RESUMEN EJECUTIVO

“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

Representante Legal
C. Guadalupe Montserrat Serrano Badillo
Síndica Única

Responsable de la Elaboración
Biol. Efren Gallardo Alrjandre

Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxtle) Castillo de Teayo, Veracruz a 14 de Junio de 2026

A. Descripción de la obra.

1.1. Datos generales 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 de las mismas dimensiones y en el mismo sitio, con la estructura adecuada para su operatividad.

1.1.1. Nombre del proyecto

Construcción de Puentes Vehicular Carretera el Xuchitl – El Totomoxcle".

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

1.1.3. Duración del proyecto

El proyecto tendrá una duración de cuatro meses y en una sola etapa distribuida en 16 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 180 días y no incluye en ninguna de sus etapas actividades altamente riesgosas.

B. Naturaleza del Proyecto

Los trabajos referentes a esta obra consisten en la demolición de un Puente vehicular existente a base de muros de piedra y estructura a base de tubería de acero al carbón cédula 80 de 2 7/8", de diámetro interior y cuyo estado físico se encuentra muy deteriorado, 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.

La obra consta de construcción de Un Puente Vehicular Nuevo de 227.92m^2, 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 120 días.

Se realizará suministro y colocación de ademe de madera, bombeo de achique con bomba de 8 hp, excavación con maquina en material tipo II de 0.00 a 7.00 m de profundidad, inc. afine de taludes y fondo, mano de obra, herramienta y equipo, construcción de plantilla de concreto simple, construcción de zapata corrida de concreto armado, construcción de losa de cimentación, construcción de muro estructural de concreto armado, construcción de castillos de concreto armado, construcción de losa de rodamiento de concreto reforzada con varillas de 1/2", construcción de bordillos sobre losa de rodamiento con aplicación de pintura color amarillo, así como también relleno con material de banco, tubos para desagüe pluvial y concreto zampeado para protección de bordos ante la erosión.

C. Objetivos y Justificaciones del Proyecto

- ***Objetivos General.***

El proyecto consiste en sustituir una obra que se encuentra en total deterioro para ser sustituida por un proyecto nuevo cual forma parte un plan o de un programa de desarrollo el 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 comunicar a la localidad Francisco Lujan Adame (Totomoxtle) y varias comunidades 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 Lujan Adame (Totomoxtle)

- **Justificación del Proyecto.**

La principal cuestión es el afluente de la corriente del Arroyo Sin Nombre que se encuentra bajo Carretera El Xuchilt hacia Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), S/N Localidad Francisco Luján Adame (El Totomoxcle), municipio de Castillo de Teayo, Veracruz

Dicho proyecto se pretende llevar a cabo la construcción del Puente Vehicular, con el cual se pretende sustituir a la construcción actual de apenas 15.30 m de largo y un ancho total de 8.20, incluidos las banquetas en voladizo y parapetos, lo que el área hidráulica es inferior al del proyecto anterior cuya estructura ha dado a socavaciones por la velocidad del escurrimiento ya que el arroyo es de respuesta rápida y se presentan daños en los aleros y daños a la estructura de tubería.

Se pretende sustituir el mencionado puente en alto grado de deterioro, por un puente nuevo de la 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 0.85m cada una, dando un total de 15.30 m y 8.20m de ancho totales (incluyendo superficie de rodamiento y banquetas peatonales) con mejores condiciones de operación y un mayor tiempo de vida útil.

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 puente. Con esto determinamos lo siguiente:

Tabla 4 Condiciones Determinantes

Ancho de Carril:	6.0 Metros
Largo	12.74 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

D. Ubicación física del proyecto

- **Antecedentes.**

Con base al 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.

El sitio del proyecto se ubica en zona urbana carece de vegetación forestal, preferentemente se identifica algunos árboles frutales como mangos, almendros) y vegetación inducida, así como vegetación tipo ornamental de jardín.

La estructura actual se encuentra revestido de material con estructura de tubería de acero t; el sitio es escaso de vegetación y de estratos rocosos de propiedades duras, con nula erosión y fracturas, el sitio es con topografía moderada y acceso limitado por caserío de alta densidad por lo cual se antepone dicho planteamiento puente.

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

1.1.4. Ubicación física y dimensiones 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

Es un área ya impactada por actividades agrícolas y de infraestructura, 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 alternativas propuestas. Las coordenadas del proyecto se muestran en la tabla 3.



Imagen 2. Ubicación del proyecto, Coordenadas: 20.701882, -97.721926

Tabla 3 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 2 Características del sitio

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.

E. Dimensiones y superficie del proyecto de acuerdo con las siguientes variantes.

- **Superficie total del predio (en m2).**

La obra consta de construcción de Un Puente Vehicular de **227.82 m^2** 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 120 días.

- **Superficie para afectar (en m2).**

La superficie para afectar es de **227.81 m^2**. De las cuales 38.848 solo temporales de bajo impacto.

- **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 72.84 m^2 la cual incidirá la construcción del Puente Vehicular que contempla superficie de rodamiento Largo y Ancho las cuales serían obras permanentes.

Obra	Largo	Ancho	Superficie
Losa de rodamiento	15.30 m	7.30 m	111.69 m^2
Banqueta en voladizo derecho	15.30 m	1.05 m	16.06 m^2

Obra	Largo	Ancho	Superficie
Banqueta en voladizo izquierdo	15.30 m	1.05 m	16.06 m^2
Rampas de acceso 1	6.00 m	7.00 m	42.00 m^2
Rampas de acceso 2	6.00m	7.00m	42.00 m^2
		Suma	227.81 m^2

F. Programa de Trabajo

Se cuenta con un programa de trabajo previamente diseñado para la obra la obra, la cual esta programada para ejecutarse en cuatro meses la cual puede reducirse dependiendo de las condiciones del clima y factores externos fuera del programa. Ver tabla 3

Tabla 3 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																

- **Preparación del sitio**

Características Particulares de la Etapa

La realización del proyecto se contempla un plazo de 6 meses en los cuales se llevarán a cabo las actividades de: demolición de obras, trazado y excavación.

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 72,84 m^2 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.

Puente Vehicular

Se realizará bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo ll, 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/cm2,

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 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.

Tipo de estructura; Puente Vehicular.

Dimensiones.

La estructura cuenta con una superficie total de 72.84 m^2 con un largo 12.14 metros y un ancho de 6.0 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.

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/cm2, 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.

a) Procedimiento Constructivo.

El contratista ejecutara todos los trabajos comprendidos en los planos de proyecto, debiendo estar conforme a estas especificaciones, y de acuerdo con 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.

Se realizara bombeo de achique con bomba auto cebante, excavación con maquina en material tipo ll, 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/cm2.

b) Otros servicios auxiliares para la operación.

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

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

El proyecto cuenta con una superficie de **227.82 m^2**, la zona federal es la misma superficie de rodamiento, debido a que pasa encima del Arrollo sin nombre.

Requerimiento de energía

La energía estará provisionalmente suministrada por plantas móviles, mismas que serán sustituidas toda vez que ya se cuenta con factibilidad del servicio por parte de la Comisión Federal de Electricidad.

Requerimiento de Agua

El agua será abastecida a través de pipas las cuales serán contratadas con proveedores locales los cuales cuenten con las autorizaciones correspondientes para el suministro del líquido. Así mismo se comprarán 3 garrafones de agua para que los empleados puedan ingerir este líquido.

Residuos generados

Residuos sólidos no peligrosos

Durante las etapas de preparación del sitio, Construcción se producirán residuos de construcción propios de la demolición, también habrá basura común como resultado de la actividad de aproximadamente casi 30 personas que participarán en la etapa de construcción.

Entre los residuos se encuentran: Pedacería de cimbra y madera, cartón de empaques, sacos vacíos de cemento y cal, varilla, alambrón, alambre y fierros, envases y empaque de alimentos y bebidas principalmente. Estos residuos se colocarán en bolsa negras las cuales estarán dentro de tambos de 200 litros cerrados, los cuales funcionarán como depósitos de almacenamiento temporal. Los residuos generados (basura) que serán entregados al servicio de recolección del municipio.

Para la recolección de los residuos generados que se encuentren dentro de los tambos se contratará a una empresa especializada que está dada de alta ante la Secretaría de Medio Ambiente. No se generarán residuos que se clasifiquen dentro de los denominados residuos peligrosos, debido a que no se manejarán sustancias peligrosas y/o materiales generadores de estos, ya que el fin sólo es la lotificación del predio para posterior construir viviendas, no se empelarán sustancias o material de este tipo.

G. Inversión Requerida.

El monto estimado por el responsable del estudio para la realización del proyecto para las medidas de mitigación requiere una inversión aproximada **$9,265,241.00** (Nueve Millónes Dos Cientos Cuarenta y Un Pesos 00/100 M.N.) se incluye Costos del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

El Municipio 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. Ver **Anexo 6** Desglose de Costos del Proyecto.

Tabla 2 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%**

H. Marco de Referencia Legal y Administrativa.

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
- Reglamento de la Ley Estatal No. 62 de Protección Ambiental
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

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

Tabla 12 Nomas Oficiales Mexicanas Aplicables al proyecto

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 emisión de 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 máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	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 con que cuente y con monitoreo de las fuentes fijas y móviles.
Norma Oficial Mexicana NOM-041- SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina	Esta norma aplicará para los vehículos de la empresa contratista en su etapa de operación y mantenimiento. La empresa deberá contar con la correspondiente verificación vehicular del vehículo automotor con que cuente.

Norma Oficial Mexicana	Concordancia y cumplimiento
como combustible.	
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 una capacitación 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 de Construcción de Puente Vehicular, Camino Esperanza Vieja - El Bejucal. 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 II.- 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.

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.

D. *Tipos de Insumos y Residuos*

Los Insumos y los materiales que serán utilizados en este proyecto son los propios de una construcción civil como cemento, grava, arena, cal hidratada, acero, madera de cimbra, se utilizara material de relleno de bancos autorizados.

Durante el proceso de la ejecución del proyecto se generarán residuos sólidos denominados “basura” como son envolturas plásticas, de papel, madera, etc., que serán

recolectados en recipientes metálicos de 200 litros por personal a cargo de la empresa constructora. Una parte será destinada para su reciclaje y el resto será dispuesto en el sitio autorizado por el municipio. Las aguas residuales generadas se depositan al sistema de alcantarillado municipal

Requerimiento de personal
En la etapa de operación se tiene contemplada la contratación de aproximadamente 15 personas entre personal administrativo y personal operativo dentro de las Salas de atención Pública.

Medidas de seguridad, indicar medidas que serán adoptadas
Es recomendable tomar en cuenta la implementación de programas de protección civil, encaminados a resolver posibles contingencias que puedan presentarse una vez que la ciudad judicial esté funcionando. Para esto, se instalarán anuncios de seguridad, rutas de evacuación. Se colocarán extinguidores de 4.5 KG de polvo PQS de color rosa, alarmas de humo, tomas de agua para mangueras, botiquín de primeros auxilios con las instrucciones pertinentes para cualquier eventualidad y se capacitará a los arrendatarios sobre los temas de primeros auxilios, búsqueda y rescate y combate contra incendios.

Requerimiento de energía y combustible
La energía provendrá de la acometida de Comisión Federal de Electricidad ya que la zona cuenta con el servicio, es importante manifestar que en el área no serán utilizados combustibles fósiles para la operación del proyecto.

Requerimiento de agua
El agua será suministrada en la etapa de operación a través de la red municipal de agua potable.

Residuos
Residuos sólidos municipales
La generación de residuos sólidos municipales se contempla en el área de las aulas y áreas administrativas, tanto por el personal como de las personas que visitarán el complejo, así que dependerá de las actividades que en su momento se desarrollen en las instalaciones. Los residuos serán recolectados por el Sistema de Limpia Pública del Municipio.

Etapa de Abandono
Debido a las características de la construcción no se contempla el abandono de dicha obra. Ya que las condiciones de operación, mantenimiento y rentabilidad, permite pronosticar que será viable su permanencia durante los próximos 30 a 40 años.

En el momento que se realice el abandono del sitio se implementaran las siguientes medias: limpieza ecológica del predio y de sus instalaciones. Desmantelamiento de las instalaciones para dejar el terreno de nuevo, se aplicará un programa de restitución del área, que permita garantizar que el predio retomará sus condiciones originales, o lo más cercano posible a las mismas.

E. Descripción de Impactos:

Etapa de Preparación del Sitio Medio Físico.

- Existirá una presencia de polvos generados por las actividades de demolición de las obras existentes, por el movimiento de tierra, en el despalme del terreno.
- Se podrá presentar cierto grado de erosión como consecuencia de demolición de las obras existentes y por la pérdida de tierra materia orgánica.
- Por la pérdida de la cubierta vegetal del predio, podrá verse modificada el drenaje superficial y el nivel freático de la zona, debido a que no habrá vegetación que retenga esos líquidos.
- El uso de maquinaria y presencia del personal inevitablemente generará ruido en pequeña escala.
- Se prevén afectaciones a este factor derivados de la generación de aguas residuales, grasas y aceites derivados del mantenimiento a la maquinaria pesada y las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
- El uso de suelo se verá modificado con relación al estado actual, además de las modificaciones a su estructura actual, sin embargo, la baja cobertura vegetal existente denotará una calificación baja con relación a éstas afectaciones.
- Se podrá presentar afectaciones de la calidad del agua por arrastres de los polvos a zonas colindantes.

Medio Biótico.

- Derivado de las actividades de despalme, es necesario el retiro de vegetación arbustiva y rastrera, afectando consecuentemente a las eventuales poblaciones de reptiles menores (lagartijas), pequeños roedores y aves que hace uso de la vegetación existente.
- La cantidad de ejemplares del estrato arbustivo a ser afectado, se reflejan en una media calificación con relación al impacto sobre estos componentes ambientales.

Medio Socioeconómico.

- Al inicio de las obras, la presencia de las cuadrillas de trabajo y maquinaria trasladándose hacia el sitio de la obra y maniobrando en el mismo creará molestias de naturaleza temporal, situación que persistirá mientras dure la obra. Estas afectaciones cesarán una vez sea terminada la obra.
- Durante esta etapa, el movimiento de vehículos (entrada y salida) generará afectaciones hacia el tránsito sobre la carretera, mismo que deberá ser regulado mientras duren las obras.
- Se concluye en la necesidad de implementación de las medidas de mitigación y compensación durante las etapas de preparación del sitio que permitan hacer viable ambientalmente el proyecto.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Medio Físico.

- Se consideran la generación de partículas suspendidas (polvo) y gases derivados de la maquinaria empleada y las actividades relacionadas con la construcción de las obras y limpieza del área.
- El uso de maquinaria y presencia del personal inevitablemente generará ruido en pequeña escala.
- Se prevé la erosión de los sitios donde existan obras civiles.
- Se prevén afectaciones derivadas de la generación de aguas residuales, residuos con grasas y aceites, residuos derivados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores y presencia de la maquinaria empleada.

Medio Biótico.

- Durante esta etapa ya se ha efectuados las afectaciones al sistema ambiental derivado de

la pérdida de cobertura vegetal. Sin embargo, existe el riesgo de afectaciones por corte, colecta, o captura de especies hacia los alrededores del predio, lo que obligará al establecimiento de medidas preventivas y de mitigación.

Medio Socioeconómico.

- Las operaciones propias de las instalaciones en esta etapa continúan generando las afectaciones en las vialidades cercanas al sitio.
- Las labores de construcción e instalación de obras civiles generarán residuos sólidos, los cuales deberán de ser confinados de manera correcta.

Se concluye en la necesidad de implementación de las medidas de mitigación y compensación durante la etapa de construcción que permitan una interacción compensatoria con el sistema ambiental.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Medio Físico.

Existe la probable contaminación por aguas residuales hacia los mantos freáticos, en caso de la no operación óptima del servicio de sanitarios, lo que obliga a la consideración de medidas que eviten afectaciones por este concepto.

- El ingreso de vehículos inevitablemente generará ruido el cual se considera local.
- La presencia de vientos puede ocasionar el arrastre de residuos sólidos que no hayan sido dispuestos correctamente hacia predios aledaños a las instalaciones.

Medio Socioeconómico.

- Las labores de mantenimiento de las instalaciones generarán residuos sólidos que deberán ser dispuestos de manera correcta.
- También se generarán partículas y ruido. La naturaleza intermitente y en intervalos de tiempo moderado le confiere una baja calificación.

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 56 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 36.84 m^2

Contenido del Plan de Manejo Ambiental.

Este programa tiene como objetivo Francisco Luján Adame (El Totomoxcle) 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.

F. Programa de Mitigación.

MEDIDAS Especificación Mantenimiento del equipo de trabajo.

ETAPAS DE APLICACIÓN	Durante las etapas de preparación del sitio.
Especificación Construcción del Proyecto	
RESPONSABLE DE LA MEDIDA	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con los operadores de la maquinaria.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO.**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO.**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	La nula presencia de residuos sanitarios y la no defecación al aire libre de los trabajadores
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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	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 celdas	
RESPONSABLE DE LA MEDIDA	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	La nula presencia de material de despalme en las áreas sin autorización.
Prohibición del corte, aprovechamiento o recolección de ejemplares vegetales dentro de los frentes y/o áreas de trabajo.	
.	
RESPONSABLE DE LA MEDIDA.	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación el responsable de las obras	La no recolección de especies por los trabajadores.
Restricción de velocidad cerca a las aéreas verdes naturales.	
ETAPAS DE APLICACIÓN	En todas las etapas de las obras.
RESPONSABLE DE LA MEDIDA	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con los operadores de los vehículos.	Al ser visible la disminución de la velocidad y la presencia de topes o señalizaciones del límite de velocidad.
Apego estricto al horario y programa de trabajo.	

ETAPAS DE APLICACIÓN	En todas las etapas de las obras.
RESPONSABLE DE LA MEDIDA	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de la obras.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de la obras.	La correcta información al público en general.
Instalación de Señalizaciones.	
ETAPAS DE APLICACIÓN	En todas las etapas de las obras.
RESPONSABLE DE LA MEDIDA	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con el responsable de las obras.	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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con los operadores de vehículos y la maquinaria.	La identificación de los camiones y demás maquinaria que respete este señalamiento.
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	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**
El promovente en coordinación con los operadores de los vehículos.	La identificación de que los vehículos respetan este señalamiento.

Programa de Compensación.

Las medidas propuestas dentro del Programa de compensación, son las siguientes:

Instalación de una cerca perimetral que impida en la etapa operativa el acceso de animales y personas ajenas.

MEDIDAS	**ESPECIFICACION**
Reubicación de ejemplares rescatables y con posibilidades altas de repoblación.	
ETAPAS DE APLICACIÓN	Etapa de preparación del sitio.
RESPONSABLE DE LA MEDIDA	**INDICADOR DEL CUMPLIMIENTO**.
El promovente en el grupo de expertoscontratados para este fin.	Los reportes entregados a la dependencia correspondiente para su conocimiento, registrando las especies reubicadas

Conclusiones

El análisis correspondiente a la Manifestación de Impacto Ambiental arrojó datos que comprueban la viabilidad del proyecto y se concluye que existen impactos ambientales tanto negativos como positivos que permitieron proponer las medidas de mitigación y compensación que deberán de ser llevadas a cabo ocasionar el menor impacto al medio natural y socioeconómico de la zona.

Se concluye en la necesidad de implementación de las medidas de mitigación y compensación durante la etapa de operación a fin de obtener de los beneficios que aportará al sistema ambiental. Con base en la información proporcionada los capítulos precedentes, los análisis matriciales realizados, las propuestas de mitigación y compensación y el Plan de Manejo Ambiental, se concluye que el proyecto es viable ambientalmente.