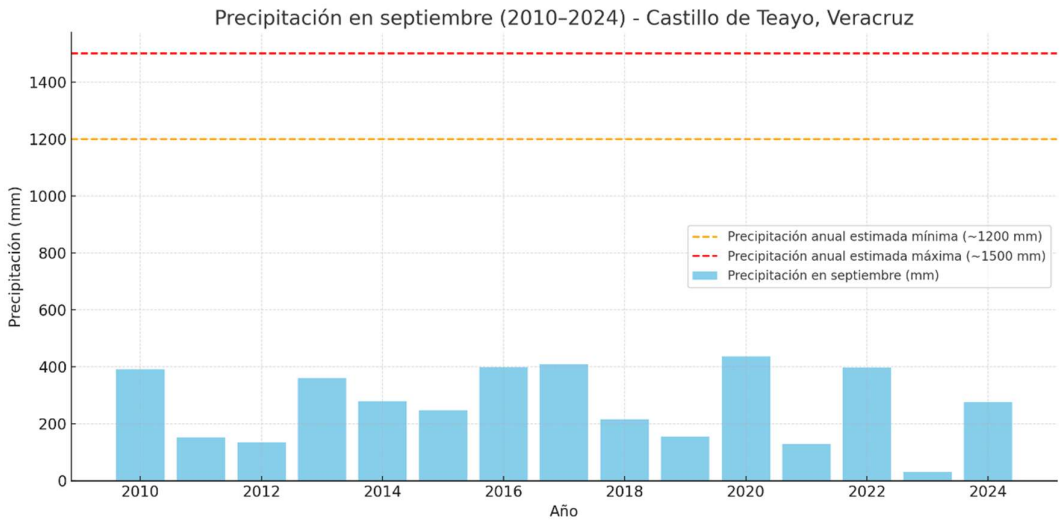


El municipio de Castillo de Teayo reporta una precipitación pluvial media anual entre 1 200 y 1 500 mm

Año	Precipitación en Septiembre (mm)	Estimación Precipitación Anual (mm)
2010	**390.6**	**~1,200 – 1,500**
2011	**151.3**	**~1,200 – 1,500**
2012	**134.0**	**~1,200 – 1,500**
2013	**360.9**	**~1,200 – 1,500**
2014	**278.6**	**~1,200 – 1,500**
2015	**247.7**	**~1,200 – 1,500**
2016	**398.9**	**~1,200 – 1,500**

Año	Precipitación en Septiembre (mm)	Estimación Precipitación Anual (mm)
2017	**410.2**	**~1,200 – 1,500**
2018	**216.0**	**~1,200 – 1,500**
2019	**155.1**	**~1,200 – 1,500**
2020	**436.3**	**~1,200 – 1,500**
2021	**129.9**	**~1,200 – 1,500**
2022	**397.3**	**~1,200 – 1,500**
2023	**30.6**	**~1,200 – 1,500**
2024	**275.6**	**~1,200 – 1,500**

Gráfico de precipitación en septiembre para Castillo de Teayo, Veracruz, desde 2010 hasta 2024, con líneas de referencia para el rango estimado de precipitación anual promedio (1 200–1 500 mm).



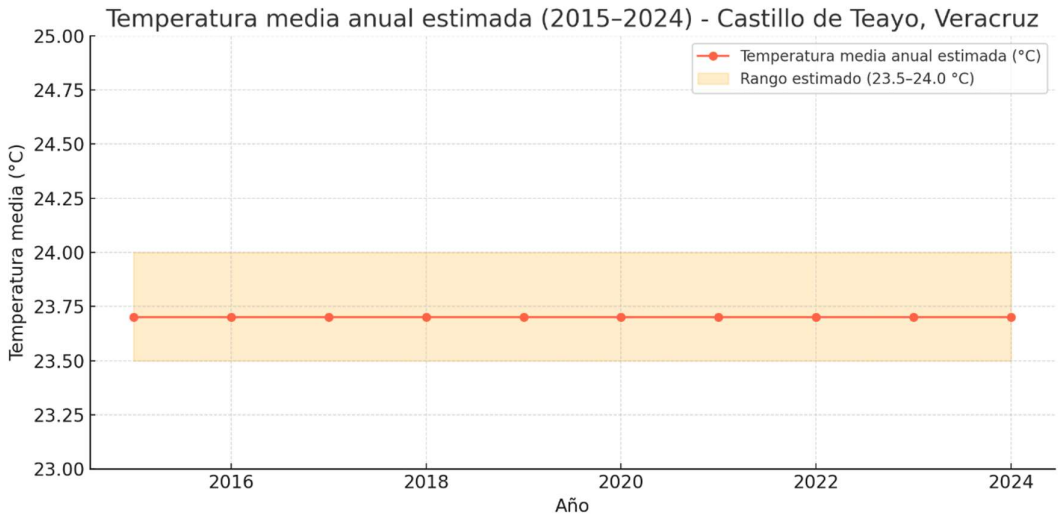
Contexto climático general
Temperatura media anual: alrededor de 22 °C
Precipitación media anual: entre 1 500 y 1 550 mm
Clima caracterizado como cálido-subhúmedo con lluvias en verano, con máximos en octubre (~167 mm) y mínimos en diciembre (~27 mm).

Mes	Temp. Máx (°C)	Temp. Mín (°C)	Precipitación (mm)
Enero	23.2	14.1	44
Febrero	25.3	15.5	40
Marzo	28.0	17.0	38
Abril	31.9	19.9	36
Mayo	33.3	21.7	43
Junio	32.8	22.1	128
Julio	32.5	21.9	96
Agosto	32.8	21.8	124
Septiembre	31.3	21.5	124
Octubre	29.5	19.5	167
Noviembre	25.8	17.0	61
Diciembre	24.3	15.6	27

Esta estimación parte de promediar las temperaturas mensuales. Dado que los valores mensuales varían poco entre años, se espera que la media anual también sea estable alrededor de los 23.5–24 °C anualmente.

Año	Estimación de T. media anual (°C)[1]
2014-2023	**~23.7 °C**
2015	**~23.7 °C**
2016	**~23.7 °C**
2017	**~23.7 °C**
2018	**~23.7 °C**
2019	**~23.7 °C**
2020	**~23.7 °C**
2021	**~23.7 °C**
2022	**~23.7 °C**
2023	**~23.7 °C**
2024	**~23.7 °C**

La temperatura promedio anual estimada en Castillo de Teayo durante la última década es de aproximadamente 23.5 °C a 24 °C.



Coeficiente de rugosidad

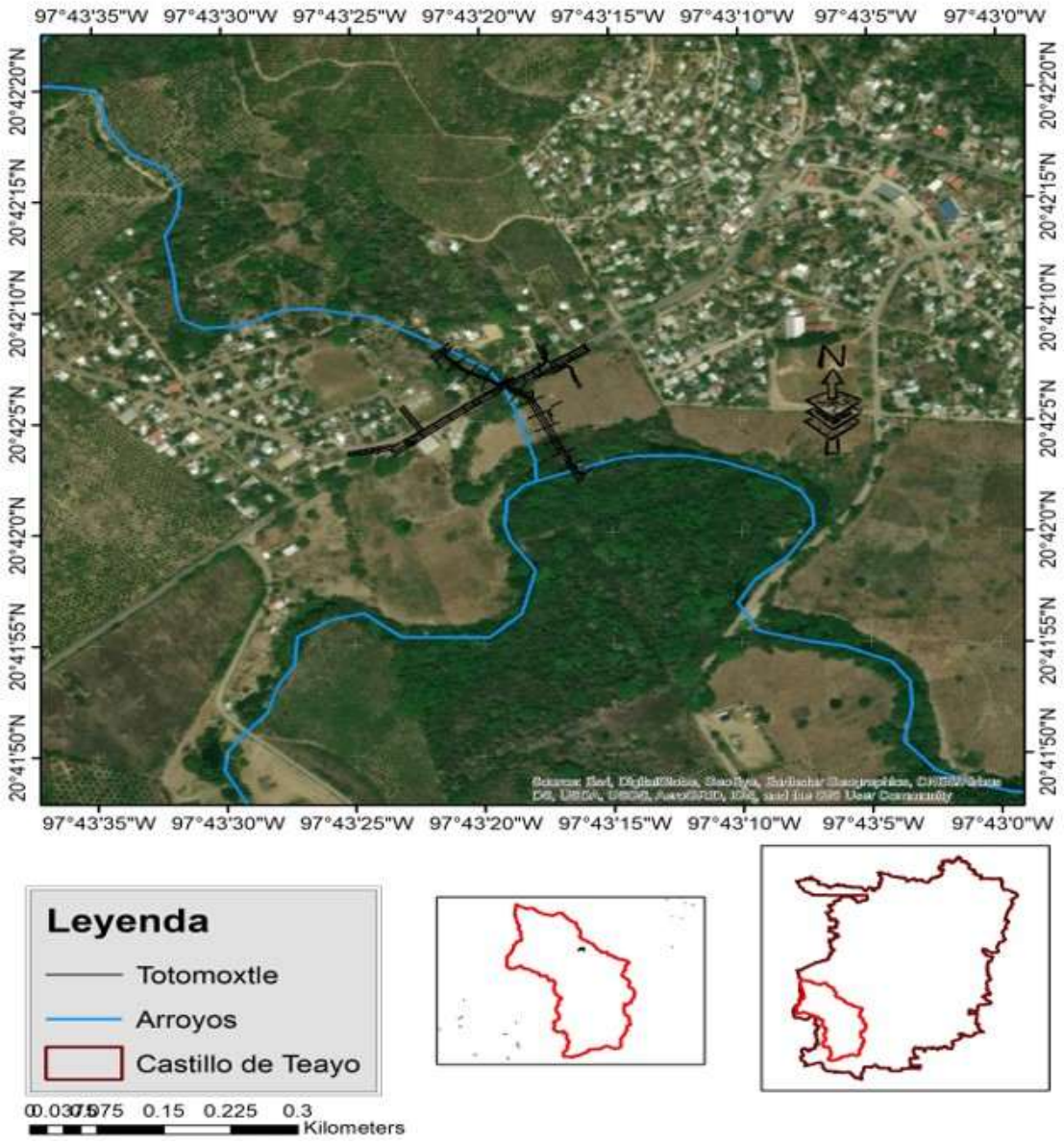
De acuerdo a la tabla 5 del M-PRY-CAR-1-06-003 sobre coeficientes de rugosidad y conforme a las características del lugar se determina lo siguiente:

Tipo de superficie	Coeficiente de rugosidad de Manning (n)
Pastizal	**0.030 – 0.050**
Cultivos	**0.040 – 0.060**
Superficie desnuda, compacta (suelo duro)	**0.020 – 0.030**

Tipo de cauce	Coeficiente de Manning (n)
Cauce sinuoso con vegetación densa	**0.040 – 0.050**

Name	Manning'sn
cultivo	0.035
Rio	0.04
cultivo	0.035
árbol	0.15
Sin cultivo	0.03
cultivo	0.35
cultivo	0.035
árbol	0.15
cultivo	0.035
Sin cultivo	0.03

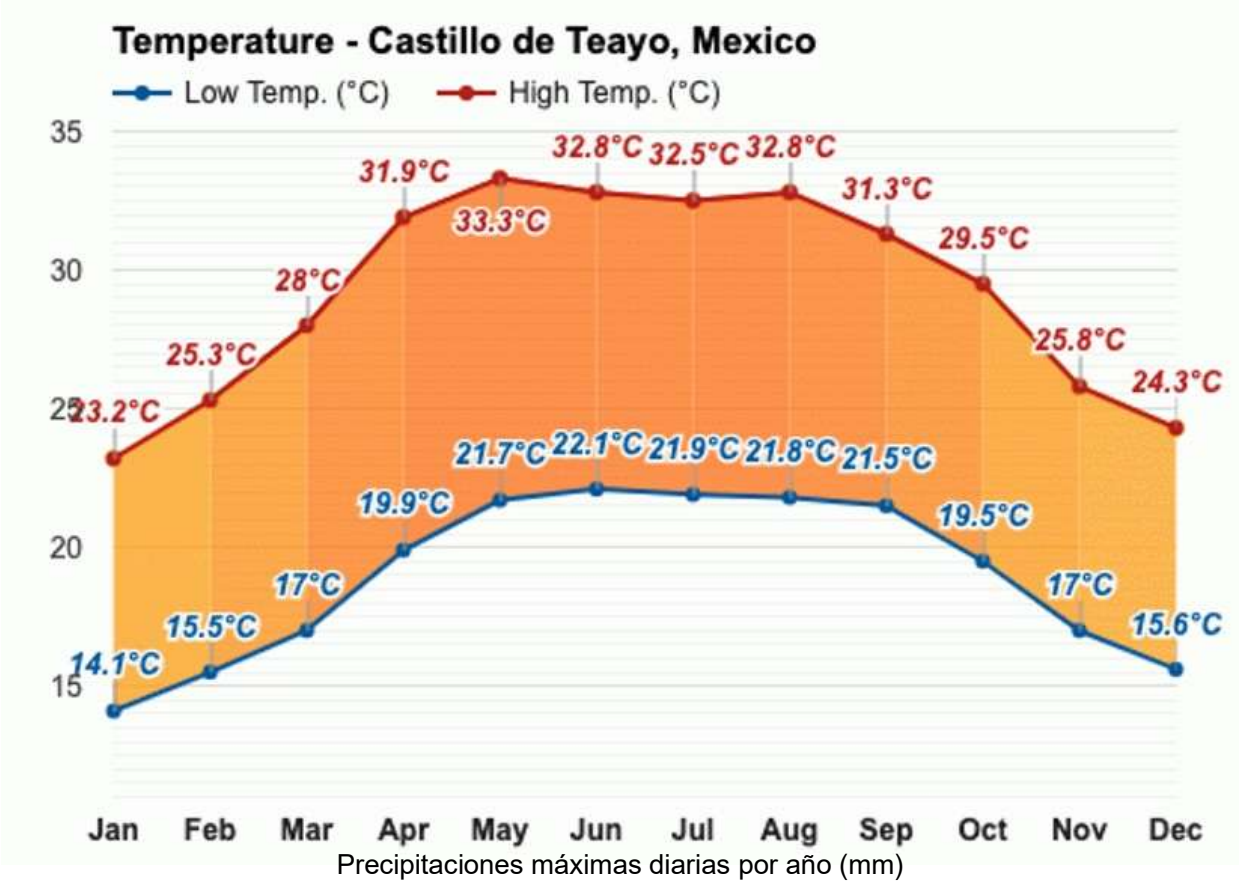
Ubicación del sitio de trabajo



Pendiente Hidráulica Media del Cauce
S (%) =0 .42 % de pendiente del cauce a estudiar.

Análisis de las secciones hidráulicas
Para este apartado, del análisis hidráulico se realizó mediante el programa HEC RAS 6.7, las secciones hidráulicas modeladas son las siguientes:

4.2.- Características Hidrológicas
4.2.1.- Características de la precipitación
Para llevar cabo los análisis estadísticos de la información pluviométrica disponible, se solicitó a la Comisión Nacional del Agua los datos históricos de lluvia diaria disponible de las estaciones pluviométricas más cercanas a la zona de estudio, las cuales son:



Precipitaciones máximas diarias por año (mm)

Temperatura media Castillo de Teayo, México

- Promedio de temperatura alta en enero: 23.2°C
- Promedio de temperatura alta en febrero: 25.3°C
- Promedio de temperatura alta en marzo: 28°C
- Promedio de temperatura alta en abril: 31.9°C
- Promedio de temperatura alta en mayo: 33.3°C
- Promedio de temperatura alta en junio: 32.8°C

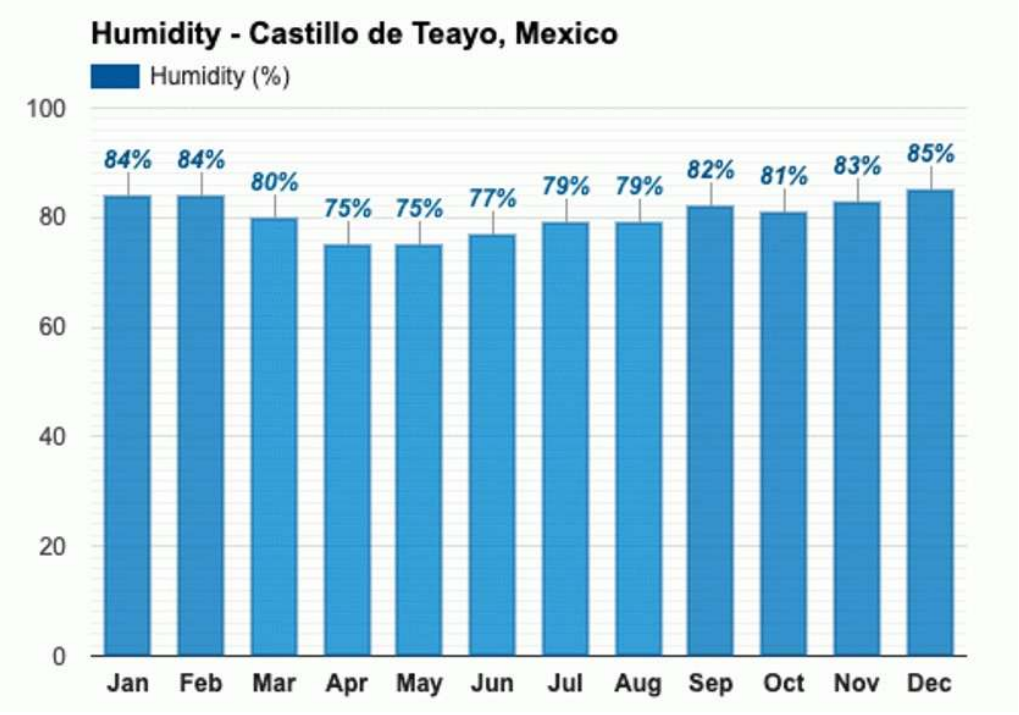
- Promedio de temperatura alta en julio: 32.5°C
- Promedio de temperatura alta en agosto: 32.8°C
- Promedio de temperatura alta en septiembre: 31.3°C
- Promedio de temperatura alta en octubre: 29.5°C
- Promedio de temperatura alta en noviembre: 25.8°C
- Promedio de temperatura alta en diciembre: 24.3°C

El mes más cálido (con el máximo promedio de temperatura alta) es Mayo (33.3°C). El mes con el promedio de temperatura alta más bajo es Enero (23.2°C).

- Promedio de temperatura baja en enero: 14.1°C
- Promedio de temperatura baja en febrero: 15.5°C
- Promedio de temperatura baja en marzo: 17°C
- Promedio de temperatura baja en abril: 19.9°C
- Promedio de temperatura baja en mayo: 21.7°C
- Promedio de temperatura baja en junio: 22.1°C

- Promedio de temperatura baja en julio: 21.9°C
- Promedio de temperatura baja en agosto: 21.8°C
- Promedio de temperatura baja en septiembre: 21.5°C
- Promedio de temperatura baja en octubre: 19.5°C
- Promedio de temperatura baja en noviembre: 17°C
- Promedio de temperatura baja en diciembre: 15.6°C

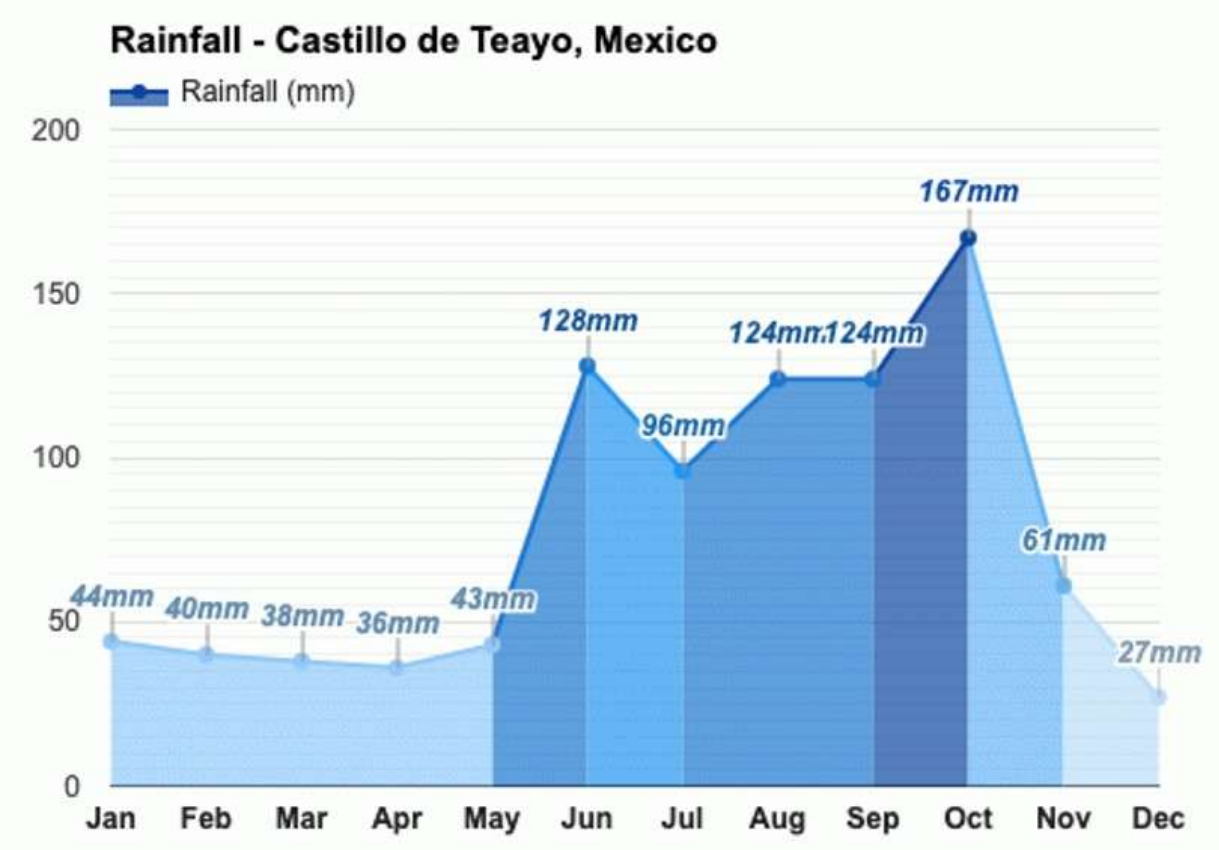
El mes con el promedio de temperatura baja más alto es Junio (22.1°C). El mes más frío (con el promedio de temperatura baja más bajo) es Enero (14.1°C).



- Humedad media en enero: 84%
- Humedad media en febrero: 84%
- Humedad media en marzo: 80%
- Humedad media en abril: 75%
- Humedad media en mayo: 75%
- Humedad media en junio: 77%

- Humedad media en julio: 79%
- Humedad media en agosto: 79%
- Humedad media en septiembre: 82%
- Humedad media en octubre: 81%
- Humedad media en noviembre: 83%
- Humedad media en diciembre: 85%

El mes con la humedad relativa más alta es Diciembre (85%). Los meses con la humedad relativa más baja son Abril y Mayo (75%)

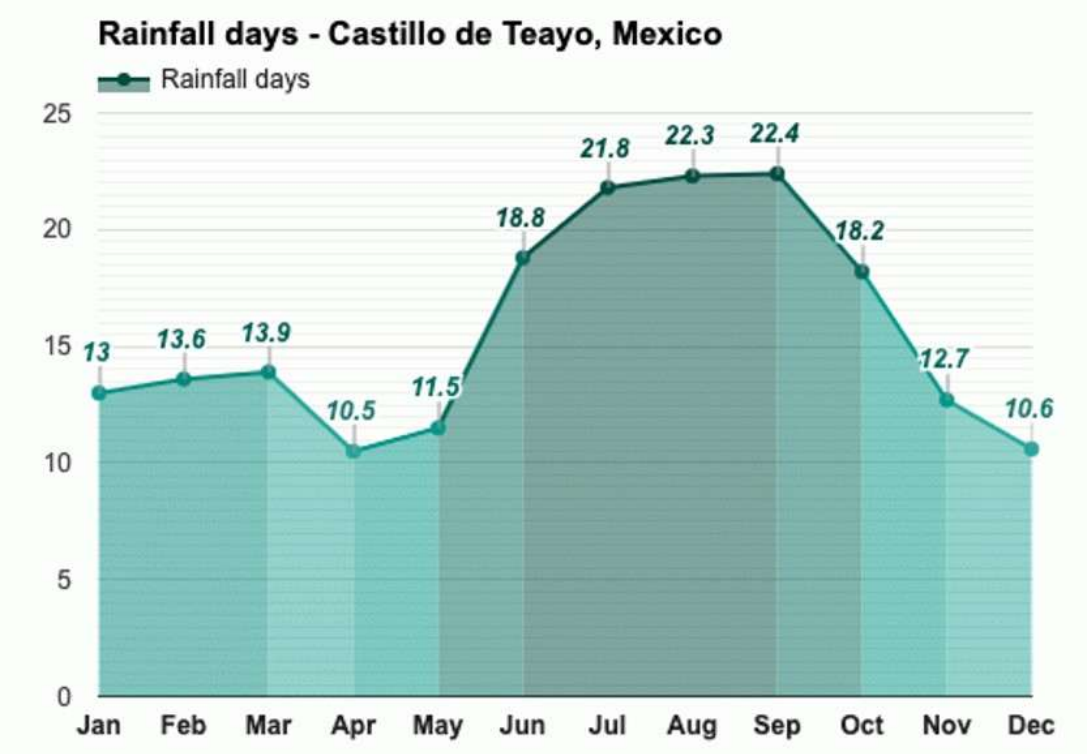


Precipitación media Castillo de Teayo, México

- Precipitación media en enero: 44mm
- Precipitación media en febrero: 40mm
- Precipitación media en marzo: 38mm
- Precipitación media en abril: 36mm
- Precipitación media en mayo: 43mm
- Precipitación media en junio: 128mm

- Precipitación media en julio: 96mm
- Precipitación media en agosto: 124mm
- Precipitación media en septiembre: 124mm
- Precipitación media en octubre: 167mm
- Precipitación media en noviembre: 61mm
- Precipitación media en diciembre: 27mm

El mes más húmedo (con la precipitación más alta) es Octubre (167mm). El mes más seco (con la precipitación más baja) es Diciembre (27mm).

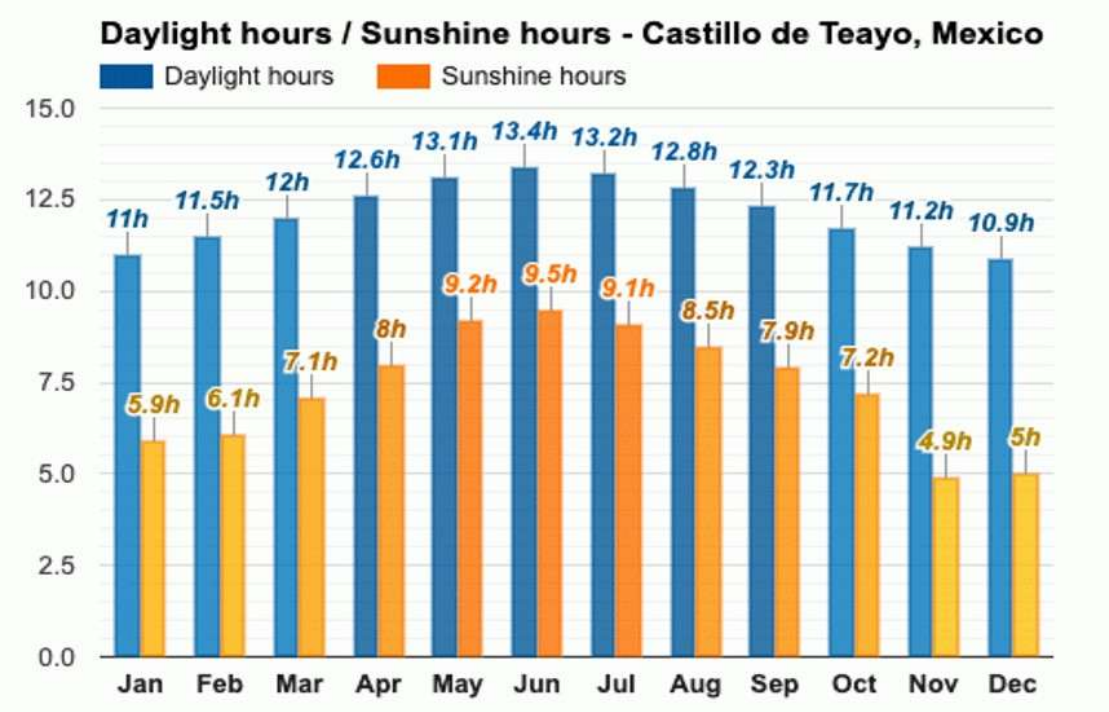


Promedio de días de lluvia Castillo de Teayo, México

- Promedio de días de lluvia en enero: 13 días
- Promedio de días de lluvia en febrero: 13.6 días
- Promedio de días de lluvia en marzo: 13.9 días
- Promedio de días de lluvia en abril: 10.5 días
- Promedio de días de lluvia en mayo: 11.5 días
- Promedio de días de lluvia en junio: 18.8 días

- Promedio de días de lluvia en julio: 21.8 días
- Promedio de días de lluvia en agosto: 22.3 días
- Promedio de días de lluvia en septiembre: 22.4 días
- Promedio de días de lluvia en octubre: 18.2 días
- Promedio de días de lluvia en noviembre: 12.7 días
- Promedio de días de lluvia en diciembre: 10.6 días

El mes con el número de días lluviosos más alto es Septiembre (22.4 días). El mes con el número de días lluviosos más bajo es Abril (10.5 días).

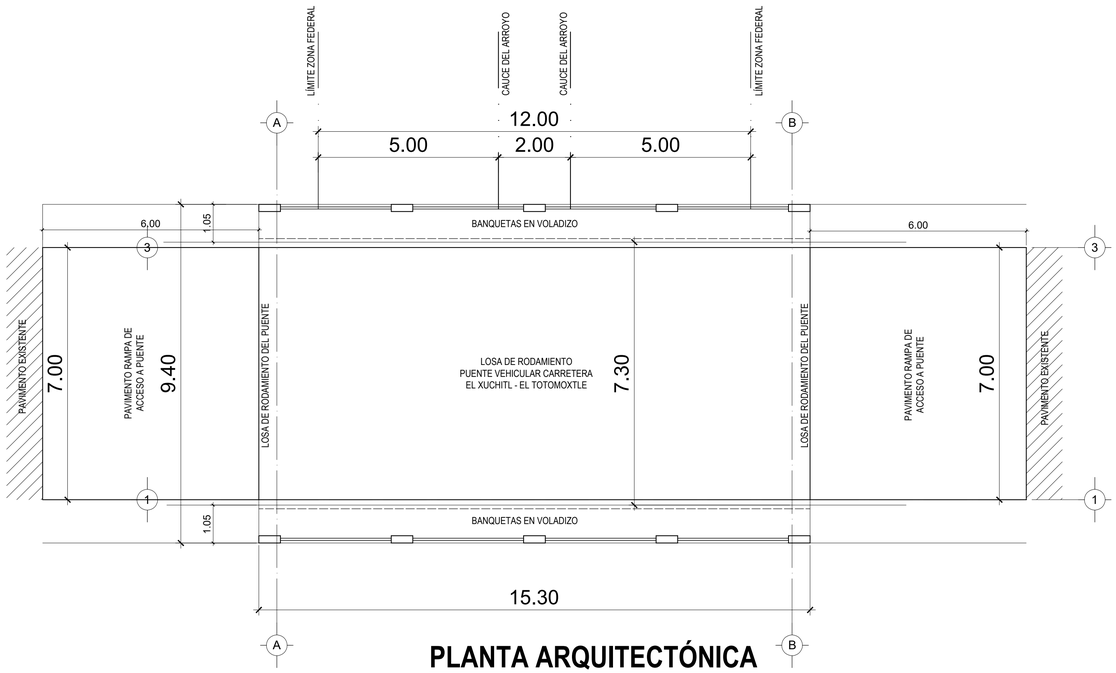


Promedio de días de lluvia Castillo de Teayo, México

- Promedio de días de lluvia en enero: 13 días
- Promedio de días de lluvia en febrero: 13.6 días
- Promedio de días de lluvia en marzo: 13.9 días
- Promedio de días de lluvia en abril: 10.5 días
- Promedio de días de lluvia en mayo: 11.5 días
- Promedio de días de lluvia en junio: 18.8 días

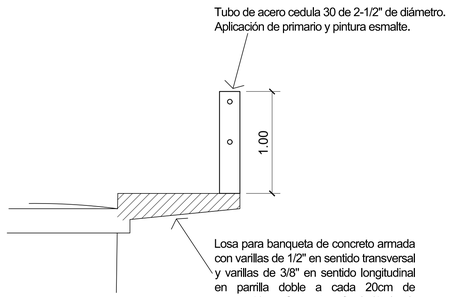
- Promedio de días de lluvia en julio: 21.8 días
- Promedio de días de lluvia en agosto: 22.3 días
- Promedio de días de lluvia en septiembre: 22.4 días
- Promedio de días de lluvia en octubre: 18.2 días
- Promedio de días de lluvia en noviembre: 12.7 días
- Promedio de días de lluvia en diciembre: 10.6 días

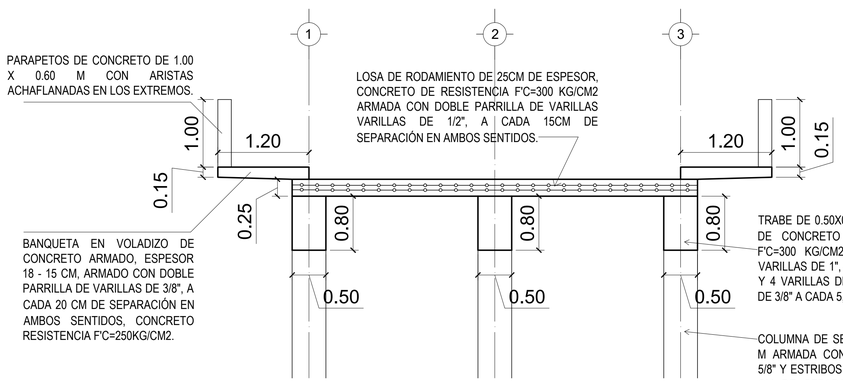
El mes con el número de días lluviosos más alto es Septiembre (22.4 días). El mes con el número de días lluviosos más bajo es Abril (10.5 días).

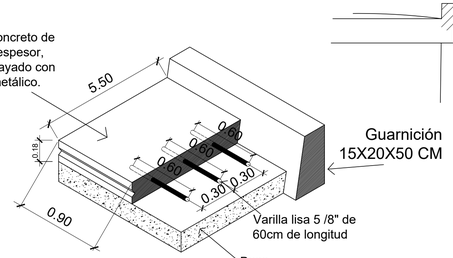


PLANTA ARQUITECTÓNICA

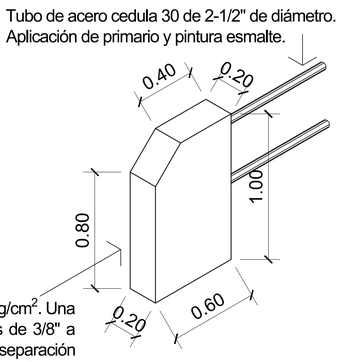
Obra	Largo	Ancho	Superficie
Losa de rodamiento puente vehicular.	15.30	7.30	111.69 m2
Banquetas en voladizo derecho	15.30	1.05	16.065 m2
Banquetas en voladizo izquierdo	15.30	1.05	16.065 m2
Pavimento rampa de acceso a puente derecho	6.00	7.00	42 m2
Pavimento rampa de acceso a puente izquierdo	6.00	7.00	42 m2
			159.09 m2







Isométrico



Concreto f'c=200kg/cm^2. Una parrilla con varillas de 3/8" a cada 20 cm de separación en ambos sentidos. Cimbra aparente.

H. AYUNTAMIENTO DE CASTILLO DE TEAYO
SEGUIMOS AVANZANDO JUNTOS
2026-2029

Localización



Proyecto:

Construcción de puentes vehicular carretera El Xuchitl - El Totomoxtle.

Localidad Francisco Lujan Adame (El Totomoxcle), Castillo de Teayo, Ver.

Autorizó

Vo, Bo.

Plano:	Acotaciones:	Fecha:	Escala:	Clave:	No. Plano:
Proyecto geométrico	Metros	Julio / 2026	1 : 75	BASE 0011	3 de 3

Nombre del Documento	Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz					
Programa Calendarizado de Trabajo	Clave	FECHA	Elaboro	Reviso	Autorizo	**Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz**
Elaboro:EGA-PR	**PTX-MCT-01**	**02/07/2026**	BEGA	[redacted]	[redacted]	

[redacted]

2025

No.	*Actividades del Proyecto*	**SEMANAS**													
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
	TRABAJOS PRELIMINARES														
1	Estudio topográfico y de Mecanica de Suelos														
2	Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio														
3	Colocación de letrero de identificación de obra														
	PREPARACION DEL SITIO														
4	Limpieza del área														
5	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento														
6	Excavación con maquina en material Tipo II														
7	Demolición de infraestructura existente														
8	Excavación con maquina en material Tipo II														
9	Excavación por Medios Manuales														
	Construcción														
10	Traslado de maquinaria y equipo al sitio														
11	Bombeo de achique con bomba auto cebante														
12	Excavaciones para cimentaciones de columnas														
13	Colado de columnas														
14	Preparación de estructuras y pavimentos														
15	Aplicación de concreto para pavimentos														
16	Preparación para colocación de estructuras de protección														
	OPERACIÓN														
17	Circulación de vehículos ligeros y peatones														
18	Transporte de vehículos pesados														
	Mantenimiento														
19	Mantenimiento de señalizaciones														
20	Mantenimiento de estructuras														

NOMBRE DEL PROYECTO		Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz			Criterios de Clasificación de Impactos								Criterios de Valoración de Impactos				
NOMBRE DEL DOCUMENTO:		Lista de Verificacion de los Compentes Ambientales	CLAVE:	ELABORÓ													
FECHA:02/07/2026		Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz	PTX-CTV-LFA-01	B. E. G. A.													
Elaborado por:		Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	REVISÓ:	APROBÓ: .													
REFERENCIA		GUIA PARA Guia para Manifestación de Impacro Ambiental SEMARNAT	[redacted]	[redacted]													
No.	ETAPAS	ACTIVIDAD DEL PROYECTO	AFECTACIÓN		DIMENSIÓN	SIGNO	DESARROLLO	PERMANENCIA	CERTIDUMBRE	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	VIABILIDAD DE MITIGACIÓN	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS	IMPORTANCIA
			SI	NO													
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	Estudio topográfico y de Mecanica de Suelos															
2		Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio															
3		Colocación de letrero de identificación de obra	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Acciones Subtotales.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Preparación del sitio	Limpieza del área	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
5		Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
6		Excavación con maquina en material Tipo II	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
7		Demolición de infraestructura existente	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
8		Transporte de Materiales Extraidos y Demolidos.	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
9		Excavación por Medios Manuales	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Acciones Subtotales.	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Construcción	Traslado de maquinaria y equipo al sitio	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
11		Bombeo de achique con bomba auto cebante	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
12		Excavaciones para cimentaciones de columnas	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
13		Colado de columnas	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
14		Preparación de estructuras y pavimentos	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
15		Aplicación de concreto para pavimentos	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
16		Preparación para colocación de estructuras de protección	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Acciones Subtotales.	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Operación	Circulación de vehículos ligeros y peatones	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
18		Transporte de vehículos pesados	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Mantenimiento	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Mantenimiento	Mantenimiento de señalizaciones	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
20		Mantenimiento de estructuras	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Acciones Subtotales.	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		AFECTACIONES TOTALES.	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					AFECTACIONES												

NOMBRE DEL PROYECTO	Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz	[redacted]		CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
NOMBRE DEL PROMOVENTE:	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz.	FECHA:	02/07/2026	
NOMBRE DEL DOCUMENTO:	LISTADO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	CLAVE	PTX-CTV-LAP-	
Elaborado por:	Estudios y Gestorias Ambientales - Prevención de Riesgos	AFECTACIÓN		

No.	ETAPA	ACTIVIDADES DL PROYECTO	SI	NO	Signo	Intensidad	Efecto	Recuperabilidad	Persistencia	Momento	Sinergismo	Acumulación	Extensión	Periodicidad	Reversibilidad	Importancia	Código de Impacto
1	ACTIVIDADES PRELIMINARES	Estudio topográfico y de Mecanica de Suelos		X													
2		Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio		X													
3		Colocación de letrero de identificación de obra	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		Acciones Subtotales.	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	-10
4	PREPARACION DEL SITIO	Limpieza del área	X		(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
5		Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
6		Excavación con maquina en material Tipo II	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
7		Demolición de infraestructura existente	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
8		Excavación con maquina en material Tipo II	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
9		Excavación por Medios Manuales	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		Acciones Subtotales.	6	0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	60	-60
10	Construcción	Traslado de maquinaria y equipo al sitio	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
11		Bombeo de achique con bomba auto cebante	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
12		Excavaciones para cimentaciones de columnas	X		(-)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	
13		Colado de columnas	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
14		Preparación de estructuras y pavimentos	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
15		Aplicación de concreto para pavimentos	X		(-)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	
16		Preparación para colocación de estructuras de protección	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		Acciones Subtotales.	9	0	0	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	90	-90
17	OPERACION	Circulación de vehículos ligeros y peatones	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
18		Transporte de vehículos pesados	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	
		Mantenimiento	9	0	(-)	2	2	2	2	2	2	2	2	2		30	-30
19	MANTENIMIENTO	Mantenimiento de señalizaciones	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20		Mantenimiento de estructuras	X		(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Acciones Subtotales.	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-2
		AFECTACIONES TOTALES.	26	2		20	20	20	20	20	20	20	20	20	18	192	-192

Efecto Acumulativo	A	CODIGO
Sin Impacto Identificado	0	
Impacto Irrelevante	1 A 24	
Impacto Moderado	25 A 50	
Impacto Severo	51 A 75	
Impacto Crítico	76 A 100	
Impacto Residual	R	

NOMBRE DEL PROYECTO		Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz	CLAVE:	ELABORÓ	Criterios de Clasificación de Impactos								Criterios de Valoración de Impactos				
PROMOVENTE		Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz	PTX-CTV-LFA	B. E. G. A.													
NOMBRE DEL DOCUMENTO:		Lista de Verificacion de los Compentes Ambientales	REVISÓ:	APROBÓ: .													
EGA-PR		Guia para Manifestación de Impacro Ambiental SEDEMA	I.R.R.M.	N.M.G.M.													
Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental	AFECTACIÓN		DIMENSIÓN	SIGNO	DESARROLLO	PERMANENCIA	CERTIDUMBRE	REVERSIBILIDAD	SINERGIA	VIABILIDAD DE MITIGACIÓN	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS	IMPORTANCIA
			SI	NO													
ABIOTICO	Aire.	Calidad del Aire	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Olores	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Visibilidad.		X													
			2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ruido.	Nivel de ruido.	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
			1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Geomorfología.	Relieve.		X													
		Topográfia		X													
		Características Litológicas.		X													
		Sismicidad.		X													
			0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo.	Características Fisicoquímicas.		X													
		Erosión.		X													
		Estabilidad		X													
		Infiltración y Patrón de Drenaje	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
			1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua superficial.	Demanda.	X														
		Calidad.		X													
		Infiltración superficial		X													
		Flujo del agua superficial	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Localización del Recurso.		X													
			2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Agua subterránea.	Demanda.		X													
		Calidad.		X													
		Infiltración subterránea	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Flujo del agua uterranéa		X													
		Localización del Recurso.		X													
			1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biótico	Flora.	Cobertura vegetal	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Hábitat Significativo		X													
		Abundancia.		X													
		Diversidad		X													
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.		X													
		Especies de Interés Comercial.		X													
			1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna.	Hábitat Significativo		X													
		Abundancia.		X													
		Diversidad		X													
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.		X													
		Especies de Interés Comercial.		X													
			0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental	AFECTACIÓN		Criterios de Clasificación de Impactos								Criterios de Valoración de Impactos				
			SI	NO													
Perseptivo	Paisaje.	Elementos contrastantes		X													
		Apariencia del aire	X		L	(-)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Vistas escénicas.	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Ecosistemas Únicos y Excepcionales.		X													
		Cualidades Estéticas.		X													
			2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Social	Infraestructura de servicios	Redes de servicios	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Equipamiento urbano	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Uso del suelo	Uso potencial	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Plusvalia	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
			2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público	X		L	(-)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Asentamientos humanos		X													
			1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.	X		L	(-)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Medidas de seguridad aplicables	X		L	(-)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Capacitacion y entrenamiento	X		L	(-)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Económico	Directo	Empleo y calidad de vida.	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Calidad de Vida	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Consumo de bienes y servicios	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Ingresos del Erario Público	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
	Indirecto	Desarrollo comercial	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Suministros de materiales	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Prestación de servicios	X		L	(+)	LI	TM	PB	RE	NA	SP	AD	B	MS	IS	IA
		Acciones Subtotales.	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Acciones Totales.	25	29													

No.	PARAMETRO	SIGNIFICADO	SIMBOLOGIA UTILIZADA		
1	Dimensión:	Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.	LOCAL (L)	REGIONAL (R)	ESPACIAL (ES)
2	Signo:	Muestra si el impacto es positivo (**+**), negativo (**-**) o neutro (**o**).	POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	NEUTRO (0)
3	Desarrollo	Superficie afectada por un determinado impacto.	TOTAL (T)	PARCIAL (PA)	LIMITADA (LI)
4	Permanencia	Escala temporal en que actúa un determinado impacto.	TEMPORAL (TM)	PERMANENTE (PE)	INTERMITENTE (I)
5	Certidumbre	Grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis (probable improbable y desconocido).	PROBABLE (PB)	IMPROBABLE (IP)	DESCONOCIDO (D)
6	Reversibilidad	Se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.	REVERSIBLE (RE)	IRREVERSIBLE (IR)	RESIDUAL (RS)
7	Sinergia	Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.	ACUMULATIVO (AC)	NO ACUMULATIVO (NA)	NULO (NU)
8	Viabilidad de adoptar medidas de mitigación	Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.	SUPERVISIÓN (SP)	PREVENTIVAS (PV)	CORRECTIVAS (CO)
9	Naturaleza del impacto	benéfico o adverso.	BENEFICO (BN)	ADVERSO (AD)	NULO (NU)
10	Magnitud	grado de afectación.	BAJO (B)	MODERADO (M)	ALTO (AL)
11	Duración	tiempo que tarda el impacto y sus efectos.	DIAS (DI)	MESES (MS)	AÑOS(AS)
12	Medidas correctoras	Necesidad de aplicación de medidas correctoras (cuando se presenten impactos relevantes y críticos).	INSIGNIFICANTE (IS)	RELEVANTE (RL)	CRÌTICO (CR)
13	Importancia	relevancia con respecto a otros impactos.	SIGNIFICATIVO (SG)	NO SIGNIFICATIVO (NS)	INAPRECIABLE (IA)

Nombre Del Proyecto		Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz	CLAVE:	ELABORÓ	Criterios de Clasificación de Impactos								Criterios de Valoración de Impactos			
PROMOVENTE		Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz	PTX-CTV-LVCA	B.E.G.A.	Intensidad	Naturaleza	Momento	Extensión	Reversibilidad	Efecto	Acumulación	Recuperabilidad	Periocidad	Sinergismo	Persistencia	Importancia
NOMBRE DEL DOCUMENTO:		Lista de Verificacion de los Compentes Ambientales	REVISÓ:	APROBÓ												
EGA-PR		Guia para Manifestación de Impacro Ambiental SEDEMA	I.R.R.M.	N.M.G.M.												
Medio	Factor Ambiental	Componente Ambiental	AFECTACIÓN													
			SI	NO	IN	NA	MO	EX	RV	EF	AC	RE	PE	SI	PR	IM
ABIOTICO	Aire.	Calidad del Aire	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Olores	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Visibilidad.		X												
			2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Ruido.	Nivel de ruido.	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Geomorfología.	Relieve.		X												
		Topográfia		X												
		Características Litológicas.		X												
		Sismicidad.		X												
			0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Suelo.	Características Fisicoquímicas.		X												
		Erosión.		X												
		Estabilidad		X												
		Infiltración y Patrón de Drenaje	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Agua superficial.	Demanda.	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Calidad.		X												
		Infiltración superficial		X												
		Flujo del agua superficial	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Localización del Recurso.		X												
			2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Agua subterránea.	Demanda.		X												
		Calidad.		X												
		Infiltración subterránea	X		1	(-)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Flujo del agua uterranéa		X												
		Localización del Recurso.		X												
			1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Biótico	Flora.	Cobertura vegetal	X		1	(-)	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
		Hábitat Significativo		X												
		Abundancia.		X												
		Diversidad		X												
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.		X												
		Especies de Interés Comercial.		X												
			1	5	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
	Fauna.	Hábitat Significativo		X												
		Abundancia.		X												
		Diversidad		X												
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010.		X												
		Especies de Interés Comercial.		X												

			0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Medio	**Factor Ambiental**	**Componente Ambiental**	**AFECTACIÓN**		**Criterios de Clasificación de Impactos**								**Criterios de Valoración de Impactos**				
			SI	**NO**													
Perseptivo	Paisaje.	Elementos contrastantes		**X**													
		Apariencia del aire	**X**		**1**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Vistas escénicas.	**X**		**1**	**(-)**	**2**	**1**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	
		Ecosistemas Únicos y Excepcionales.		**X**													
		Cualidades Estéticas.		**X**													
			2	**3**	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	
Social	Infraestructura de servicios	Redes de servicios	**X**		**1**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Equipamiento urbano	**X**		**1**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
			2	**0**	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Uso del suelo	Uso potencial	**X**		**1**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Plusvalia	**X**		**1**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
			2	**0**	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público	**X**		**1**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Asentamientos humanos		**X**													
			1	**1**	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.	**X**		**2**	**(-)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Medidas de seguridad aplicables	**X**		**2**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Capacitacion y entrenamiento	**X**		**2**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
			3	**0**	6	3	3	3	3	6	3	3	3	3	3	3	
Económico	Directo	Empleo y calidad de vida.	**X**		**1**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Calidad de Vida	**X**		**1**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Consumo de bienes y servicios	**X**		**1**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Ingresos del Erario Público	**X**		**2**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
	Indirecto	Desarrollo comercial	**X**		**1**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Suministros de materiales	**X**		**1**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Prestación de servicios	**X**		**1**	**(+)**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	
		Acciones Subtotales.	**7**	**0**	6	20	5	5	5	8	5	5	5	5	5	5	
		Acciones Totales.	**25**	**29**	**25**		**22**	**21**	**23**	**32**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	**22**	

No.	PARAMETRO	SIGNIFICADO	SIMBOLOGIA UTILIZADA		
1	Dimensión:	Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor.	LOCAL (L)	REGIONAL (R)	ESPACIAL (ES)
2	Signo:	Muestra si el impacto es positivo (**+**), negativo (**-**) o neutro	POSITIVO (+)	NEGATIVO (-)	NEUTRO (0)
3	Desarrollo	Superficie afectada por un determinado impacto.	TOTAL (T)	PARCIAL (PA)	LIMITADA (LI)
4	Permanencia	Escala temporal en que actúa un determinado impacto.	TEMPORAL (TM)	PERMANENTE (PE)	INTERMITENTE (I)
5	Certidumbre	Grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis (probable improbable y desconocido).	PROBABLE (PB)	IMPROBABLE (IP)	DESCONOCIDO (D)
6	Reversibilidad	Se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.	REVERSIBLE (RE)	IRREVERSIBLE (IR)	RESIDUAL (RS)
7	Sinergia	Acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos	ACUMULATIVO (AC)	NO ACUMULATIVO (NA)	NULO (NU)
8	Viabilidad de adoptar medidas de mitigación	Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.	SUPERVISIÓN (SP)	PREVENTIVAS (PV)	CORRECTIVAS (CO)
9	Naturaleza del impacto	benéfico o adverso.	BENEFICO (BN)	ADVERSO (AD)	NULO (NU)
10	Magnitud	grado de afectación.	BAJO (B)	MODERADO (M)	ALTO (AL)
11	Duración	tiempo que tarda el impacto y sus efectos.	DIAS (DI)	MESES (MS)	AÑOS(AS)
12	Medidas correctoras	Necesidad de aplicación de medidas correctoras (cuando se presenten impactos relevantes y críticos).	INSIGNIFICANTE (IS)	RELEVANTE (RL)	CRÌTICO (CR)

13	Importancia	relevancia con respecto a otros impactos.	SIGNIFICATIVO (SG)	NO SIGNIFICATIVO (NS)	INAPRECIABLE (IA)

Efecto Acumulativo	A	
Sin Impacto Identificado	0	
Impacto Irrelevante	1 A 24	
Impacto Moderado	25 A 50	
Impacto Severo	51 A 75	
Impacto Crítico	76 A 100	
Impacto Residual	R	

NOMBRE DEL PROYECTO	Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz				
NOMBRE DEL DOCUMENTO:	Lista de chequeo de Impactos Ambientales Identificados	CLAVE:			UBJG-IAI-01
FECHA:02/07/2026	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz.	REALIZO			B. E. G. A.
PTX-CTV-LCIAI		REVISÓ:			I.R.R.M.
Elaborado por:	Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	APROBÓ: .			N.M.G.M.
ETAPA DEL PROYECTO	PREPARACION DEL SITIO	Impacto			Efectos
Componente del proyecto	Efectos Causantes de Impacto Ambiental sobre un Determinado Factor Ambiental	+	0	-	Totales
Estudios y Trabajos de Planeación	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
Tramites Preliminares	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo) .	X			1
Levantamiento Topográfico	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras de apoyo a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
Trabajo de maquinaria y equipo en el sitio del proyecto	Efectos sobre la vegetación			X	-1
	Efectos sobre la fauna			X	-1
	Generación empleos directos	X			1
Trazo del terreno distribucion de áreas de trabajo	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
Limpieza del terreno, deshierbe, desmonte de la capa vegetal.	Efectos sobre la vegetación			X	-1
	Efectos sobre la fauna			X	-1
	Generación empleos directos	X			1
Desmontes y despalmes	Efectos sobre la flora			X	-1
	Efectos sobre la fauna			X	-1
	Pérdida de suelos			X	-1
	Contaminación de suelo y acuífero			X	-1
	Movimiento de materiales		X		0
	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras.	X			1
Compactación y Nivelación de terreno	Alteración patrón hidrológico superficial y subterráneo			X	-1
	Alteración a la Flora		X		0
	Contaminación de suelos y acuífero			X	-1
	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos			X	-1
	Generación empleos directos e indirectos	X			1
	Demanda de insumos	X			1
	Alteración al paisaje			X	-1
	Demanda servicios y obras de apoyo a personal (campamentos, servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
distribución de Áreas de Trabajo	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
TOTAL DE IMPACTOS DE LA ETAPA		16	2	12	30
ETAPA DEL PROYECTO	CONSTRUCCION	Impacto			Efectos
Componente del proyecto	Efectos Causantes de Impacto Ambiental sobre un Determinado Factor Ambiental	+	0	-	Totales
Construcción de Pavimento en Accesos:	Efectos sobre la flora			X	-1
	Efectos sobre la fauna			X	-1
	Pérdida de suelos			X	-1
	Contaminación de suelo y acuífero			X	-1
	Movimiento de materiales		X		0
	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras.	X			1
Construcción de obra civil y accesorias.	Efectos sobre la flora			X	-1
	Efectos sobre la fauna			X	-1
	Pérdida de suelos			X	-1
	Contaminación de suelo y acuífero			X	-1
	Movimiento de materiales		X		0
	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras.	X			1
Construcción de acceso, vialidades	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos			X	-1

Construcción de acceso, vialidades con revestimientos en Concreto , Guarniciones, Banquetas y Acceso Peatonal.	Generación empleos directos e indirectos	X			1
	Demanda de insumos	X			1
	Alteración al paisaje			X	-1
ETAPA DEL PROYECTO	**CONSTRUCCION**	**Signo del Impacto**			**Efectos Totales**
Componente del proyecto	**Efectos Causantes de Impacto Ambiental sobre un Determinado Factor Ambiental**	**+**	**0**	**-**	
Construcción de acceso, vialidades con revestimientos en Concreto , Guarniciones, Banquetas y Acceso Peatonal.	Demanda servicios y obras de apoyo a personal (campamentos, servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
Excavaciones para cimentaciones de columnas	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos			X	-1
	Generación empleos directos e indirectos	X			1
	Demanda de insumos	X			1
	Movimiento de materiales		X		0
Preparación de cimbras para estructuras, pavimentos Preparación para colocación de estructuras de protección	Contaminación atmosférica por gases, ruido y polvos			X	-1
	Generación empleos directos e indirectos	X			1
	Demanda de insumos	X			1
	Movimiento de materiales		X		0
Implementación del Plan de Manejo Ambiental que incluye reforestación del área, con especies arbóreas, arbustivas.	Generación empleos directos	X			1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
TOTAL DE IMPACTOS DE LA ETAPA		**15**	**4**	**12**	**31**
ETAPA DEL PROYECTO	**OPERACION**	**Impacto**			**Efectos Totales**
Componente del proyecto	**Efectos Causantes de Impacto Ambiental sobre un Determinado Factor Ambiental**	**+**	**0**	**-**	
Circulación de vehículos ligeros y peatones	Efectos sobre calidad del agua			X	-1
	Generación de contaminantes y residuos			X	-1
	Efectos sobre el acuífero por extracción de agua		X		
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
Transporte de vehículos pesados	Efectos sobre calidad del agua			X	-1
	Generación de contaminantes y residuos			X	-1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
	Efectos sobre el acuífero por extracción de agua		X		
TOTAL DE IMPACTOS DE LA ETAPA		**2**	**2**	**4**	**8**
ETAPADEL PROYECTO	**MANTENIMIENTO**	**Impacto**			**Efectos Totales**
Componente del proyecto	**Efectos Causantes de Impacto Ambiental sobre un Determinado Factor Ambiental**	**+**	**0**	**-**	
Mantenimiento de señalizaciones	Efectos sobre calidad del agua			X	-1
	Generación de contaminantes y residuos			X	-1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
Mantenimiento de estructuras	Efectos sobre calidad del agua			X	-1
	Generación de contaminantes y residuos			X	-1
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	X			1
TOTAL DE IMPACTOS DE LA ETAPA		**3**	**0**	**4**	**7**
TOTAL DE IMPACTOS		**36**	**8**	**32**	**76**

NOMBRE DEL DOCUMENTO	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz
MATRIZ PARA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	Construcción de Puentes Vehicular "Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle" Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz

ELABORADO POR:	Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	CLAVE	REVISÓ:	APROBO	FECHA:
REALIZÓ:	[redacted]	PTX-CTV-MII	I.R.R.M.	N.M.G.M.	02/07/2026

SIMBOLOGÌA

X = IMPACTO IDENTIFICADO

CONCEPTOS			ACTIVIDADES PRELIMINARES			ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																		IMPACTOS TOTALES
						PREPARACION DEL SITIO						CONSTRUCCION								OPERACIÓN		MANTENIMI		
		FACTORES AMBIENTALES	Estudio topográfico y de Mecanica de Suelos	Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio	Colocación de letrero de identificación de obra	Limpieza del área	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento	Excavación con maquina en material Tipo II	Demolición de infraestructura existente	Transporte de Materiales Extraidos y Demolidos.	Excavación por Medios Manuales	Traslado de maquinaria y equipo al sitio	Bombeo de achique con bomba auto cebante	Excavaciones para cimentaciones de columnas	Colado de columnas	Preparación de estructuras y pavimentos	Aplicación de concreto para pavimentos	Preparación para colocación de estructuras de protección	Circulación de vehículos ligeros y peatones	Transporte de vehículos pesados	Mantenimiento de señalizaciones	Mantenimiento de estructuras		
FACTORES FISICOS	AIRE	Calidad del aire									X	X	X	X		X			X	X	X	X	9	9
		Olores						X																1	1
		Visibilidad																						0	0
	RUIDO:	Vibración													X									1	1
		Nivel de Ruido						X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	13	13
	GEOMORFOLOGÍA	Relieve.																						0	0
		Topografía del Terreno							X															1	1
		Características Litológicas.																						0	0
		Sismicidad.																						0	0
	SUELO	Características Fisicoquímicas.																						0	0
		Erosión.																						0	0
		Estabilidad																						0	0
		Infiltración y Patrón de Drenaje																						0	0
	AGUA SUPERFICIAL	Demanda.					X								X	X								3	3
		Calidad.						X																1	1
		Infiltración superficial																						0	0
		Flujo del agua superficial																						0	0
		Localización del Recurso.																						0	0
	AGUA SUBTERRANEA	Demanda.																						0	0
		Calidad.																						0	0
		Infiltración subterránea																						0	0
		Flujo del agua Subterranéa																						0	0
		Localización del Recurso.																						0	0
FACTORES BIOTICOS	FLORA	Cobertura vegetal					X																	1	1
		Hábitat Significativo																						0	0
		Abundancia.																						0	0
		Diversidad																						0	0
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010																						0	0
		Especies de Interés Comercial.																						0	0
	FAUNA	Hábitat Significativo																						0	0
		Abundancia.																						0	0
		Diversidad																						0	0
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010																						0	0
		Especies de Interés Comercial.																						0	0
	PAISAJE	Elementos contrastantes				X				X	X							X						4	4
		Apariencia del aire																						0	0
		Vistas escénicas.					X		X															2	2
		Ecosistemas Únicos y Excepcionales																						0	0
		Cualidades Estéticas.				X																		1	1
FACTORES SOCIALES	Infraestructura de servicios	Redes de servicios				X	X	X																3	3
		Equipamiento urbano																						0	0
	Uso del suelo	Uso potencial																						0	0
		Plusvalia																						0	0
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público				X	X	X	X	X	X													6	6
		Asentamientos humanos																						0	0
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.																						0	0
		Medidas de seguridad aplicables				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16	16
		Capacitacion y entrenamiento																						0	0
FACTORES ECONOI	Directo	Empleo y calidad de vida.				X	X			X	X													4	4
		Estilo y calidad de vida																						0	0
		Consumo de bienes y servicios																						0	0
		Ingresos del Erario Público																						0	0
		Economía local																						0	0
	Indirecto	Desarrollo comercial																						0	0
		Suministros de materiales																						0	0
		Prestación de servicios	X	X	X		X	X		X	X									X	X	X	X	11	11
TOTAL DE IMPACTOS			1	1	1	6	8	6	5	6	7	3	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	77	77

ETAPA DEL PROYECTO	Impactos dentificados	Porcentage
TRABAJOS PRELIMINARES	3	1.299
PREPARACIÓN DEL SITIO	38	49.351
CONSTRUCCIÓN	20	25.974
OPERACIÓN	8	10.390
MANTENIMIENTO	8	10.390
IMPACTOS TOTALES	77	100

NOMBRE DEL DOCUMENTO	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz
MATRIZ PARA VALORACION DE IMPACTOS	Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz

ELABORADO POR:	Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	CLAVE	REVISÓ:	APROBO	FECHA:
REALIZÓ:	[redacted]	PTX-CTV-MVI	I.R.R.M.	N.M.G.M.	02/07/2026

SIMBOLOGÌA

VALORACION DEL IMPACTO
IMPACTO POSITIVO (+)
IMPACTO NEGATIVO (-)

CONCEPTOS		FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES PRELIMINARES			ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																		IMPACTOS TOTALES
						PREPARACIÓN DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN		MANTENIMI		
			Estudio topográfico y de Mecanica de Suelos	Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio	Colocación de letrero de identificación de obra	Limpieza del área	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento	Excavación con maquina en material Tipo II	Demolición de infraestructura existente	Transporte de Materiales Extraidos y Demolidos.	Excavación por Medios Manuales	Traslado de maquinaria y equipo al sitio	Bombeo de achique con bomba auto cebante	Excavaciones para cimentaciones de columnas	Colado de columnas	Preparación de estructuras y pavimentos	Aplicación de concreto para pavimentos	Preparación para colocación de estructuras de protección	Circulación de vehículos ligeros y peatones	Transporte de vehículos pesados	Mantenimiento de señalizaciones	Mantenimiento de estructuras	
FACTORES FISICOS	AIRE	Calidad del aire									(-)	(-)	(-)	(-)		(-)			(-)	(-)	(-)	(-)	9
		Olores						(-)															1
		Visibilidad																					0
	RUIDO:	Vibración													(-)								1
		Nivel de Ruido						(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)			(-)	(-)	(-)	(-)	13
	GEOMORFOLOGÍA	Relieve.																					0
		Topografía del Terreno							(-)														1
		Características Litológicas.																					0
		Sismicidad.																					0
	SUELO	Características Fisicoquímicas.																					0
		Erosión.																					0
		Estabilidad																					0
		Infiltración y Patrón de Drenaje																					0
	AGUA SUPERFICIAL	Demanda.					(-)								(-)	(-)							3
		Calidad.						(-)															1
		Infiltración superficial																					0
		Flujo del agua superficial																					0
		Localización del Recurso.																					0
	AGUA SUBTERRANEA	Demanda.																					0
		Calidad.																					0
		Infiltración subterránea																					0
		Flujo del agua Subterranéa																					0
		Localización del Recurso.																					0
FACTORES BIOTICOS	FLORA	Cobertura vegetal					(-)																1
		Hábitat Significativo																					0
		Abundancia.																					0
		Diversidad																					0
		Especies según NOM –059-SEMARNAT 2010																					0
		Especies de Interés Comercial.																					0
	FAUNA	Hábitat Significativo																					0
		Abundancia.																					0
		Diversidad																					0
		Especies según NOM –059-SEMARNAT 2010																					0
		Especies de Interés Comercial.																					0
	PAISAJE	Elementos contrastantes				(-)				(-)	(-)							(-)					4
		Apariencia del aire																					0
		Vistas escénicas.					(-)		(-)														2
		Ecosistemas Unicos y Excepcionales																					0
		Cualidades Estéticas.				(-)																	1
FACTORES SOCIALES	Infraestructura de servicios	Redes de servicios				(+)	(+)	(+)															3
		Equipamiento urbano																					0
	Uso del suelo	Uso potencial																					0
		Plusvalia																					0
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público				(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)												6
		Asentamientos humanos																					0
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.																					0
		Medidas de seguridad aplicables				(+)	(+)		(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	16
		Capacitacion y entrenamiento																					0
FACTORES ECONOM	Directo	Empleo y calidad de vida.				(+)	(+)			(+)	(+)												4
		Estilo y calidad de vida																					0
		Consumo de bienes y servicios																					0
		Ingresos del Erario Público																					0
		Economía local																					0
	Indirecto	Desarrollo comercial																					0
		Suministros de materiales																					0
		Prestación de servicios	(+)	(+)	(+)		(+)	(+)		(+)	(+)								(+)	(+)	(+)	(+)	11
TOTAL DE IMPACTOS			1	1	1	6	8	6	5	6	7	3	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	77
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS			1	1	1	4	6	3	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	41
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS			0	0	0	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	36
			1	1	1	6	8	6	5	6	7	3	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	77

Etapa del Proyecto	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Porcentage	Positivos	Porcentage	NEGATIVOS	Porcentage
TRABAJOS PRELIMINARES	3	3.90	3	3.90%	0	0.00%
PREPARACION DEL SITIO	38	49.35	23	29.87%	15	19.48%
Construcción	20	25.97	7	9.09%	13	16.88%
OPERACIÓN	8	10.39	4	5.19%	4	5.19%
MANTENIMIENTO	8	10.39	4	5.19%	4	5.19%
IMPACTOS SUBTOTALES	77	100	41	53.25%	36	46.75%

NOMBRE DEL DOCUMENTO	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz
MATRIZ PARA VALORACION DE IMPACTOS	Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz

ELABORADO POR:	Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	CLAVE	REVISÓ:	APROBO	FECHA:
REALIZÓ:	[redacted]	PTX-CTV-MVI	I.R.R.M.	N.M.G.M.	02/07/2026

SIMBOLOGÌA
VALORACION DEL IMPACTO
IMPACTO POSITIVO (+)
IMPACTO NEGATIVO (-)
VALORACION
BAJO = 1
MEDIO=2 a 3
ALTO = 4 A 6
CRITICO= 7 A 9

CONCEPTOS			ACTIVIDADES PRELIMINARES			ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																	IMPACTOS TOTALES
						PREPARACION DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		
			Estudio topográfico y de Mecanica de Suelos	Traslado de Maquinaria y Equipo al sitio	Colocación de letrero de identificación de obra	Limpieza del área	Trazo del terreno y nivelación de superficies de rodamiento	Excavación con maquina en material Tipo II	Demolición de infraestructura existente	Transporte de Materiales Extraídos y Demolidos.	Excavación por Medios Manuales	Traslado de maquinaria y equipo al sitio	Bombeo de achique con bomba auto cebante	Excavaciones para cimentaciones de columnas	Colado de columnas	Preparación de estructuras y pavimentos	Aplicación de concreto para pavimentos	Preparación para colocación de estructuras de protección	Circulación de vehículos ligeros y peatones	Transporte de vehículos pesados	Mantenimiento de señalizaciones	Mantenimiento de estructuras	
FACTORES FISICOS	AIRE	Calidad del aire									(-1)	(-1)	(-1)	(-1)		(-1)			(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	9
		Olores						(-1)															1
		Visibilidad																					0
	RUIDO:	Vibración													(-1)								1
		Nivel de Ruido						(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	(-1)			(-1)	(-1)	(-1)	(-1)	13
	GEOMORFOLOGÍA	Relieve.																					0
		Topografía del Terreno							(-1)														1
		Características Litológicas.																					0
		Sismicidad.																					0
	SUELO	Características Fisicoquímicas.																					0
		Erosión.																					0
		Estabilidad																					0
		Infiltración y Patrón de Drenaje																					0
	AGUA SUPERFICIAL	Demanda.					(-1)								(-1)	(-1)							3
		Calidad.						(-1)															1
		Infiltración superficial																					0
		Flujo del agua superficial																					0
		Localización del Recurso.																					0
	AGUA SUBTERRANEA	Demanda.																					0
		Calidad.																					0
		Infiltración subterránea																					0
		Flujo del agua Subterranéa																					0
		Localización del Recurso.																					0
FACTORES BIOTICOS	FLORA	Cobertura vegetal					(-1)																1
		Hábitat Significativo																					0
		Abundancia.																					0
		Diversidad																					0
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010																					0
		Especies de Interés Comercial.																					0
	FAUNA	Hábitat Significativo																					0
		Abundancia.																					0
		Diversidad																					0
		Especies según NOM –059-SEMARNAT-2010																					0
		Especies de Interés Comercial.																					0
	PAISAJE	Elementos contrastantes				(-1)				(-1)	(-1)							(-1)					4
		Apariencia del aire																					0
		Vistas escénicas.					(-1)		(-1)														2
		Ecosistemas Unicos y Esenciales																					0
		Cualidades Estéticas.				(-1)																	1
FACTORES SOCIALES	Infraestructura de servicios	Redes de servicios				(+1)	(+1)	(+1)															3
		Equipamiento urbano																					0
	Uso del suelo	Uso potencial																					0
		Plusvalia																					0
	Elementos urbanos	Vialidad y tránsito público				(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)												6
		Asentamientos humanos																					0
	Seguridad social y salud	Riesgos a la Salud Ocupacional.																					0
		Medidas de seguridad aplicables				(+1)	(+1)		(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	16
		Capacitacion y entrenamiento																					0
FACTORES ECONOM	Directo	Empleo y calidad de vida.				(+1)	(+1)			(+1)	(+1)												4
		Estilo y calidad de vida																					0
		Consumo de bienes y servicios																					0
		Ingresos del Erario Público																					0
		Economía local																					0
	Indirecto	Desarrollo comercial																					0
		Suministros de materiales																					0
		Prestación de servicios	(+1)	(+1)	(+1)		(+1)	(+1)		(+1)	(+1)								(+1)	(+1)	(+1)	(+1)	11
TOTAL DE IMPACTOS			1	1	1	6	8	6	5	6	7	3	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	77
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS			1	1	1	4	5	3	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	40
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS			0	0	0	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	37
			1	1	1	6	8	6	5	6	7	3	3	3	3	4	2	2	4	4	4	4	77

9
1
0
1
13
0
1
0
0
0
0
0
0
3
1
0
0
0
0
0
0
0
0
1
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
0
4
0
2
0
1
3
0
0
0
6
0
0
16
0
4
0
0
0
0
0
0
11
77
40
37
77

Etapa del Proyecto	IMPACTOS IDENTIFICADOS	Porcentage	Positivos	Porcentage	NEGATIVOS	Porcentage
TRABAJOS PRELIMINARES	3	3.8961	3	3.90%	0	0.00%
PREPARACION DEL SITIO	38	49.3506	22	275.00%	16	200.00%
Construcción	20	25.9740	7	87.50%	13	162.50%
OPERACIÓN	8	10.3896	4	50.00%	4	50.00%
MANTENIMIENTO	8	10.3896	4	416.40%	4	412.50%
IMPACTOS SUBTOTALES	77	100	40	828.90%	37	825.00%

IMPACTOS POSITIVOS MEDIO NATURAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMPACTOS NEGATIVOS MEDIO NATURAL	0	0	0	6	6	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	44	
IMPACTOS TOTALES	0	0	0	6	6	3	3	2	3	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	44	

IMPACTOS (+) MEDIO SOCIOECONOMICO	1	1	1	4	4	3	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	39	
IMPACTOS (-) MEDIO SOCIOECONIMICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
IMPACTOS TOTALES	1	1	1	4	4	3	2	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	39	

Nombre del Proyecto	Construcción de Puentes Vehicular “Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle” Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz		
FECHA: 02/0[illegible]	Matriz para Factores Ambientales Susceptibles de Ser Impactados	APROBÓ:	I.R.R.M.
	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz.	REALIZO	B. E. G. A.
		REVISÓ:	N.M.G.M.
Elaborado por:	Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	CLAVE:	PTX-CTV-MFASI
Actividad del Proyecto	**Etapa de Preparación del Sitio**	**Factor Impactado.**	
Estudios y Trabajos de Planeación	Diseño del proyecto constructivo	(+) Empleo	
		(+) Demanda de servicios	
	Servicios de Consultoria Especializada Estudio de mecanica de suelos, estudio topografico Estudio de Impascto Ambiental	(+) Empleo	
		(+) Demanda de servicios	
Tramites Preliminares	Gestiones y Tramites ante autoridades estatales (SEDEMA, CONAGUA, CFE, Protección Civil, Desarrollo Urbano)	(+) Demanda de servicios	
	Gestiones y Tramites ante autoridades municipales Uso de Suelo. Construcción Validación del Proyecto	(+) Ingresos al Erario Publico	
Levantamiento Topográfico	Delimitación de las áreas del proyecto	(+) Demanda de servicios	
	Trazo y perfil del sitio del proyecto	(+) Empleo	
	Elaboración de planos topograficos y de curvas de nivel	(+) Demanda de servicios	
	distribución de Áreas de Trabajo	(+) Empleo	
	Uso de Marcador CAL (insignificante)	(-)Suelo	
Trabajo de maquinaria y equipo en el sitio del proyecto	Emisión de polvos	(-)Atmósfera	
	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-) Atmósfera	
Trazo del terreno distribucion de áreas de trabajo	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-) Atmósfera	
	Eliminación de vegetación (insignificante) ausentamiento de fauna (insignificante) alteración de compactación de suelo ruido	(-) Fauna (Escasa)	
		(-) Flora (Escasa)	
Limpieza del terreno, deshierbe, desmonte de la capa vegetal.	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-) Atmósfera	
	Eliminación de vegetación (insignificante) ausentamiento de fauna (insignificante) alteración de compactación de suelo ruido	(-) Fauna (Escasa)	
		(-) Flora (Escasa)	
Colocación de Instalaciones provisionales	Emisión de ruido	(-)Atmósfera	
	Emisión de polvos	(-) Atmósfera	
	Residuos sólidos	(-)Atmósfera y Fauna	
Compactación y Nivelación de terreno	Emisión de polvos	(-)Atmósfera	
	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-) Atmósfera	
	Alteración de la compactación del suelo	(-)Suelo	
	Alteración de los patrones de infiltración del agua	(-)Suelo	
	Recubrimiento del suelo	(-)Agua	
Contratación de Personal	Residuos sólidos por el consumo de productos	(-)Suelo	
	Contratación de personal mayor nivel de empleo	(+) Calidad de vida	
	Contratación de personal prestadores de servicios de transporte de materiales	(+) Economía local	
	Mayor estabilidad económica y comercial	(+) empleo	
Actividad del Proyecto	**Etapa de Construccion**	**Factor Impactado.**	
Construcción de los sistemas de agua potable, drenaje sanitario y pluvial incluyéndose obras de cabecera.	Emisión de polvos	(-)Atmósfera	
	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-)Atmósfera	
	Alteración de la compactación del suelo	(-)Suelo	
	Alteración de los patrones de infiltración del agua.	(-)Agua	
	Producción de materiales de excavación	(-)Suelo	
Construcción de los sistemas de energía eléctrica y alumbrado público, obra civil y accesorias.	Emisión de polvos	(-)Atmósfera	
	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-)Atmósfera	
	Alteración de la compactación del suelo	(-)Suelo	
	Alteración de los patrones de infiltración del agua.	(-)Agua	
Construcción de acceso, vialidades con revestimientos en carpeta, guarniciones, banquetas.	Emisión de polvos	(-)Atmósfera	
	Emisión de gases y partículas	(-)Atmósfera	
	Emisión de ruido	(-)Atmósfera	
	Alteración de la compactación del suelo	(-)Suelo	
	Alteración de los patrones de infiltración del agua.	(-)Agua	
Construccion de Columnas	Producción de materiales de excavación	(-)Suelo	

Plataforma de Rodamiento.	Alteración de los patrones de infiltración del agua.	(-)Agua
Actividad del Proyecto	**Etapa de Construccion**	**Factor Impactado.**
Construccion de Columnas Plataforma de Rodamiento.	Contratación de personal mayor nivel de empleo	(+) Calidad de vida
	Contratación de personal prestadores de servicios de transporte de materiales	(+) Economía local
	Recubrimiento del suelo	(-)Agua (-) Suelo
Implementación del Plan de Manejo Ambiental que incluye reforestación del área, con especies arbóreas, arbustivas.	Supervisión de actividades	(+) Demanda de servicios
	Elaboración de reportes de cumplimiento	(+) Empleo
	Actividades de rescate de especies	(+) Protección a la Flora y Fauna
	programa de reforesntación	
	Control de la contaminación	(+) calidad de vida
	establecimiento de medidas de seguridad	(+) Salud Ocupacional
Circulación de Vehículos Ligeros y Peatones	Residuos sólidos por el consumo de productos	(-)Suelo
	Emisión de ruido	(-)Atmósfera
	Consumo de agua.	(-)Agua
Transporte de Vehículos Pesados	Efectos sobre calidad del agua	(-)Agua
	Generación de contaminantes y residuos	(-)Agua (-) Suelo
	Demanda servicios y obras (servicios a vehículos, maquinaria y equipo)	(+)Economia Local
	Efectos sobre el acuífero por extracción de agua	(-)Agua
Actividad del Proyecto	**Etapa de Mantenimiento**	**Factor Impactado.**
Mantenimiento de Instalaciones.	Efectos sobre calidad del agua	(-)Agua
	Generación de contaminantes y residuos	(-) Suelo
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	(-)Agua
Mantenimiento de pavimentos, guarniciones y banquetas.	Efectos sobre calidad del agua	(-)Agua
	Generación de contaminantes y residuos	(-)Agua
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	(-)Agua
Mantenimiento de áreas verdes.	Efectos sobre calidad del agua	(-)Agua
	Generación de contaminantes y residuos	(-)Agua
	Demanda servicios y obras a personal (servicios de alimentación, sanitarios, vehículos, maquinaria y equipo)	(-)Agua
Desmontes	Acumulación de residuos vegetales	- Suelo
	Pérdida del hábitat de reptiles e insectos	- Fauna
	Cambio en el régimen de escurrimiento	- Agua
	Cambio en el gracierte de temperaturas.	- Atmósfera
Despalme	Generación de polvos	- Atmósfera
	Emisión de gases y partículas	- Atmósfera
	Generación de nado	- Atmósfera
	Pérdida de la cubierta vegetal	- Suelo
	Generación de residuos sólidos	- Suelo
Trazo	Cal	- Suelo
Generación de residuos orgánicos humanos	Generación de olores,	- Atmósfera
	Contaminación de mantos freáticos	- Agua subterránea
Generación de empleos	Incremento en el número de empleos	+ Calidad de vida
	Incremento de la estabilidad económica y comercial	+ Economía local + Empleo
	Generación de residuos sólidos	- Suelo
Excavación	Emisión de polvos	- Atmósfera
	Emisión de gases y partículas	- Atmósfera
	Emisión de hado	- Atmósfera
	Alteración de la compactación del suelo	- Suelo
	Cambio en el régimen de escurrimiento	- Agua
	Generación de residuos sólidos producto de materiales de excavación	- Suelo
Cimentación	Emisión de polvos	- Atmósfera
	Emisión de gases y partículas	- Atmósfera
	Emisión de Ruido	- Atmósfera
	Generación de residuos sólidos	- Suelo
	Fugas de concreto	- Suelo
Estructura de concreto	Emisión de polvos	- Atmósfera
	Emisión de gases y partículas	- Atmósfera
	Emisión de ruido	- Atmósfera
	Generación de residuos sólidos	- Suelo

	Fugas de concreto	- Suelo
Albañilería	Emisión de polvos	- Atmósfera
	Emisión de gases y partículas	- Atmósfera
	Emisión de nado	- Atmósfera
Actividad del Proyecto	**Etapa de Mantenimiento**	**Factor Impactado.**
Albañilería	Generación de residuos sólidos	- Suelo
	Fugas de concreto	- Suelo
Instalaciones	Emisión de ruido	- Atmósfera
	Generación de residuos sólidos	- Suelo
Habilitación de áreas verdes	Emisión de polvos	- Atmósfera
Limpieza general	Retiro de residuos sólidos	+ Suelo
		+ Atmósfera
Generación de residuos orgánicos humanos	Generación de olores, contaminación microbiana	- Atmósfera
	Contaminación de mantos freáticos	- Agua subterránea
Generación de empleos	Incremento en el número de empleos	+ Calidad de vida
	Incremento de la estabilidad económica y comercial	+ Economía local
		+ Empleo
	Generación de residuos sólidos por el consumo de productos	- Suelo
Consumo de productos	Generación de residuos sólidos	- Suelo
	Incrementó de la microeconomía	+ Economía local
Funcionamiento de áreas verdes	Recuperación de hábitat para ciertas especies	+ Fauna
	Regulación de clima	+ Atmósfera
	Infiltración de alma	+ Agua
	Revegetación	+ Flora
	Producción de oxígeno	+ atmósfera
Más y mejores servicios	_ Mayor calidad	+ calidad de vida

NOMBRE DEL DOCUMENTO	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz			
Matriz de Importancia de Impactos	Construcción de Puentes Vehicular "Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle" Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz			
ELABORADO POR:	Estudios y Gestorias Ambientales Prevención de Riesgos	CLAVE	REVISÓ:	APROBO	FECHA:
REALIZÓ:	[redacted]	CTV- PM-MII-02	I.R.R.M.	N.M.G.M.	02/07/2026

Factor ambiental	Actividad del proyecto																																	
	Preparación del sitio												Construcción												Operación y mantenimiento											
	NA	IN	EF	R	Pe	MO	SI	AC	EX	Pe	RV	I	NA	IN	EF	RE	Pe	M	SI	A	EX	Pe	RV	I	NA	IN	EF	RE	Pe	M	SI	A	EX	Pe	RV	I
Suelo	-	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-4	-18	-	-1	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-12	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Flora	-	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-16	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Fauna	-	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-16	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Aire	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-11	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Agua	-	-1	-1	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-12	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	-	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-20
Paisaje	-	-1	-1	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-16	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10	-	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-10
Medio Socioeconomico	(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	(+)	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	(+)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Suma de impactos		-5	-6	-9	-9	-10	-6	-5	-5	-7	-17	**-79**	0	-4	-6	-6	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	**-51**	0	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	**-60**

CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE LOS EFECTOS

Signo	NA	Intensidad	IN	Efecto	EF	Recuperabilidad	RE	Persistencia	Pe	Momento	MO
Positivo	+	Baja	1	Indirecto Primario	1	Inmediata	1	Fugaz	1	Largo plazo	1
Negativo	-	Mediana	3	Indirecto secundario	2	Mediano plazo	2	Temporal	2	Mediano plazo	2
		Alta	4	Directo	3	Mitigable	4	Permanente	4	Inmediato	3
		Muy alta	7			Largo plazo	6			Crítico	4
		Total	10			Irrecuperables	8				
Sinergismo	**SI**	**Acumulación**	**AC**	**Extensión**	**EX**	**Periocidad**	**Pr**	**Reversibilidad**	**RV**	**Importancia**	**I**
Simple	1	Simple	1	Puntual	1	Discontinuo	1	Corto plazo	1	Compatibles	<
Sinérgico	2	Acumulativo	3	Parcial	2	Periódico	2	Mediano plazo	2	Moderados	25
Muy sinérgico	4	Sinergico	6	Extenso	4	Permanente	4	Largo Plazo	3	Severos	50
				Total	8			Irreversible	4	Crítico	>

Suma de Impactos		**-190**

Importancia del Impacto
-40
-36
-36
-31
-42
-36
31
-190

Criterios para la Identificacion de Impactos

1	Signo	Se refiere a su consideración benéfica o adversa respecto al estado previo a la acción.
2	Intensidad	Grado de destrucción.
3	Causa – Efecto	Puede ser Directo o Indirecto. Describe el efecto de la acción sobre la que origina el efecto.
4	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana.
5	Persistencia	Se refiere al tiempo que se espera que permanezca el efecto desde su aparición. Fugaz, temporal o permanente.
6	Momento	Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción y el efecto.
7	Sinergismo	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.
8	Acumulación	Incremento progresivo.
9	Extensión	Representa el área de influencia esperada en relación al entorno del proyecto.
10	Periodicidad	Regularidad de la manifestación del efecto.
11	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado. Reversible o Irreversible.
12	Importancia	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Efecto Acumulativo	A	
Sin Impacto Identificado	0	
Impacto Irrelevante	1 A 24	
Impacto Moderado	25 A 50	
Impacto Severo	51 A 75	
Impacto Crítico	76 A 100	

Impacto Residual	R	

Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz

Nombre del Documento	Clave	FECHA	ELABORO	REVISO	AUTORIZO	Construcción de Puentes Vehicular "Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle" Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz
Programa Calendarizado de Medidas de Mitigacion	**CTX-CTV-MM**	**02/07/2026**	**BEGA**	**I.R.R.M.**	**I.R.R.M.**	

Factor	Tipo de Medida	*Especificación de la Medida*	2025 JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	2026 ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Calidad del Aire / Ruido	Mantenimiento de la maquinaria y equipo de trabajo.	Antes de iniciar las obras de construcción y operación, los propietarios de las unidades, deberán mantener los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación.													
	Protección de los materiales removidos.	Los materiales producto de excavaciones, deberán ser colocados cerca del sitio de extracción para evitar su dispersión por acción del aire o la lluvia.													
	Apego estricto a los planos del proyecto, limitando la afectación al suelo planeado.	Al realizar las excavaciones solo en sitios proyectados, se evitara afectar otras zonas no previstas.													
	Manejo y disposición controlada de residuos sanitarios	Se establece como obligatorio prohibir realizar necesidades fisiológicas (fecales) al aire libre, para lo cual se colocaran letrinas portátiles.													
	Manejo y disposición controlada de residuos considerados peligrosos y no peligrosos	Los residuos a generar serán recolectados y separados por categorías: Residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), residuos de manejo especial y residuos peligrosos.													
		Cada uno de los residuos será dispuesto en contenedores adecuados, tapados, etiquetados con respecto al tipo de residuo a contener													
		La zona deberá quedar libre de todo tipo de residuos generados durante el desarrollo de las actividades.													
	Prohibición de vertido de material fuera de las zonas de excavación y en zonas bajas.	Los materiales producto de despalmes deberán ser dispersados en un sitio aledaño dentro de los límites del predio de gas ver, para favorecer su incorporación.													
	Protección de los Materiales Removidos.	Los materiales producto de excavaciones, deberán ser colocados cerca del sitio de extracción para evitar su dispersión por acción del aire o la lluvia.													
	Manejo y disposición controlada de residuos considerados peligrosos y no peligrosos.	Los residuos a generar serán recolectados y separados por categorías: Residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), residuos de manejo especial y residuos peligrosos.													
		Cada uno de los residuos será dispuesto en contenedores adecuados, tapados, etiquetados con respecto al tipo de residuo a contener.													
	Manejo y disposición controlada de residuos sanitarios.	Se establece como obligatorio prohibir realizar necesidades fisiológicas (fecales) al aire libre.													
Estratos Herbáceo, Arbustivo y Arbóreo	Prohibición del corte, aprovechamiento o recolección de ejemplares vegetales dentro de los frentes y/o áreas de trabajo.	No se debe colectar, traficar o perjudicar a las especies de flora silvestre terrestre y/o acuática que habitan en la zona de estudio, especialmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de protección.													
	Reubicación de ejemplares rescatables y con posibilidades altas de repoblación	El promovente deberá integrar una brigada de especialistas con el fin de realizar recorridos en el predio a fin de identificar especies vegetales que pudieran ser reubicadas en las zonas.													
	Reincorporación de material del despalme al suelo.	Los residuos producto del desmonte y/o deshierbe serán triturados o picados y dispersados homogéneamente para facilitar su degradación e incorporación al suelo.													
	Cumplimiento normativo	Cumplir la NOM-059- SEMARNAT-2010, con prohibición para recolección caza y/o eliminación de especies en estatus de protección													
Fauna	Prohibición de la captura o caza de especies animales terrestres y/o cualquiera que se encuentre presente.	No se debe capturar, perseguir, cazar, colectar, traficar o perjudicar a las especies de fauna silvestre terrestre y/o acuática que habitan en la zona de estudio, especialmente aquellas que se encuentren en alguna categoría de protección.													
		Al iniciar las actividades se deberá permitir y favorecer el desplazamiento de la fauna de lenta movilidad.													
	Reubicación de ejemplares rescatables y con posibilidades altas de repoblación	Al igual que para las especies vegetales, el promovente deberá integrar una brigada de especialistas con el fin de realizar recorridos en el trazo a fin de identificar especies animales que pudieran ser reubicadas.													
	Restricción de velocidad cerca a las áreas de trabajo	Se señalaran las vías de acceso a las áreas de trabajo, áreas verdes, a fin de evitar el atropellamiento de personas y especies animales que transiten por esas vías, estableciendo como límite máximo en terracerías 30 km/hr.													
Fauna	Restricción de velocidad cerca a las áreas de trabajo	Los residuos a generar serán recolectados y separados por categorías: Residuos sólidos urbanos (orgánicos e inorgánicos), residuos de manejo especial y residuos peligrosos.													
Transporte	Instalación de Señalizaciones	Se colocaran señalizaciones de los Frerentes puntos de trabajo (límites de velocidad, protección de flora y fauna, seguridad).													
	Mantenimiento Vehicular	Antes de iniciar las obras de construcción y operación, los propietarios de las unidades, deberán mantener los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación. Así mismo, deberán contar con la verificación vehicular.													

	Uso de caminos existentes	Los caminos de acceso para las actividades se limitarán a los ya existentes.	

Construcción de Puentes Vehicular "Carretera El Xuchitl - El Totomoxtle" Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle), Castillo de Teayo Veracruz

Promovente :	Municipio de Castillo de Teayo, Veracruz				
Calculo de Inversón del Proyecto	CLAVE:	ELABORÓ	REVISÓ:	APROBÓ:.	FECHA:
	CTX-CTV CIP	B. E. G. A.	I. D. M. I.	N.M.G.M.	02/07/2026

No.	Concepto	Inversión	Porcentaje de Inversión
1	Adquisición del Terreno	$ -	0.00%
2	Trámites, Estudios y Proyectos	$ 128,830.40	1.40%
3	Costo de Permisos y Derechos de Conexión	$ 114,000.00	1.24%
4	Urbanización del Predio	$ 8,824,895.60	95.67%
5	Plan de Manejo Ambiental	$ 156,507.00	1.70%
	Costo Total del Proyecto	**$ 9,224,233.00**	**100.00%**

DISTRIBUCIÓN DE LOS COSTOS DEL PLAN

No.	Concepto	Inversión	Porcentaje de Inversión
1	Descripción y Análisis de los Aspectos Bióticos	$ 11,250.00	7.19%
2	Protocolo de Intervención	$ 11,170.00	7.14%
3	Rescate y Reubicación de la Flora y Fauna	$ 20,735.00	13.25%
4	Supervisión y Vigilancia	$ 15,007.00	9.59%
5	Declaratoria de Área de Conservación Ecológica	$ 13,960.00	8.92%
6	Medidas Compensatorias Ex Situ	$ 11,895.00	7.60%
7	Mejora de Hábitat	$ 16,650.00	10.64%
8	Prevención de Riesgo Ambiental	$ 16,650.00	10.64%
9	Definición de medidas de seguimiento y control. Implementación de las medidas	$ 17,040.00	10.89%
10	Aplicación de medidas de mitigación y control de impactos en el periodo de mantenimiento	$ 22,150.00	14.15%
11	Información Ciudadana	$ 15,750.00	10.06%
	TOTAL	**$ 156,507.00**	**100.00%**

1. Descripción y Análisis de los Aspectos Bióticos

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$ 320.00	$ 5,600.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$ 160.00	$ 2,850.00
3	Insumos	$ 200.00	$ 1,600.00
4	Equipo de protección personal	$ 300.00	$ 1,200.00
5	Costos totales		**$ 11,250.00**

2. Protocolo de Intervención

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$ 320.00	$ 6,480.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$ 160.00	$ 2,240.00
3	Insumos	$ 350.00	$ 1,850.00
4	Equipo de protección personal	$ 300.00	$ 600.00
5	Costos totales		**$ 11,170.00**

3. Actividades de Rescate y Reubicación de la Flora y Fauna

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
4	Insumos	$325.00	$ 8,420.00
5	Equipos (trampas, sacos, ganchos, etc.)	$350.00	$ 3,495.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$ 600.00
7	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 6,470.00

8	Renta de vehículos (1 vehículos)	$250.00	$ 1,750.00
	Coto totales		**$ 20,735.00**

Programa de Reforestación

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$185.00	$12,680.00
2	Personal de apoyo (2 ayudantes generales)	$120.00	$3,250.00
4	Insumos	$300.00	$350.00
5	Equipos (palas, picos, macetas, cavadoras, palas, etc.)	$630.00	$650.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$1,600.00
7	Adquisición de plántulas	$6.00	$9,680.00
8	Instalación de vivero	$1,200.00	$1,200.00
	Coto totales		**$ 29,410.00**

4. Supervisión y Vigilancia

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 6,980.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 3,600.00
3	Insumos	$300.00	$ 850.00
4	Equipo de protección personal	$300.00	$ 2,680.00
5	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 897.00
	Coto totales		**$ 15,007.00**

5. Declaratoria de Área de Conservación Ecológica

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 8,490.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 3,750.00
3	Insumos	$300.00	$ 780.00
4	Equipo de protección personal	$300.00	$ 790.00
5	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 150.00
	Coto totales		**$ 13,960.00**

6. Medidas Compensatorias Ex Situ

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 5,380.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 2,760.00
3	Insumos	$300.00	$ 1,845.00
4	Equipo de protección personal	$300.00	$ 1,200.00
5	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 150.00
6	Renta de vehículos (1 vehículos)	$250.00	$ 560.00
	Coto totales		**$ 11,895.00**

7. Mejora de Hábitat

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 6,420.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 2,860.00
4	Insumos	$300.00	$ 1,200.00

5	Equipos (trampas, sacos, ganchos, etc.)	$350.00	$ 700.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$ 1,200.00
7	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 150.00
	Coto totales		$ 12,530.00

8. Prevención de Riesgo Ambiental

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 7,300.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 3,800.00
3	Alimentos	$150.00	$ 1,500.00
4	Insumos	$300.00	$ 1,600.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$ 1,600.00
7	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 850.00
8	Renta de vehículos (1 vehículos)	$250.00	$ -
	Coto totales		**$ 16,650.00**

9. Definición de medidas de seguimiento y control. Implementación de las medidas

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 7,890.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 2,650.00
3	Alimentos	$150.00	$ 1,500.00
4	Insumos	$450.00	$ 2,250.00
5	Equipos (trampas, sacos, ganchos, etc.)	$350.00	$ 1,400.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$ 1,200.00
7	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 150.00
8	Renta de vehículos (1 vehículos)	$250.00	$ -
	Coto totales		**$ 17,040.00**

10. Aplicación de medidas de mitigación y control de impactos en el periodo de mantenimiento

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 7,500.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 3,800.00
4	Insumos	$450.00	$ 1,600.00
5	Equipos (trampas, sacos, ganchos, etc.)	$350.00	$ 1,400.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$ 1,200.00
7	Equipo de primeros auxilios	$150.00	$ 150.00
8	Renta de vehículos (1 vehículos)	$250.00	$ 6,500.00
	Coto totales		**$ 22,150.00**

11. Información Ciudadana

No.	Concepto	Costo unitario (Diario/persona)	Costo Total (Mensual)
1	Personal especializado (1 personas)	$350.00	$ 7,000.00
2	Personal de apoyo (1 ayudantes generales)	$160.00	$ 3,800.00
3	Alimentos	$150.00	$ 1,500.00
4	Insumos	$450.00	$ 2,250.00
6	Equipo de protección personal	$300.00	$ 1,200.00
	Coto totales		**$ 15,750.00**