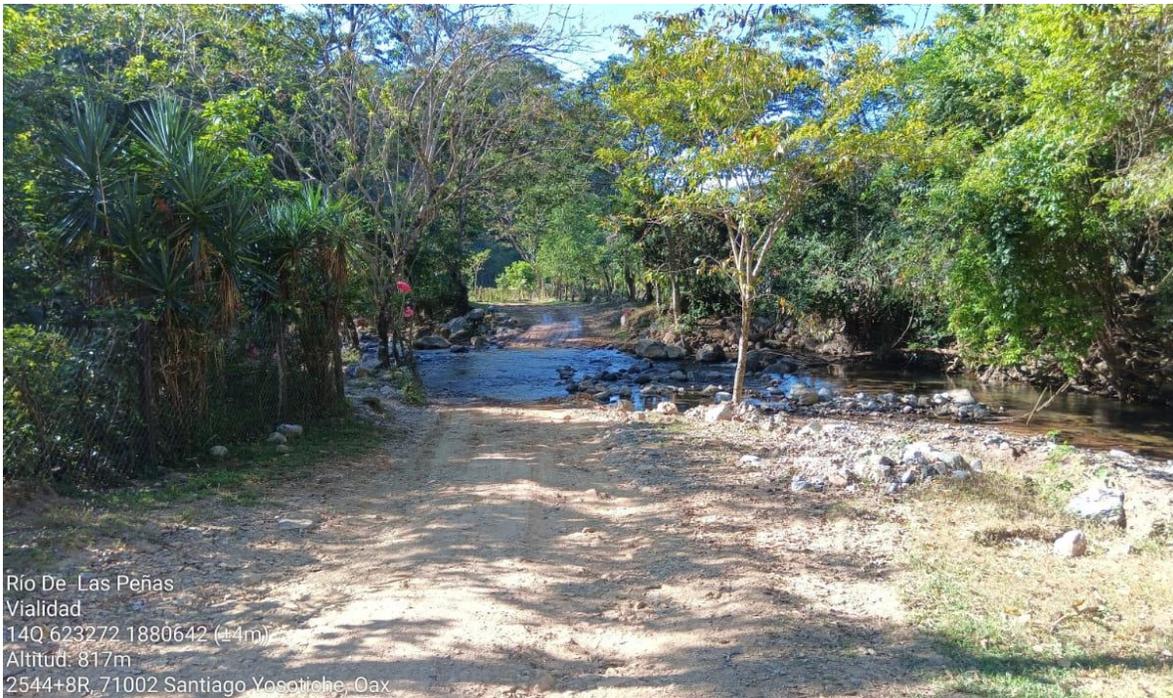


Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad: particular

Sector Vías Generales de Comunicación



NOMBRE DEL PROYECTO:

**ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
VEHICULAR SOBRE RÍO DE LAS PEÑAS, EN LA LOCALIDAD RÍO
DE LAS PEÑAS DEL MUNICIPIO DE PUTLA DE VILLA DE
GUERRERO**

Coordenadas: 623259.95 m E y 1880607.82 m N

Municipio: Putla Villa de Guerrero



Lo testado corresponde al RFC y domicilio, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIIP).

CONTENIDO

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	5
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:.....	5
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.....	5
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO.....	5
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	6
1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.....	6
1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE.....	6
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....	6
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.....	6
1.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.....	6
CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	7
II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	7
II.1.1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	7
II.1.2 ANTECEDENTES.....	7
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	11
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	13
II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.....	16
II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL.....	17
II.2.3 (UBICACIÓN FÍSICA).....	19
II.2.3.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL.....	20
II.2.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.....	20
II.2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	22
II.2.4. OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN.....	27
II.2.5 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	27
II.2.6. PROGRAMACIÓN.....	27
II.2.7. ESTUDIOS DE GABINETE.....	28
II.2.8 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	30
II.2.9 OTROS INSUMOS (SUSTANCIAS NO PELIGROSAS).....	31
II.2.10. SUSTANCIAS PELIGROSAS.....	32

II.2.11 ETAPA DE ABANDONO.....	33
II.2.12. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	34
II.2.13 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	34
II.2.14 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO	35
II.2.14.1. IDENTIFICAR POR ETAPAS DEL PROYECTO, EN SU CASO LAS FUENTES GENERADORAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	35
CAPITULO 3: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO	42
III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO	42
III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO	42
III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE OAXACA...47	
III.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	49
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.	50
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	50
III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR.....	52
III.5.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	52
III 5.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	52
III 5.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	54
III.5.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS	55
III.5.5 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).....	55
III.5.6 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA'S).....	56
III.5.8 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT),	57
CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION.....	58
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	58
IV.1.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	59
IV.2 CARACTERIZACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.	62
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS.....	63
IV.2.1 ASPECTOS BIÓTICOS.....	74
IV.2.2 FLORA Y FAUNA.....	74
IV.2.3. PAISAJE.....	87
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	93
IV.3 CARACTERISITICAS SOCIOECONOMICAS DEL MUNICIPIO DE villa putla de guerrero	94

CAPITULO V.- IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	96
V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	96
V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	97
V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	98
V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO	103
V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	105
V.3.1 MATRIZ DE RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS (SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN).....	117
V.3.2 MATRIZ DE RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS (SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN).....	119
V.4.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN	122
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	131
VI.1.DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	131
VI.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	142
CAPÍTULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	163
ESCENARIO ACTUAL	163
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO (SIN MEDIDAS).....	163
DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	164
CAPÍTULO VIII: IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	166

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

ESTUDIO Y PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE RÍO DE LAS PEÑAS, EN LA LOCALIDAD RÍO DE LAS PEÑAS DEL MUNICIPIO DE PUTLA DE VILLA DE GUERRERO.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el Municipio de Putla Villa de Guerrero, en el Estado de Oaxaca.

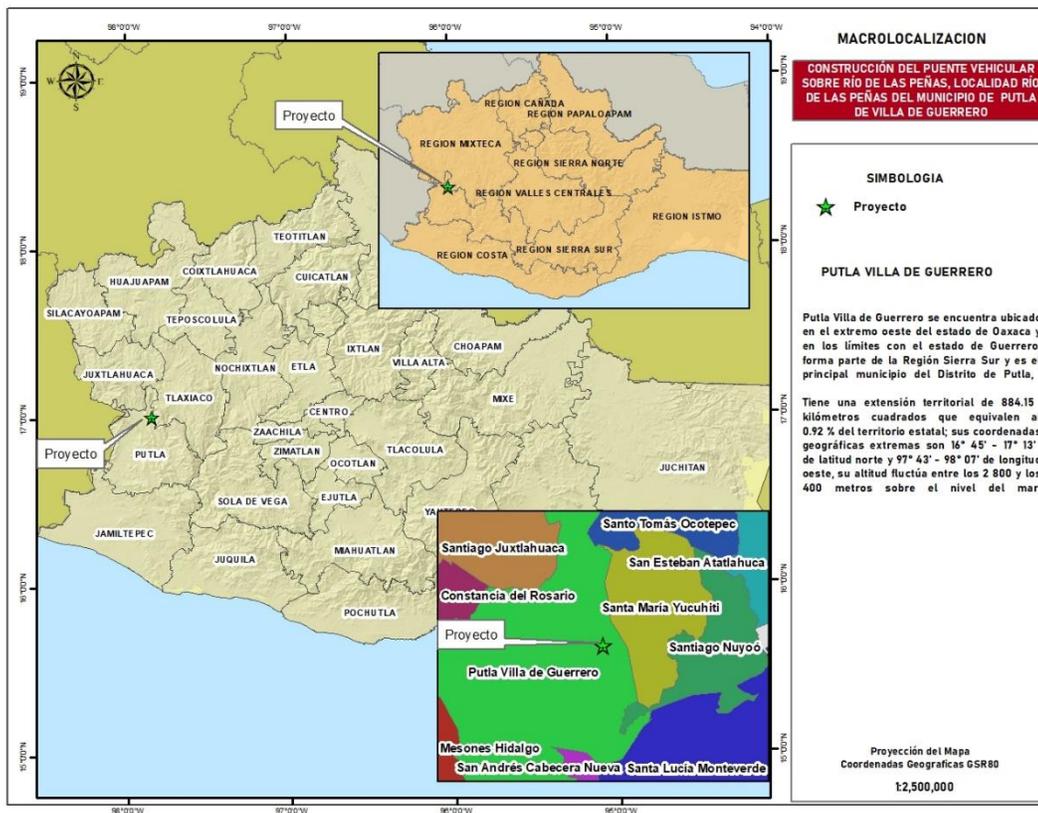


Imagen 1. Mapa de ubicación de proyecto

I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

Para la construcción del proyecto se tiene contemplada la construcción en un tiempo de un año, durante este tiempo se tiene contemplado llevar a cabo medidas preventivas y de mitigación a la par de las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 1. Duración del proyecto

I. PRELIMINARES	II. CONSTRUCCIÓN							III. OPERACIÓN	IV. MANTENIMIENTO		
	SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA						ACCESOS	
Desmantelamiento	Excavación	Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso	Apertura al tráfico vehicular	Actividades de mantenimiento
Mes 1	Mes 2, 3 y 4			Mes 5, 6 y 7				Mes 8, 9, 10, 11 y 12	No aplica 100 años de vida útil	anual	

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

SUPERVISION Y LABORATORIO DE OBRAS CIVILES GROSMA S.A DE C.V.

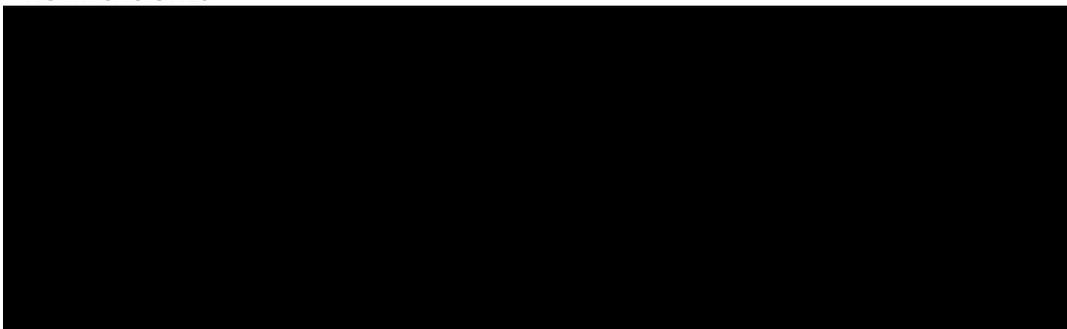
1.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE



1.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Edna Carolina Contreras Vásquez

1.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES



1.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Biol. Julia Venus Andrés Reyes

Lo testado corresponde al RFC y domicilio, datos personales con Fundamento en el Artículo 116, párrafo primero de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.

II.1.1.2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.

Los objetivos principales del puente es tener una comunicación continua en las comunidades involucradas, ya que los pobladores comentan que en época de lluvias el paso continuo se ve afectado por el incremento en el nivel de agua.

II.1.2 ANTECEDENTES.

El Estudio y proyecto, es otorgado mediante contrato de obra pública y servicios relacionados con la misma a la empresa: supervisión y laboratorio de obras civiles GROSMA S.A de C.V. En contrato CABIEN-AF23-108-Y-0-24.

Antecedentes de CABIEN

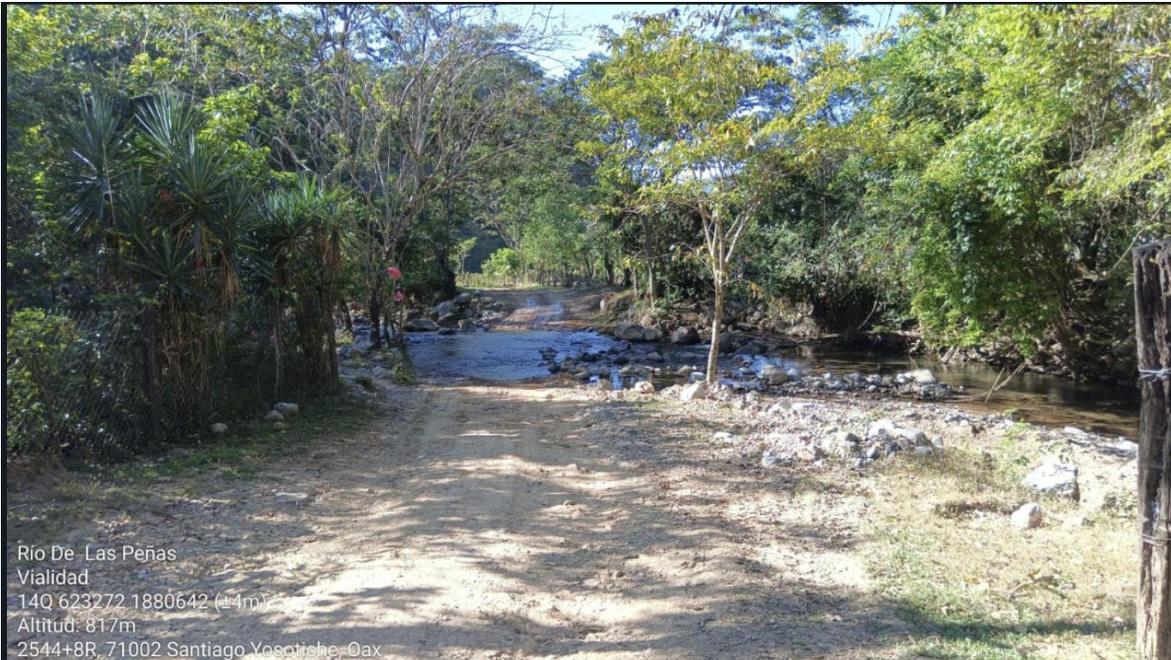
El 19 de enero de 1927 se constituye a nivel nacional la Junta Central de Caminos, quién se encarga de administrar los fondos destinados a la construcción de carreteras. Durante el mandato del Presidente de la República el General Abelardo I. Rodríguez, se expide la Ley sobre Construcción de Caminos en cooperación con los Estados, siendo el 1º de julio de 1938 cuando se establece la Junta Local de Caminos en Oaxaca actuando de bajo el régimen de cooperación bipartita hasta que en el año de 1985, entra en una etapa de transición para ser administrado por Gobierno del Estado.

El 3 de agosto de 1988, se crea la comisión liquidadora de la Junta Local de Caminos, misma que queda derogada el 27 de mayo de 1989 con la publicación del decreto número 203 por el cual se crea el Organismo que se denomina Caminos y Aeropistas de Oaxaca, el cual fue reformado mediante decreto número 769 publicado el 5 enero del 2023 que tiene por objeto constituir el organismo público descentralizado, denominado Caminos Bienestar.

De acuerdo a lo anterior la empresa antes mencionada elabora de acuerdo a la norma N-PRY-CAR-1-06-004/18 Estudios hidrológicos e hidráulicos, realizando simulaciones en el cauce sin estructura y con estructura, tomando en cuenta la longitud del cauce: 7.603 km. Área de la cuenca: 13.85 km² y periodos de retorno.

Con ello se propone, la construcción de un puente con una estructura que dará continuidad al camino mencionado anteriormente en el Km 0+088.50

La estructura se resolvió cumpliendo estructuralmente con las Normas de Diseño AASHTO, SICT y del IMT, con la geometría del diseño del alineamiento horizontal y vertical del proyecto geométrico elaborado previamente para este fin.



Río De Las Peñas
 Vialidad
 14Q 623272 1880642 (+4m)
 Altitud: 817m
 2544+8R, 71002 Santiago Yosotiche, Oax

Imagen 2 Se observa el sitio de cruce, en la zona se observa vegetación propia de la región

Estructura	Tipo de vialidad	Localización geográfica	Período de retorno Tr (años)
En caminos locales que comunican poblados de menos de 100 000 habitantes	Carretera Estatal o municipal	1	25
		2	50
En caminos regionales que comunican poblados de más de 100 000 habitantes y hasta 500 000 habitantes	Jurisdicción Federal ET, C, D	1	50
		2	100
En caminos primarios que comunican poblados de más de 500 000 habitantes	Jurisdicción Federal ET, A, B	1	500
		2	1000
Cualquier tipo de camino localizado en una llanura de inundación en altiplanos o depresiones		1	100
		2	500
Cualquier tipo de camino localizado en una llanura de inundación costera		1	500
		2	1000

Nomenclatura (clasificación conforme a la normatividad de SCT y que son de jurisdicción Federal):

- ET Ejes de transporte.** Cuyas características geométricas y estructurales permiten la operación de todos los vehículos autorizados con las máximas dimensiones, capacidad y peso.
- A Carretera tipo A.** Tránsito promedio diario anual de 1,500 a 3,000 vehículos, equivalente a un tránsito horario máximo anual de 180 a 360 vehículos. Se permite la operación de todos los vehículos, excepto aquellos que por sus dimensiones y peso sólo se permitan en las carreteras tipo ET
- B Carretera tipo B, red primaria.** Tránsito promedio diario anual de 500 a 1,500 equivalente a un tránsito horario máximo anual de 60 a 180 vehículos.
- C Carretera tipo C, red secundaria.** Tránsito promedio diario anual de 1,500 a 3,000 equivalente a un tránsito horario máximo anual de 180 a 360 vehículos.
- D Carretera tipo D, red alimentadora.** Tránsito promedio diario anual de 500 a 1,500 equivalente a un tránsito horario máximo anual de 60 a 180 vehículos

- 1 Zona de altiplano o zona deshabitada
- 2 Zona costera o zona habitada

La ruta es transitada por los pobladores de la región para realizar actividades económicas, la construcción de este puente mejorará considerablemente la calidad de vida de las personas que habitan en esta región.

La Normativa en términos generales y de acuerdo al tipo y características de nuestro camino se guía en el siguiente criterio que se empleara para nuestro caso, cualquier tipo de camino localizado en una llanura de inundación en altiplanos o depresiones localización geográfica 1 (zona de altiplano o deshabitada), el periodo de retorno debe ser de cien (50) años.

El puente vehicular “las peñas” ubicado en el km. 0+000.00 presenta una tipología estructural trabe-losa, es de un solo claro con longitud total de 26.04 m, el ancho del puente es de 6.80 y cuenta con dos conjuntos laterales de guarniciones de CR y parapetos metálicos de ancho igual a 40cm, de este modo, el ancho de calzada es de 6.0m. La súper estructura del puente se conforma de un tablero con losa de cubierta de CR de 20cm de espesor apoyada sobre 4 traveses AASHTO Tipo III simplemente apoyados, espaciados a 1.60 m a centro de ejes y conectadas entre sí por medio de tres diafragmas de CR, dos extremos y uno al centro del claro. La subestructura consiste en dos estribos de concreto ciclópeo.

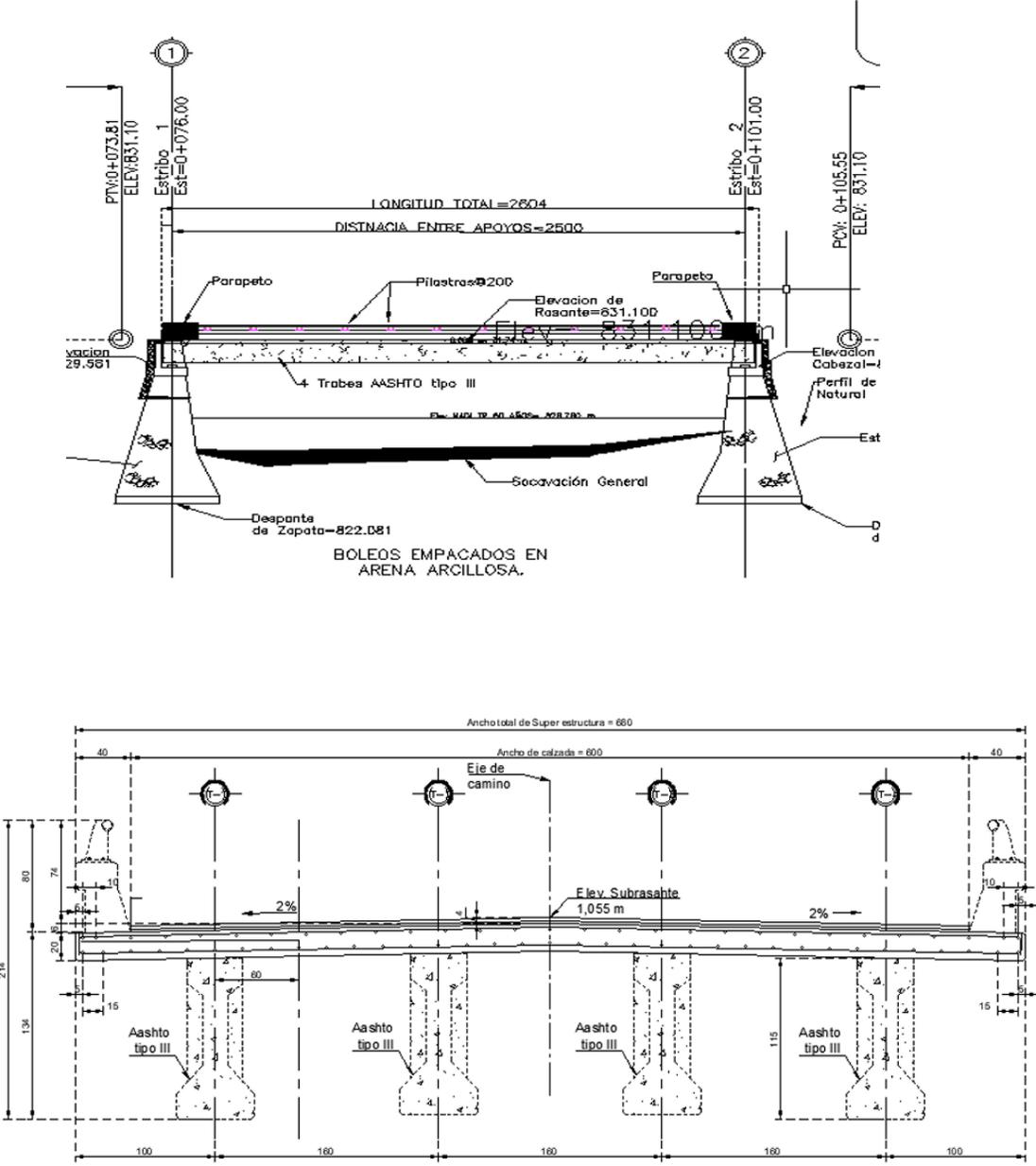
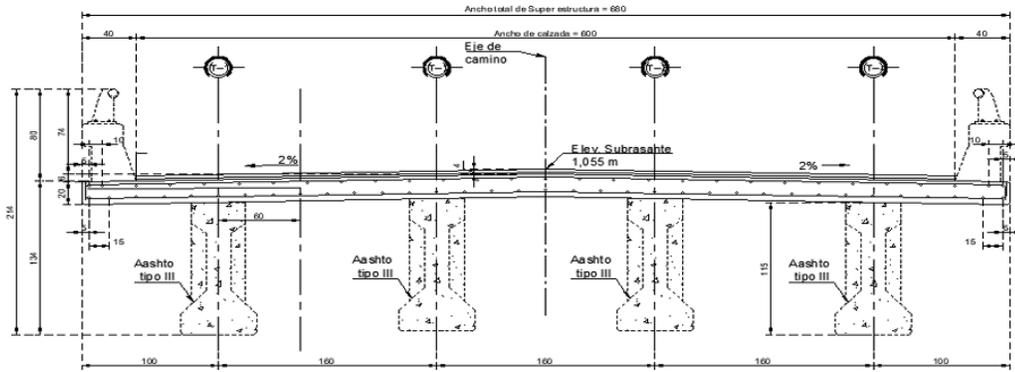


Figura 1- Elevación general y sección transversal del puente



LONGITUD DE CLARO EFECTIVO

REF. ASSHTO 8.8.1 o 3.24.1

Longitud del claro: 1.60 m.

Claro libre: 1.200 m.

Longitud de analisis(S_e): 1.400 m

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El puente vehicular “Río de las Peñas”, se ubicará en las coordenadas 623259.95 m E y 1880607.82 m N el km 0+088.50 de la carretera Río de las Peñas – Unión y Suspiro, en el estado de Oaxaca, aplicando la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

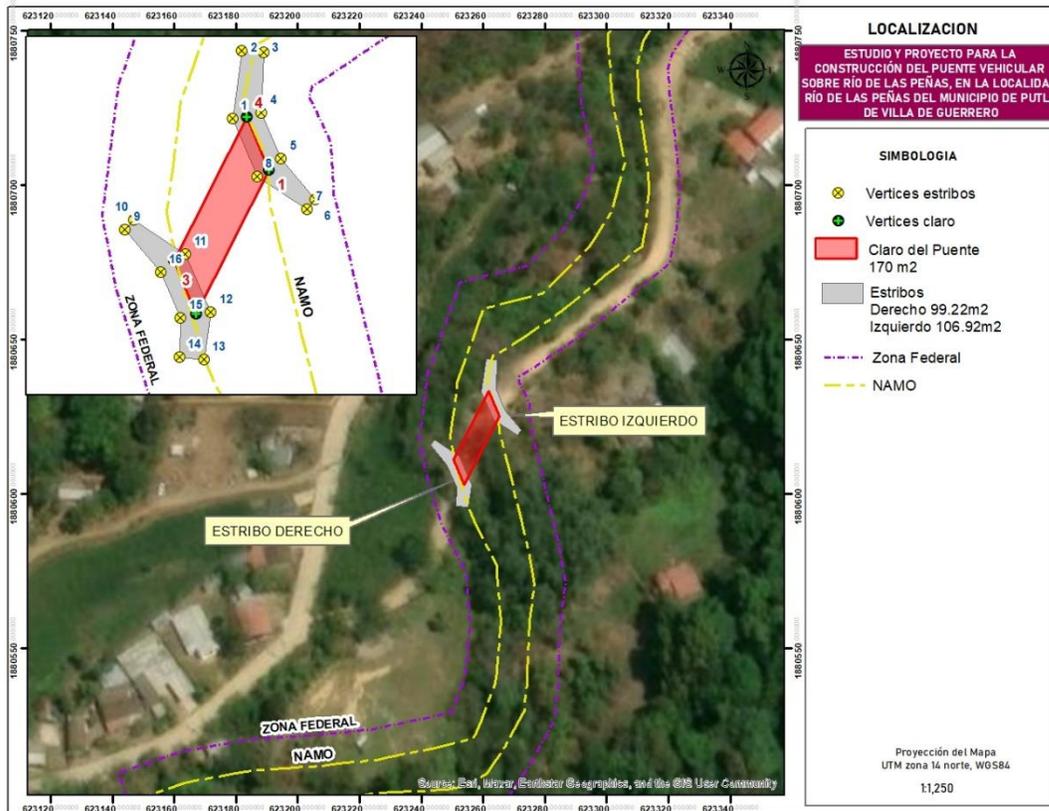


Imagen 3 Se observa la losa y los estribos

Dado que se trata de un proyecto sobre una corriente de agua se realizó la delimitación de la zona federal del Senda a fin de determinar las estructuras y superficies que se localizan dentro de esta zona federal, por lo que se presenta dicha delimitación de acuerdo al artículo 3, fracción XLVII, de la Ley de Aguas Nacionales (LAN), se define como “Ribera o Zona Federal” a: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria

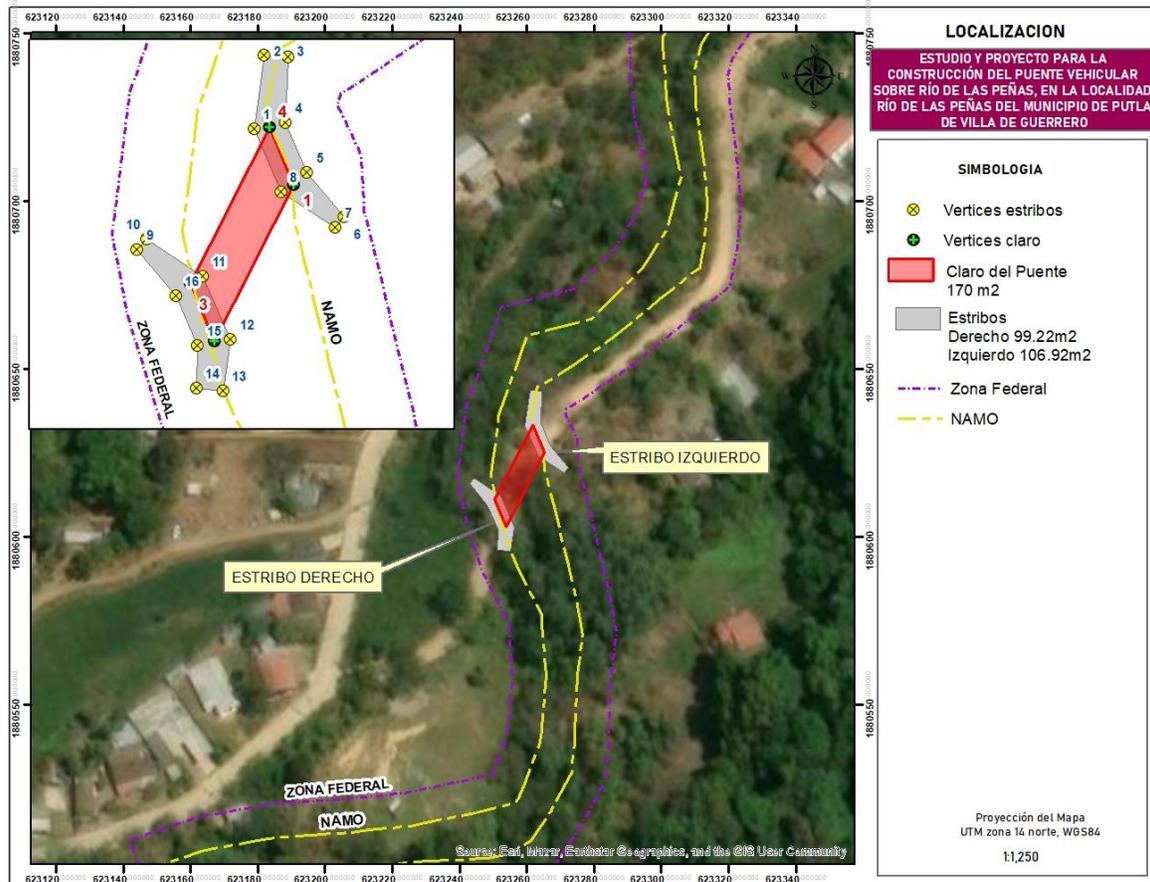


Imagen 4. Delimitación de la Zona Federal del Rio de las peñas

Las coordenadas de dicha delimitación se presentan a continuación en proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS84 De acuerdo a la imagen anterior toda la estructura propuesta está dentro de zona federal definida por la ley de aguas nacionales de la siguiente manera:

"Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciete máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad.

Tabla 2. Coordenadas del puente dentro de zona Federal

En zona Federal m ²	Fuera de zona Federal m ²	Total
66.69	32.53	99.22
67.27	39.65	106.92

Obras permanentes	m ²
Estribo margen derecha	99.22
Estribo margen izquierda	106.92
Claro	170

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El puente vehicular “las peñas” ubicado en el km. 0+00.00 presenta una tipología estructural trabe-losa, es de un solo claro con longitud total de 26.04 m, el ancho del puente es de 6.80 y cuenta con dos conjuntos laterales de guarniciones de CR y parapetos metálicos de ancho igual a 40cm, de este modo, el ancho de calzada es de 6.0m. La súper estructura del puente se conforma de un tablero con losa de cubierta de CR de 20cm de espesor apoyada sobre 4 trabes AASHTO Tipo III simplemente apoyadas, espaciadas a 1.60 m a centro de ejes y conectadas entre sí por medio de tres diafragmas de CR, dos extremos y uno al centro del claro. La subestructura consiste en dos estribos de concreto ciclópeo.

En el siguiente cuadro se presenta la naturaleza del proyecto.

Con el propósito de contar con una información más clara de la naturaleza del proyecto se presenta la siguiente tabla:

Tabla 3. Características del proyecto

Naturaleza del Proyecto	Descripción
Obra nueva	SI
Ampliación y/o Modificación	NO
Rehabilitación y/o Apertura	Accesos existentes, aprovechando camino existente
Obras asociadas	No
Obras complementarias	Habilitará un área de servicios para armado.

Aplica la evaluación en materia de Evaluación de impacto ambiental por lo señalado en el inciso ----- del artículo 5 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y 1

Descripción y especificaciones	El puente vehicular “las peñas” ubicado en el km. 0+00.00 presenta una tipología estructural trabe-losa, es de un solo claro con longitud total de 26.04 m, el ancho del puente es de 6.80 y cuenta con dos conjuntos laterales de guarniciones de CR y parapetos metálicos de ancho igual a 40cm, de este modo, el ancho de calzada es de 6.0m. La súper estructura del puente se conforma de un tablero con losa de cubierta de CR de 20cm de espesor apoyada sobre 4 traveses AASHTO Tipo III simplemente apoyadas, espaciadas a 1.60 m a centro de ejes y conectadas entre sí por medio de tres diafragmas de CR, dos extremos y uno al centro del claro. La subestructura consiste en dos estribos de concreto ciclópeo
--------------------------------	--

Justificación	Los objetivos principales del puente es tener una comunicación continua en las comunidades involucradas, ya que los pobladores comentan que época de lluvias la comunicación se interrumpe.
Tiempo de ejecución	El proceso constructivo para este sistema estructural ofrece tiempos de ejecución mas rápidos. (Un año)
Trabajos de mantenimiento	Son mínimos en comparación de otro sistema estructural
Vida Util	El tiempo de proyección asegura una vida útil de por lo menos 100 años.
Facilidad de construcción	Al utilizar secciones preestablecida y de mediana complejidad, su construcción no requiere mucho tiempo.

¹ http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Distancia de acarreo de los materiales a la obra	Por la ubicación del proyecto y las características de los elementos idealizados no existe algún inconveniente ya que existe camino.
Desvíos de tránsito	Existen las condiciones en el sitio para la proyección de obras de desvió
Afectación al ecosistema	No se afectara ningún árbol

Justificación técnica y social	El proceso constructivo para este sistema estructural ofrece tiempos de ejecución más rápidos. Por la ubicación del proyecto y las características de los elementos idealizados no existe algún inconveniente ya que existe camino.
Objetivos	Comunicación continua, segura y reducción de tiempos.
Inversión total Revisar el soporte del tipo de inversión	<p>\$10,735,876.13 Diez millones setecientos treinta y cinco mil ochocientos setenta y seis pesos 13/100 M.N Se pretende gestionar recurso Federal</p> <p>Medidas preventivas y de mitigación: \$429,000.00 De acuerdo con la CEPEP, 2018, en México, dentro del procedimiento a seguir por las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF) para la programación de los recursos destinados a Programas y Proyectos de Inversión (PPI), se contempla la presentación de la evaluación costo-beneficio de los PPI ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP). Dicha evaluación deberá cumplir con los “Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión” publicados en el Diario Oficial de la Federación (DOF). Lo anterior con fundamento en el Artículo 34, fracción II, de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, en la cual se establece que: “Para la programación de los recursos destinados a programas y proyectos de inversión, las dependencias y entidades deberán observar el siguiente procedimiento, sujetándose a lo establecido en el Reglamento: (...) II. Presentar a la Secretaría la evaluación costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión que tengan a su cargo, en donde se muestre que dichos programas y proyectos son susceptibles de generar, en cada caso, un beneficio social neto bajo supuestos razonables (...)”. Posteriormente y de acuerdo con el Artículo 34, fracción III: “Registrar cada programa y proyecto de inversión en la cartera que integra la Secretaría, para lo cual se deberá presentar la evaluación costo y beneficio correspondiente. Las dependencias y entidades deberán mantener actualizada la información contenida en la cartera. Sólo los programas y proyectos de inversión</p>

	<p>registrados en la cartera se podrán incluir en el proyecto de Presupuesto de Egresos. La Secretaría podrá negar o cancelar el registro si un programa o proyecto de inversión no cumple con las disposiciones aplicables...”.</p> <p>Fracción IV:</p> <p>“Los programas y proyectos registrados en la cartera de inversión serán analizados por la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento, la cual determinará la prelación para su inclusión en el proyecto de Presupuesto de Egresos, así como el orden de su ejecución, para establecer un orden de los programas y proyectos de inversión en su conjunto y maximizar el impacto que puedan tener para incrementar el beneficio social...”.</p> <p>Cabe resaltar que una vez registrado el proyecto en la cartera se espera para que este sea etiquetado para construcción.</p> <p>Finalmente, y basados en el artículo 35 el cual establece que:</p> <p>“- Las dependencias y entidades podrán realizar todos los trámites necesarios para realizar contrataciones de adquisiciones, arrendamientos, servicios y obra pública, con el objeto de que los recursos se ejerzan oportunamente a partir del inicio del ejercicio fiscal correspondiente.</p> <p>Las dependencias y entidades, en los términos del Reglamento, podrán solicitar a la Secretaría autorización especial para convocar, adjudicar y, en su caso, formalizar tales contratos, cuya vigencia inicie en el ejercicio fiscal siguiente de aquél en el que se solicite, con base en los anteproyectos de presupuesto.</p> <p>Los contratos estarán sujetos a la disponibilidad presupuestaria del año en el que se prevé el inicio de su vigencia, por lo que sus efectos estarán condicionados a la existencia de los recursos presupuestarios respectivos, sin que la no realización de la referida condición suspensiva origine responsabilidad alguna para las partes”.</p>
Políticas de crecimiento a futuro	No existen planes de ampliación de la obra ni a corto, mediano y largo plazo.

II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.

En la siguiente imagen se presenta la programación de las diferentes actividades para realizar del proyecto de forma calendarizada mediante un diagrama de Gantt, desglosando las diferentes etapas indicando el tiempo de ejecución de cada una de ellas, utilizando como referencia meses. En este deberá reflejarse la duración del proyecto, y otras como las de monitoreo y seguimiento de las acciones y medidas de mitigación propuestas. En la programación se deben indicar las superficies totales y parciales por emplear para cada obra proyectada.

Tabla 4. Tiempo de construcción

Etapas		meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapas del proyecto													
	Excavación	■	■	■	■								
	Armado y colado de estribos y aleros		■	■	■								
	Armado, colado de coronas y diafragmas		■	■	■								
	Armado y colado de traveses superestructura						■	■					
	Armado y colado de diafragmas en superestructura						■	■					
	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones						■	■					
	Colocación de parapeto metálico						■	■					
	Formación y compactación de terraplenes								■	■	■	■	■
	Armado y colado de losas de acceso								■	■	■	■	■
	Apertura a tráfico								■	■	■	■	■
	Actividades de mantenimiento								■	■	■	■	■

Durante este tiempo se tienen contempladas medidas preventivas y de mitigación durante las diferentes etapas del proyecto.

II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL

En la siguiente imagen se observa la localización a nivel regional del proyecto:

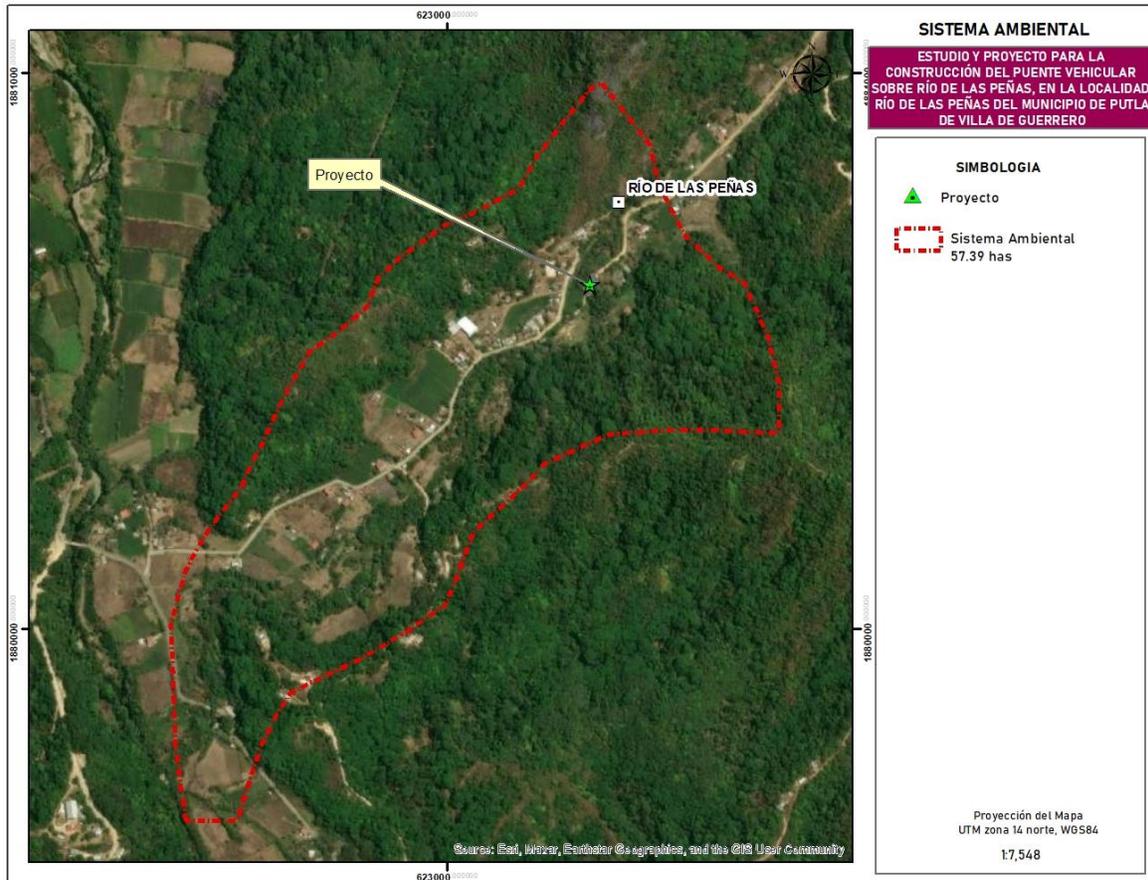


Imagen 5. Localización del proyecto a nivel regional

II.2.3 (UBICACIÓN FÍSICA)

El proyecto se localiza en el Municipio de Putla Villa de Guerrero, Río de las peñas

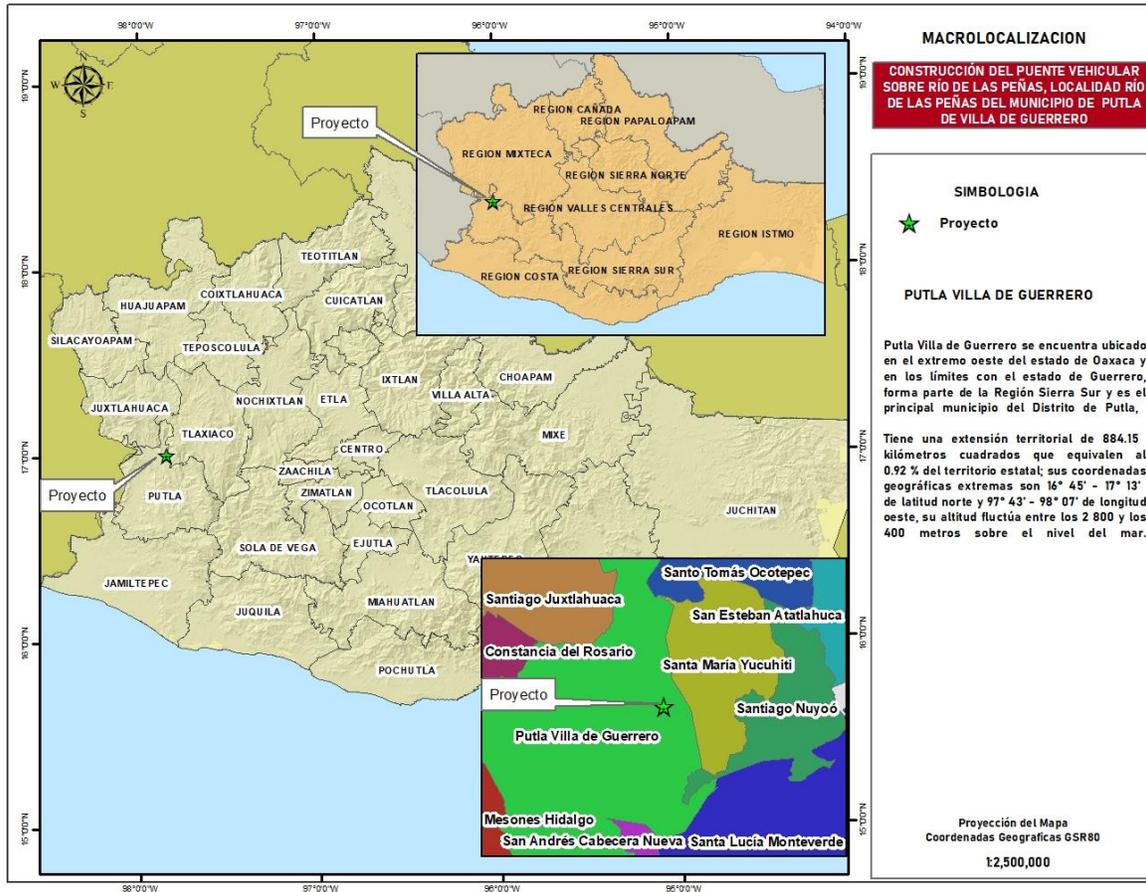


Imagen 6. Localización del puente en el municipio de Putla villa de Guerrero

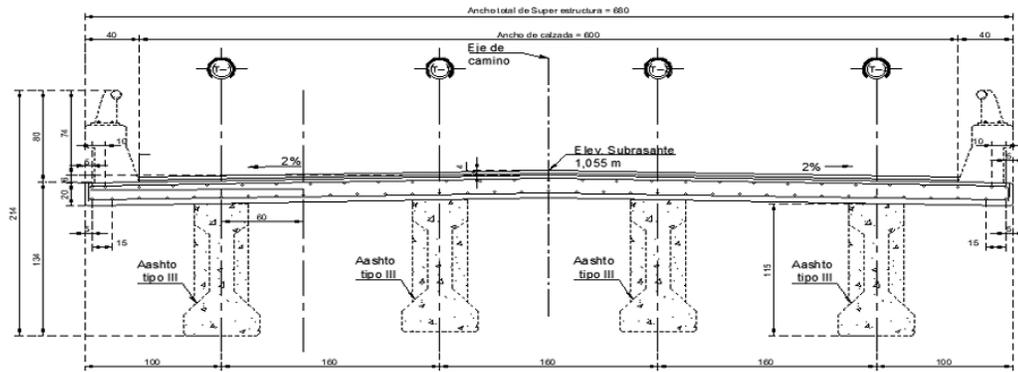
II.2.3.1 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL



Imagen 7 Localización del puente

II.2.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El puente vehicular “las peñas” ubicado en el km. 0+00.00 presenta una tipología estructural trabe-losa, es de un solo claro con longitud total de 26.04 m, el ancho del puente es de 6.80 y cuenta con dos conjuntos laterales de guarniciones de CR y parapetos metálicos de ancho igual a 40cm, de este modo, el ancho de calzada es de 6.0m. La súper estructura del puente se conforma de un tablero con losa de cubierta de CR de 20cm de espesor apoyada sobre 4 trabes AASHTO Tipo III simplemente apoyadas, espaciadas a 1.60 m a centro de ejes y conectadas entre sí por medio de tres diafragmas de CR, dos extremos y uno al centro del claro. La subestructura consiste en dos estribos de concreto ciclópeo.



LONGITUD DE CLARO EFECTIVO

REF. ASSHTO 8.8.1 o 3.24.1

Longitud del claro: 1.60 m.

Claro libre: 1.200 m.

Longitud de análisis(S_e): 1.400 m

Imagen 8. Diseño del proyecto

A) Procedimiento constructivo.

ETAPA I: TRABAJOS PRELIMINARES (SEÑALAMIENTO DE PROTECCIÓN)

A) Antes de iniciar cualquier trabajo deberán ser colocados todos los elementos y dispositivos requeridos del señalamiento de protección de obra.



Imagen 9. Ejemplo de señalización

B) Limpieza y despalme del terreno natural

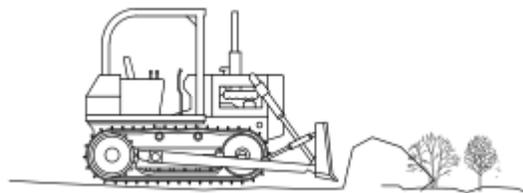


Imagen 10. Limpieza del terreno

C) Nivelación del terreno natural para maniobras y equipos

ETAPA II. Construcción de la bodega en obra

Construcción de la bodega con láminas; las láminas son rehusadas de otras obras, la estas bodega servirá para almacenar materiales de construcción que pudieran estar expuestos a la intemperie, equipo y herramienta menor.

Nota importante: Para el caso de los aceites quemados que se utiliza para las cimbras se mantendrán en recipientes cerrados para evitar que se derrame.

El rendimiento del aceite quemado es aproximadamente de 1 litro por cada 10 metros cuadrados de cimbra las letrinas serán móviles las cuales para mantenimiento de los baños y tratamiento de los desechos humanos será responsabilidad de la empresa que rente los baños.



Imagen 11 Construcción de la bodega

II.2.3 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Construcción de subestructura

Los apoyos están definidos por dos estribos de concreto ciclópeo; cada uno de ellos se componen de una zapata aislada, un cuerpo, un cabezal, y un muro de respaldo sobre los cabezales de dichos apoyos se desplantan bancos de apoyo integrados por concreto y placas de neopreno para descansar las traveses de la superestructura. Cabe mencionar que estos elementos no sobrepasaran las presiones admisibles del suelo especificada en la mecánica de suelos y demás revisiones acerca de estados límites de falla y de servicio, para lo cual se seguirán las siguientes especificaciones

- Excavación para la construcción en zona de pila hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.
- Nota: estos trabajos procurar realizarlos en época de estiaje.
- Nivelación del terreno para construcción de cimentación.
- Habilitado y armado de acero para zapata
- Colado de concreto en zonas de construcción de zapata y cuerpo.
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra.
- Habilitado y armado de acero
- Colado de concreto
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra.

- Excavación para la construcción en zona de estribos hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.
- Nota: estos trabajos procurar realizarlos en época de estiaje.
- Nivelación del terreno para construcción de cimentación.
- Habilitado y armado de cimbra.
- Colado de concreto en zonas de construcción de estribos.
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirará la cimbra.
- Realizar el relleno y compactación en zona posterior de estribos.

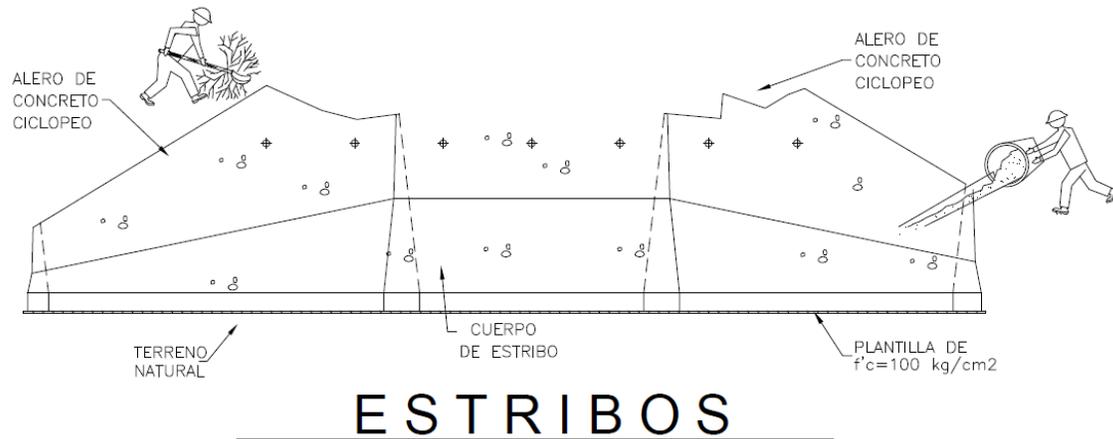
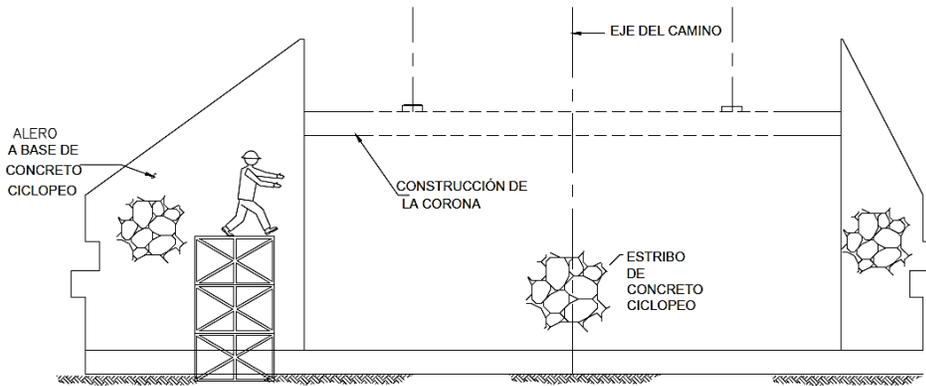


Imagen 12. Construcción de estribos

Etapa II.-Construcción de coronas y muros de respaldo

Se seguirán las siguientes especificaciones

- Realizar la limpieza de apoyo en cuerpo de estribos.
- Armado de corona, muro de respaldo, bancos de apoyo y topes sísmicos.
- Armado y habilitado de cimbra.
- Se aplicará un aditivo para lograr una correcta adhesión entre el concreto existente y el concreto nuevo.
- Colar y vibrar el concreto de las coronas y muro de respaldo, posteriormente los bancos de apoyo y topes sísmicos.
- Una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño se retirara la cimbra.



ESTRIBOS CONSTRUCCION

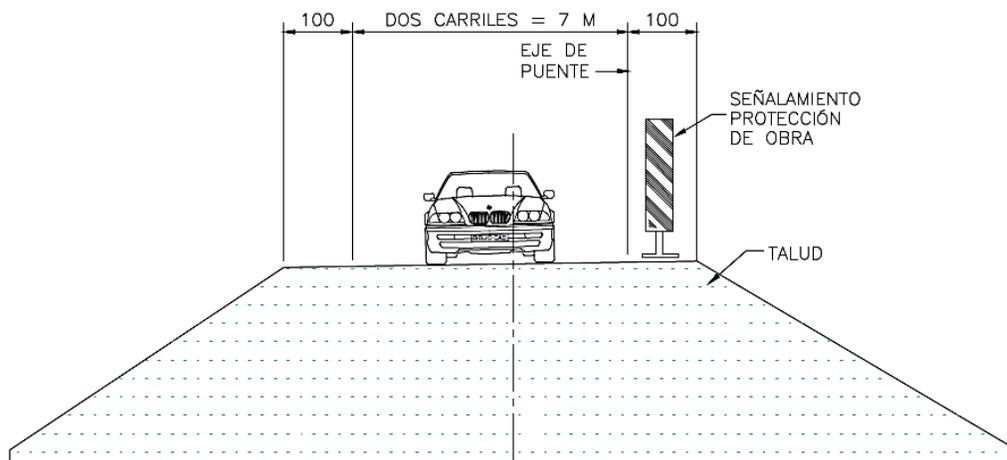
Imagen 13. Construcción de estribos

Etapa III.-Construcción de taludes y accesos

Se formará terraplenes compactados al 95% llegando hasta la elevación de la capa subrasante, se colocarán juntas de calzada en las entradas y en el centro con la finalidad de evitar dilataciones excesivas en el puente.

Actualmente ya están los accesos con una sección definida, esta misma sección marco el ancho del puente. Cabe mencionar que por ser una zona urbana, existen construcciones y delimitaciones de los predios donde los accesos se ajustaron a ellos, así como el puente, para no afectar las mismas.

- Colocación de terraplén.
- Colocación de material para dren.
- compactación y afinamiento de capa de rodadura.



SECCIÓN TRANSVERSAL EN ACCESO

Imagen 14 Sección transversal del acceso

SUPERESTRUCTURA

La súper estructura del puente se conforma de un tablero con losa de cubierta de CR de 20cm de espesor apoyada sobre 4 traveses AASHTO Tipo III simplemente apoyadas, espaciadas a 1.60 m a centro de ejes y conectadas entre sí por medio de tres diafragmas de CR, dos extremos y uno al centro del claro. La subestructura consiste en dos estribos de concreto ciclópeo

La fabricación de traveses se realizará en un patio cercano a la obra. Realizar simultáneamente con los trabajos de construcción de subestructura e incluye los siguientes trabajos

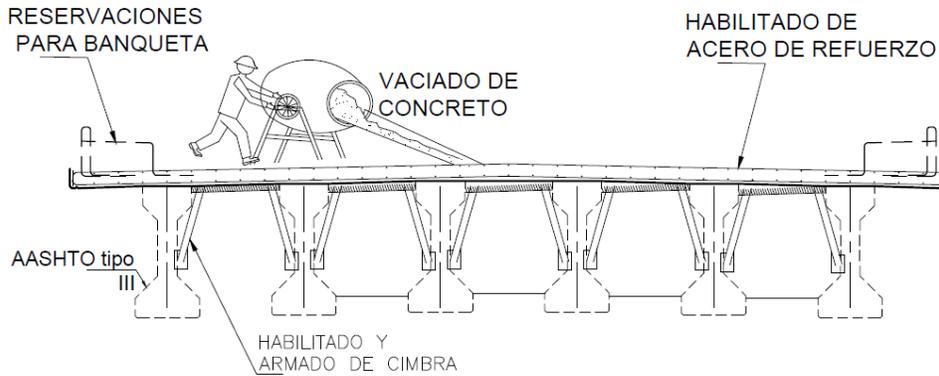
- Habilitado y armado cimbra.
- Habilitado y armado del acero de refuerzo de las traveses.
- Colocar ductos y anclajes para los cables de presfuerzo de las traveses.
- Colado y vibrado del concreto de las traveses dejando las preparaciones para cajas de tensado.
- Instalación y tensado de cables de presfuerzo una vez alcanzada la resistencia a la compresión indicada en el plano e-04
- Sellar cajas de anclaje.

Etapa V.-Montaje de traveses

- Limpieza en zona de coronas de estribos.
- colocar los apoyos de neopreno.
- Montaje de traveses prefabricadas AASHTO

Etapa VI.-Construcción de losas y diafragmas

- Para realizar los trabajos, se requiere que previamente sean habilitados andamios, pasarelas y cualquier otro dispositivo o equipo que permita el acceso a las zonas en donde se va a trabajar.
- Una vez que se haya colocado la trabe, escarificar el área de contacto en zona de diafragmas.
- Realizar las perforaciones correspondientes en las traveses AASHTO para el paso de los cables para el presfuerzo.
Habilitado y armado del acero de refuerzo para diafragmas en zonas de ampliación.
- Instalación de ductos y anclajes para cables de presfuerzo de diafragmas, además de las preparaciones para la colocación del presfuerzo.
- Habilitado y armado de cimbra para diafragma y losa.
- Habilitado y armado del acero de refuerzo de la losa dejando las preparaciones para la guarnición, banquetas y remates.
- También se deben de dejar las reservaciones para la junta de calzada y los drenes.
- Realizar el colado monolíticamente entre diafragmas y losa dándole a esta las pendientes correspondientes.
- Dejar las preparaciones para cajas de tensado.
- Retirar cimbra.
- Alcanzada la resistencia del concreto en la losa colocar y tensar los cables de presfuerzo de los diafragmas.
- Corte de toron excedente (puntas) y posterior sellado de las cajas de los anclajes.



SECCIÓN TRANSVERSAL CONSTRUCCION DE LOSA DE CONCRETO

Etapa VII.-Construcción de guarniciones, parapetos y banquetas

- Habilitado y armado del acero de refuerzo de las guarniciones, banquetas y remates de parapetos.
- Colocar y nivelar las anclas que quedarán ahogadas y las placas para la colocación del parapeto metálico.
- Cimbrar y colar guarniciones, banquetas y remates.
- Una vez que el concreto de los elementos anteriores tengan la resistencia requerida, se colocará el parapeto metálico.
- Armado y habilitado de las pilastras y los tubos del parapeto.
- Después de colocado todo el parapeto metálico se le aplicará una capa de pintura anticorrosiva y otra capa final de pintura de aceite color amarillo semáforo.

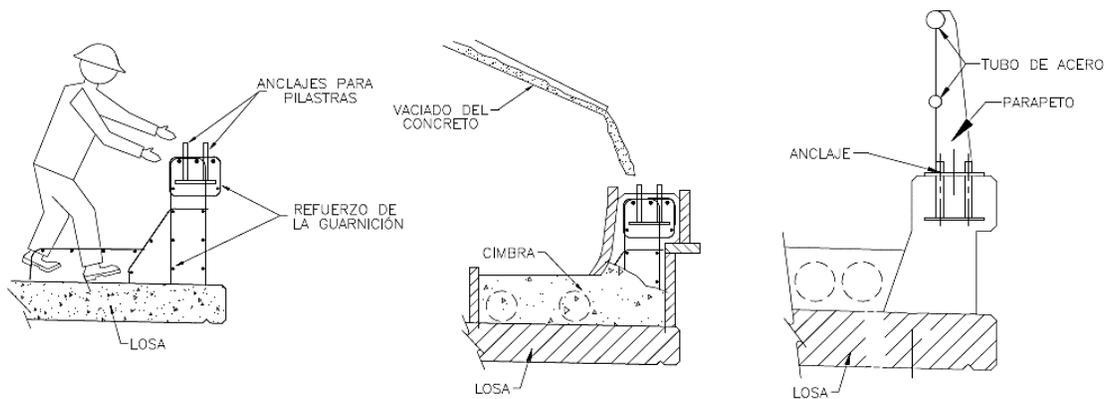


Imagen 15. Construcción de parapetos

Etapa VIII.-Obras complementarias en accesos.

- Colocación de defensa metálica.
- Construcción de lavaderos.
- Pintura en guarnición y pilastras.

Etapa IX.-Trabajos finales

- Colocación de señalamiento definitivo horizontal y vertical.
- Limpieza general del puente y de la obra.
- Una vez concluidas todas las actividades antes mencionadas, se retirará todo el señalamiento preventivo.
- Apertura total del puente a la circulación vehicular.

Otros servicios auxiliares para la operación.

Conservación rutinaria

Conservación rutinaria, que incluye básicamente, el deshierbe, la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del subtramo, cada año, desde el inicio de operaciones.

Conservación periódica

Que incluye la reparación de la carpeta de revestimiento y el rastreo de subtramo; la limpieza y pintura de las estructuras del puente y el desazolve del cauce del río, en el punto del cruce del puente vehicular.

Reconstrucción

La reconstrucción, que consiste en reparar y reponer la estructura de la carpeta de revestimiento; y, la reparación y pintura de las estructuras metálicas del puente vehicular, cada 10 años.

Superficie de ocupación total, especificando la superficie de zona federal de cuerpos de agua. Incluir la justificación técnica del tipo de estructura por edificar; señalar las consideraciones topográficas e hidráulicas que fueron consideradas durante el diseño de puentes cimentados en agua.

II.2.4. OTRAS VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

No se pretende urbanizar, ni adaptar otras vías.

II.2.5 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

De acuerdo a lo observado en campo el proyecto en cuestión no se encuentra dentro de zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de alguna especie.

II.2.6. PROGRAMACIÓN

En la siguiente imagen se presenta la programación de las diferentes actividades para realizar del proyecto de forma calendarizada mediante un diagrama de Gantt, desglosando las diferentes etapas indicando el tiempo de ejecución de cada una de ellas, utilizando como referencia meses. En este deberá reflejarse la duración del proyecto, y otras como las de monitoreo y seguimiento de las acciones y medidas de mitigación propuestas. En la programación se deben indicar las superficies totales y parciales por emplear para cada obra proyectada.

El tiempo de construcción del puente vehicular corresponde a 12 meses.

Tabla 5. Cronograma de trabajo

Etapas	meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Etapas del proyecto												
Excavación												
Armado y colado de estribos y aleros												
Armado, colado de coronas y diafragmas												
Armado y colado de trabes superestructura												
Armado y colado de diafragmas en superestructura												
Armado y colado de losa de calzada y guarniciones												
Colocación de parapeto metálico												
Formación y compactación de terraplenes												
Armado y colado de losas de acceso												
Apertura a tráfico												
Actividades de mantenimiento												

Durante este tiempo se tienen contempladas medidas preventivas y de mitigación durante las diferentes etapas del proyecto.

II.2.7. ESTUDIOS DE GABINETE

Los estudios que se tomaron en cuenta para determinar el sitio del cruce fueron las pendientes, curvas de nivel, además de considerar conceptos como Levantamiento topo-hidráulico, Estudio hidráulico-hidrológico, plano topo hidráulicos, estudio de mecánica de suelos, diseño de la subestructura y superestructura, planos ejecutivos, catálogo de conceptos y presupuesto, formulación de expediente para la presentación ante la CONAGUA. Dichos estudios permitieron conocer el comportamiento del flujo del agua con el terreno natural y en las condiciones con una nueva estructura propuesta; aplicando la Normatividad de la Dependencia Normativa Reguladora CONAGUA.

En el caso de la mecánica de suelo permitió la determinación de la estratigrafía y propiedades del subsuelo, capacidad de Carga Admisible o de trabajo para efectos de diseño; así como realizar las conclusiones y recomendaciones de construcción pertinentes de acuerdo al tipo de cimiento propuesto.

Estudio hidráulico e hidrológico

El estudio hidrológico que se realizó para la cuenca del puente sobre el río Las Peñas, se obtuvo un gasto de diseño de 107.33 m³/seg, para un periodo de retorno de 50 años por el Método de la Formula Racional Americana.

Para realizar el estudio hidráulico, en campo se realizó el levantamiento topo-hidráulico en el sitio de interés, para determinar la topografía del terreno, por lo que se levantaron secciones topográficas 320 metros aguas arriba y 220 metros aguas abajo.

Una vez obtenidos los datos, se procesaron en gabinete, con la utilización de los programas de cómputo como: el Civil Cad y Autocad.

Para el estudio hidrológico es necesario ubicar la cuenca que se analizará, así como la longitud del cauce principal, empleando para este procedimiento las cartas topográficas que proporciona el Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (INEGI). Siendo necesario escalar las cartas a 1:1000 para obtener datos precisos del área en Km² y la longitud en Km.

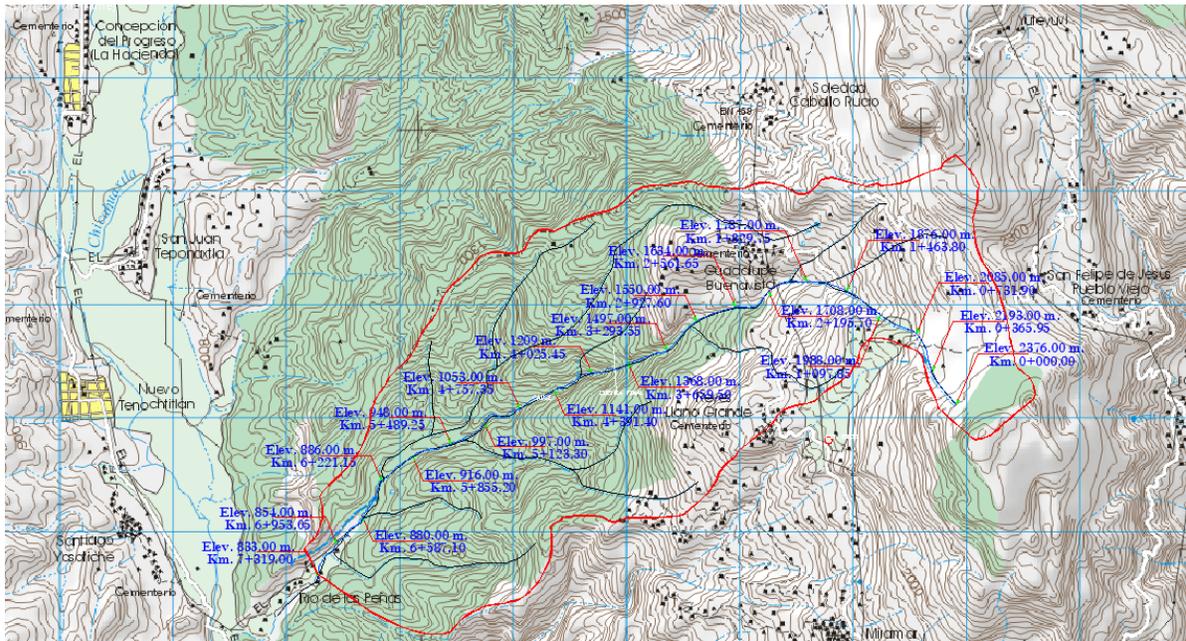


Imagen 16 Cuenca hidrológica.

Los resultados obtenidos de la primera simulación realizada nos llevan a lo siguiente:

La primera simulación se hace sin estructuras para ver el comportamiento del flujo sin alteraciones del cauce se decide correr el modelo en régimen supercrítico, considerando la frontera en aguas abajo, tomando como parámetro la pendiente del cauce.

Los resultados obtenidos de la segunda simulación realizada nos llevan a lo siguiente:

DATOS OBTENIDOS

Elev. Rasante por el eje de la estructura	830.75 mts.
Elev. Lecho bajo de la estructura por el eje de la estructura	829.11 m
Nivel de aguas de diseño NADI	826.76 m
Área hidráulica	29.15 m ²
Perímetro mojado	21.43 m
Velocidad	3.68 m/seg
LIBRE BORDO	2.35 m
Longitud de cauce:	7.603 km.

Área de cuenca:

13.85 km²

Periodo de retorno:

50 años.

II.2.8 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta etapa la buena conservación es esencial en los puentes y caminos. Una vez ejecutado un proyecto apropiado, el mantenimiento debe incluir los siguientes tipos para que la carretera funcione de acuerdo con el diseño: Preventivo, rutinario, correctivo y reconstrucción.

En esta etapa se consideraron dos actividades fundamentales: conservación y el tránsito vehicular. Para la conservación se analizaron los trabajos que llevan a cabo como son: Bacheo, limpieza y desazolve de cunetas, riego de sello, chapeo, limpieza y reparación de señalamiento vertical, pintura de marcas de pavimento, etc. En la operación se estudiaron los impactos que produce la circulación, tales como contaminación del aire, ruido, basura que arrojan a la carretera, accidentes, entre otros.

En la siguiente tabla se presentan los posibles efectos causados por el tránsito vehicular y las acciones propuestas para reducir efectos por acciones de operación del puente.

Tabla 6. Resumen de impacto ambientales en la etapa de operación

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDAS
TRÁNSITO VEHICULAR	Contaminación de aire y ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de reforestación a fin de compensar la contaminación por emisiones de humo. • Colocar barreras vegetales. • En casos específicos deberá analizarse la necesidad de construir barreras con materiales absorbentes de ruido, pudiendo utilizarse el excedente de la excavación para formar barreras en zonas urbanas. • Reducir límites de velocidad de operación en zonas urbanas.
	Contaminación de suelo y agua	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa permanente de recolección de desechos sólidos dentro del derecho de vía, así como las instalaciones de depósitos de basura a lo largo de la carretera. • Realizar campañas de vigilancia para evitar la formación de basureros en el derecho de vía.
	Riesgo de accidentes	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un programa de seguridad que incluya procedimientos para casos de emergencia, señalización e iluminación en lugares conflictivos, sistemas de comunicación, etc.
	Crecimiento urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Coadyuvar con los organismos de planificación del uso de suelo en todos los niveles, en el diseño y evaluación ambiental de proyectos, y planear un desarrollo controlado.
ETAPA DE OPERACIÓN Y CONSERVACIÓN		
IMPACTO	Medidas	

CONTAMINACIÓN DEL AGUA, SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA Y DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO	Establecer un programa de limpieza y desazolve de cunetas Retirar escombros o residuos producto de la construcción Control del manejo de combustibles y lubricantes por personal técnico especializado para evitar fugas. Construir obras de drenaje necesarias para mantener el patrón hidrológico superficial, Inspeccionar las condiciones, inspeccionar pintura, y tapar grietas
CONTAMINACIÓN DE AIRE	Cubrir con lona los materiales transportados en fase húmeda.
RIESGO DE ACCIDENTES	Contar con los dispositivos de señalamiento adecuados y hasta donde sea posible hacerlo en las horas de menor tránsito vehicular, limitando la longitud al mínimo operativo
CONTAMINACIÓN Y EROSIÓN DEL SUELO	Evitar el uso de herbicidas e insecticidas para la limpieza del derecho de vía. Construir bermas, suavizar cortes a manera de restringir la superficie de afectación. Disponer de material fértil sobre la superficie afectada e Inducir a los procesos de sucesión natural in situ.

II.2.9 OTROS INSUMOS (SUSTANCIAS NO PELIGROSAS)

Las características de estos materiales no peligrosos se identifican en la siguiente tabla.

Tabla 7. Lista de insumos

Nombre	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea
AGREGADOS			
Grava	Solido	Sin envase	Construcción
Arena	Solido	Sin envase	Construcción
CEMENTANTES			
Cemento Gris	Solido	Saco de papel	Construcción
Cal hidra	Solido	Saco de papel	Construcción
ACEROS			
Acero de Refuerzo	Solido	Sin envase	Construcción
Cero de Presfuerzo	Solido	Sin envase	Construcción
Acero Estructura	Solido	Sin envase	Construcción
Alambres galvanizados	Solido	Sin envase	Construcción
VARIOS			
Maderas de cimbra	Solido	-	Construcción
Poliductos	Solido	-	Construcción
Mallas electrosoldadas	Solido	-	Construcción
Aditivos de concreto	Líquidos	-	Construcción
Juntas de Polistireno	Solido	-	Construcción
MAQUINARIA			
Retroexcavadora	-	-	Construcción
Tractor sobre orugas CAD-D6	-	-	Construcción
Rodillo compactador	-	-	Construcción

Nombre	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea
Motoconformadora	-	-	Construcción
Camión de Volteo	-	-	Construcción
Camión Pipa	-	-	Construcción

Dichos materiales, como son la arena y grava, serán utilizados por la empresa quien vende el concreto premezclado.

II.2.10. SUSTANCIAS PELIGROSAS

Son los productos utilizados para la operación de maquinaria, vehículos y equipo como son: gasolina, diésel y lubricantes. Las características de estos materiales se identifican en la siguiente tabla.

Tabla 8 Lista de insumos peligrosos

NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS 1	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD TOTAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB ²						IDL H3	TL V 4	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRENTE
							C	R	E	T	I	B				
DIÉSEL AUTOMOTRIZ DE BAJO AZUFRE	diésel altamente hidro sulfurado		líquido	tonel	acarreos, terracerías y revestimiento o										comb. para el equipo	SE ADQUIRIRÁ CONFORME SE UTILICE
ACEITE LUBRICANTE PARA MOTOR	lubricantes		líquido	cubetas	terracerías y revestimiento o										lubricantes para el motor	SE ADQUIRIRÁ CONFORME SE UTILICE
GASOLINA MAGNA SIN	GASOLINA		LÍQUIDO	TONEL	DURANTE LA OBRA										COMB. PARA EL EQUIPO	SE ADQUIRIRÁ CONFORME SE UTILICE

- 1.CAS: Chemical Abstract Service.
- 2.CRETIB. Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico-infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la tabla F.
- 3.IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous for Life or Health).
- 4.TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

En base a la hoja de datos de seguridad para sustancias emitidas por PEMEX Refinación, el diésel automotriz es una mezcla líquida de hidrocarburos parafínicos, olefínicos, nafténicos y aromáticos, derivados del procesamiento del petróleo crudo. Esta sustancia está compuesta por diésel sin, aromáticos y azufre, con un grado de riesgo a la salud y de riesgo inflamable. Su medio de extinción para incendios se emplea polvo químico seco, agua en forma de rocío, espuma o bióxido de carbono.

Los efectos de riesgo a la salud por exposición aguda, en el caso de ingestión, provoca vómito, depresión del sistema nervioso central y dolor de cabeza. En la inhalación, la aspiración de vapores puede irritar nariz y garganta; causar tos y malestar en el pecho; con el contacto y absorción en la piel, en exposiciones breves,

pueden resecar la piel y en exposiciones repetidas o prolongadas pueden irritar la piel y causar dermatitis; contacto con los ojos, la exposición a líquido y vapores de esta sustancia puede causar irritación a los ojos.

El aceite para motor es una mezcla de hidrocarburos, derivado del procesamiento del petróleo. Esta sustancia está compuesta por bases severamente refinadas del petróleo; mezcla de aditivos multifuncionales que contienen compuestos organometálicos, generalmente ditiofátodialquílico de Zinc, sales de Calcio de sulfitos de fenol alquilados, aminas difenil alquiladas [CASRN NA, mezcla] y Poli metacrilato y/o etilen-propilencopolimero con un grupo funcional de nitrógeno. [CASRN NA, mezcla]. Los efectos de riesgo a la salud por exposición aguda, en el caso de ingestión: bajo orden de toxicidad, puede causar problemas gastrointestinales como diarrea; la ingestión de grandes cantidades puede causar dolor de cabeza, mareo, náusea y vomito. En la inhalación, no son probables las concentraciones peligrosas de neblinas o vapores durante el manejo o uso de este producto; el contacto y absorción en la piel, no causa irritación prolongada o significativa en la piel; al contacto con los ojos, no se espera que cause irritación prolongada o significativa.

II.2.11 ETAPA DE ABANDONO

Debido a que se trata de un proyecto del Subsector Vías Generales de Comunicación, el cual sirve para comunicar a las comunidades, agencias y municipios involucradas, dicho proyecto al llegar al término de su vida útil, no será abandonado y del mantenimiento, ya que de su buen funcionamiento depende el desarrollo económico y social de la zona. Para esta etapa la constructora deberá deshabilitar el área de obras temporales o servicios y dejarla en las condiciones originales.

Retiro de maquinaria y equipo: se irá dando paulatinamente conforme concluyan su trabajo, retiro de la maquinaria pesada de excavación, retiro de grúas.

Retiro e inhabilitación de obras provisionales (almacén y bodega). Después de concluidas las actividades, todas las instalaciones provisionales serán desmontadas e inhabilitadas, los materiales sobrantes y en condiciones de uso serán vendidos, donados o trasladados a otro lugar de almacenamiento, los que ya no sirvan serán depositados en el lugar que la autoridad competente lo designe.

Nivelación de las zonas en donde se hayan realizado algún tipo de excavaciones: estas actividades se desarrollarán con el objeto de evitar la creación de un pozo que pueda resultar peligroso para la población en general y la colocación de una capa vegetal encima que permita regenerar vegetación.

Obras de restauración y compensación: durante las actividades de construcción del puente se realizarán conjuntamente las obras de restauración y compensación e incluye las siguientes actividades:

Reforestación parte de esta actividad se realizará en el área que ocuparon las obras provisionales.

Recolección de residuos sólidos domésticos y recuperación de suelos en el caso de que se haya presentado algún derrame accidental de combustibles y/o lubricantes, aunque esta recuperación se realizará inmediatamente después de que se haya presentado.

Evaluación final: Esta actividad consiste en un recorrido general por el área del proyecto para supervisar que todas las actividades de restauración, compensación y el correcto manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos se haya realizado.

Se prevé que al disminuir la actividad humana y el ruido que se produzca con la construcción del puente, la avifauna que se haya alejado pudiera volver a establecerse, de igual manera se presentará el restablecimiento de la vegetación.

Como medida de seguridad se revisará el área y los materiales de las obras provisionales desmanteladas, para identificar alguna situación anómala de contaminación, esta observación se realizará con la supervisión de un especialista en materia ambiental.

II.2.12. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

No se requerirá el empleo de material explosivo.

II.2.13 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Los trabajos a desarrollar en la ejecución del proyecto, traerá como consecuencia la producción de residuos y su disposición deberá ser el basurero municipal, contando con el respectivo permiso por parte del Municipio; esta actividad será aplicada para los desechos de tipo inorgánico; en el caso de los residuos de tipo orgánico se propone que los residuos producto del desmonte y del despalme podrán ser utilizados para la formación de los accesos, o bien se reintegre al sistema a través de compostas, en el caso de los residuos peligrosos generados por la operación de maquinaria, vehículos y equipo; se coleccionarán y almacenarán de acuerdo a las especificaciones propias de estos y su disposición final estará a cargo de una empresa especializada a la cual se contratará para su manejo. Antes de detallar el manejo, disposición y la etapa en la que producirán los residuos, es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra y a los cálculos de insumos requeridos para esta, la cantidad de residuos será mínima tratando de aprovechar en un 100% los insumos requeridos para su realización.

A continuación, se describe los tipos de residuos, producto de la construcción de esta obra:

Residuos sólidos

Son aquellos que se generarán producto del despalme y desmonte, los cuales serán mínimos ya que se aprovechara el camino existente y en desmonte se removerán dos árboles. además de los generados por los trabajadores como son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio así como residuos sólidos industrializados, como son bolsas de papel, empaques de cartón, vidrio y plásticos, entre otros; considerados como residuos sólidos industrializados, así como latas vacías o con algún contenido de pintura, solventes, aceites usados y estopa impregnada de grasas, éstos últimos considerados como residuos peligrosos de acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y las Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.

Residuos líquidos

La fuente principal de residuos líquidos será la descargada en los sanitarios (sanitarios móviles o sanimóviles) y el manejo y destino dependerán de la empresa contratada para este servicio. En el caso de los residuos productos de la elaboración del concreto, se esperará a que solidifique, para su posterior recolección. Dicho material podrá ser utilizado para relleno en los terraplenes.

Emisiones a la atmósfera

La fuente primaria de emisiones atmosféricas está representada por los motores de la maquinaria y vehículos empleados durante la construcción del proyecto, seguida de la generación de polvos producto del despalme y desmonte, el cual será mínimo. Una vez considerado lo anterior es importante señalar que debido a la naturaleza de la obra, la generación de estos será reducida, además el hecho de ser un sistema abierto, los daños ocasionados por estas emisiones serán mínimas, por otro lado es importante mencionar que dentro de las medidas planteadas dentro del Capítulo VI; hacen mención de que el uso de maquinaria deberá estar en

óptimas condiciones, además el contratista deberá de realizar el mantenimiento preventivo en los lugares ya establecidos, reduciendo así los efectos atmosféricos.

Una vez caracterizados los tipos de residuos, es importante facilitar el manejo y disposición de estos, por lo que en el presente documento se propone la clasificación de los mismos, considerando la clasificación en residuos orgánicos e inorgánicos. Por lo que será necesario la instalación de botes con la leyenda de orgánico e inorgánico, en donde se depositarán los desperdicios, para lo cual es importante capacitar al personal, para así lograr la separación adecuada de los residuos generados, siendo el contratista el responsable de la supervisión de esta actividad.

A continuación, se mencionan las alternativas de manejo de acuerdo al tipo de residuo:

Residuos orgánicos: Son aquellos productos del desmonte y despalme, residuos de alimentos producidos en los comedores, así como los desechos de los sanitarios; es decir será todo aquel material que sea biodegradable, mismo que podrá ser útil para la elaboración de composta y útil al momento de llevar a cabo el arroje del talud de los terraplenes de acceso. En el caso del manejo de los residuos de los sanitarios dependerá del uso del tipo de sanitarios a utilizar (Fosas sépticas prefabricadas – sanimóviles), en el caso de utilizar los sanimoviles el control de estos dependerá de la empresa que lo renta, misma que deberá inspeccionar el contratista o de lo contrario deberán de apegarse a las especificaciones indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997.

Residuos inorgánicos:

Estos deberán depositarse en su respectivo bote, por lo que es importante que todo lo que se almacene esté limpio y seco para evitar que le quede algo que pueda pudrirse y producir malos olores, además deberán de colocarse en un lugar protegido de la lluvia.

La clasificación más común de estos desechos es la siguiente:

Plásticos, mismos que podrán acumularse en un solo contenedor, o separarlo en plástico suave (bolsas, popotes, forros, cordeles, envolturas, etc.) y plástico duro (envases rígidos, cubetas etc.).

Metal, integrado por latas, tornillos, clavos y alambres, para ahorrar espacio es conveniente abrir las latas por ambos lados y aplanarlos con el pie.

Cartón y papel, conformado por cajas, periódicos, cuadernos, hojas.

Una vez organizado estos residuos deberán disponerse en el basurero más cercano a la obra.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los trabajos a desarrollar durante la ejecución de la obra, correspondiente a este proyecto, por su propia naturaleza, generarán residuos, por lo que la empresa constructora contratará el servicio de recolección de residuos y darle un destino final en el basurero más cercano.

Nota: La carta de anuencia de disposición de residuos en el basurero del municipio se presentará ante la dependencia a su cargo antes de iniciar las actividades de construcción de la obra.

II.2.14 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

II.2.14.1. IDENTIFICAR POR ETAPAS DEL PROYECTO, EN SU CASO LAS FUENTES GENERADORAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.

En el contexto de este proyecto, se ha identificado la presencia de fuentes generadoras de gases de efecto invernadero. Estas fuentes se definen como cualquier actividad humana, proceso o dispositivo que emita

gases de efecto invernadero a la atmósfera, contribuyendo al cambio climático y al calentamiento global. Entre las actividades que se llevarán a cabo y que generarán GEI, se incluyen la quema de combustibles fósiles para la generación de energía, el transporte de vehículos de motor, la producción de cemento y acero, la agricultura y la ganadería, entre otras.

En este sentido se pudo identificar que a lo largo de todo el proyecto existen fuentes generadoras de gases de efecto invernadero. A continuación, se enlistan las actividades en las cuales se generarán GEI.

Tabla 9. Gases de efecto invernadero

Actividad	Se emite GEI	Se Puede estimar
Terracerías	Si	Si
Estructuras y obras de drenaje	Si	Si
Pavimentos	Si	Si
Operación y mantenimiento	Si	No se puede determinar con exactitud

II.2.15.1. DETERMINACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO QUE SE GENERARAN DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO, COMO SEA EL CASO DE VAPOR DE AGUA, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ENTRE OTROS.

Para llevar a cabo la medición y cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en las diferentes etapas del proyecto, se utilizó la metodología recomendada en el "Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de marzo de 2023. En este proceso se emplearon fórmulas específicas para calcular las emisiones de GEI en cada una de las actividades identificadas previamente como generadoras de estos gases. La aplicación de estas fórmulas permitió determinar con precisión la cantidad de emisiones de GEI en las distintas etapas del proyecto. Este enfoque metodológico permite una evaluación rigurosa de los efectos ambientales del proyecto y proporciona información valiosa para la toma de decisiones informadas sobre la mitigación y adaptación al cambio climático.

Se emplearon las siguientes formulas:

$$E_{CO_2,i} = V_{Comb,i} * PCI * FE_{Comb,i}^{CO_2}$$

$$E_{CH_4,i} = V_{Comb,i} * PCI * FE_{Comb,i}^{CH_4}$$

$$E_{N_2O,i} = V_{Comb,i} * PCI * FE_{Comb,i}^{N_2O}$$

$$E_{CO_2e(CO_2)} = E_{CO_2,i}$$

$$E_{CO_2e(CH_4)} = E_{CH_4,i} * PCG_{CH_4}$$

$$E_{CO_2e(N_2O)} = E_{N_2O,i} * PCG_{N_2O}$$

Donde:

<i>i</i>	El i-ésimo tipo de combustible empleado
$E_{CO_2,i}$	Emisión de bióxido de carbono para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO ₂)
$E_{CH_4,i}$	Emisión de metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CH ₄)
$E_{N_2O,i}$	Emisión de óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg N ₂ O)
$V_{Comb,i}$	Volumen consumido del i-ésimo tipo de combustible empleado (metros cúbicos o litros o toneladas, según el tipo de combustible)
PCI	Poder calorífico del i-ésimo combustible (MJ/m ³ o MJ/t)
$FE_{Comb,i}^{CO_2}$	Factor de emisión de bióxido de carbono para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO ₂ /MJ)
$FE_{Comb,i}^{CH_4}$	Factor de emisión de metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CH ₄ /MJ)
$FE_{Comb,i}^{N_2O}$	Factor de emisión de óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg N ₂ O/MJ)
$E_{CO_2e(CO_2)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del mismo gas para el i-ésimo tipo de combustible empleado (t CO ₂ e)
$E_{CO_2e(CH_4)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del metano para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CO ₂ e)
$E_{CO_2e(N_2O)}$	Emisión de bióxido de carbono equivalente proveniente del óxido nitroso para el i-ésimo tipo de combustible empleado (kg CO ₂ e)
PCG_{CH_4}	Potencial de calentamiento global para el metano (kg CO ₂ /kg CH ₄)
PCG_{N_2O}	Potencial de calentamiento global para el óxido nitroso (kg CO ₂ /kg N ₂ O)

Para cada actividad se describe los vehículos y tipo de combustible.

Tabla 10. Tipo de combustibles a utilizar

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE	EMISIONES ANUALES (TCO ₂ EQ)			
			M3	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
PARAPETO						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T De f c = 250 kg/cm ²	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.008	0.0031235	0.0001644	0.0001644
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.004	0.0015617	0.0000822	0.0000822
GUARNICIÓN						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T De f c = 250 kg/cm ²	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.004	0.0015617	0.0000822	0.0000822

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE	EMISIONES ANUALES (TCO ₂ EQ)			
			M3	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.002	0.0007809	0.0000411	0.0000411
SUPERESTRUCTURA						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T Simple, colado en seco De f'c=250 kg/cm2 en losa, y diafragmas.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.015	0.0058565	0.0003082	0.0003082
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.007	0.0027330	0.0001438	0.0001438
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T Simple, colado en seco De f'c=350 kg/cm2 en Trabes	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.04	0.0156173	0.0008220	0.0008220
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.012	0.0046852	0.0002466	0.0002466
SUBESTRUCTURA						
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T Simple, colado en seco De f c= 250 kg/cm2 en corona, muro de respaldo, bancos, y topes (en estribos)	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.00415	0.0016203	0.0000853	0.0000853
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.					
CONCRETO HIDRÁULICO, P.U.O.T ciclopeo, colado en seco De f c= 150 kg/cm2 en plantilla	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.00415	0.0016203	0.0000853	0.0000853
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.00115	0.0004490	0.0000236	0.0000236
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS P.U.O.T. Excavado, por unidad e obra terminada, cualesquiera que sean su clasificación y profundidad (en cuerpo de aleros y estribos)	CAMION DE VOLTEO DE 7 M3	DIESEL	1.84	0.8167006	0.0429842	0.0429842
	RETROEXCAVADORA CAT. 436 C, 93 HP, 7120 KG, CUCHARON GRAL. 1 M3, CUCHARON RETRO 0.20 M3, 4.93 M. DE	DIESEL	1.61	0.7146130	0.0376112	0.0376112
RELLENOS de excavaciones P.U.O.T. (en cuerpo de aleros y estribos)	BAILARINA DE 4.5 HP	GASOLINA	0.098	0.0382624	0.0020138	0.0020138

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE	EMISIONES ANUALES (TCO ₂ EQ)			
			M3	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
ACCESOS LOSA DE ACCESO						
CORTES P.U.O.T.	CAMION DE VOLTEO DE 7 M3	DIESEL	5.828	2.5868103	0.1361479	0.1361479
	TRACTOR DE ORUGAS CAT D6R 165 HP, 18000 KG	DIESEL	10.9275	4.8502692	0.2552773	0.2552773
	EXCAVADORA HIDRAULICA CAT. 320 D, 138 HP, 20330 KG	DIESEL	9.9345	4.4095172	0.2320799	0.2320799
TERRAPLENES P.U.O.T.	MOTONIVELADORA CAT. 14H DE 215 HP	DIESEL	2.25	0.9986828	0.0525623	0.0525623
	CAMION PIPA DE 10,000 LTS	DIESEL	0.219	0.0972051	0.0051161	0.0051161
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND 110D	DIESEL	0.438	0.1944102	0.0102321	0.0102321
Sub base, incluye material, mano de obra herramienta y equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución.	MOTONIVELADORA CAT. 14H DE 215 HP	DIESEL	2.25	0.9986828	0.0525623	0.0525623
	CAMION PIPA DE 10,000 LTS	DIESEL	0.219	0.0972051	0.0051161	0.0051161
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND 110D	DIESEL	0.438	0.1944102	0.0102321	0.0102321
BASE HIDRAULICA compactada al 100%	MOTONIVELADORA CAT. 14H DE 215 HP	DIESEL	1.65	0.7323674	0.0385457	0.0385457
	CAMION PIPA DE 10,000 LTS	DIESEL	0.2838	0.1259672	0.0066299	0.0066299
	VIBROCOMPACTADOR INGERSOLL-RAND 110D	DIESEL	0.5676	0.2519344	0.0132597	0.0132597
CARPETA ASFALTICA con mezcla asfaltica en caliente	Planta de trituracion de 12" x 36" 110 ton/h	DIESEL	0.009084	0.0040320	0.0002122	0.0002122
	Cargador CAT 926E sobre neumaticos 110HP cucharon de 1.45 m3 ras.	DIESEL	0.066616	0.0295681	0.0015562	0.0015562
	Camion de Volteo Famsa 1314/39 de 140 HP 7 M3	DIESEL	0.1780464	0.0790275	0.0041593	0.0041593
	Petrolizadora Seaman Gunnison de 10000 lts. MOD 2550 motor VAM MOD 6-258 155 HP.	DIESEL	0.0375472	0.0166657	0.0008771	0.0008771
	Cargador frontal Michigan 275 C de 298 HP 37 ton 5.4 m3 ras.	DIESEL	0.1804688	0.0801027	0.0042159	0.0042159

ACTIVIDAD	EQUIPO	COMBUSTIBLE	EMISIONES ANUALES (TCO ₂ EQ)			
			M3	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	Planta de asfalto Barber Greene DM-50 191 HP	DIESEL	0.20820528	0.0924138	0.0048639	0.0048639
	Pavimentadora Barber Green SB 131 motor Jhon Deere diesel 4276-Tde 95 HP turbo ancho 3.0 m - 6.10m; vel. pav. 33-95 m/min.	DIESEL	0.1841024	0.0817155	0.0043008	0.0043008
	Compactador de neumáticos CP22 Dynapac 100 HP con ancho de rodado de 1.82 m.	DIESEL	0.036336	0.0161281	0.0008488	0.0008488
	Compactador Dynapac CA25D motor 110HP ancho de rodillo 2.13m vel. max. de trabajo 6 km/h.	DIESEL	0.0399696	0.0177409	0.0009337	0.0009337
Concreto hidráulico premezclado, de f'c = 250 kg/cm ² , en losa de acceso incluye: mano de obra, suministros de concreto, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.00111	0.0004334	0.0000228	0.0000228
	VVIBRADOR DE CHICOTE DYNAPAC MOTOR 4 HP DE 3600 R.P.M.	GASOLINA	0.00111	0.0004334	0.0000228	0.0000228
Concreto hidráulico premezclado, de f'c = 150 kg/cm ² , en lavaderos, incluye: mano de obra, suministros de concreto, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.0006	0.0002343	0.0000123	0.0000123
Concreto hidráulico premezclado, de f'c = 150 kg/cm ² , en lavaderos, incluye: mano de obra, suministros de concreto, equipos, herramientas y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.	REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO 8 DE HP	GASOLINA	0.0007	0.0002733	0.0000144	0.0000144

A continuación, se presenta la tabla resumen de los **Gases de Efecto Invernadero** generado en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 11 Resumen de Gases de Efecto Invernadero

ACTIVIDAD	EMISIONES (TCO ₂ EQ)			EMISIONES (KGC ₂ EQ)		
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
PARAPETO	0.0046852	0.0002466	0.0002466	4.69	0.25	0.25
GUARNICIÓN	0.0023426	0.00012329	0.00012329	2.34	0.12	0.12
SUPERESTRUCTURA	0.64527027	0.03396159	0.03396159	645.27	33.96	33.96
SUBESTRUCTURA	1.57326557	0.08280345	0.08280345	1,573.27	82.80	82.80
ACCESOS LOSA DE ACCESO	15.9562304	0.8398016	0.8398016	15,956.23	839.80	839.80
Total	18.18179	0.95694	0.95694	18,181.794	956.937	956.937

Como se aprecia en la tabla anterior las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en tres categorías diferentes (CO₂, CH₄ y N₂O) en toneladas de CO₂ equivalente (tCO₂eq) y en kilogramos de CO₂ equivalente (kgCO₂eq) para cinco actividades distintas relacionadas con la construcción de una infraestructura.

La mayor parte de las emisiones totales proviene de la actividad "Accesos Losa de Acceso," lo que sugiere que esta etapa de la construcción es la que más contribuye a las emisiones de GEI en este proyecto.

Es importante abordar las emisiones de CO₂ en particular, ya que son responsables de la gran mayoría de las emisiones totales.

Dado que las emisiones de CH₄ y N₂O también son relevantes, es importante considerar prácticas de construcción más sostenibles y eficientes en todos los aspectos de la construcción.

En resumen, la tabla indica que las emisiones de gases de efecto invernadero son una preocupación significativa en este proyecto de construcción, y es fundamental tomar medidas para reducir estas emisiones, especialmente en la actividad de "Accesos Losa de Acceso," donde se concentran la mayoría de las emisiones de CO₂.

CAPITULO 3: VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO

La manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P), ha sido elaborado con apego a los instrumentos normativos, los cuales se desglosan en orden jerárquico, teniendo como órgano máximo que rige nuestro país y del cual se desprenden todas las leyes, estatutos y códigos, a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los cuales se describen y vinculan nuevamente, tal y como, se muestran en los siguientes párrafos:

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

III.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

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.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

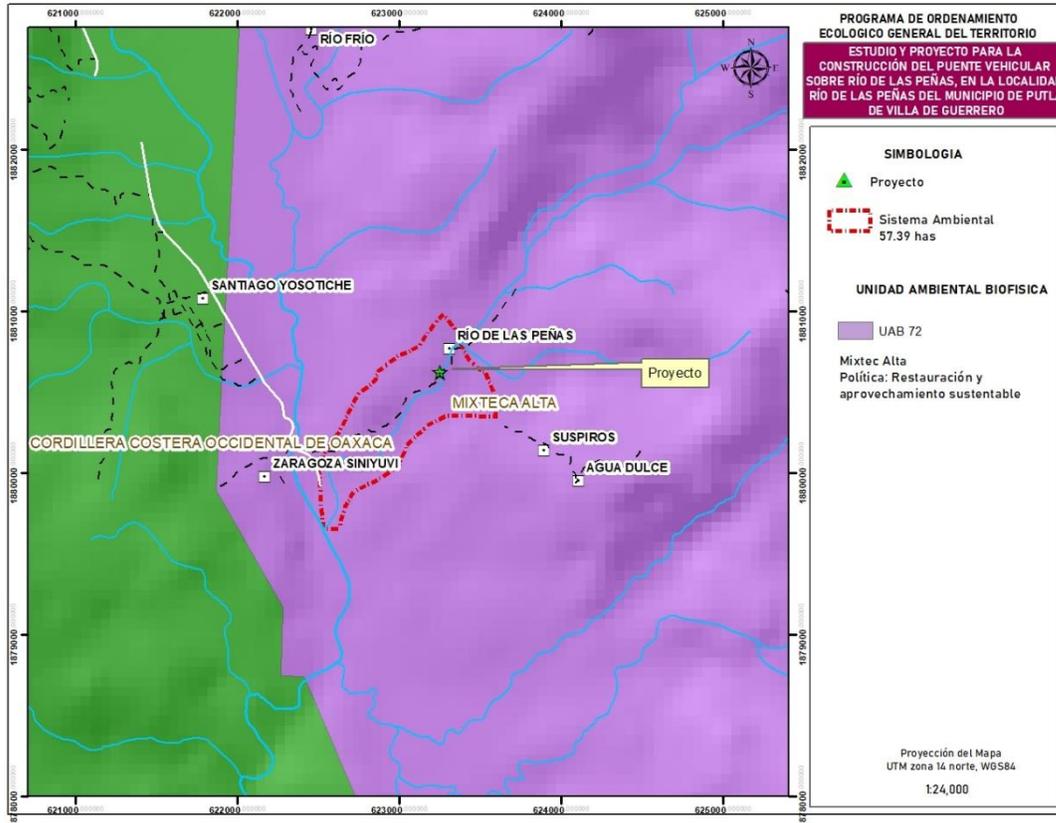


Imagen 17 Cuenca hidrológica.

De acuerdo al POEGT el proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica 72 (UAB) denominada Mixteca alta, tal y como se muestra en el mapa.

Por lo tanto, a continuación, se presenta la ficha técnica de la región ecológica 17.32

Tabla 12.Región ecológica

REGIÓN ECOLÓGICA: 17.32			
Unidad Ambiental Biofísica 128. Sierra de Oaxaca, Puebla y Veracruz			
Localización: Sur Oriente de Oaxaca.			
Superficie en km² : 9,377.39		Población Total: 3,057.892 hab.	Población Indígena: Chinanteca
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
128	Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Agricultura-Ganadería	Minería-Pueblos indígenas-turismo	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Estado Actual del Medio Ambiente

2008:

128. Crítico. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.9. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Muy alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

Tabla 13. Estrategias sectoriales

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
a. <u>Preservación</u>	
1. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No se considera el aprovechamiento de ecosistemas, especie, genes y recursos naturales, por las condiciones ambientales en donde se localiza el proyecto el cual se ubica en una zona urbana y en la zona se encuentran árboles que pobladores han sembrado mismos que se respetaran.
2. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se considera el aprovechamiento de los recursos forestales presentes en el Sistema ambiental dado que el proyecto se localiza en la zona urbana villa Putla de Guerrero
3. Valoración de los servicios ambientales.	No es necesario dado que no se impactarán los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, dado que el proyecto se localiza en la zona urbana del Municipio de Putla de Guerrero
b. <u>Aprovechamiento sustentable</u>	
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplica, dado que el proyecto se trata de una sustitución de estructura de vías de comunicación "puente", donde no hay presencia de ecosistemas de importancia, sin presencia de especies en riesgo dado que e localiza en una zona urbana

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas
6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no se llevarán a cabo actividades agrícolas.
7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No se considera el aprovechamiento de los recursos forestales presentes en el Sistema ambiental dado que el proyecto se localiza en la zona urbana Municipio de Putla de Guerrero
8. Valoración de los servicios ambientales.	No es necesario dado que no se impactarán los ecosistemas presentes en el sistema ambiental, dado que el proyecto se localiza en la zona urbana Putla de Guerrero.
c. <u>Protección de los recursos naturales</u>	
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	Para el diseño del puente se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulicos a fin de no afectar la dinámica hidrológica del Rio en donde se construir el puente, además de que el proyecto no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas
10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	El proyecto no considera el aprovechamiento de aguas subterráneas ni aguas superficiales por lo que no es competencia del promovente esta estrategia
11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	El proyecto no interfiere a alguna presa , y tampoco tiene como objetivo la construcción de alguna presa, y tampoco el uso y aprovechamiento del agua que almacenan las presas por lo que no se contrapone con lo indica dicha estrategia
12. Protección de los ecosistemas.	El proyecto es de tipo puntual en la zona urbana de Villa Putla de Guerrero, por lo que no se afectaran ecosistemas presentes en el sistema ambiental, sin embargo, el presente estudio se realiza para cumplir con el marco legal en materia de impacto ambiental esto con la finalidad de la preservación y protección del medio ambiente. En este documento se proponen medidas que cumplan el objetivo antes mencionado.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No es aplicable al proyecto. En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de agroquímicos.
d. <u>Restauración</u>	
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es aplicable al proyecto, debido a que no está enfocado a acciones de restauración, sin embargo, se proponen medidas de compensación del impacto con acciones de reforestación con especies de la región
e. <u>Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</u>	
15. Aplicación de los productos el Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No es aplicable para el proyecto, no se contempla el aprovechamiento de recursos no renovables, es decir el proyecto no considera la explotación de bancos de aprovechamiento de materiales pétreos.

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No es aplicable para el proyecto sado que no se considera la actividad minera
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	El proyecto de construcción del puente vehicular pertenece al sector vías de comunicación por lo que el promovente en coordinación con cabien no tiene por objetico el diseño de políticas enfocadas al turismo
22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regiona	El proyecto de construcción del puente vehicular pertenece al sector vías de comunicación por lo que el promovente y cabien no tiene por objetico el diseño de políticas enfocadas al turismo, aunque si bien una vía de comunicación eficiente coadyuva al desarrollo del turismo
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 regiona	El proyecto de construcción del puente vehicular pertenece al sector vías de comunicación por lo que el promovente y cabien no tiene por objetico el diseño de políticas enfocadas al turismo, aunque si bien una vi de comunicación eficiente coadyuva al desarrollo del turismo
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana. A. <u>Suelo urbano y vivienda</u>	
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	El proyecto va de acorde a este punto ya que se contará con una vía de comunicación eficiente para las localidades cercanas al sitio del proyecto, como una vía de comunicación eficiente lo cual impactará de manera positiva en la comunicación vía terrestre de las localidades beneficiadas
B. <u>Zonas de riesgo y prevención de contingencias</u>	
25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.	El diseño del puente considera minimizar los riesgos naturales, se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulicos para proponer dicho diseño
26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.	El diseño del puente considera minimizar los riesgos naturales, se realizaron los estudios hidrológicos e hidráulicos para proponer dicho diseño
C. <u>Agua y Saneamiento</u>	
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional	No es aplicable al proyecto, debido a que no es competencia del promovente.
E. <u>Desarrollo social</u>	
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía e incrementar el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el	No es aplicable para el proyecto.

ESTRATEGIAS SECTORIALES	VINCULACION CON EL PROYECTO
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.	En la construcción del puente se considera la inclusión de mano de obra local, con la finalidad de beneficiar económicamente a las poblaciones cercanas al proyecto, en la que se trata de incluir a las mujeres dentro del equipo de trabajo.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No es aplicable al proyecto, sin embargo, se contribuye con la economía de la región e incrementa el acceso y calidad de distintos servicios a la localidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A. <u>Marco Jurídico</u>	
42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El proyecto se ubica en una zona federal del río por lo que no se contravienen los intereses de la propiedad particular o posesión de bienes comunales y/o ejidales
B. <u>Planeación del ordenamiento territorial</u>	
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No es aplicable al proyecto debido a que no es competencia del promovente.
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.	El proyecto contempla la vinculación con los ordenamientos ecológicos aplicables en la materia en este caso al POEGT y al POERTEO

III.1.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIONAL DEL TERRITORIO DE OAXACA

El POERTEO busca un equilibrio entre las actividades productivas (10 sectores productivos), antropogénicas (sector asentamientos humanos y la protección de los recursos, es decir un desarrollo sustentable basado en tres ejes: social, económico y ambiental).

El Modelo de Ordenamiento Ecológico (MOE), muestra la distribución espacial de 55 UGAS, así como, sus características generales, de los cuales se presentan sus lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica. Los elementos que integran el POERTEO son el Modelo de Ordenamiento Ecológico, lineamientos ecológicos y estrategias ecológicas.

El MOE ubica las actividades sectoriales en las zonas con mayor aptitud para su desarrollo y donde se generen menores impactos ambientales. En términos del ordenamiento ecológico territorial existen cuatro tipos de política: política de aprovechamiento, política de conservación, política de restauración y política de protección

El MOE está compuesto por 55 unidades de gestión ambiental, con la siguiente distribución: 26 UGAS con estatus de aprovechamiento Sustentable, 14 UGAS definidas con estatus de conservación con aprovechamiento, 13 UGAS definidas con estatus de restauración con aprovechamiento y 2 UGAS definidas con estatus de protección.

El proyecto se localiza en la UGA 054 del POERTEO el cual tiene una política de Protección Propuestas

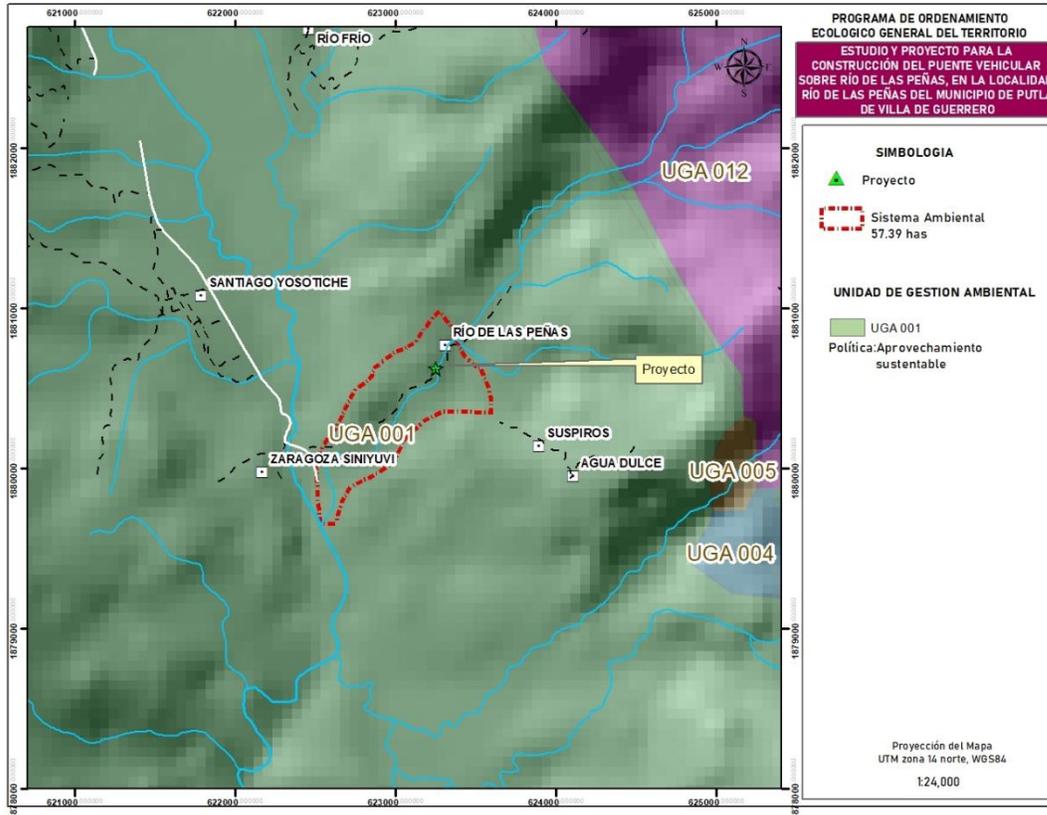


Imagen 18 Ubicación del proyecto respecto al POERTEO.

De acuerdo con la clasificación propuesta del MOE el área del proyecto en cuestión se ubica en la UGA 006, la cual presenta una política de Aprovechamiento sustentable. Tal y como se muestra en la imagen de unidades de gestión ambiental (UGA's).

A continuación, se presentan las principales características de la unidad de gestión ambiental en la que incide el proyecto.

Tabla 14- Características de la UGA

UGA	UGA 054
POLÍTICA	Protección propuestas
SECTORES RECOMENDADOS	S6
SUPERFICIE (HA)	1,270,739.07
BIODIVERSIDAD	Alta
NIVEL DE RIESGO	Medio
NIVEL DE PRESIÓN	Bajo

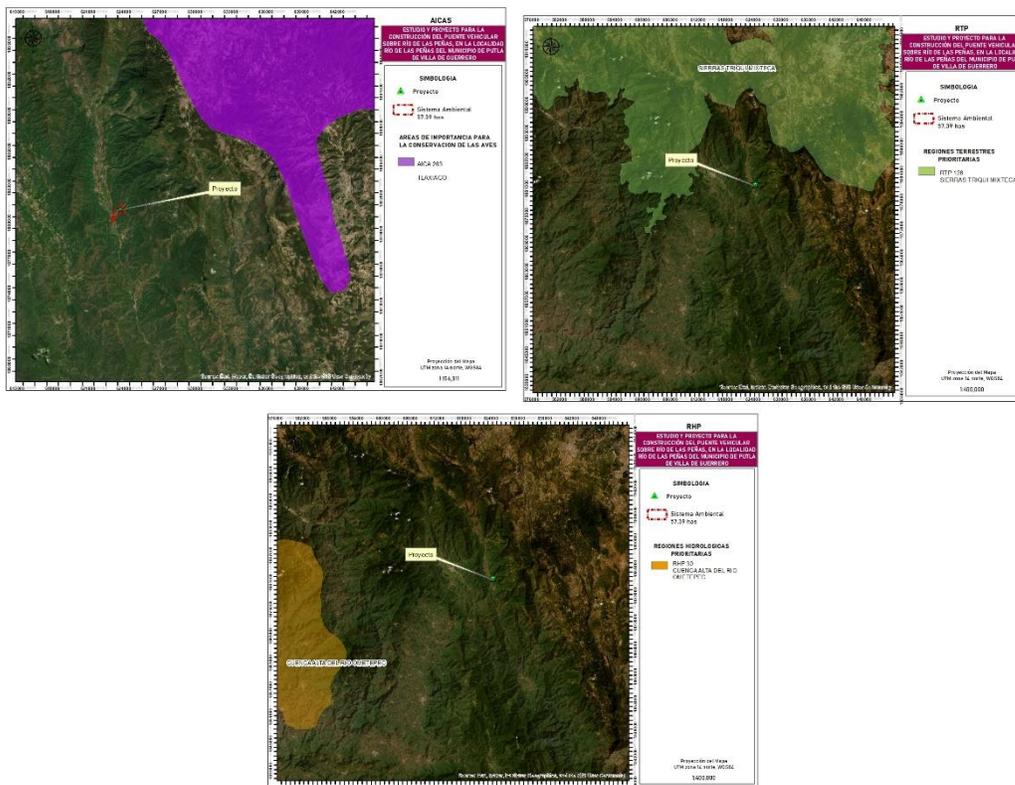
De acuerdo a la Política establecida y de acuerdo al lineamiento del Plan de desarrollo el proyecto de construcción del proyecto va de acorde y en concordancia a los establecidos en la UGA 001

A continuación, se presentan cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables a la UGA 001 y su vinculación del proyecto.

III.2 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas en México son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos. Iniciaron formalmente en 1876, con la protección del Desierto de los Leones, sin embargo, fue hasta 1992 en la Cumbre de la Tierra, cuando México asumió importantes compromisos para hacer efectiva la voluntad de los decretos de Áreas Naturales Protegidas. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394, 779 hectáreas, las cuales están divididas en 9 regiones en el país. Para este caso el proyecto no se encuentra dentro de ninguna área natural protegida.

Así mismo se revisó en la página de la CONABIO si el proyecto incide el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Conabio se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Donde se encontró que el proyecto no incide en AICAS, RHP, RTP. Como se puede observar en las siguientes imágenes.



III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO MUNICIPALES.²

Actualmente se cuenta vigente el plan 2022-2024

El Plan Municipal de Desarrollo es el instrumento rector y de gestión de las políticas públicas que el Ayuntamiento aplicará durante su mandato bajo una estrategia de corto, mediano y largo plazo, para alcanzar el desarrollo sostenible alineado a los objetivos de la agenda 2030, que mejoren el esquema económico y social, abatir la pobreza, la marginación y el rezago social; impulsar el desarrollo humano, impulsar las actividades productivas, transparentar la administración pública municipal mediante la rendición de cuentas y participación social, promover la identidad cultural y garantizar la sustentabilidad ambiental.

Dentro del análisis de brecha, comunicaciones y transportes, tiene como plan de acción realizar plan de mantenimiento de calles y caminos, así como garantizar la disponibilidad de comunicaciones y transporte en el municipio, además de impulsar mejoras en las calles, camino y medios de comunicación, destinar, para el mantenimiento y habilitar caminos de difícil acceso, a través de obras de drenaje mayor como es el puente, por lo que **el proyecto es compatible con el plan municipal 2022- 2024.**

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se muestra un listado de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a este proyecto en particular, sobre todo en los rubros de descargas de aguas residuales, emisiones a la atmosfera, contaminación por ruido y residuos sólidos, así como la normatividad aplicable hacia la flora y fauna que pudiese ser afectada por los trabajos de construcción de este puente, obra de infraestructura necesaria para el desarrollo de los pueblos de esta zona del estado de Oaxaca.

Tabla 15 Las Normas Oficiales Mexicanas

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
<p>- NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p>	<p>Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matrículas de los equipos, así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto</p>
<p>- NOM-044- SEMARNAT -2017, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizan para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos.</p>	<p>Deberá ser cumplida por la empresa contratista, la cual debe tener un registro de las matrículas de los equipos, así como de los vehículos que destine para la construcción del proyecto, en la cual deberá comprobar que los mismos cuentan con mantenimiento periódico.</p>	<p>Esta norma será aplicable en las etapas de preparación del sitio y en la construcción,</p>
<p>- NOM-045- SEMARNAT -2017, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.</p>	<p>Para evitar rebasar los criterios que establece la misma, deberá aplicarse mantenimiento a los vehículos que utilicen diésel, se establecerá programa de vigilancia para garantizar su cumplimiento y poder aplicar medidas correctoras.</p>	<p>Esta norma será aplicable durante la construcción del proyecto</p>
<p>- NOM - 052- SEMARNAT -2005, que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p>	<p>Se establecerá un programa de manejo integral de residuos, en que se incluirán medidas para la separación de toda clase de residuos y de manera particular se establecerá las instalaciones necesarias para almacenar residuos que puedan figurar en los listados de actividades y sustancias peligrosas y se buscará que los mismos no entren en contacto con el ambiente y puedan ser entregados a una empresa autorizada, al respecto se deben demostrar un contrato de servicios con una empresa especializada.</p>	<p>Aplicable en la etapa de construcción</p>
<p>- NOM-080- SEMARNAT -1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de emisión.</p>	<p>Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB. Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.</p>	<p>Únicamente en la etapa de construcción del proyecto</p>

NORMAS	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	ETAPA EN LA QUE APLICARÁ
- NOM-081- SEMARNAT -1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes y su método de medición.	Para cumplir con esta norma debe aplicarse vigilancia y monitoreo.	Aplicará principalmente en la construcción del proyecto, ya que posteriormente se prevé que el proyecto no supere los 60 dB.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR

III.5.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 4°. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se hace compatible con dicho artículo dado que se considera que mediante la presentación de la MIA-P se favorece la garantía individual que establece dicho artículo., dado que, el estudio contempla la preservación y protección del medio ambiente en cumplimiento con la normatividad aplicable en materia de Impacto Ambiental.

III 5.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

De acuerdo a la naturaleza y alcances del proyecto, así como las características de los ecosistemas presentes en la región en donde habrá de ejecutarse el proyecto, se enmarca dentro de lo previsto por los siguientes artículos:

Titulo primero: disposiciones Generales

Capítulo I: Normas preliminares

Artículo 5. Son facultades de la Federación:

X.-La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Capitulo IV: Instrumentos de política ambiental

Sección V: Evaluación de Impacto Ambiental

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

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, se plantea construir un Puente vehicular construido sobre el cauce de una corriente de tipo continua conocida como “Río Las peñas”, por lo

que esta nueva construcción será en el mismo sitio del actual cruce el cual tiene una estructura que ha dejado de ser eficiente y se encuentra en deterioro por lo que se plantea la construcción de infraestructura necesaria mediante un puente vehicular sobre el cauce de dicho río, para lo cual parte de la subestructura esta localizada en el área federal del río, por lo que la MIA cumple con la evaluación del impacto ambiental de dicho proyecto, apegándose así con la normatividad vigente, además que de acuerdo a la Ley Federal de Caminos, Puentes y autotransportes federal , en particular en el artículo 2, fracción V indica lo siguiente:

V. Puentes: a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino,

En efecto se trata de un Puente que será construido con fondos federal y estará a cargo del SICT-Oaxaca, y está contemplado como una Vía General de comunicación

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Vinculación con el proyecto: Al presentar la MIA-P se cumple con lo que se menciona en el artículo, dado que con dicho estudio se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y por lo tanto se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de esta manera el promovente asume su responsabilidad legal con el medio ambiente al presentar el documento ante la SEMARNAT para su evaluación, en términos de la LGEEPA

Título segundo: Biodiversidad

Capítulo III: Flora y Fauna Silvestre

Artículo 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:

III.- La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial.

Vinculación con el proyecto: el proyecto se apega a dicha normativa ya que, en lo descrito en los capítulos correspondientes a la flora y fauna del lugar, en el sitio del proyecto no se registraron especies de fauna y/o flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Título Cuarto: Protección al Ambiente

Capítulo III: Prevención y Control de la Contaminación del Agua y de los Ecosistemas Acuáticos

ARTÍCULO 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Vinculación con el proyecto: El proyecto se apega correctamente al presente artículo ya que no se generan aguas de tipo residual por la construcción y operación del proyecto.

Capítulo IV: Prevención y Control de la Contaminación del Suelo

Artículo 134.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:

- *II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.*
- *III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.*

Vinculación con el proyecto: En observancia a esta disposición y en virtud de que el principal riesgo de contaminación del suelo es la generación de residuos sólidos urbanos el estudio propone la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos que pudieran afectar directamente al suelo.

III 5.3 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Capítulo II: De Las Obras O Actividades Que Requieren Autorización En Materia De Impacto Ambiental Y De Las Excepciones

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

- . 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
- R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, ...

Vinculación con el proyecto: De acuerdo con la ubicación del proyecto, se plantea construir un Puente vehicular construido sobre el cauce de una corriente de tipo continua conocida como “Río de las peñas”, por lo que esta nueva construcción será en el mismo sitio del actual cruce el cual tiene una estructura que ha dejado de ser eficiente y se encuentra en deterioro por lo que se plantea la construcción de infraestructura necesaria mediante un puente vehicular sobre el cauce de dicho río, para lo cual parte de la subestructura está localizada en el área federal del río, por lo que la MIA cumple con la evaluación del impacto ambiental de dicho proyecto, apegándose así con la normatividad vigente, además que de acuerdo a la Ley Federal de Caminos, Puentes y autotransportes federal , en particular en el artículo 2, fracción V indica lo siguiente:

V. Puentes: a) Nacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión o permiso federales por particulares, estados o municipios en los caminos federales, o vías generales de comunicación; o para salvar obstáculos topográficos sin conectar con caminos de un país vecino,

En efecto se trata de un Puente que será construido con fondos federal y estará a cargo del SICT-Oaxaca, y está contemplado como una Vía General de comunicación.

III.5.4 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Las Regiones Terrestres Prioritarias de México, delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), representan áreas donde la conservación de los ecosistemas es prioritaria para la preservación de las especies endémicas que los habitan, delimitadas bajo criterios de tipo biológico, de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad y de oportunidad para la conservación.

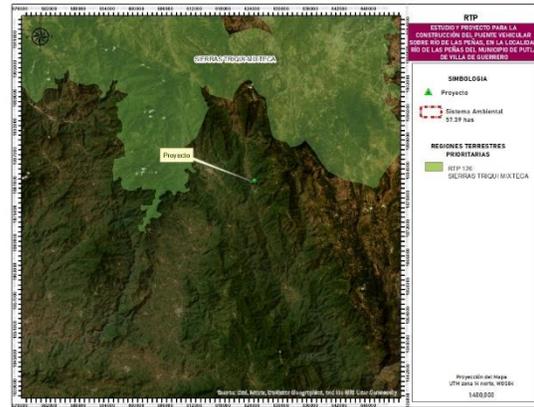


Imagen 19 Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias

Vinculación con el proyecto

El proyecto de construcción del puente no incide dentro de esta RTP., Además de ser una obra dentro de un camino existente.

III.5.5 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias de México fueron delimitadas respecto a sus características biogeográficas específicas, así como los usos de sus recursos y las amenazas que enfrentan. Son parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en este sentido el proyecto no se localiza en ninguna RHP

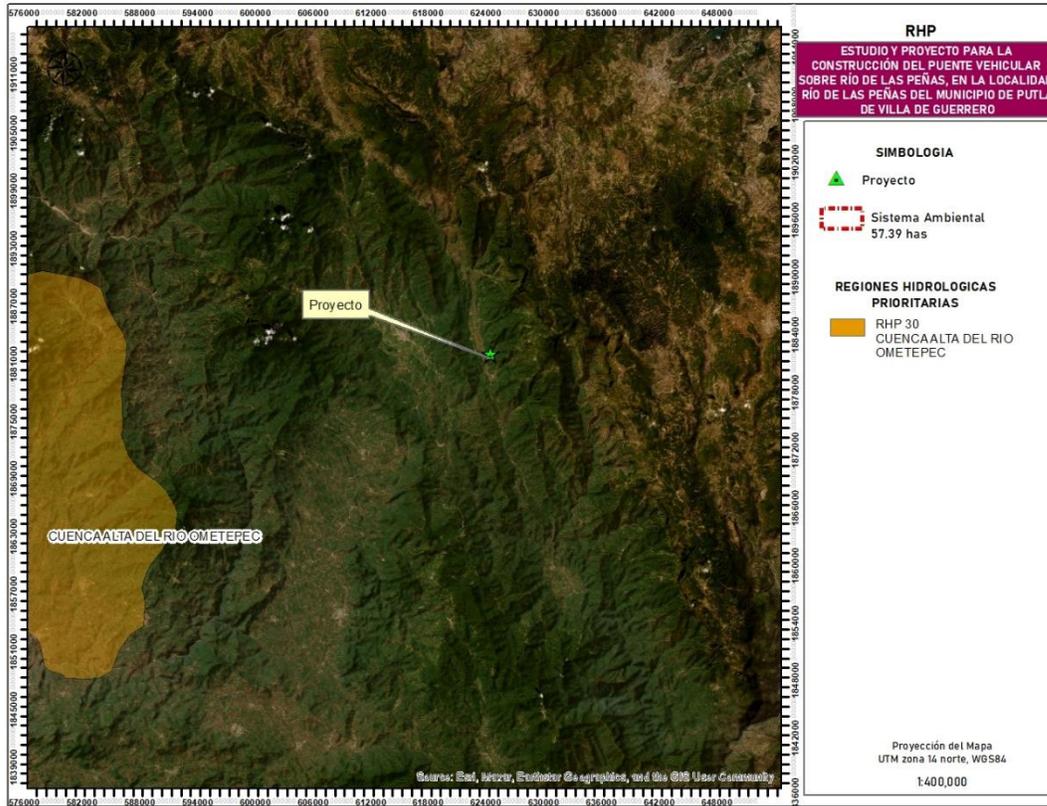


Imagen 20 Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias

III.5.6 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA'S)

El programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México (AICAS) tiene como propósito fundamental crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Para la delimitación de dichas áreas se utilizaron criterios como la riqueza de especies, endemismos, presencia de especies amenazadas y diversidad de ecosistema

El área del proyecto no incide en algún AICA

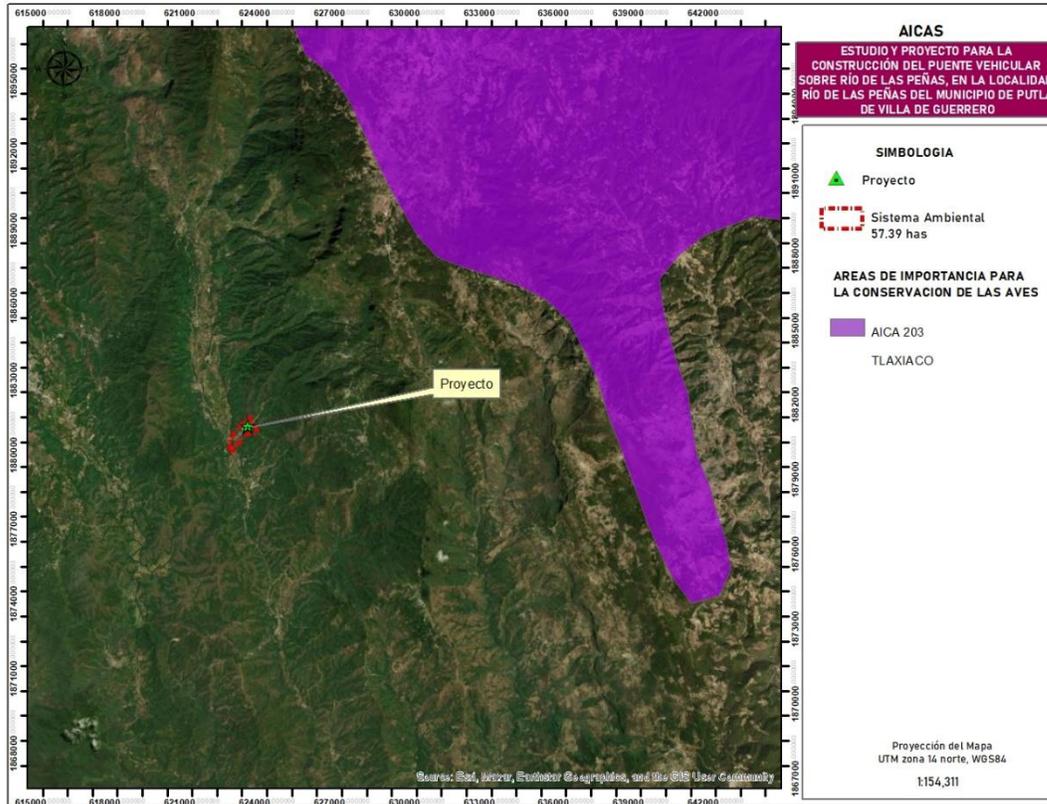


Imagen 21 Mapa de AICAS con respecto al SA-proyecto.

III.5.8 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (PROMARNAT),

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) fue derivado del Plan Nacional de Desarrollo, dentro de sus objetivos está el de Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano; y algunas de sus estrategias son Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación., en tanto que entre las líneas de acción está la de Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.

Vinculación con el proyecto

Para el desarrollo del proyecto se plantean una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación del impacto ambiental por las actividades de modernización del camino, con lo que se aporta a la gestión integral del desempeño ambiental, se previene la contaminación y se evita la degradación ambiental coadyuvando al pleno ejercicio de un ambiente sano

CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGION

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia de acuerdo a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Vías Generales de Comunicación, Modalidad: particular se define por:

“Los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, Pag 31 . Sección IV.1. Delimitación del área de influencia . Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías Generales de Comunicación Modalidad: particular. (SEMARNAT https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones.pdf)

En este sentido y considerando que se trata de un proyecto de Puente Vehicular que tiene como fin dar paso sobre una corriente hidrológica sin afectar las condiciones hídricas del “Río de las peñas” en donde se ubica el proyecto se determinó que el área de influencia está determinada por parte de la zona urbana de la localidad por lo que realizo un buffer de distancia a partir del sitio de construcción del puente por lo que se determinó un área de 11,920 m² tal como se muestra en el mapa

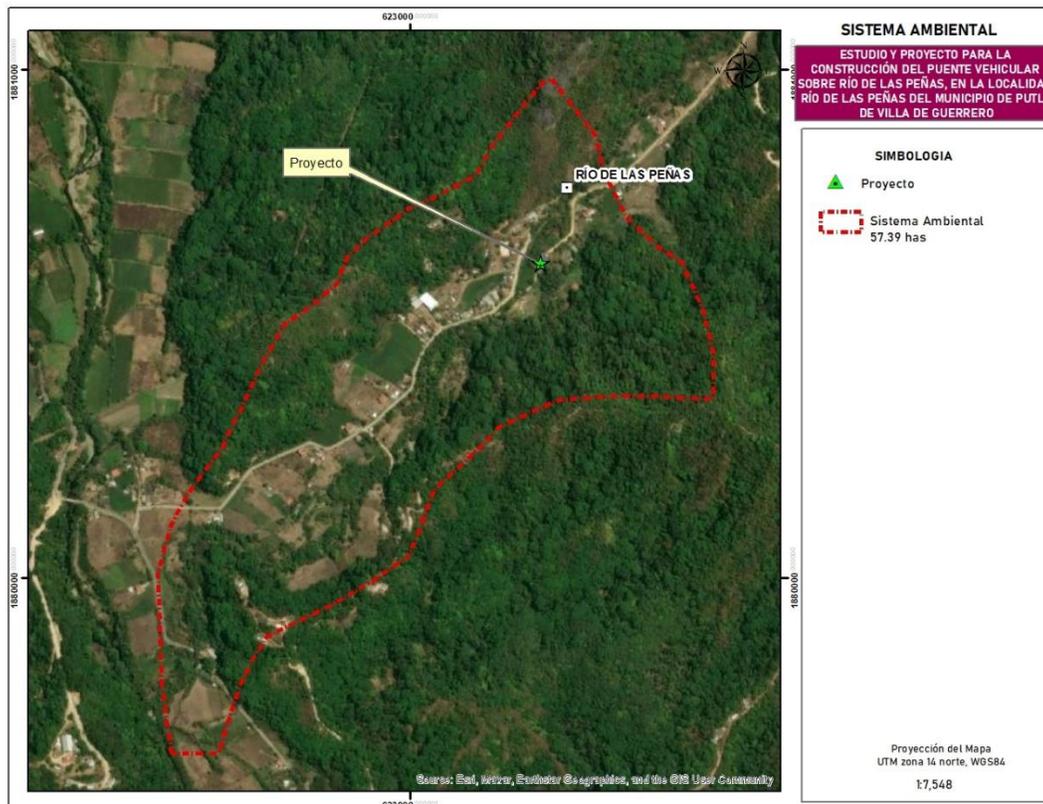


Imagen 22 Área de Influencia del proyecto

IV.1.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Para la delimitación del sistema ambiental se empleó la guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del Sector Vías Generales de Comunicación. Modalidad Particular, en donde indica lo siguiente

Para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros. Pag 31 . Sección IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector vías Generales de Comunicación Modalidad: particular. (SEMARNAT https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/120999/Gu_a_MIA_Particular_Comunicaciones.pdf)

Por lo cual se determinó delimitar una microcuenca del proyecto a fin de que esta sea el sistema ambiental esto dado el concepto de cuenca hidrológica, lo cual se justifica de la siguiente manera:

La cuenca hidrológica es la unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales, a es un concepto utilizado para designar un territorio, región o zona, cuya característica principal es que el agua de lluvia que cae en esa superficie escurre hacia un cauce común. Es decir que, toda el agua acumulada desemboca ya sea en un afluente más grande, una laguna o el mar, Una cuenca es un territorio mayor a 50 mil hectáreas; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil hectáreas; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas. http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cuenca_hidrografica.pdf

Cabe destacar que en la cuenca ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (relacionados a los bienes y servicios producidos en su área), sociales (asociados a los patrones de comportamiento de las poblaciones usuarias directas e indirectas de los recursos de la cuenca) y ambientales (vinculados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores). Por ello, la planificación del uso y manejo de los distintos recursos en la cuenca debe considerar todas estas interacciones <http://www.fao.org/climatechange/30329-07f9bead2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>

El sistema de la cuenca hidrológica, a su vez está integrado por los subsistemas siguientes:

- Biológico, que integran esencialmente la flora y la fauna, y los elementos cultivados por el hombre.
- Físico, integrado por el suelo, subsuelo, geología, recursos hídricos y clima (temperatura, radiación, evaporación entre otros).
- Económico, integrado por todas las actividades productivas que realiza el hombre, en agricultura, recursos naturales, ganadería, industria, servicios (camino, carreteras, energía, asentamientos y ciudades).
- Social, integrado por los elementos demográficos, institucionales, tenencia de la tierra, salud, educación, vivienda, culturales, organizacionales, políticos, y legal.

Los elementos que integran los subsistemas variarán de acuerdo al medio en el que se ubique la cuenca y al nivel de intervención del factor humano.

- Una cuenca hidrológica se puede decir que está compuesta por determinadas partes, según el criterio que se utilice

- Criterio 1 Altitud: Si el criterio utilizado es la altura, se podrían distinguir la parte alta, media y baja, sucesivamente, en función de los rangos de altura que tenga la cuenca. Si la diferencia de altura es significativa y varía de 0 a 2,500 msnm, es factible diferenciar las tres partes, si esta diferencia es menor, por ejemplo, de 0 a 1000 msnm, posiblemente sólo se distinguen dos partes, y si la cuenca es casi plana será menos probable establecer partes. Generalmente este criterio de la altura, se relaciona con el clima y puede ser una forma de establecer las partes de una cuenca.
- Criterio 2 Topografía: Otro criterio muy similar al anterior es la relación con el relieve y la forma del terreno, las partes accidentadas forman las montañas y laderas, las partes onduladas y planas, forman los valles; y finalmente otra parte es la zona por donde discurre el río principal y sus afluentes, a esta se le denomina cauce.

Por lo que de acuerdo a lo anterior se determinó emplear el criterio de topografía para delimitar el Sistema Ambiental, para lo cual se empleó un software de Sistema de Información Geográfica que permite el manejo de capas de datos

En este sentido y con el fin de conocer la morfología del terreno que la vez tiene una relación directa con la formación de los patrones de drenaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica (ArcGis) se empleó la capa de curvas de nivel de cota cada 20mt, este archivo tipo *.shp se obtuvo los datos vectoriales de la carta de INEGI, escala 1:50,000 www.inegi.gob.mx a dicha capa se le sobrepuso la capa de ubicación del proyecto, la separación entre las curvas del nivel en el sitio nos indican que es un terreno bastante heterogéneo en cuanto la forma del relieve, ubicado en una zona montañosa, así también se sobrepuso la capa de hidrología la cual permite identificar la corriente hidrológica sobre la cual se ubicara el puente, así como su corrientes tributarias

Con la información generada y tomando como base el parteaguas de la corriente hidrológica de tipo intermitente en donde se localizará le puente se procedió a delimitar la microcuenca del río, tomando en consideración el patrón de drenaje

El resultado es un Sistema Ambiental, con una superficie de 57.39 has, con base al criterio técnico de delimitación de cuencas con criterio de morfología del terreno, por lo que, de acuerdo al concepto de sistema ambiental, la poligonal resultante se ubica en una unidad homogénea de acuerdo al criterio de cuencas.

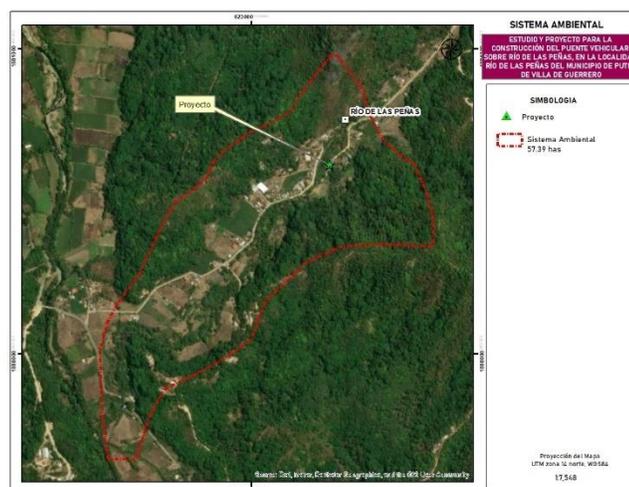
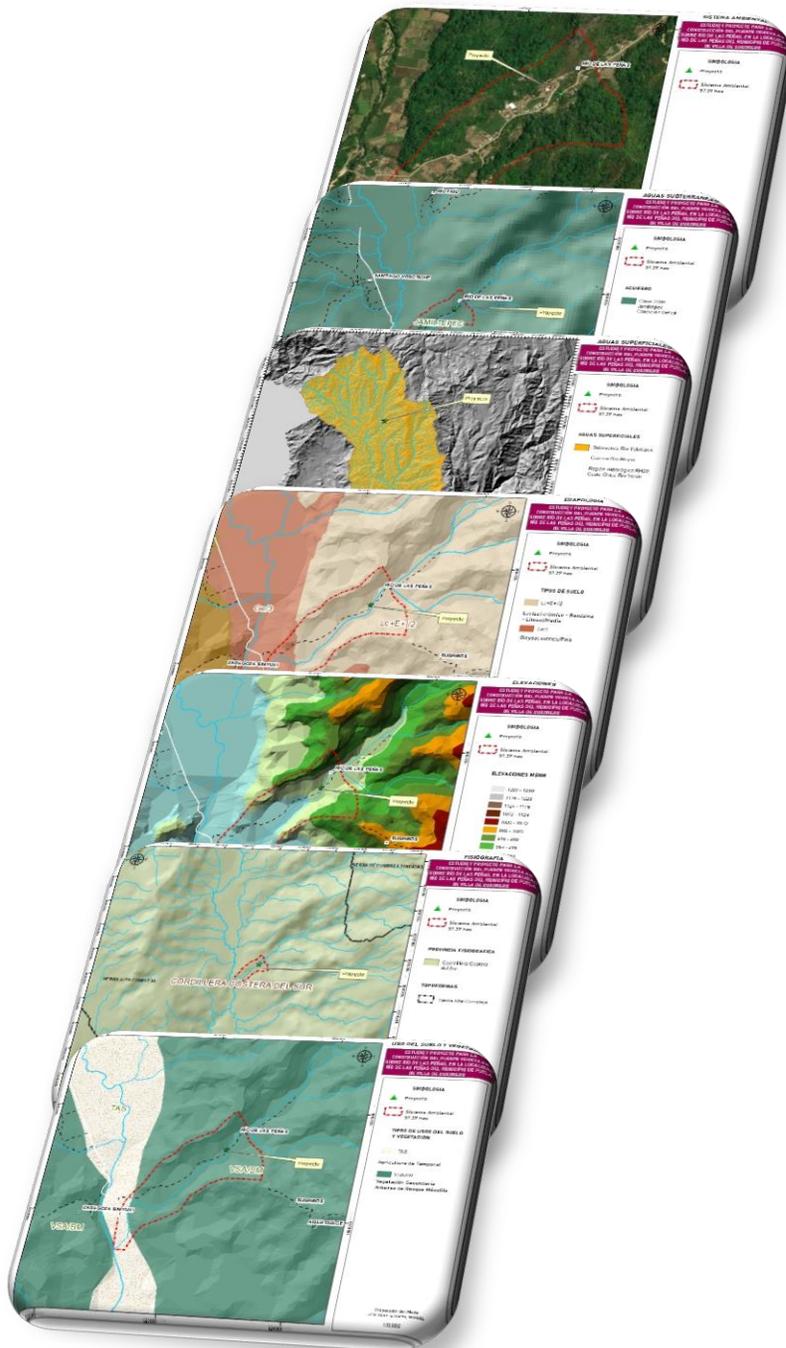


Imagen 23 Microcuencas en el área del proyecto

La descripción del sistema ambiental permite tener un panorama objetivo de los elementos ambientales presentes en el sitio del proyecto con la única finalidad de aportar elementos para el diagnóstico y pronósticos del comportamiento ambiental por el desarrollo del proyecto considerando las tendencias ambientales de la región, por lo que en los apartados siguientes se realiza tal descripción.

IV.2 CARACTERIZACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Una vez definidos el S.A y A.I se procede a la elaboración de la línea base, y elaboración de cartografía, con el objetivo de determinar las condiciones actuales de los elementos bióticos y abióticos del proyecto.



IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 EDAFOLOGÍA

Los suelos son el producto de la interacción, a través del tiempo, del material geológico, clima, relieve y organismos. En el estado de Oaxaca dominan las topofomas de sierras y lomeríos, que en conjunto constituyen aproximadamente el 80% y, junto con las condiciones climáticas, han tenido influencia en el intemperismo de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, para que a partir de la formación de sedimentos se haya dado lugar a la génesis de suelos jóvenes (litosoles, rendzinas y regosoles) en primer lugar, a suelos con desarrollo moderado (feozems, cambisoles, castañozems) en segundo y, en menor extensión, a suelos maduros (acrisoles, luvisoles, nitosoles) La vegetación ha contribuido con la aportación de materia orgánica para la formación suelos como feozems, rendzinas, castañozems y algunas subunidades húmicas de acrisoles y cambisoles.

Por lo anterior se considera que el intemperismo físico ha predominado sobre los procesos químicos y bioquímicos en la formación de los suelos. Algunos procesos formadores han sido la humificación de la materia orgánica para la formación de los horizontes mólicos y húmicos en suelos como los feozems, la formación de arcillas en horizontes superficiales y la posterior migración de ellas hacia horizontes más profundos para la formación del denominado horizonte argílico, como también en algunas áreas muy localizadas donde el estancamiento de agua en el interior del suelo y la acumulación de sales han ocasionado la formación de horizontes gléyicos y sálicos, respectivamente.

Para llevar a cabo la caracterización edafológica del SA se tomó como base la información contenida en los datos temáticos escala 1:250,000, por lo tanto, el tipo de suelo presente en el SA del proyecto corresponde a:

El Luvisol crómico tiene un horizonte B argílico que se caracteriza por presentar color pardo rojizo o rojo. La clase textura! en todo su espesor es fina y su drenaje interno es imperfectamente drenado. Se localiza entopofomas de lamería, lomerío con llanos y valle de laderas tendidas de la provincia Llanura Costera del Golfo Sur. En el lomerío los materiales parentales que le dan origen son rocas arenisca y lutita-arenisca, ambas de color pardo, y está asociado con Acrisol ártico, Acrisol plíntico y Cambisol éutrico. En el lamería con llanos los materiales parentales son rocas arenisca de color oscuro y caliza de color gris claro, donde se encuentra asociado con Cambisol éutrico y Regosol éutrico. En el valle de laderas tendidas los materiales parentales son caliza de color gris claro y lutitaarenisca de color pardo, y está asociado con Gleysol éutrico y Vertisol pélico. Todas estas áreas están bajo clima cálido húmedo con lluvias abundantes en verano, donde el suelo es de fertilidad media al uso agrícola y moderada susceptibilidad a la erosión, pero la mayor limitante para su uso y manejo es la pendiente de los terrenos. Sustenta fundamentalmente pastizales cultivados e inducidos, y en menor proporción, selva alta perennifolia.

Rendzinas Este tipo de suelos presenta solamente una capa superficial, de 20 cm en promedio, que se denomina horizonte A mólico y descansa directamente sobre roca carbonatada (caliza); tiene alto contenido de materia orgánica (3 a 7%), clase textura! media o fina y drenaje interno drenado.

Litosoles: Tipo de suelos muy somero (menor de 10 cm), limitado en profundidad por roca, la cual puede encontrarse aflorando. La delgada capa que presenta es de color negro, con un contenido promedio de 8% de

materia orgánica, pues sustenta fundamentalmente selva alta perennifolia; tiene textura media y drenaje interno drenado.³

Gleysol eutríco: Gleysols son suelos con influencia de agua freática encima de una profundidad de 40 cm. En la mayoría de los Gleysols se distingue un horizonte permanentemente saturado con agua freática y encima del mismo un horizonte del ascenso capilar.

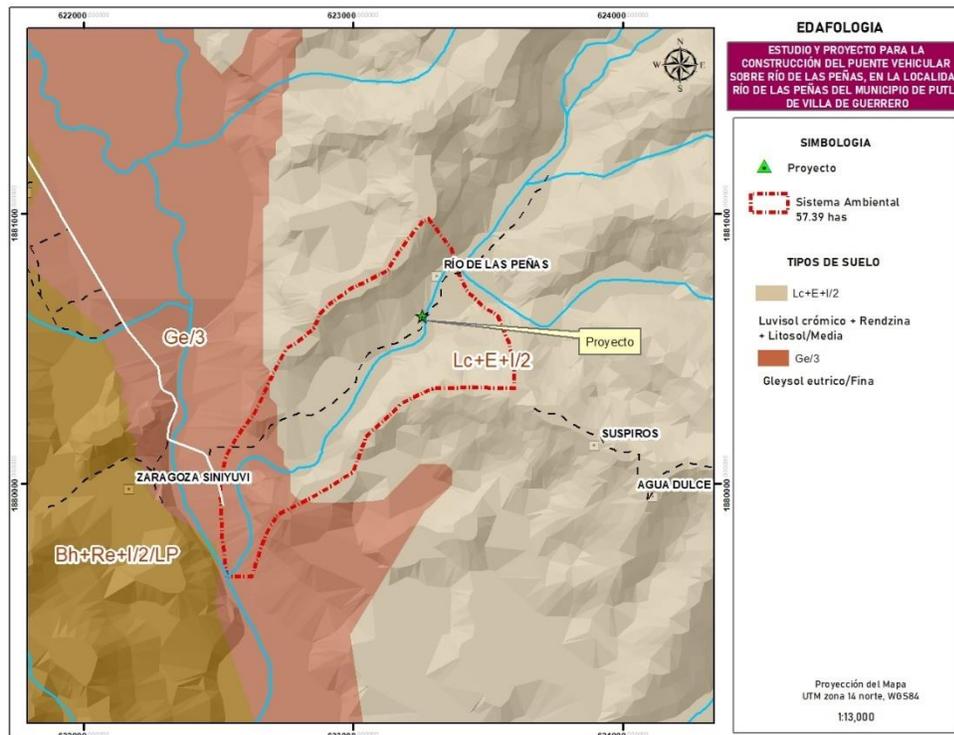


Imagen 24 Mapa de Edafología

IV.2.1.2 GEOLOGÍA

El territorio del Estado de Oaxaca, en su Geología es muy compleja debido a las placas tectónicas que son aquellas que forman las montañas, valles, entre otros. Oaxaca se encuentra en la placa continental de Norteamérica la cual se encuentra interactuando con la placa de Cocos. Es por ello que se ha clasificado como una de las más activas.

La actividad sísmica en Oaxaca es intensa debido a los esfuerzos de deformación y ruptura por cizalla, en donde la placa de Cocos es destruida bajo la placa Norteamericana en un proceso geológico de escala terrestre llamado subducción. El terreno de Oaxaca se encuentra afectada por tres sistemas principales de fallas, clasificadas como normales e inversas.

El sitio del proyecto se localiza en una depósito de tipo aluvial

³ FAO-UNESCO. Manual de Clasificación de Suelos (Modificada por DETENAL). 1970.

Roca metamórfica tipo aluvial:

El esquisto es un tipo de roca metamórfica foliada muy común. Está constituido por granos minerales visibles en forma de láminas.

Por lo general, se forma en el lado continental de un límite de placa convergente donde las rocas sedimentarias, como las lutitas, han sido sometidas a fuerzas de compresión y temperatura. En estas condiciones se transforman los minerales arcillosos de las rocas sedimentarias en minerales metamórficos laminados como moscovita, biotita y clorita.

Los depósitos aluviales Q(al) son suelos de origen fluvial, poco evolucionados, aunque profundos. Se incluyen dentro de los fluvisoles calcáricos y eútricos, así como antosoles áricos y cumúlicos, si la superficie presenta elevación por aporte antrópico, o bien si han sido sometidos a cultivo profundo. Los suelos aluviales son suelos con perfil poco desarrollado formados de materiales transportados por corrientes de agua. Sobre su superficie se ha acumulado algo de materia orgánica. Son suelos que tienen mala filtración y oscuros. Son suelos recientes,

En el área donde se localiza el sistema ambiental presenta un basamento rocoso de tipo sedimentario que se originó desde el Cretácico Inferior hasta el Terciario Inferior, Este basamento, sufrió diversos eventos morfotectónicos que dieron lugar a sierras altas complejas, montañas plegadas, lomeríos, colinas, mesetas sedimentarias y una fosa tectónica, los tipos de rocas presentes en el sistema ambiental se describen a continuación.

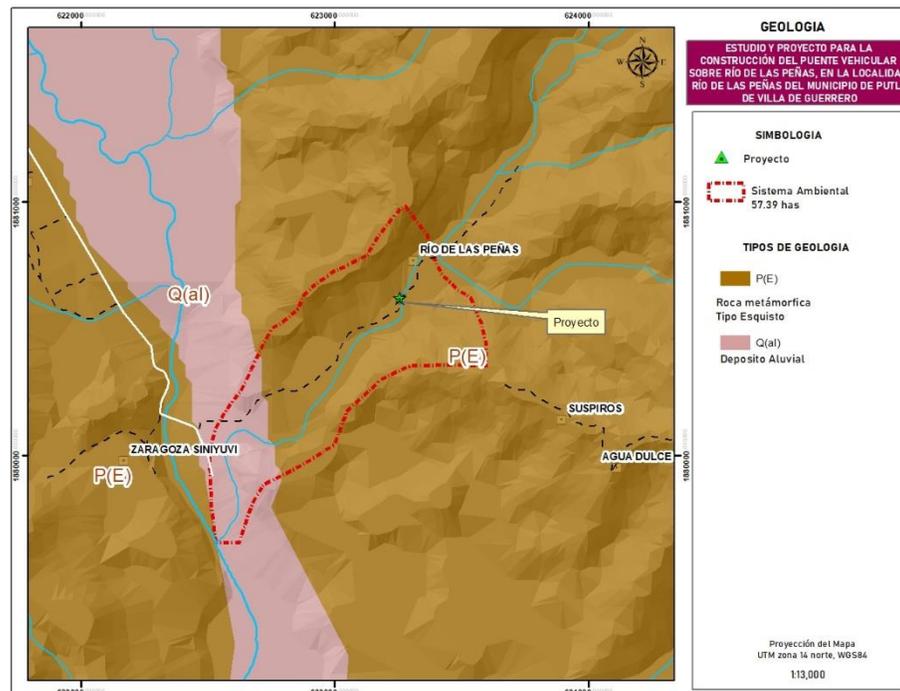


Imagen 25 -Mapa de Geología

IV.2.1.3 FISIOGRAFÍA

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la Provincia Fisiográfica “Sierra Madre del Sur”, en la subprovincia “Sierras orientales”. Se extiende más o menos paralela a la costa del Océano Pacífico, desde punta de Mita en Nayarit hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Tiene una longitud aproximada de 1 200 km y un ancho medio de 100 km. Su planicie costera es angosta y en algunos lugares falta. La Sierra Madre del Sur limita con las provincias: Eje Neovolcánico, al norte; Llanura Costera del Golfo Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala y Cordillera Centroamericana, al oriente; al sur y oeste colinda con el Océano Pacífico. Abarca partes de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero (casi todo el estado), México, Morelos, Puebla, Oaxaca y Veracruz-Llave. Es considerada la región más compleja y menos conocida del país, debe muchos de sus rasgos particulares a su relación con la placa de Cocos. Ésta es una de las placas móviles que hoy se sabe integran a la corteza exterior terrestre (litosfera). La placa de Cocos emerge a la superficie en el fondo del Océano Pacífico al oeste y suroeste de las costas del Pacífico mexicano, hacia las que se desplaza con lentitud (2 o 3 cm por año) para encontrar a lo largo de las mismas el sitio de “subducción” donde se hunde hacia el interior del planeta.

A esto se debe la fuerte sismicidad que se produce en la región, en particular sobre las costas guerrerenses y oaxaqueñas, así que la trinchera de Acapulco es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales ejes estructurales de la provincia (Depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa, etc.) tengan estricta orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en el Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones estructurales noroeste-sureste del norte del país. Es una región de gran complejidad litológica en la que cobran mayor importancia que en las provincias al norte, las rocas intrusivas cristalinas, en especial los granitos, y las metamórficas. La sierra tiene sus cumbres a una altitud de poco más de 2 000 m, con excepción de algunas cimas como la del cerro Nube (Quie-Yelaag), en Oaxaca, que es de 3 720 m.

Subprovincia Sierras orientales

Esta subprovincia montañosa forma el extremo oriental de la provincia Sierra Madre del Sur y comprende parte de los estados de Puebla, Veracruz-Llave y Oaxaca; se extiende en dirección noroeste-sureste desde la región de Orizaba, Veracruz, hasta las proximidades de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca, de donde se prolonga hacia el occidente a la población de Santa María Ozolotepec; es por tanto la parte sur la que está orientada en conformidad con los principales lineamientos estructurales de la provincia. Corresponde a la zona conocida regionalmente como Sierra Madre de Oaxaca, designada así porque gran parte se encuentra dentro de la entidad federativa mencionada.

La porción norte, en Veracruz-Llave, llamada Sierra de Zongolica, es algo menos abrupta que el resto y presenta dominancia de rocas calcáreas del Cretácico que le dan afinidad con la Sierra Madre Oriental. Presenta rasgos de carso por su lado occidental, sin embargo, afloran esquistos asociados con aluviones antiguos. Sus cumbres en general exceden los 2 000 msnm y aporta afluentes al río Tonto por el oriente y algunos al río Salado por el occidente.

Abarca 28.10% de la superficie del estado de Oaxaca, en territorio perteneciente a los distritos de Teotitlán, Tuxtepec, Cuicatlán, Etlá, Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez, Villa Alta, Choápam, Centro, Tlacolula, Mixe, Juchitán, Yautepec, Tehuantepec y Miahuatlán. Limita.

La Sierra Madre del Sur comprende 79.82% del territorio estatal, a través de fracciones de las subprovincias: Sierras Orientales, Cordillera Costera del Sur, Costas del Sur, Sierras Centrales de Oaxaca, Sierras y Valles de Oaxaca y Mixteca Alta.

El sitio del proyecto en donde se construirá el puente se localiza en un sistema de topoformas que forman parte de la cordillera costera del sur, sierra al compleja

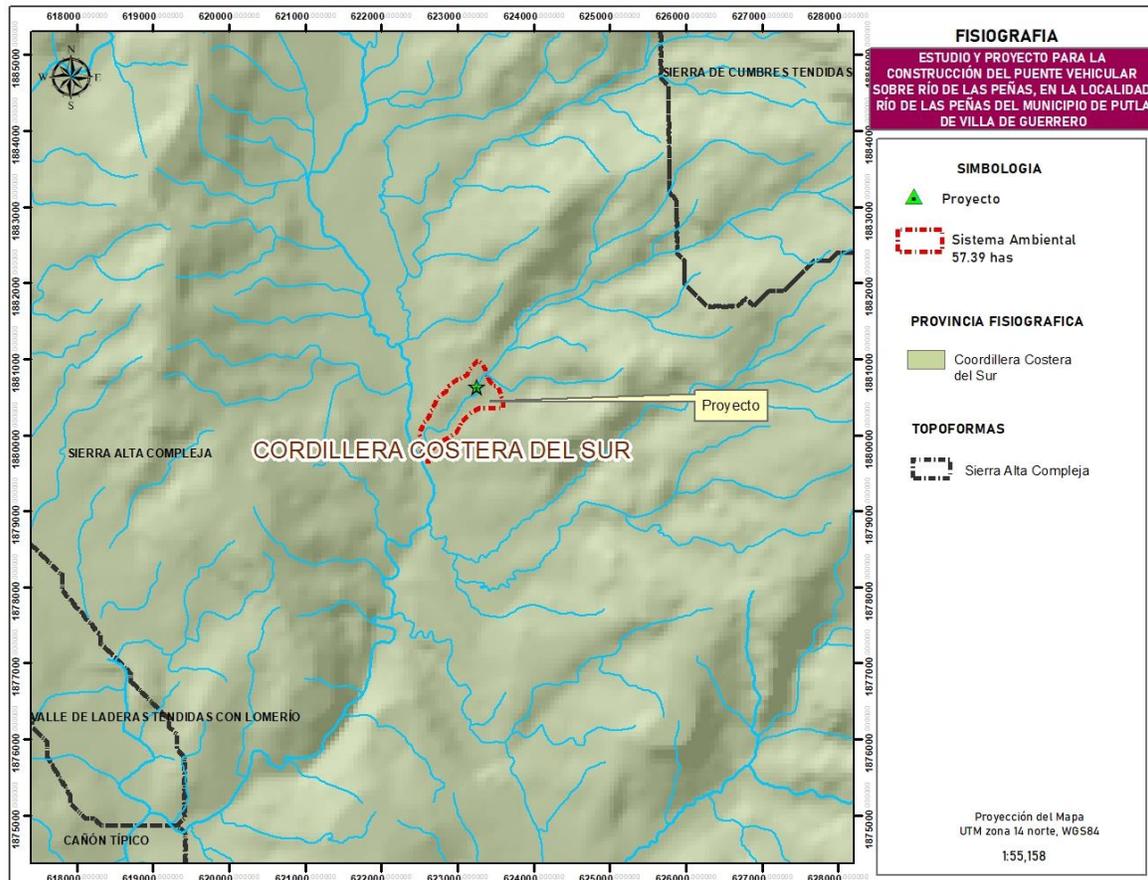


Imagen 26 Topoformas del sistema ambiental

IV.2.1.4 PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTO.

México se ubica entre cinco placas tectónicas: Pacífico, Caribe, Cocos, Rivera y Norteamericana. En esta última se encuentra la mayor parte del territorio mexicano, los Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, parte del océano Atlántico y parte de Asia; en la placa del Pacífico se localiza la península de Baja California, gran parte del océano Pacífico y California; la placa del Caribe alberga parte del sur de Chiapas, las islas Caribeñas y los países de Centroamérica. Las placas de Cocos y Rivera son oceánicas y se encuentran debajo del océano Pacífico.

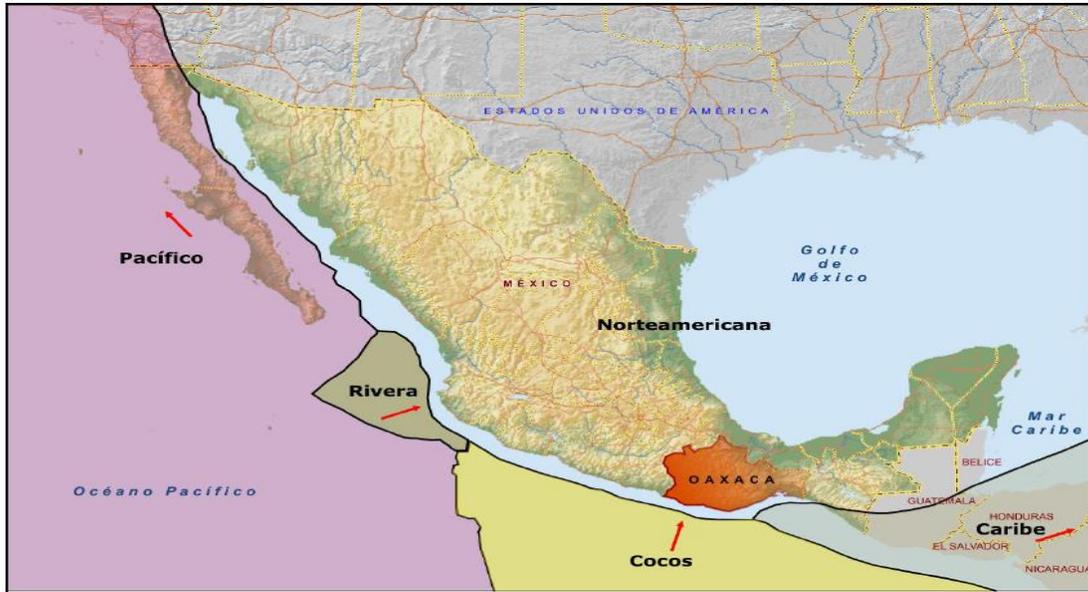


Imagen 27 Placas tectónicas en la República Mexicana

La actividad sísmica en la República Mexicana se debe particularmente, a los desplazamientos entre las placas de Cocos, Rivera, del Pacífico y de Norteamérica, la interacción de estas dos últimas originan la actividad sísmica que se manifiesta en la parte norte de la Península de Baja California, en tanto que la subducción de la placa de Cocos y Rivera bajo la placa Norteamérica, origina la actividad sísmica en el Sureste de México, esta área de contacto comprende toda la costa del Pacífico desde el estado de Jalisco hasta el de Chiapas.

A su vez el estado de Oaxaca está dividido en las siguientes unidades:

- A. Cuenca sedimentaria de Tlaxiaco
- B. Cuenca de Tehuantepec
- C. Batolito de Chiapas
- D. Cuenca de Papaloapan
- E. Cuencas Terciarias
- F. Península de Oaxaca
- G. Sierra Madre del Sur

El sistema ambiental del proyecto se localiza en la unidad A, CUENCA SEDIMENTARIA DE TLAXIACO



Imagen 28.-Mapa tectónico del estado de Oaxaca.

IV.2.1.5 SUSCEPTIBILIDAD DEL ÁREA DE ESTUDIO A SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

El estado de Oaxaca se ubica en una zona de alta sismicidad para México a su vez se ha dividido en ocho zonas sísmicas.

- Zona Mixteca Media, en esta zona los temblores afectan a los estados de Guerrero y Oaxaca, sintiéndose con menor intensidad en la costa y Huajuapán de León, el valle central de Oaxaca y las zonas de Tlapa y Chilapa en Guerrero. En algunos casos presentan intensidades más fuertes al oeste de la zona
- Zona Huajuapán, los temblores de esta zona afectan primordialmente el sur del estado de Puebla, el noroeste del estado de Oaxaca y el noreste del estado de Guerrero. Esta zona se caracteriza porque en relación con el epicentro la intensidad es más fuerte en la dirección sur que en la dirección norte.
- Zona Norte y Cañada, se caracteriza porque los sismos en relación con su epicentro son más intensos hacia el norte que hacia el sur, afectando principalmente las ciudades de Tehuacán, Orizaba, Córdoba, Veracruz y Puebla.
- Zona Istmo, es un área comprendida dentro del estado de Oaxaca y limitada al este por el Istmo de Tehuantepec y al oeste por las zonas 5, 6 y 7.
- Zona Mixe, los temblores de esta zona han causado destrucción importante en la ciudad de Oaxaca y el área Mixe.
- Zona Valle, los sismos en esta zona han producido daños en la ciudad de Oaxaca y en la parte sur del Valle de Oaxaca.
- Zona Puerto Escondido-Huatulco, los sismos generados en esta zona han afectado localidades de Puerto Escondido, Pochutla, Puerto Ángel, Huatulco y Loxicha.
- Zona Pinotepa Nacional-Jamiltepec, las áreas más afectadas por temblores son: Chachahua, Jamiltepec, Pinotepa Nacional y Ometepec.

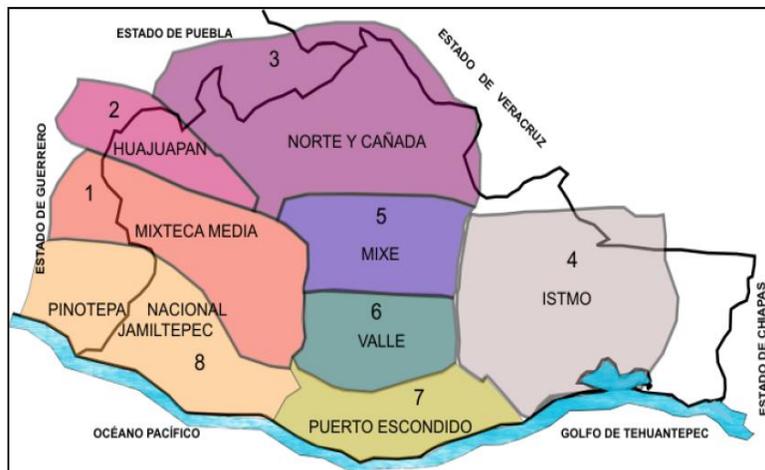


Imagen 29 Zonas sísmicas del estado de Oaxaca.

El Sistema ambiental definido para el proyecto se ubica en la zona 1 Mixteca Media.

IV.2.1.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El sistema ambiental se localiza en la subcuenca

El proyecto se encuentra en la Cuenca (A) Río Atoyac. Es la cuenca de mayor superficie dentro del estado de Oaxaca (24.37%), limita al sur con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-20 y con la cuenca Río Tehuantepec (B) de la RH-22; al este con la cuenca Río Coatzacoalcos (B) de la RH-29; al oeste con la cuenca Río Atoyac (A) de la RH-18; mientras que al norte penetra a los estados de Puebla y Veracruz-Llave. Dentro de la entidad la cuenca incluye parte de las regiones Cañada, Sierra Norte, Papaloapan, Mixteca y Valles Centrales. En aproximadamente 90% del área predominan sierras con geoformas de más de 1 000 m de altitud, las máximas Vista de la presa Presidente Miguel Alemán. elevaciones son del orden de 3 250 msnm, corresponden a las sierras Mazateca y Juárez, el resto de la cuenca corresponde a la subprovincia fisiográfica Llanura Costera Veracruzana, extensa planicie aluvial interrumpida sólo por lomeríos y pequeñas sierras calcáreas. En promedio la precipitación total anual alcanza 2 062 mm, que representan un volumen de 48 968 Mm³, de los cuales escurren 12 242 Mm³, es decir 25%. De acuerdo a la permeabilidad del terreno, densidad de la vegetación y precipitación, el porcentaje de agua de lluvia que escurre se presenta en los rangos siguientes (clasificación del INEGI presente en la cartografía 1:250 000 Aguas Superficiales): el porcentaje mayor que es de 30, se presenta en grandes extensiones de las sierras donde generalmente la permeabilidad del terreno es baja, la vegetación es densa y las lluvias además de ser frecuentes son las más intensas; el rango que integra los coeficientes de escurrimiento de 20 a 30% se localiza en áreas diseminadas por toda la cuenca, los índices de permeabilidad y densidad de la vegetación son altos así como los registros de lluvia que varían entre 1 200 y 2 500 mm. Las áreas con coeficientes de escurrimiento de 10 a 20% se encuentran distribuidas ampliamente en toda la cuenca, presentan varios rangos de permeabilidad y densidad de vegetación, la precipitación total anual varía entre 600 y 4 500 mm. En la zona serrana existe una compleja red hidrográfica generalmente de tipo dendrítico o cárstico, en la llanura cambia radicalmente a tipo meándrico, las corrientes que sobresalen por su caudal son los ríos Tonto, Santo Domingo, Cajonos, Lalana y Puxmetacán.

Subcuenca Río Yolotepec, RH20, Costa chica – Río Verde

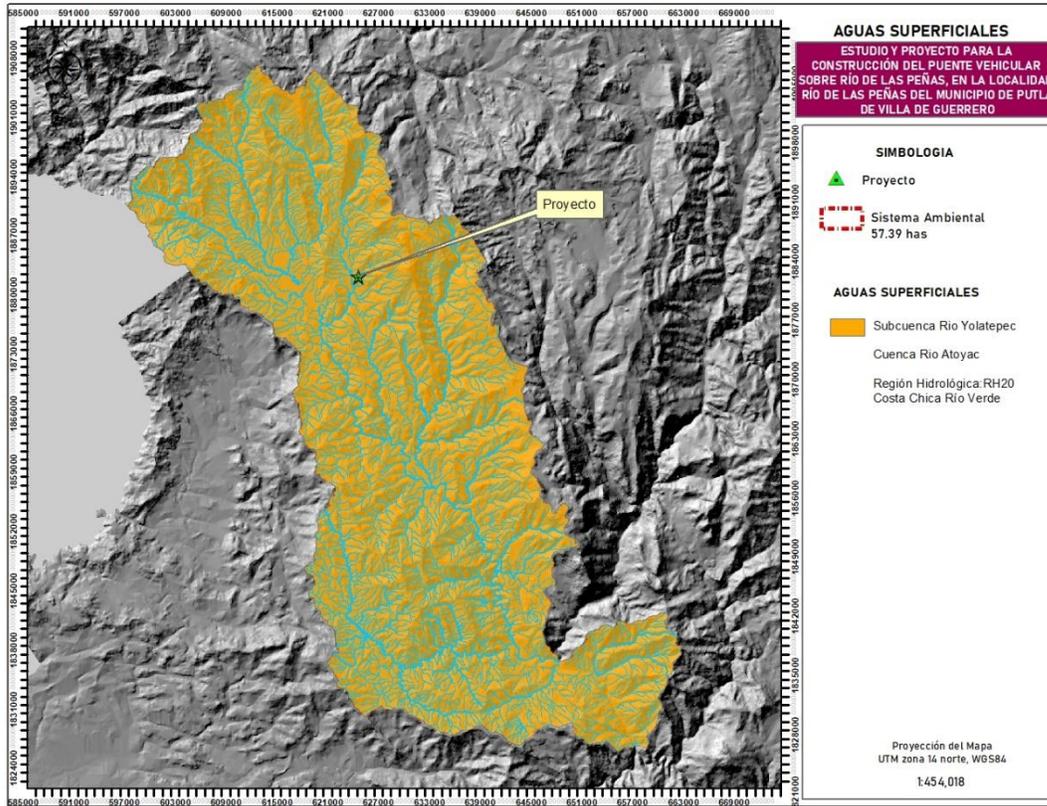


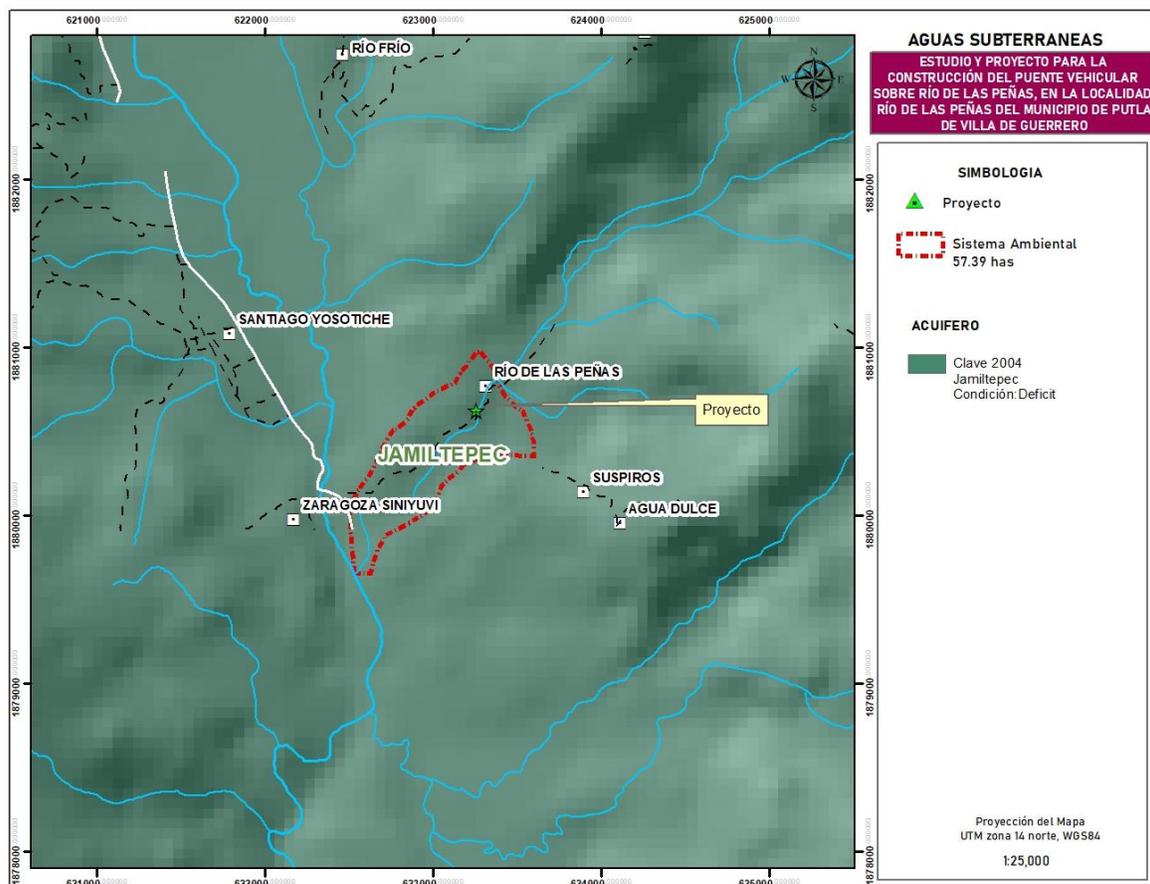
Imagen 30 Mapa de Hidrología

IV.2.1.6 HIDROLOGÍA SUBTERRANEA

El sistema ambiental se localiza en un 90% en el acuífero: Jamiltepec, definido con la clave 2004 por la Comisión Nacional del Agua, se localiza en la porción suroccidental del estado de Oaxaca, en el límite con el estado de Guerrero, entre los paralelos $16^{\circ}34'12''$ y $17^{\circ}20'21''$ de latitud norte, y entre los meridianos $96^{\circ}14'57''$ y $97^{\circ}00'55''$ de longitud oeste, cubriendo una superficie de 11,992 km². Limita al norte con los acuíferos Tamazulapan y Nochixtlán; al noroeste con Juxtlahuaca, al noreste con Valles Centrales, al este con los acuíferos Valles Centrales y Río Verde-Ejutla; al sureste con Miahuatlán y Colotepec-Tonameca; al sur con los acuíferos Bajos de Chila y Chacahua; al suroeste limita con el acuífero Pinotepa Nacional, todos ellos pertenecientes al estado de Oaxaca; al oeste con el acuífero Cuajinicuilapa, del estado de Guerrero. Al suroeste tiene como límite natural el Océano Pacífico Geopolíticamente, la superficie del acuífero comprende de manera total o parcial los siguientes municipios: Chalcatongo de Hidalgo, Constanca del Rosario, Heroica Ciudad de Tlaxiaco, La Reforma, Magdalena Jaltepec, Magdalena Mixtepec, Magdalena Peñasco, Magdalena Yodocono de Porfirio Díaz, Mesones Hidalgo, Miahuatlán de Porfirio Díaz, Putla Villa de Guerrero, San Agustín Amatengo, San Agustín Chayuco, San Agustín Tlacotepec, San Andrés Cabecera Nueva, San Antonino el Alto, San Antonio Huitepec, San Antonio Sinicahua, San Bartolomé Yucuañe, San Bernardo Mixtepec, San Cristóbal Amoltepec, San Esteban Atlatlahuca, San Francisco Cahuacuá, San Francisco Sola, San Ildefonso Sola, San Jacinto Tlacotepec, San Jerónimo Coatlán, San Juan Achiutla, San Juan Diuxi, San Juan Lachao, San Juan Quiahije, San Juan Tamazola, San Juan Teita, San Lorenzo Texmelucan, San Martín Huamelulpam, San Martín Itunyoso, San Mateo Peñasco, San Mateo Sindihui, San Miguel Achiutla, San Miguel Coatlán, San Miguel el Grande, San Miguel Mixtepec, San Miguel Panixtlahuaca, San Miguel Peras, San Miguel Piedras, San Pablo Coatlán, San Pablo Cuatro Venados, San Pablo Tijaltepec, San Pedro Juchatengo, San Pedro Molinos, San Pedro Teozacoalco, San Pedro Tidaá, San Sebastian Coatlan, San Simón Almolongas,

San Vicente Coatlan, San Vicente Lachixio, San Vicente Nuñú, Santa Ana, Santa Catarina Juquila, Santa Catarina Loxicha, Santa Catarina Tayata, Santa Catarina Ticuá, Santa Catarina Yosonotu, Santa Cruz Itundujia, Santa Cruz Mixtepec, Santa Cruz Tacahua, Santa Cruz Tayata, Santa Cruz Zenzontepec, Santa Inés del Monte, Santa Lucía Miahuatlán, Santa Lucía Monteverde, Santa María del Rosario, Santa María Huazolotitlán, Santa María Lachixío, Santa María Nduayaco, Santa María Peñoles, Santa María Sola, Santa María Tataltepec, Santa María, Yolotepec, Santa María Yosoyua, Santa María Yucuhiti, Santa María Zacatepec, Santa María Zaniza, Santiago Amoltepec, Santiago Ixtayutla, Santiago Jamiltepec, Santiago Juxtlahuaca, Santiago Minas, Santiago Nuyoo, Santiago Tetepec, Santiago Textitlan, Santiago Tilantongo, Santiago Tlazoyaltepec, Santiago Yaitepec, Santiago Yosondua, Santo Domingo Ixcatlan, Santo Domingo Nuxaá, Santo Domingo Teojomulco, Santo Tomás Ocotepc, Tataltepec de Valdés, Villa de Tututepec de Melchor, Villa Sola de Vega, Yogana, Yutanduchi de Guerrero, Zapotitlán del Rio, y Zimatlán de Álvarez.

El acuífero pertenece al Organismo de Cuenca Pacífico Sur y al Consejo de Cuenca Costa de Oaxaca, instalado el 7 de abril de 1999. Su territorio se encuentra parcialmente vedado.



IV.2.1.7 CLIMA

Debido al gradiente altitudinal, su compleja topografía y la barrera que establece la Sierra Negra y Oaxaqueña a los vientos húmedos provenientes del Golfo de México, en la zona donde se localiza el sistema ambiental así como la Reserva de la Biosfera Tehuacan Cuicatlan (RBTC), de acuerdo con Köppen (1936, 1938 y 1948) y

modificado por García (1981), están presentes los climas: Tropical lluvioso, B Seco, C Templado lluvioso. El complejo montañoso que conforma el Escudo Mixteco que une a la Sierra Madre del Sur con el Eje Volcánico Transversal donde se ubica la RBTC determina las diferencias en humedad, temperatura, precipitación media anual y evapotranspiración potencial. E

. Según el mapa de isoyetas (INEGI, 1981), el sistema ambiental recibe entre 400 y 1200 milímetros de lluvia anual. El régimen de lluvias, o sea la distribución de la precipitación a lo largo del año, en toda la reserva es de verano

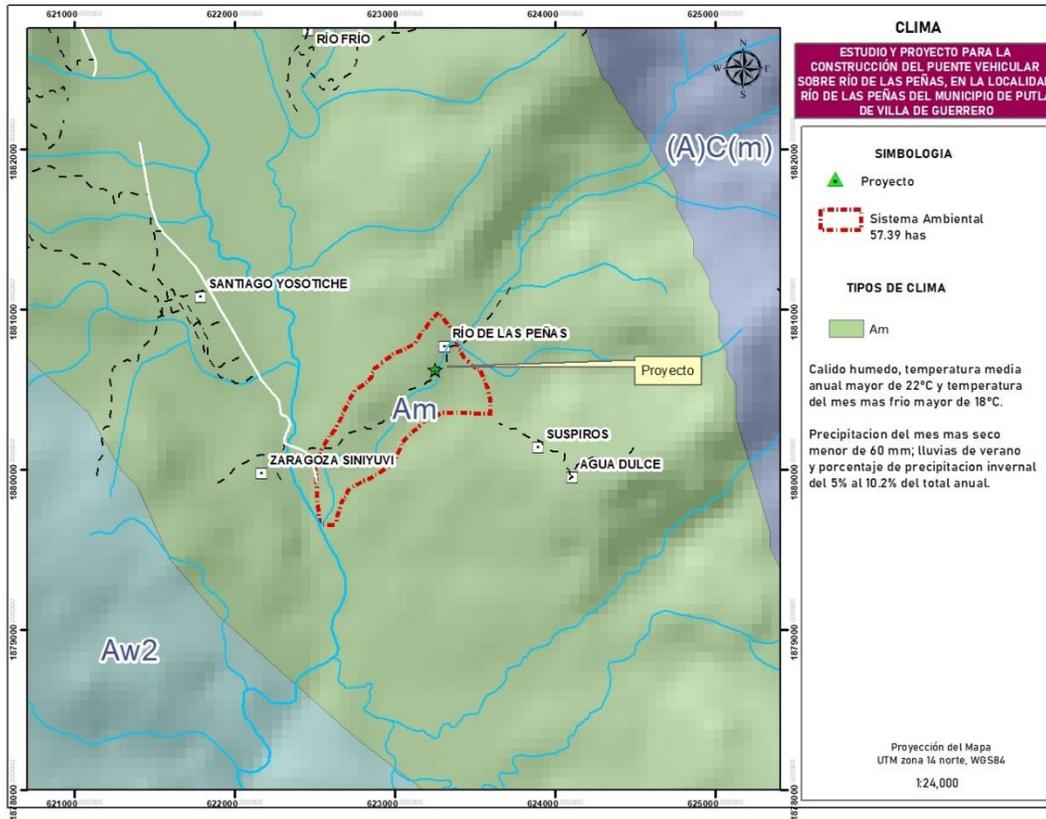


Imagen 31 Mapas de Climas

El clima en el sitio del proyecto de acuerdo con Köppen modificado por García, corresponde Am: Monzónico Cálido todo el año, con una estación seca corta seguida por una húmeda con fuertes lluvias.

Datos climatológicos

Para el caso de la estación 20130 (Santa María Yucuhiti) se completó la serie quedando como datos finales los siguientes:

Año	Lluvia (P)	Año	Lluvia (P)
1960	285.3	1981	135.0
1961	180.0	1982	74.5
1962	90.0	1983	98.0
1963	98.5	1984	44.8
1964	140.0	1985	106.0
1965	85.5	1986	60.0
1966	80.0	1987	76.0
1967	154.5	1988	461.8
1968	110.0	1989	94.0
1969	110.0	1990	87.0
1970	124.0	1991	96.2
1971	120.0	1992	127.0
1972	104.0	1993	60.0
1973	117.0	1994	458.8
1974	116.0	1995	79.5
1975	260.5	1996	69.5
1976	76.0	1997	86.5
1977	72.0	1998	122.0
1978	68.5	1999	94.0
1979	118.5	2000	72.0
1980	85.0		

Tabla 2. Precipitaciones máximas anuales de la estación 20130 Santa María Yucuhiti, ordenadas por años.

El diagrama muestra lluvias en diferentes años. Y las precipitaciones obtenidas se ordenan de mayor a menor, de los cuales se realizó el análisis de ajuste de lluvia de 24 hrs., por diferentes funciones probabilísticas, tomando la de menor error cuadrático, con la cual se utilizó para el cálculo del gasto máximo asociada con los periodos de retorno 5, 10, 100, 500, 1000 y 10,000 años.

IV.2.1 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2 FLORA Y FAUNA

Flora

De la vegetación se analizó la diversidad de las comunidades terrestres que definen el tipo de vegetación y su distribución en la región, determinando su grado de conservación y las fuentes de deterioro que les están afectando.

Se realizó trabajo de campo en el periodo del 19-24 de agosto de 2024. Se consultó las especies de posible registro por medio del Portal de Datos Abiertos de la UNAM (<https://datosabiertos.unam.mx/>). Se realizó un muestreo dirigido (BOLFOR, 2000), en el cual se buscaron sitios representativos de los diferentes tipos de vegetación. Se enfatizó en la estructura arbórea y en elementos que pudieran estar incorporados en las listas de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010, Lista roja de la CITES y UICN). Los tipos de vegetación se

diferenciaron con base en atributos fisonómicos. La nomenclatura usada combina criterios de las clasificaciones de Miranda y Hernández-X. (1963) y Rzedowski (1978).

Para conocer la composición se establecieron 3 cuadrantes de 10 m x 20 m, uno en el área del proyecto, otro en el área de influencia del proyecto (AIP) y otro más en el SA (figura 4.1).

Tabla 16 Coordenada central de los sitios de muestreo (ZONA 14 Q).

Sitio	X	Y
Pro	623262.81	1880612.30
AIP	623283.20	1880630.98
SA	623366.90	1880629.72



Imagen 32 Sitios del muestreo de la vegetación.

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en el sistema ambiental se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (op. cit.):

$${}^1D = \exp(H') = \exp\left[-\left(\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i\right)\right]$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs SA), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

$$D=1- \sum (p_i)^2$$

Donde

D=índice de diversidad Simpson

Pi= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $(1-1/S)$ en S =número de especies.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

dónde:

pi = abundancia proporcional de la especie i

ln = logaritmo natural

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

H'= índice de Shannon

H'max = ln (S).

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y análisis con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en el SAR y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff et al., 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evaluó con base en índices o coeficientes de similitud de Jaccard y Sørensen (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente fórmula, para calcular el índice de similitud de Jaccard:

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde

a = número de especies presentes en el sitio A (Bancos)

b = número de especies presentes en el sitio B (SAR)

c = número de especies presentes en ambos sitios A y B

y para calcular el índice de similitud de Sørensen se empleo

$$I_s = \frac{2c}{a+b}$$

Al igual que Jaccard tienen las mismas variables

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia ausencia y análisis con el programa SPADE (Chao y Shen, 2010).

RESULTADOS

TIPOS DE VEGETACION

En el sitio de cruce del proyecto esta desprovista de vegetación, en el área de influencia del proyecto y en el sistema ambiental donde se ubicó el sitio de muestreo se observó Vegetación de galería.

vegetación de Galería

Este tipo de vegetación corresponde a la una comunidad dominada por la especie *Enterolobium cyclocarpum* e *Inga vera*, como elementos arbóreos conspicuos. Entre las especies herbáceas se pueden distinguir el pasto de la especie *Dactyloctenium aegyptium*. Otras especies herbáceas que se pueden observar es la *Xanthosoma sagittifolium* y *Crotalaria pumila*.



Imagen 33. Vegetación de galería dentro del AIP.

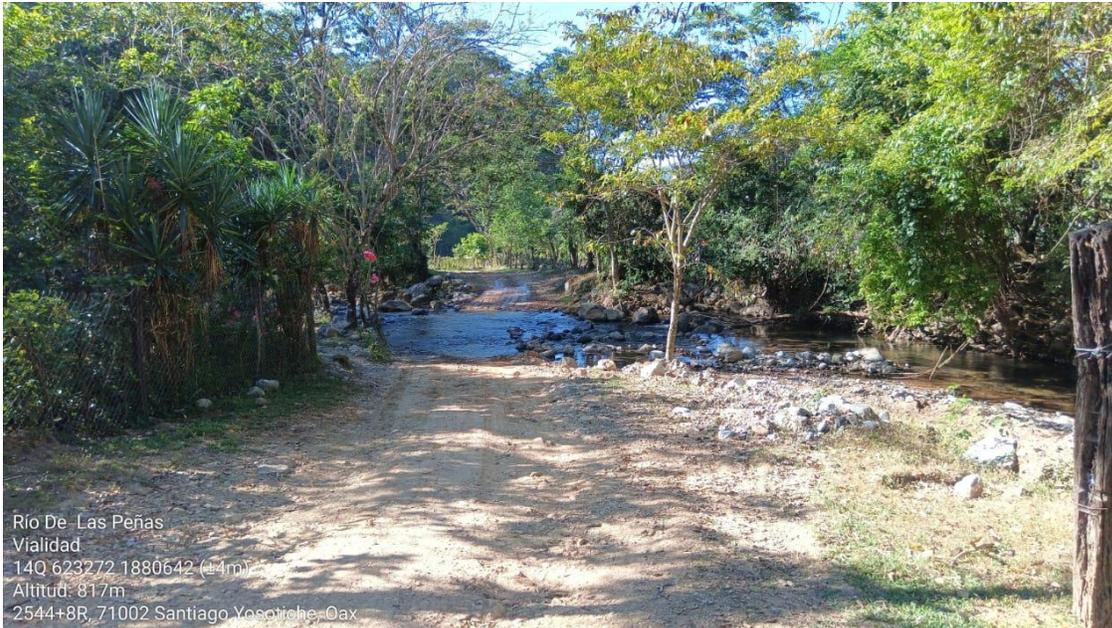


Imagen 34 Sitio del proyecto, puede verse el área desprovista de vegetación nativa, se observan guajes, jacarandas, ficus, tepeguajes.

COMPONENTE FLORA

A nivel de comunidad, la riqueza de especies dentro de los sitios de muestreo del Proyecto es de 2, área de influencia del proyecto (AIP) es de 11 especies y 13 especies en sitios de muestreo el SA, la abundancia de 27, 30 y 43 individuos registrados para el PROY, AIP y SA respectivamente.

Tabla 17. Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de flora.

Variable	PROY	AIP	SA
Riqueza	2	11	13
Individuos	27	30	43
D_Simpson	0.7949	0.09885	0.1584
H' Shannon	0.3674	2.368	2.297
Pielou_J	0.53	0.9877	0.8954
Chao-1	2	19.85	14.02
Jost 1_D	1.444	10.676	9.944

La dominancia medida con el índice de Simpson muestra valores bajos (Proyecto= 0.79; AIP=0.09 SA= 0.15). La diversidad medida con el índice de equidad de Shannon muestra valores en el orden de $H' = 0.36$ para el PROY, $H' = 2.36$ para el AIP y de $H = 2.29$ para el SA, estos valores representan el 53% para el proyecto, 98% para el AIP y 89% para el SA de la diversidad máxima esperada medida con el índice de equidad de Pielou, la prueba de t modificada por Hutcheson muestra que el área del proyecto y el AIP muestran una diferencia estadísticamente significativa ($t = -10.083$, $p = 2.80E-14$), lo que indica que la composición de ambas comunidades son estadísticamente diferentes.

Tabla 18 Especies identificadas que se encuentran en la zona del proyecto (AIP) y el SA.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PR	AIP	SA
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Parota	0	7	4
<i>Mangifera indica</i>	Mango	0	0	1
<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Tabachin	0	0	1
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	3	3	3
<i>Manilkara zapota</i>	Chicozapote	0	1	0
<i>Solanum houstonii</i>	Mala Mujer	0	3	1
<i>Xanthosoma sagittifolium</i>	oreja de elefante	0	4	16
<i>Musa paradisiaca</i>	Platanera	0	4	0
<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo Brea	0	1	2
<i>Crotalaria pumila</i>	Chipil	0	0	3
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto pata de pollo	24	0	0
<i>Cissus verticillata</i>	Tripa de zopilote	0	3	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	guásimo	0	0	2
<i>Spondias purpurea</i>	Jobo	0	0	2
<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	0	1	4
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	0	1	2
<i>Inga vera</i>	Jinicuile	0	2	2

Estado de conservación-FLORA

Dentro del área de influencia del proyecto NO se registró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Diversidad beta

El índice de similitud de Jaccard muestra valores bajos cuando se compara el proyecto vs el AIP y el SA, con valores por debajo del 0.07, lo que se puede interpretar como una similitud del 7% en la composición de especies.

	PR	AIP	SA
PR	1	0.08333333	0.07142857
AIP		1	0.5
SA			1

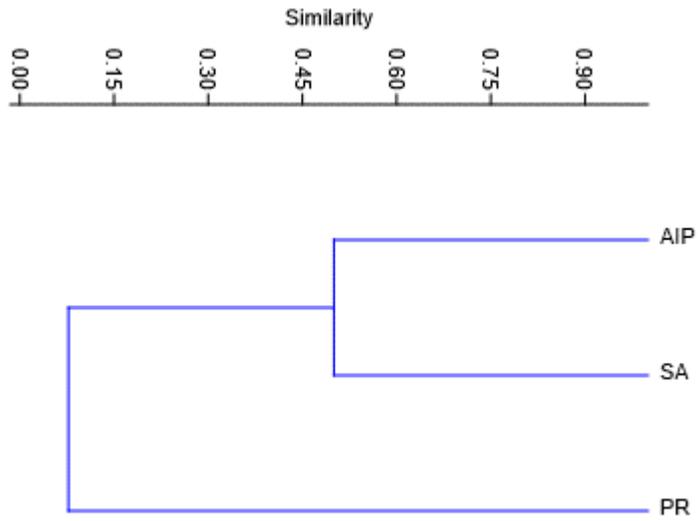


Imagen 35 Dendrograma de similitud.



Imagen 36 *Manilkara zapota* – Chicozapote



Imagen 37 *Tecoma stans* - Tronadora



Imagen 38 *Xanthosoma sagittifolium* - oreja de elefante

Fauna

Se realizó trabajo de campo en el periodo del 19 al 24 de septiembre de 2024 y 03 al 07 de Noviembre de 2024. Se establecieron 2 transecto de 300 m x 5 m, uno en el Área de influencia del proyecto (AIP) y 4 en el SA.

Tabla 19 Ubicación de los transectos para la fauna silvestre (Coordenadas UTM, zona 14 Q).



Imagen 39 Transecto para el monitoreo de la fauna silvestre en el AIP y el SA, las líneas rojas indican el AIP en color naranja las del SA.

Con el fin de conocer la diversidad de los **Anfibios y reptiles** se realizó búsquedas intensivas en el suelo, la hojarasca, en las oquedades de los árboles, en cuerpos de agua y entre las rocas, con el objetivo de capturar organismos con la mano, el pie, pinzas y/o ganchos (García-Grajales, 2008), a los individuos solo se les tomo fotos con una cámara SONY DSC-HX400V a las estructuras que pudieran servir para la identificación correcta, siguiendo las recomendaciones de García-Grajales (2008). Los individuos se identificaron con el trabajo de Flores-Villela et al. (1995) y con las claves de Köhler (2003, 2011).

Para el grupo de las **Aves** se realizó un de observación por día para cada transecto. Se utilizó el método de Cuenta en Puntos Fijos (Ralph et al. 1996), en el transecto se establecieron 10 puntos de observación (estaciones) separados por un mínimo de 100 m, y una estancia de 10 minutos por estación; durante este tiempo se registran todas las aves vistas o escuchadas alrededor de este punto en una circunferencia variable que depende de las condiciones de visibilidad. La observación se realizó con binoculares Celestron de 10 x 50 mm. Para la identificación de las especies se utilizaron las guías de aves de Peterson y Chalif (2000), Howell y Webb (1995) y Allen-Sibley (2000). Así mismo, se realizaron grabaciones y se analizaron con la aplicación BirdNet (Kahl, 2020).

Para el caso de los **Mamíferos** se realizaron recorridos a lo largo del transecto para el registro de huellas, excretas, restos de comida y observaciones. Para capturar mamíferos terrestres de talla pequeña no voladores (*i. e.*, roedores e insectívoros) se colocaron 5 trampas Sherman plegables de aluminio espaciadas cada 10 m, las trampas se cebaron con avena, se colocaron dos trampas cámara sobre senderos. Los individuos o indicios se identificaron con las huellas con la guía de Aranda (2000) y con las claves de Hall (1981), Álvarez et al. (1994) y Medellín et al. (1997). Para el caso de los murciélagos se usó el detector Audiomoth, las grabaciones se transformaron para análisis heterodino y se analizó por medio del software Analoook y se cotejo con la biblioteca TropBats y USbats.

Análisis de datos

La composición de poblaciones y comunidades se analizó mediante el uso de índices de diversidad a una escala dentro de las comunidades (alfa) y a través del recambio entre estas (beta).

Diversidad alfa: Para conocer la diversidad entre el área del proyecto y en el sistema ambiental se estimó la diversidad verdadera (Jost, 2006) obteniendo a partir del exponencial de índice de entropía de Shannon (op. cit.):

$${}^1D = \exp(H') = \exp\left[-\left(\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i\right)\right]$$

Para probar la hipótesis nula de que las diversidades provenientes de las dos muestras son iguales (proyecto vs SA), se siguió el procedimiento modificado por Hutcheson (citado por Zar, 1996).

Así mismo, se estimó el índice de dominancia, ya que además de considerar el valor de importancia de cada especie consideran también el número total de especies en la comunidad. Se empleó el índice de Simpson representa la probabilidad de que 2 individuos seleccionados aleatoriamente en una comunidad infinita corresponda a la misma especie.

$$D = 1 - \sum (p_i)^2$$

Donde

D=índice de diversidad Simpson

Pi= proporción de individuos de la especie, en la comunidad

Este índice concede poca importancia a especies no abundantes. La gama de valores va de 0 (diversidad baja) hasta un máximo de $(1-1/S)$ en S =número de especies.

Se estimó el índice de Shannon-Wiener. Asume que todas las especies están representadas en las muestras; indica qué tan uniformes están representadas las especies (en abundancia) teniendo en cuenta todas las especies muestreadas. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S , cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

donde:

pi = abundancia proporcional de la especie i

ln = logaritmo natural

Para conocer la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada, se empleó la equidad de Pielou, sus valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

H'= índice de Shannon

H'max = ln (S).

Se arreglaron los datos en una matriz de abundancia y analizo con el programa PAST 3.01 (Hammer et al., 2001).

Diversidad Beta: Para poder hacer comparaciones y estimar el grado de afectación del proyecto en el SAR y debido a lo heterogéneo del área se empleó un análisis de diversidad beta (Koleff et al., 2003). La diversidad beta se ha definido como el grado de reemplazo o cambio biótico a través de gradientes ambientales, para nuestro caso se evaluó con base en índices o coeficientes de similitud de Morisita-Horn (Moreno, 2001), basados en incidencia, para lo cual se empleó la siguiente formula:

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (an_i \times bn_j)}{(da + db)aN \times bN}$$

Donde

an_i = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A

bn_j = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B

$da = \sum an_i^2 / aN^2$

$db = \sum bn_j^2 / bN^2$

Se arreglaron los datos en una matriz de presencia ausencia y analizo con el **programa SPADE** (Chao y Shen, 2010).

Para conocer el número de especies a registrar se empleó el estimador no paramétrico de Chao 1 basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra. Una muestra es cualquier lista de especies en un sitio, localidad, cuadrante, país, unidad de tiempo, trampa, etcétera (Chao, 1984).

COMPONENTE FAUNA

Diversidad alfa

A nivel de comunidad de vertebrados la riqueza de especies registradas son para el área del proyecto son 19 y para el SA 21 especies. La abundancia observada es de 28 y 43 especies para al área del proyecto y el SA respectivamente (tabla 2). Se observa que no hay un predominio por parte de ninguna especie, el índice de dominancia de Simpson muestra una mayor dominancia en el área del proyecto ($D= 0.03704$) respecto al SA ($D=0.04319$).

La diversidad verdadera toma valores de 22.6 para el AIP y de 22.6 para el SA, el índice de Shannon muestra valores de $H' = 3.12$ y $H' = 3.11$, estos valores representan el total de la diversidad máxima esperada con este índice para el proyecto y SA respectivamente (tabla 4.9). La prueba de t modificado por Hutcheson muestran que proyecto vs SA son estadísticamente diferentes ($t= -0.43584$; $p= 0.66461$).

Las especies estimadas por el estimador no paramétrico de Chao 1, que se basa en la abundancia de especies da un valor de 71.67 y 27.59 especies para el proyecto y SA respectivamente.

Tabla 20 Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de vertebrados.

Comunidad de vertebrados		
Variable	Proyecto	SA
Riqueza	19	21
Individuos	28	43
D_Simpson	0.03704	0.04319
H' Shannon	3.121	3.115
Pielou_J	1.06	1.023
Chao-1	71.67	27.59
Jost 1_D	22.669	22.533

Tabla 21 Lista de especies registradas con sus valores de abundancia durante el muestreo en el Sistema ambiental.

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Proy	SA
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	1	2
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	1	1
<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	3	1
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	4	2
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	2	6
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	1	0
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	1	2
<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero del Balsas	1	1
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	1	1
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	1	0
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	2	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	1	1
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	1	0
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	1	1
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	1	1
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	1	1
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	3	2
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	1	3
<i>Ara militaris</i>	Guacamaya	0	3
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto	0	2
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	0	3
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle Norteño	0	2
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de Cola Blanca	0	3

NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	Proy	SA
Sylvilagus cunicularius	Conejo de Monte	0	4

Estado de conservación

En el área del proyecto no se registró ninguna especie incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo de extinción.

Diversidad beta

En lo que respecta al recambio de especies entre el área del proyecto y el SA, para el total de la comunidad la incidencia de especies muestra una similitud del 0.78947368, que representa un 78% entre el área del proyecto y el SA (Tabla 7).

Tabla 22 Comparación de la diversidad alfa y beta por grupo taxonómico.

Estimador	Comunidad	
	SA	Proyecto
Morisita *	0.78947368	

* Estimador basado en la abundancia de especies

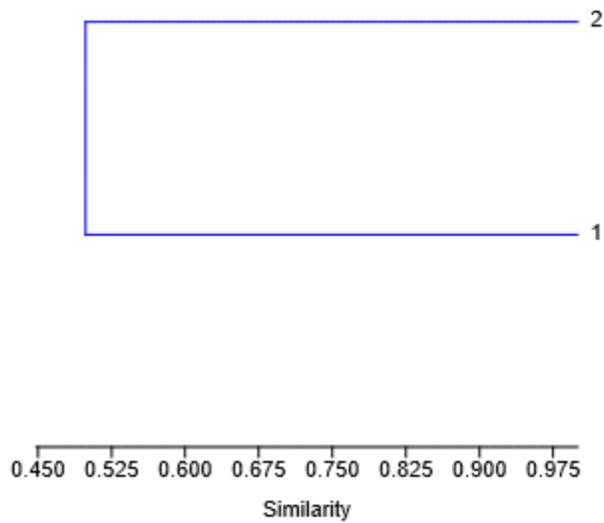


Imagen 40 Dendrograma de similitud



Imagen 41 Quiscalus mexicanus - zanate

IV.2.3. PAISAJE

Calidad del paisaje: este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

La concepción del paisaje ha evolucionado de una imagen u objeto físico-espacial a un ente o territorio percibido por un observador o grupo de observadores. Además, se considera que actualmente la concepción, estudio, conservación y desarrollo del paisaje sienta sus bases en la opinión pública de un grupo social determinado para satisfacer las demandas (Bruno et al., 2014).

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero disminuido por su uso inadecuado. Es un recurso fácilmente depreciable y difícilmente renovable, por lo que el estudio del paisaje debe ser incluido en todo proyecto de desarrollo, tanto para determinar su calidad frente al ejercicio de ciertas actividades, como también para adoptar medidas orientadas a la preservación y protección del espacio natural (Muñoz-Pedrerros, 2004).

Debido a esto se considera importante incluir en el impacto ambiental de un proyecto al paisaje, para ello existen diversas metodologías, las cuales coinciden en tres aspectos importantes (SEMARNAT):

La visibilidad: se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m, en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos.

Debido a ello, para la evaluación del paisaje del presente proyecto se hace uso de la metodología desarrollada por Frugone (2015), que es una adaptación de los métodos U.S.D.I., Bureau of Land Management BLM (1980) y Aguiló et al., (1992). Esta metodología plantea al paisaje como un fenosistema o parte manifiesta de los ecosistemas y geosistemas que se contraponen con un criptosistema o aspectos escondidos del conjunto.

En este sentido, el estudio del paisaje es, en gran medida, el de los indicadores, de los signos y manifestaciones externas cuya detección, análisis y comparación facilita el conocimiento del medio ambiente. Esta manifestación externa del territorio, es resultado de la combinación de una serie de factores físicos (clima, geomorfología, pendientes, etc.) y biológicos (vegetación, fauna y ecosistemas acuáticos) con los usos y/o perturbaciones de origen natural y antrópico. Para plasmar este proceso de percepción del paisaje (fenosistema) y sus variaciones en el tiempo, es clave la existencia de un “observador” o usuario del recurso quien es finalmente el que percibe las modificaciones en los componentes del paisaje, para lo cual es el sentido de la visión el que juega un rol preponderante, sin perjuicio de la participación de los demás sentidos. Lo anterior, respalda el criterio del estudio de Frugone (2015), el cual se concentra en la evaluación visual del paisaje, cuyo objetivo se centra en establecer su valor escénico intrínseco (Calidad Visual) y su grado de vulnerabilidad (Fragilidad Visual).

Ahora bien, esta metodología plantea la evaluación de la calidad del paisaje, la fragilidad del paisaje y la visibilidad o cuenca visual, para ello propone matrices de evaluación, para que determinen el valor que cada elemento del paisaje aporta a dichas características.

La propuesta de Frugone (2009) caracteriza el paisaje en función de los siguientes conceptos y matrices:

Calidad del paisaje

En el área de la planificación física se entiende por calidad todas aquellas cualidades o méritos de una zona para ser conservada, por lo que calidad paisajística será el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado. La metodología plantea la evaluación de la calidad visual a través de considerar los factores que componen el paisaje, tales como el componente abiótico, biótico, estético y humano; dichos factores fueron analizados y calificados de acuerdo a sus características particulares.

Tabla 23 Matriz de evaluación para la calidad del paisaje

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
GEOMORFOLOGÍA	Relieve muy montañoso, marcado y prominente o bien relieve de gran variedad superficial o sistema de dunas o presencia de algún rasgo muy singular.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, poco o ningún detalle singular.
(G)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
VEGETACIÓN	Gran variedad de formaciones vegetales, con formas, texturas	Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
(V)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10

FACTORES	CALIDAD DEL PAISAJE		
	ALTA	MEDIA	BAJA
FAUNA	Presencia de fauna permanente en el lugar, o especies llamativas, o alta riqueza de especies.	Presencia esporádica en el lugar, o especies poco vistosas, o baja riqueza de especies.	Ausencia de fauna de importancia paisajística.
(F)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
AGUA	Factor dominante en el paisaje, apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos, cascadas), láminas de agua en reposo, grandes masas de agua.	Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
(A)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 0
COLOR	Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, cielo, vegetación, roca, agua y nieve	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
(C)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
FONDO ESCÉNICO	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
(E)	Valor = 50	Valor = 30	Valor = 10
SINGULARIDAD O RAREZA	Paisaje único o poco corriente, o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional	Característico, pero similar a otros en la región	Bastante común en la región.
(S)	Valor = 30	Valor= 20	Valor = 10
ACTUACIONES HUMANAS (H)	Libre de intervenciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Valor = 30	Valor=10	Valor= 0

Los resultados obtenidos de la evaluación de la calidad del paisaje se presentan en el siguiente cuadro y la interpretación de los resultados de acuerdo con la metodología de Frugone (2015), para la evaluación de la Calidad Visual se clasifican de acuerdo a la clase correspondiente:

Alta: áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto considerado (360 a 211 puntos).

Media: áreas que reúnen características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (210 a 61 puntos).

Baja: áreas con características y rasgos comunes a la región fisiográfica considerada (60 a 0 puntos).

Tabla 24 Resultados de la evaluación de la calidad del paisaje.

Geomorfología	Vegetación	Fauna	Agua	Color	Fondo escénico	Singularidad	Actuación humana
10	10	10	30	0	10	10	0
CALIDAD VISUAL = MEDIA 70							

Fragilidad visual del paisaje.

La fragilidad visual se define como el grado en el que una unidad del paisaje repele un cambio en su forma. Es lo contrario a capacidad de absorción visual, es decir, a mayor fragilidad visual menor absorción tiene un paisaje a la introducción de un cambio en el mismo. Dicho de otro modo, la fragilidad visual es el grado de deterioro de la calidad que experimenta un paisaje por la introducción en él de una determinada actividad; así, paisajes con baja fragilidad son capaces de permitir el desarrollo de una actividad sin que se modifiquen sus valores iniciales de calidad.

Tabla 25 Matriz de evaluación de la fragilidad visual del paisaje.

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
Biofísicos	Pendiente	Pendientes > 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización.	Pendientes entre 15 y 30%, y terrenos con modelado suave u ondulado.	Pendientes entre 0 y 15%, plano horizontal de dominancia.
	(P)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Densidad de la vegetación	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbáceo.	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustivo.	Grandes masas boscosas. 100% de cobertura.
	(D)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Contraste de la vegetación	Vegetación monoespecífica, escasez de vegetación, contrastes poco evidentes.	Mediana diversidad de especies, contrastes evidentes, pero no sobresalientes.	Alta diversidad de especies, fuertes e interesantes contrastes.
	(C)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Biofísicos	Altura de la vegetación	Vegetación arbustiva o herbácea <2m de altura o sin vegetación.	No hay gran altura (<10 m) ni gran diversidad de estratos.	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m
	(H)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visualización	Tamaño de la cuenca	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 500 m). Dominio de primeros planos.	Visión media (500 a 2000 m). Dominio de los planos medios de visualización.	Visión de carácter lejano o a zonas distantes (>2000 m).
	(T)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
	Forma de la cuenca (F)	Cuencas alargadas, unidireccionales en el flujo visual o muy restringido.	Cuencas irregulares, mezcla de ambas categorías.	Cuencas regulares extensas, generalmente redondeadas.
	(F)	Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

FACTOR	ELEMENTO	FRAGILIDAD DEL PAISAJE		
		ALTA	MEDIA	BAJA
	Compacidad (O)	Vistas panorámicas abiertas. El paisaje no presenta huecos ni elementos que obstruyan los rayos visuales.	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un porcentaje moderado.	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia de zonas de sombra o menos incidencia visual.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Singularidad	Unicidad del paisaje (U)	Paisaje singular, notable, con riqueza de elementos únicos y distintivos.	Paisaje interesante pero habitual, sin presencia de elementos singulares.	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterado.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10
Visibilidad	Accesibilidad visual (A)	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción.	Visibilidad media, combinación de ambos niveles.	Baja accesibilidad visual, vistas escasas o breves.
		Valor = 30	Valor = 20	Valor = 10

La interpretación de los resultados obtenidos para este apartado es el siguiente:

A partir de los valores que se pueden obtener en la evaluación del paisaje, se presentan las siguientes categorías:

- Alta: 270 a 181 puntos.
- Media: 180 a 91 puntos.
- Baja: 90 a 0 puntos.

Los resultados obtenidos de la evaluación de la fragilidad para el presente proyecto se presentan a continuación:

Tabla 26 Resultados de la fragilidad paisajística

Biofísicos				Visualización			Singularidad	Visibilidad
P	D	C	H	T	F	O	U	A
20	30	30	30	20	10	30	10	30
Fragilidad Alta: 210								

Capacidad de Absorción Visual

La capacidad de absorción visual es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones sin detrimento de su calidad visual.

Tabla 27 Matriz de evaluación de la capacidad de absorción visual.

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Pendientes (S)	Poco inclinado (0-25%)	Inclinado suave (25-55%)	Inclinado (> 55%)
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Diversidad vegetación. (D)	Diversificada e interesante.	Mediana diversidad, repoblaciones.	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

ELEMENTOS	CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Erosionabilidad del suelo (E)	Poca o ninguna restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/vegetación (V)	Alto contraste visual entre suelo y vegetación.	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación.	Contraste bajo entre suelo y vegetación o sin vegetación
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Vegetación, potencial de regeneración (R)	Alto potencial de regeneración.	Potencial de regeneración medio.	Sin vegetación, o Potencial de regeneración bajo.
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1
Contraste suelo/roca (C)	Contraste alto	Contraste moderado	Contraste bajo
	Valor = 3	Valor = 2	Valor = 1

La CAV se determina mediante la siguiente fórmula:

$$C.A.V. = S \times (E + R + D + C + V),$$

Dónde:

S: Pendientes;

D: Diversidad vegetal;

E: Erosionabilidad del suelo;

V: Contraste suelo/vegetación;

R: Vegetación, potencial de regeneración y,

C: Contraste suelo/roca.

Las categorías que se establecen para la CAV son las siguientes:

Alta: >30

Media: 15-30.

Baja:<15

Tabla 28 Resultados de la CAV obtenidos para el presente proyecto

Pendiente	Diversidad de vegetación	Erosionabilidad del suelo	Contraste suelo/vegetación	Potencial de regeneración	Contraste suelo/roca
3	1	3	1	1	1
Capacidad de Absorción Visual Media = 21					

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en la porción influenciada del SA en estudio. La construcción de una obra sobre el cauce de un río inevitablemente constituye una obra que, en alguna manera impacta a los componentes del medio. Actualmente el SA determinado para el proyecto, existen modificaciones a los factores abióticos del ecosistema debido al incremento de la de la mancha urbana así como a las actividades agrícola y pecuarias, así también dentro del Sistema ambiental

De acuerdo a lo observado en campo en área del proyecto es una zona urbanizada, donde casas, árboles ornamentales, y frutales.



Imagen 42. Condiciones ambientales del sitio del proyecto

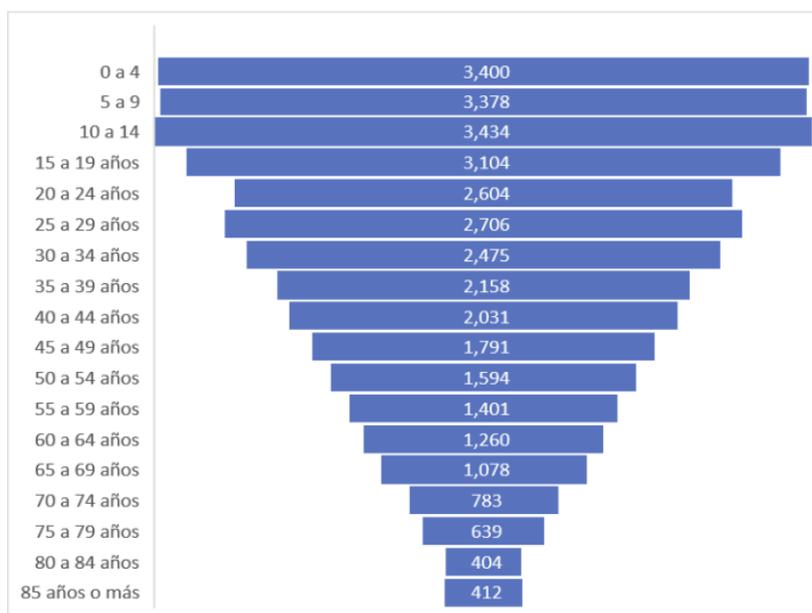
IV.3 CARACTERISITICAS SOCIOECONOMICAS DEL MUNICIPIO DE VILLA PUTLA DE GUERRERO

Población La población se define como el conjunto de personas que habitan una determinada área geográfica, pero la persona es un individuo humano, considerado como sujeto autoconsciente, racional y moral. Cada uno de nosotros es una persona en construcción, ya que la condición de persona no se hereda, sino que se realiza a través de la acción y el contacto con los demás. Son las personas, el principal recurso de nuestro planeta tierra, ya que somos la raza dominante de determinamos de forma importantes y trascendental, el estado físico y conservación de los demás recursos. A junio del año 2022, casi llegamos a ser 8,000 millones de habitantes en el mundo, los 3 países más poblados son China, India y Estados Unidos de América. México tiene poco más de 130 millones de habitantes, precedido por Japón con 126 millones y superado por Rusia con 146 millones¹. A nivel mundial México se ranquea en la posición número 10 en lo referente a población mundial. Conforme a las Estadísticas del Censo General de Población del INEGI 2020, los tres estados con mayor población son México, Ciudad de México y Jalisco, Oaxaca a nivel nacional se ranquea en la posición 10 con 4,132,148 habitantes, superado por Michoacán y Chiapas y, precedido por Baja California y Chihuahua. Para el municipio de Putla Villa de Guerrero se estimaron 34,652 habitantes, siendo 53.3% mujeres y 46.7% hombres.

El municipio de Putla Villa de Guerrero cuenta con 1 cabecera municipal; 48 agencias municipales; 20 agentes de policía y 9 representantes municipales, en cuanto a la concentración de población tiene una localidad.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 10 a 14 años (3,434 habitantes), 0 a 4 años (3,400 habitantes) y 5 a 9 años (3,378 habitantes). Entre ellos concentraron el 29.5% de la población total. Por el contrario, el grupo de edad con menor cantidad de población fue el de 80 a 84 años, a continuación, en la tabla de grupos de edad y en la gráfica que representa el embudo de la población, se aprecian los rangos de edad y la cantidad de población para cada grupo.

Representación de embudo de la población



Fuente: Elaboración propia con información del Censo General de Vivienda. INEGI 2020

En 1990 el INEGI contabilizó en Putla Villa de Guerrero 25,844 habitantes, para el año 2000 un total de 26,406, para el año 2010 un total de 31,897 y para el año 2020 un total de 34,652; tenemos un horizonte de análisis de 30 años que llevan a estimar una tasa media de crecimiento anual de 0.98%. En este análisis observamos una tendencia constante en crecimiento.

Educación

La educación es un derecho básico de todos los niños, niñas y adolescentes, que les proporciona habilidades y conocimientos necesarios para desarrollarse como adultos y además les da herramientas para conocer y ejercer sus otros derechos.

En México, más 4 millones de niños, niñas y adolescentes no asisten a la escuela, mientras que 600 mil más están en riesgo de dejarla por diversos factores como la falta de recursos, la lejanía de las escuelas y la violencia. Además, los niños y niñas que sí van a la escuela tienen un aprovechamiento bajo de los contenidos impartidos en la educación básica obligatoria. Aquellos que viven en comunidades indígenas o hablan una lengua indígena como lengua materna están particularmente en riesgo de no ir a la escuela o de tener un bajo aprovechamiento.

Población en Putla Villa de Guerrero en edad escolar que no asiste a la escuela: La tabla anterior nos presenta las siguientes estadísticas. Para el nivel preescolar esta la población de 3 a 5 años con un total de 2,266 niños y niñas de los cuales, 442 no asisten a la escuela y representan el 19.5%, a nivel estatal es el 27.2% de niños y niñas que no asisten a la escuela en este nivel educativo. Para el nivel primaria se contabiliza la población entre 6 y 11 años de edad, se identificaron 99 niños y niñas que no asisten a la escuela y representan el 2.5% de la población total, a nivel estatal este porcentaje se estimó en 1.8%. Para el nivel secundaria se contabiliza a la población entre 12 y 14 años, aquí se identificaron 121 adolescentes que no asisten a la escuela y representan el 5.9% del total de la población en este rango de edad. A nivel estatal este porcentaje es de 10.6%. En el nivel medio superior se estimó una población entre 15 y 17 años de 1,499 jóvenes que no asisten a la escuela y representan el 75.2% mientras que a nivel estatal es el 67.2%. Para el nivel profesional, de un total de 3,714 jóvenes entre 18 y 24 años, es el 27.2% de total que no asiste a la escuela y a nivel estatal es el 26.2%. En el análisis presentado, la población más vulnerable que no asiste a la escuela es la del nivel medio superior solo asiste el 24.8%, sin embargo, en primaria y secundaria más del 94% de la población asiste a la escuela. En el nivel preescolar hay un 27% de población que no asiste a la escuela, principalmente por la lejanía de los centros educativos, en el nivel primaria se aprecia que esta inasistencia se recupera con una asistencia del 97.5% de asistencia.

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

V.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

De la información obtenida en los capítulos II y IV se determinan las interacciones entre el proyecto y el ambiente, tal integración seguirá dos líneas de trabajo paralelas, la primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de las etapas y actividades del proyecto susceptibles de producir impactos significativos, la segunda analiza el ambiente en el contexto del SA para identificar los componentes ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de las etapas y actividades del proyecto. Por lo tanto, a continuación, se presenta a manera de tablas las etapas y actividades que componen al proyecto así como, el medio y los componentes que recibieron impactos al iniciar el proyecto y también se muestran los componentes que son susceptibles a recibir impactos para concluir la obra .

Así mismo, cabe destacar que la evaluación se realiza evaluando los impactos ocasionados por el proyecto, bajos las estimaciones que se hicieron en el capítulo IV y las afectaciones que ocurrirán para poder culminar las obras y actividades del predio, así como, su operación y mantenimiento.

Tabla 29 Actividades contempladas para cada una de las etapas del proyecto

Etapa	Actividades a ejecutar
I. Preliminares	Trazo y nivelación
II. Construcción	
Sub-estructuras	Excavación
	Armado y colado de estribos y aleros
	Armado y colado de coronas y diafragmas
Super- estructura	Armado y montaje de trabes
	Armado y colado de diafragmas
	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones
	Colocación de parapeto metálico
Accesos	Formación y compactación de terraplenes
	Armado y colado de losas de acceso
III. Operación	Operación al tráfico vehicular
IV. Mantenimiento	Actividades de mantenimiento

Derivado de lo anterior, los requisitos para la identificación y definición de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos consideran los siguientes puntos:

- Ser representativos del entorno afectado, y por consiguiente del impacto total sobre el medio producido por la ejecución del Proyecto.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación al utilizar información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- Cuantificables, dentro de lo posible.

Por lo tanto, en la tabla, se presentan los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.

Tabla 30 Componentes y factores susceptibles de recibir impactos.

Medio	Componente	Factor	Impacto
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno
			Erosión del suelo
			Modificación de la morfología del suelo
			Vibraciones
		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial
			Riesgos sanitarios
	Agua	Superficial	Arroyos afectados
		Recarga	Metros de profundización del agua
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua
			Sedimentación Dinámica hidrológica
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos Emisión de partículas (polvo)
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas
Visibilidad		Perturbación de la visibilidad	

V.1.1.-METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen gran número de técnicas para identificar, describir y evaluar los impactos ambientales producidos por un Proyecto en particular, por lo que la elección de un método en específico depende de la complejidad del problema y de los datos requeridos por las propias metodologías. Por lo que es importante que la técnica elegida utilice de manera óptima la información recabada y se evite de este modo que la evaluación sea nada más una agregación de datos sin analizar.

Entre los métodos empleados para la evaluación de impacto ambiental destacan las listas de verificación, las matrices de interacción y la superposición de capas vectoriales de distintas temáticas. Las matrices interactivas (causa-efecto) por su facilidad de integrar la información han sido las más utilizadas en la

evaluación de impacto ambiental, ya que permiten evaluar las acciones del Proyecto o actividades sobre los factores ambientales (Bojórquez-Tapia y Ortega-Rubio, 1989).

Las principales ventajas de utilizar esta matriz consisten en que es muy útil como instrumento de selección para desarrollar una identificación de impactos y puede proporcionar un medio valioso para comunicarlos, al proporcionar un desarrollo visual de los elementos impactados y de las principales acciones que los producen, el uso de las matrices es un método ampliamente usado en los procesos de evaluación ya que facilitan el estudio de diversas actividades dentro del proceso, además de que puede ser utilizado como un método de resumen para la comunicación de resultados.

En el presente estudio se aplicó el método de “Matriz Interactiva de Leopold Modificada”. Esta técnica de identificación de impactos ambientales, ayudará a la determinación de los componentes del área de estudio que resultaron y resultarán impactados en cada una de las fases del proyecto.

V.2.-CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto, sus componentes y factores ambientales, se elaboró la matriz de identificación de las interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). Se ordenan sobre las columnas las actividades del Proyecto y sobre los renglones o filas se incluyen los factores ambientales a impactar. La existencia de interacción entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales se resalta en la matriz impacto rellenándose las celdas de intercepción, asimismo se asigna el carácter del impacto, el cual puede ser positivo (+) o negativo (-), como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 31 .-Matriz de identificación de las interacciones ambientales del proyecto.

Medio	Componente	Factor	Impacto	I.PRELIMINARES		II.CONSTRUCCIÓN							III.OPERACIÓN	IV.MANTENIMIENTO	
				Trazo y nivelación	Excavación	SUBESTRUCTURA		SUPERESTRUCTURA			ACCESOS				
						Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes			Armado y colado de losas de acceso
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno		-							-			
			Erosión del suelo		-										
			Modificación de la morfología del suelo		-								-		
			Vibraciones		-								-		
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Riesgos sanitarios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Agua	Superficial	Arroyos afectados		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Recarga	Metros de profundización del agua		-	-						-			
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua		-	-	-	-	-	-					
			Sedimentación		-	-	-								
			Dinámica hidrológica		-	-						-			
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

			Emisión de partículas (polvo)		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			-											-		
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos		-	-	-	-											
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos																
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población															+	
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad			-	-	-											
Impacto Positivo				+														12	
Impacto Negativo				-														114	
Total de interacciones																		126	

Como se observa en la tabla anterior se identificaron un total 126 interacciones ambientales de las cuales 12 se consideran impactos positivos y 114 impactos negativos. Siendo el medio socioeconómico el que registra todos los impactos positivos, por lo que en este sentido el proyecto favorece, con lo que respecta a los impactos negativos estos se distribuyen en su mayoría en el medio abiótico, seguido del medio socioeconómico y finalmente el medio biótico, a continuación, se muestra a manera de gráfica lo mencionado con anterioridad.

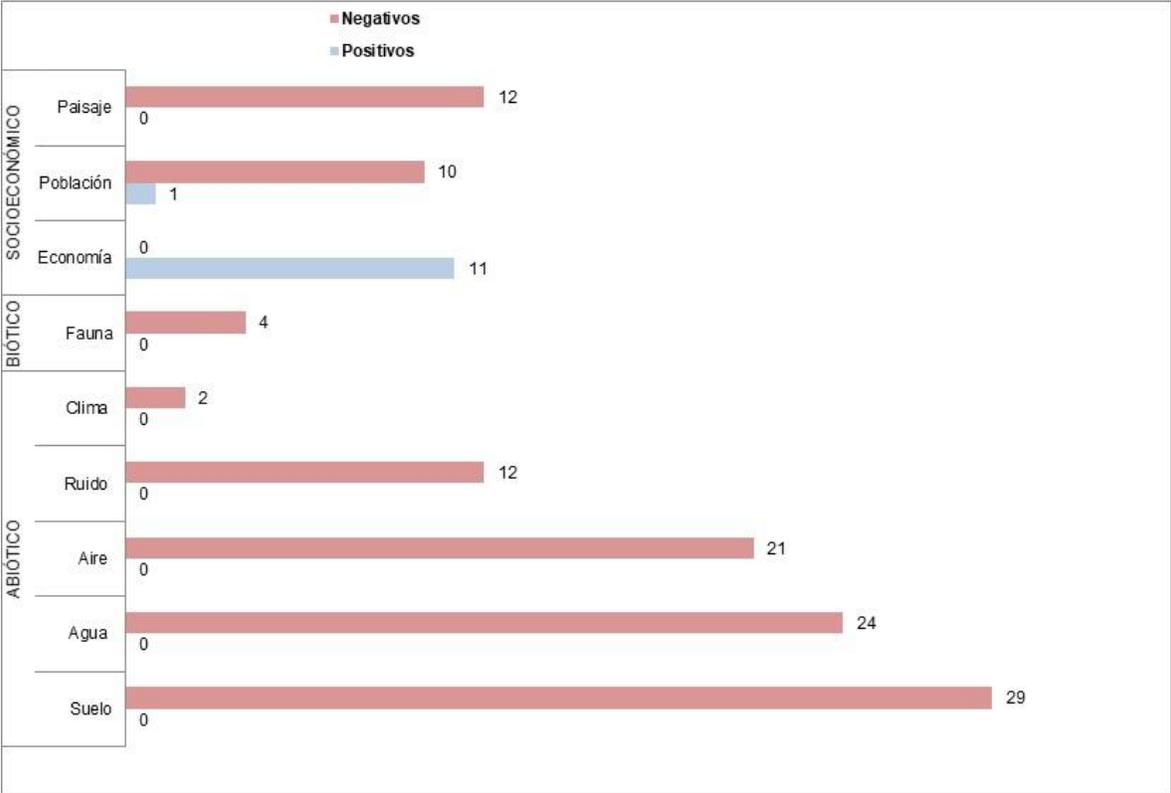


Imagen 43-Distribución de impactos por medio y componente ambiental.

En cuanto a cada etapa del proyecto se tiene que para la etapa I. Preparación, el número de impactos negativos es de 6 y de positivos 1, para la etapa II. Construcción se registran 101 impactos negativos y 9 impactos positivos, la etapa III. Operación muestra 3 impactos negativos y 1 positivo la última etapa de IV. Mantenimiento muestra 4 impactos negativos y 1 impacto positivo.

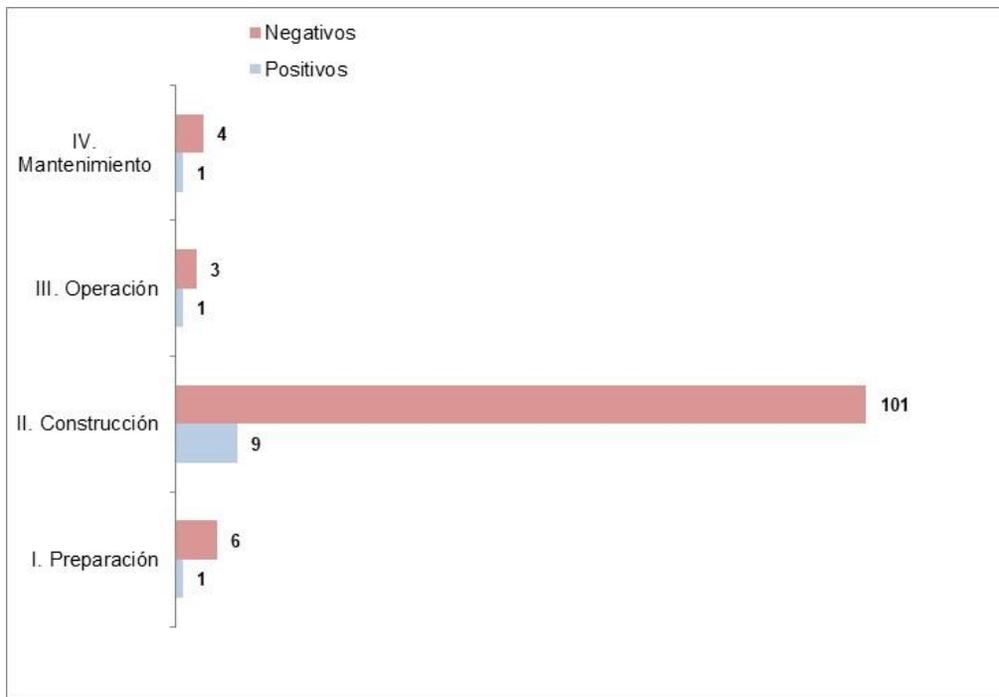


Imagen 44 Gráfica de distribución de los impactos positivos y negativos por etapa del proyecto.

Finalmente, dentro de la identificación de los impactos también se consideró el análisis de su distribución de acuerdo a cada actividad y etapa del proyecto, lo cual muestra que las actividades de excavación, registran el mayor número de impactos negativos tal y como se muestra en la siguiente imagen.

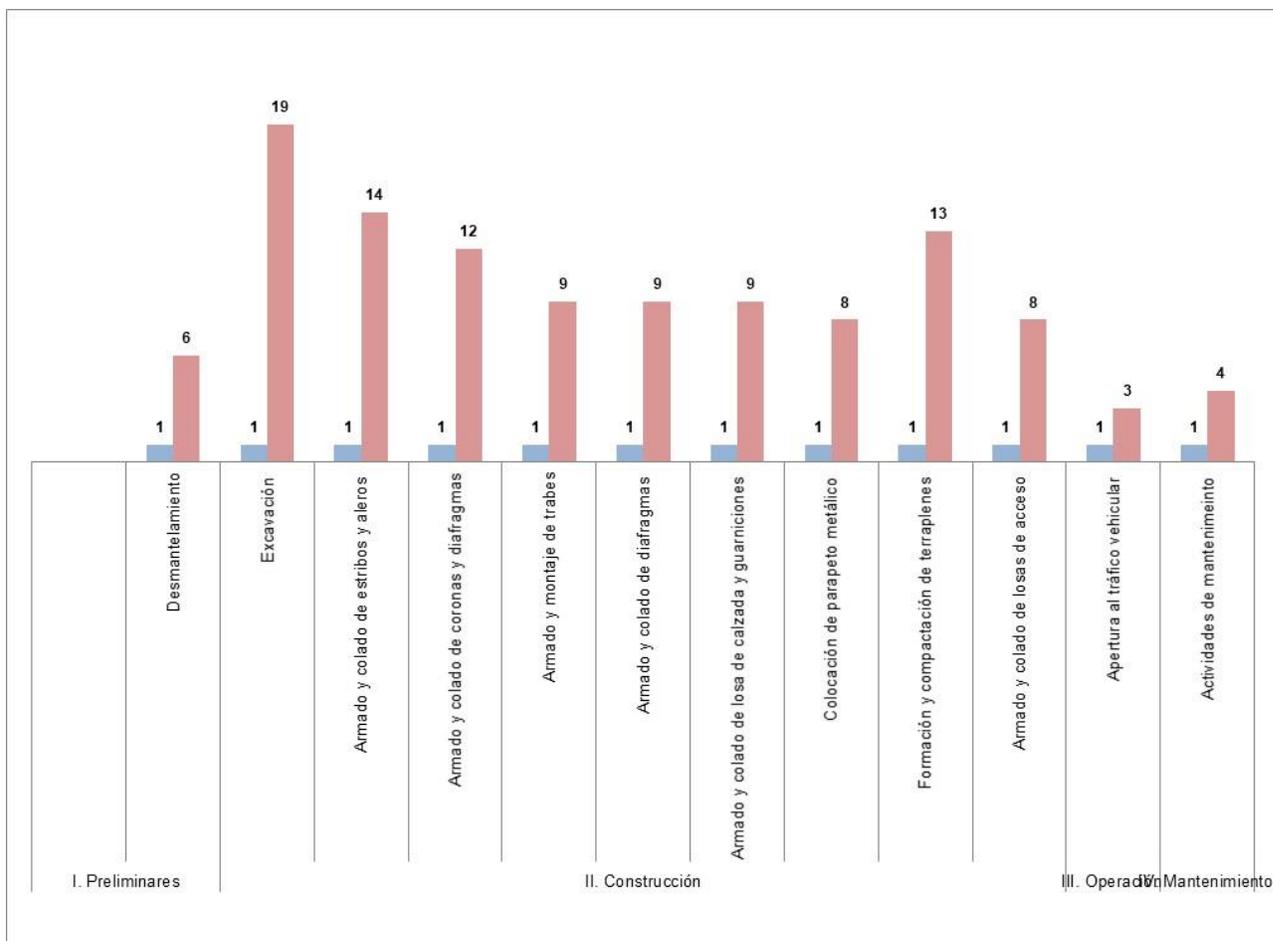


Imagen 45 Distribución de los impactos por etapa del proyecto.

V.2.1.-INDICADORES DE IMPACTO

El ámbito del medio afectado es difícil de establecer “a priori”, puesto que los impactos que pueden generarse se distribuirán espacialmente de distinta forma según las características del entorno que se trate y de cada uno de los componentes ambientales que caracterizan al territorio. A nivel general, y teniendo en cuenta que estos criterios pueden modificarse notablemente según avance el estudio, se pueden considerar los siguientes ámbitos orientativos de acuerdo con los distintos elementos del medio.

Conforme a la definición de “indicador”, a continuación, se presenta un cuadro en el que se incluyen los factores ambientales impactados por las acciones del proyecto y los indicadores que permiten dimensionar la magnitud e importancia de los impactos negativos, ocasionados al ambiente de la zona donde se ejecuta la obra.

Tabla 32 Indicadores de impacto por componente ambiental.

Componente	Factor	Impacto	Indicador
Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno	Incremento en la inestabilidad del terreno.
		Erosión del suelo	Perdida de suelo por agentes hídricos y eólicos.

Componente	Factor	Impacto	Indicador
		Modificación de la morfología del suelo	Modificación del relieve, eliminación de las propiedades biológicas y físico-químicas del suelo.
		Vibraciones	Movimientos del suelo
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.
		Riesgos sanitarios	Por la defecación y orina al aire libre.
Agua	Superficial	Arroyos afectados	Número de arroyos afectados
	Recarga	Metros de profundización del agua	Disminución de la infiltración
	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua	Mantener la calidad del agua de los cuerpos de agua
		Sedimentación	Aporte de sedimentos por actividades humanas a los cuerpo de agua
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos	Uso de maquinaria y vehículos de combustión que generan emisiones a la atmósfera.
		Emisión de partículas (polvo)	Emisión de partículas sólidas (polvo).
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	Niveles de ruidos emitidos o nivel de presión sonora de acuerdo al equipo utilizado.
Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	Por la emisión de gases de combustión por el uso de maquinaria y vehículos de combustión.
Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	Desplazamiento de aves y fauna terrestre.
Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo	Mano de obra requerida en todas las etapas del proyecto.
Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	Número de accidentes laborales en cada una de las etapas del proyecto.
	Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población	Culminación de la estructura en óptimas condiciones.
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Personas quejas por la mala visualización del entorno inmediato por la generación de contaminantes y partículas.
	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	La no apreciación del fondo escénico.

V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un Proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Para la valoración se procede a calificar el impacto ambiental considerando los criterios: básicos (intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción) y complementarios (sinergia, acumulación, controversia y mitigación), como se presenta en la tablas siguientes, en donde cada valor va de acuerdo al componente que se evalúa.

Los criterios de valoración están diferenciados en dos categorías la primera de la valoración del medio abiótico y biótico, y la segunda evalúa el medio socioeconómico. Esta separación de medios es con el fin de poder evaluar adecuadamente la significancia de los posibles impactos ambientales en las etapas: preliminares, construcción; operación y mantenimiento.

Tabla 33 Criterios básicos y complementarios para valorar el medio biótico y abiótico.

Escala	Intensidad Del Efecto (I)	Extensión del Efecto (E)	Duración Del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro de la poligonal del sistema ambiental y el sitio que se verá dañado por determinada acción o actividad del proyecto, o bien, por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la normativa correspondiente.	Definida por el alcance del efecto a partir del sitio en donde se genera dicho efecto.	Extensión en el tiempo del efecto generado por determinada acción o actividad del Proyecto	Definidas por el grado de interacción entre impactos	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación.
0				Nula. Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional NO manifiestan preocupación por la acción o por el recurso	Nula. No hay medidas de mitigación
1	Mínima: Cuando la afectación cubre 10 % o menos del total de los recursos existentes o cuando los valores de la afectación representan 50 % del límite permisible en la normativa aplicable.	Puntual: Si el efecto no rebasa el área de influencia	Corta: Cuando el efecto dura menos de 1 mes	Ligera. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	Poca. Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	Mínima. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local manifiesta preocupación por la acción o el recurso.	Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación en menos de un 24 %
2	Moderada: Cuando la afectación cubre el 10 al 50% del total de los recursos existentes o si los valores de afectación representan entre 51 a 100 % del límite permisible.	Local: Si el efecto ocurre entre el área de influencia y el límite del área de estudio	Mediana: Cuando el efecto dura entre 1 mes y 1.5 años	Moderada. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	Moderada. Cuando la acción está regulada por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional manifiesta su preocupación por la acción o el recurso.	Media. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre 25 y 74%
3	Alta: cuando la afectación cubre más de 50 % del total de los recursos existentes o si los valores de afectación rebasan el límite permisible por la normativa aplicable.	Regional: Si el efecto rebasa el área de estudio	Larga: cuando el efecto dura más de 1.5 años	Fuerte. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.		Alta. Cuando la acción NO está regulada por la normativa ambiental y la sociedad civil local y regional manifiestan preocupación por la acción y por el recurso.	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más

Tabla 34 Criterios básicos y complementarios para valorar el medio socioeconómico.

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por la mejora del componente económico, por la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causara determinada acción con respecto a lo establecido con la norma correspondiente.	Definida por el alcance espacial de la mejora del componente económico y el alcance de los impactos para la población que se verá afectada por la ejecución del proyecto, así como, por la superficie proporcional del paisaje que se verá afectado por determinada acción o actividad del proyecto o bien por el límite permisible de las afectaciones que causará determinada acción con respecto a lo establecido en la norma.	Definida por la extensión en el tiempo de la mejora del componente	Definido por el grado de interacción entre impactos	Definida por el nivel de acumulación entre impactos (No aplica para impactos positivos)	Definida por la percepción del Proyecto por la sociedad civil (No aplica para impactos positivos)	Definida por la existencia de medidas y/o recomendaciones que aseguren la mejora del efecto. (No aplica para impactos positivos)
0				Nula: Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Nula: Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe: Cuando la sociedad civil local y regional NO manifiesta preocupación por el Proyecto	No existe: No existen medidas de mitigación
1	Mínima: Cuando el componente se mejora 25% o menos. Cuando se presenta de 0-1 accidentes por día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones menores al 50% de los límites permisibles. Cuando la actividad afecte menos del 50% del fondo escénico.	Puntual: Cuando la mejora del componente se refleja sólo en las localidades por las que se ejecuta el Proyecto. Cuando los accidentes son en el sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de menor gravedad. Cuando se afecta localidad visual del entorno inmediato y se perturba la visibilidad en menos de un 50%.	Corta: La mejora del componente se manifiesta sólo durante las actividades de preparación del sitio. Cuando un accidente es de menor gravedad. Cuando la afectación al paisaje solo presenta en las actividades de preparación del sitio y construcción.	Ligera: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas.	Poca: Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones diferentes sobre el mismo componente ambiental	Mínima: Cuando la sociedad civil local manifiesta preocupación por el Proyecto	Existe: Cuando existen medidas y/o recomendaciones que aminoren el impacto sobre el medio socioeconómico.
2	Moderada: Cuando el componente se mejora entre 26 y 75%. Cuando se presentan de 2 accidentes	Local: Cuando la mejora del componente se refleja en las localidades y municipios en los que se ejecuta el	Mediana: La mejora del componente dura sólo hasta la entrada en operación del Proyecto	Moderada: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no	Media: Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones diferentes	Moderada: Cuando la sociedad civil local manifiesta objeción por el Proyecto	

Escala	Intensidad Del Efecto	Extensión del Efecto (E)	Duración del Efecto (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	a más al día. Mala calidad visual del entorno inmediato por afectaciones mayores al 50%. Cuando la actividad afecte más del 50% del fondo escénico.	Proyecto. Cuando los accidentes ocurren fuera del sitio del proyecto. Cuando los accidentes son de mayor gravedad. Cuando se afecta la calidad visual del entorno y se perturba la visibilidad mayor a un 50%.	y/o hasta su tiempo de vida útil. Cuando el accidente es de mayor gravedad. Cuando la afectación al paisaje se presenta durante la vida útil del proyecto.	rebasa el doble de las mismas	sobre el mismo componente ambiental		

Los criterios de las tablas anteriores se utilizan posteriormente para evaluar los Índices Básico y Complementario respectivamente; con la evaluación de estos índices se procede a calcular el Índice de Impacto, a partir de este último y con la valoración de las medidas de mitigación se obtiene la significancia del impacto; de acuerdo con las siguientes ecuaciones:

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando tres criterios básicos (intensidad, extensión y duración) mediante la siguiente ecuación:

$$IB_{ij} = \frac{I_{ij} + E_{ij} + D_{ij}}{9}$$

Dónde:

I_{ij} = intensidad del impacto

E_{ij} = extensión del impacto

D_{ij} = duración de la acción

El origen de la escala de valoración es de 0.33, debido a que es el valor más bajo que se puede obtener para este índice va de 0.33 £ IB £1

Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia) mediante la siguiente fórmula:

Para los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos:

$$IC_{ij} = \frac{S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}}{9}$$

Dónde:

S_{ij} = Sinergia

A_{ij} = Acumulación

C_{ij} = Controversia

En este índice el origen de la escala es cero debido a que es el valor más bajo posible de obtener, por los que sus valores pueden ubicarse en el siguiente intervalo: $0 \leq IC \leq 1$.

Índice del Impacto sin medidas de mitigación: El índice de impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (sinergia, acumulación y controversia), el valor de impacto se incrementa. Se calcula con la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Dónde:

IB_{ij} = Índice Básico

IC_{ij} = Índice Complementario

Índice del impacto con medidas de mitigación: Obtenidos los indicadores IB, IC e II (Índice básico, complementario y de impacto, respectivamente) se procedió a calcular el índice del impacto con medidas de mitigación, tomando en consideración su existencia y, en su caso, eficiencia esperada (*M_{ij}*), utilizando la siguiente fórmula:

Para medio abiótico y biótico: $S_{ij} = II_{ij} \cdot \left(1 - \frac{M_{ij}}{3}\right)$

Para medio socioeconómico: $S_{ij} = II_{ij} \cdot (1 - M_{ij})$

Dónde:

Iij = Índice de impacto

Mij = Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación

Significancia el impacto: De acuerdo con los valores obtenidos para el índice del impacto, se otorgaron los valores de significancia, según los siguientes intervalos:

- Impacto no significativo (NS): **0.000 a 0.200**
- Impacto poco significativo (PS): **0.201 a 0.400**
- Impacto moderadamente significativo (MS): **0.401 a 0.600**
- Impacto significativo (S): **0.601 a 0.800**
- Impacto muy significativo (MMS): **0.801 a 1.000**

Después de asignar las categorías de impacto, y realizar los cálculos de índices correspondientes se obtuvieron los resultados de la siguiente tabla.

Tabla 35 Matriz de Leopold modificada para determinar la valoración de los impactos ambientales.

Medio	Componente	Factor	Impacto	Actividad	Intensidad (I)	Extensión (E)	Duración (D)	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Índice Básico (IB)	Índice complementario (IC)	1-IC	Índice de impacto sin medidas (II)	Carácter	Significancia de impactos sin medidas	Eficiencia de medida de mitigación (M)	Índice del impacto con medidas (Sij)	Significancia de impacto con medidas	
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno	Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	2	0.278	PS	
				Formación y compactación de terraplenes	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	2	0.278	PS	
			Erosión del suelo	Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	2	0.278	PS	
				Modificación de la morfología del suelo	Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	0	0.835	MMS
			Modificación de la morfología del suelo	Formación y compactación de terraplenes	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	0	0.835	MMS	
				Vibraciones	Excavación	2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	2	0.278	PS
			Formación y compactación de terraplenes		2	1	3	2	3	0	0.667	0.556	0.444	0.835	-	MMS	2	0.278	PS	
			Apertura al tráfico vehicular		1	1	3	2	3	0	0.556	0.556	0.444	0.770	-	S	2	0.257	PS	
			Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.	Trazo y nivelación	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS
					Excavación	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS
		Armado y colado de estribos y aleros			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Armado y colado de coronas y diafragmas			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Armado y montaje de trabes			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Armado y colado de diafragmas			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Armado y colado de losa de calzada y guarniciones			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Colocación de parapeto metálico			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Formación y compactación de terraplenes			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	
		Armado y colado de losas de acceso			1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS	

			Actividades de mantenimiento	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Trazo y nivelación	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Excavación	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Armado y colado de estribos y aleros	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Armado y colado de coronas y diafragmas	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Armado y montaje de trabes	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Armado y colado de diafragmas	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Colocación de parapeto metálico	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Formación y compactación de terraplenes	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
			Armado y colado de losas de acceso	1	1	2	0	1	0	0.444	0.111	0.889	0.486	-	MS	3	0.000	NS		
Agua	Superficial	Arroyos afectados	Excavación	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Colocación de parapeto metálico	1	2	2	1	2	0	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	2	0.225	PS		
			Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	2	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	2	0.254	PS		
			Recarga	Afectación a la infiltración	Excavación	3	3	2	3	2	0	0.889	0.556	0.444	0.949	-	MMS	2	0.316	PS
					Armado y colado de estribos y aleros	3	3	2	3	2	0	0.889	0.556	0.444	0.949	-	MMS	2	0.316	PS
Formación y compactación de terraplenes	3	3			2	3	2	0	0.889	0.556	0.444	0.949	-	MMS	2	0.316	PS			
Calidad																				

	Aire	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua	Excavación	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	3	0.000	NS
				Armado y colado de estribos y aleros	3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	3	0.000	NS
Armado y colado de coronas y diafragmas				3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	3	0.000	NS	
Armado y montaje de trabes				3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	3	0.000	NS	
Armado y colado de diafragmas				3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	3	0.000	NS	
Armado y colado de losa de calzada y guarniciones				3	2	2	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	3	0.000	NS	
Sedimentación				Excavación	3	2	3	3	2	0	0.889	0.556	0.444	0.949	-	MMS	2	0.316	PS
				Armado y colado de estribos y aleros	3	2	3	3	2	0	0.889	0.556	0.444	0.949	-	MMS	2	0.316	PS
				Armado y colado de coronas y diafragmas	3	2	3	3	2	0	0.889	0.556	0.444	0.949	-	MMS	2	0.316	PS
Dinámica hidrológica				Excavación	2	2	1	2	2	0	0.556	0.444	0.556	0.721	-	S	3	0.000	NS
	Armado y colado de estribos y aleros	2	2	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	1	0.580	MS			
	Formación y compactación de terraplenes	2	2	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	1	0.580	MS			
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos																	
			Trazo y nivelación	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Excavación	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Armado y montaje de trabes	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Armado y colado de diafragmas	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Colocación de parapeto metálico	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	
			Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	2	1	0	0.667	0.333	0.667	0.763	-	S	3	0.000	NS	

		Emisión de partículas (polvo)	Trazo y nivelación	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	0.822	-	MMS	3	0.000	NS
			Excavación	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Colocación de parapeto metálico	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Formación y compactación de terraplenes	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	0.822	-	MMS	3	0.000	NS
			Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Actividades de mantenimiento	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido																
			Trazo y nivelación	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	0.822	-	MMS	3	0.000	NS
			Excavación	3	2	2	1	1	0	0.778	0.222	0.778	0.822	-	MMS	3	0.000	NS
			Armado y colado de estribos y aleros	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y montaje de trabes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de diafragmas	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Colocación de parapeto metálico	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Formación y compactación de terraplenes	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
			Armado y colado de losas de acceso	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS
Apertura al tráfico vehicular	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS			

				Actividades de mantenimiento	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS	
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	Excavación	1	2	3	2	2	0	0.667	0.444	0.556	0.798	-	S	2	0.266	PS	
				Apertura al tráfico vehicular	2	2	3	2	2	0	0.778	0.444	0.556	0.870	-	MMS	1	0.580	MS	
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos																	
					Trazo y nivelación	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	2	0.298	PS
					Excavación	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	2	0.298	PS
					Armado y colado de estribos y aleros	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	2	0.298	PS
					Armado y colado de coronas y diafragmas	3	2	2	3	2	0	0.778	0.556	0.444	0.894	-	MMS	2	0.298	PS
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo																	
					Trazo y nivelación	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Excavación	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Armado y colado de estribos y aleros	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Armado y colado de coronas y diafragmas	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Armado y montaje de trabes	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Armado y colado de diafragmas	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Colocación de parapeto metálico	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Formación y compactación de terraplenes	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Armado y colado de losas de acceso	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Actividades de mantenimiento	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
					Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes													
	Excavación	3	1	2				1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS	
	Armado y colado de estribos y aleros	3	1	2				1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS	

			Armado y colado de coronas y diafragmas	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Armado y montaje de trabes	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Armado y colado de diafragmas	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Colocación de parapeto metálico	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Formación y compactación de terraplenes	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Armado y colado de losas de acceso	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Actividades de mantenimiento	3	1	2	1	0	0	0.667	0.111	0.889	0.697	-	S	3	0.000	NS		
			Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población	Apertura al tráfico vehicular	1	2	2	1	0	0	0.556	0.111	0.889	0.593	+	MS		NA	NA
			Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	Excavación	2	2	2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000
Armado y colado de estribos y aleros	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Armado y colado de coronas y diafragmas	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Armado y montaje de trabes	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Armado y colado de diafragmas	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Colocación de parapeto metálico	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Formación y compactación de terraplenes	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Armado y colado de losas de acceso	2	2				2	1	1	0	0.667	0.222	0.778	0.730	-	S	3	0.000	NS		
Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	Excavación				1	2	2	2	1	0	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	3	0.000	NS
		Armado y colado de estribos y aleros		1	2	2	2	1	0	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	3	0.000	NS		

			Armado y colado de coronas y diafragmas	1	2	2	2	1	0	0.556	0.333	0.667	0.676	-	S	3	0.000	NS
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	-------	-------	-------	--------------	---	----------	---	-------	-----------

V.3.1 MATRIZ DE RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE IMPACTOS (SIGNIFICANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN).

A continuación, se presenta la matriz de resultados de la valoración de los impactos ambientales por la construcción del puente sin aplicar medidas de mitigación

Tabla 36 Matriz de resultados de la valoración de impactos (significancia de los impactos ambientales sin medidas de mitigación).

Medio	Componente	Factor	Impacto	I.PRELIMINARES		II.CONSTRUCCIÓN							III.OPERACIÓ N	IV.MANTENIMIENTO
				Trazo y nivelación	Excavación	SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA			ACCESOS		
						Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guardarríos	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso	Apertura al tráfico vehicular
Abiótico	Suelo	Estructura	Estabilidad del terreno		MMS							MMS		
			Erosión del suelo		MMS									
			Modificación de la morfología del suelo		MMS							MMS		
			Vibraciones		MMS							MMS	S	
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS		MS

		Riesgos sanitarios		MS	MS	MS	MS									
Agua	Superficial	Arroyos afectados			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
	Recarga	Afectación a infiltración			MMS	MMS							MMS			
	Calidad	Contaminación de cuerpos de agua			MMS	MMS	MMS	MMS	MMS	MMS						
		Sedimentación			MMS	MMS	MMS									
		Dinámica hidrológica			S	MMS							MMS			
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S		
		Emisión de partículas (polvo)		MMS	S	S	S	S	S	S	S	MMS	S		S	
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido		MMS	MMS	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			S									MMS		
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos		MMS	MMS	MMS	MMS								
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos													
Socio-económico	Economía	Empleos	Generación de fuentes de empleo		MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	
	Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes			S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	

		Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial		NS												
			Riesgos sanitarios		NS												
	Agua	Superficial	Arroyos afectados			PS											
		Recarga	Afectación a infiltración			PS	PS						PS				
		Calidad	Contaminación de cuerpos de agua			NS	NS	NS	NS	NS	NS						
			Sedimentación				PS	PS	PS								
			Dinámica hidrológica			NS	MS						MS				
	Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos		NS												
			Emisión de partículas (polvo)			NS		NS									
	Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido		NS												
	Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática			PS									MS		
Biótico	Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos		PS	PS	PS	PS									
		Abundancia	Variación en la abundancia: riesgo de afectación a individuos														
	Población	Riesgo	Afectación a integridad			NS		NS									

		humana por accidentes													
		Infraestructura urbana	Bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población												
	Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas			NS									
		Visibilidad	Perturbación de la visibilidad			NS	NS	NS							

V.4.- RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

De acuerdo con la información proporcionada en apartados anteriores se discute y analizan los impactos relevantes y significativos que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA.

Por lo tanto, como resultado de la valoración realizada se identificaron 114 impactos negativos y 12 impactos positivos, de los cuales de acuerdo a su valor de significancia para los “no significativo y “poco significativo” no se registraron impactos, para el caso de “moderadamente significativo” se registraron 33 impactos (21 negativos y 12 positivos), para el caso del “significativo” se registraron solo impactos negativos con un total de 63 y finalmente “muy significativo “ solo registra impactos negativos con un total de 30, tal información se representa en la imagen siguiente.

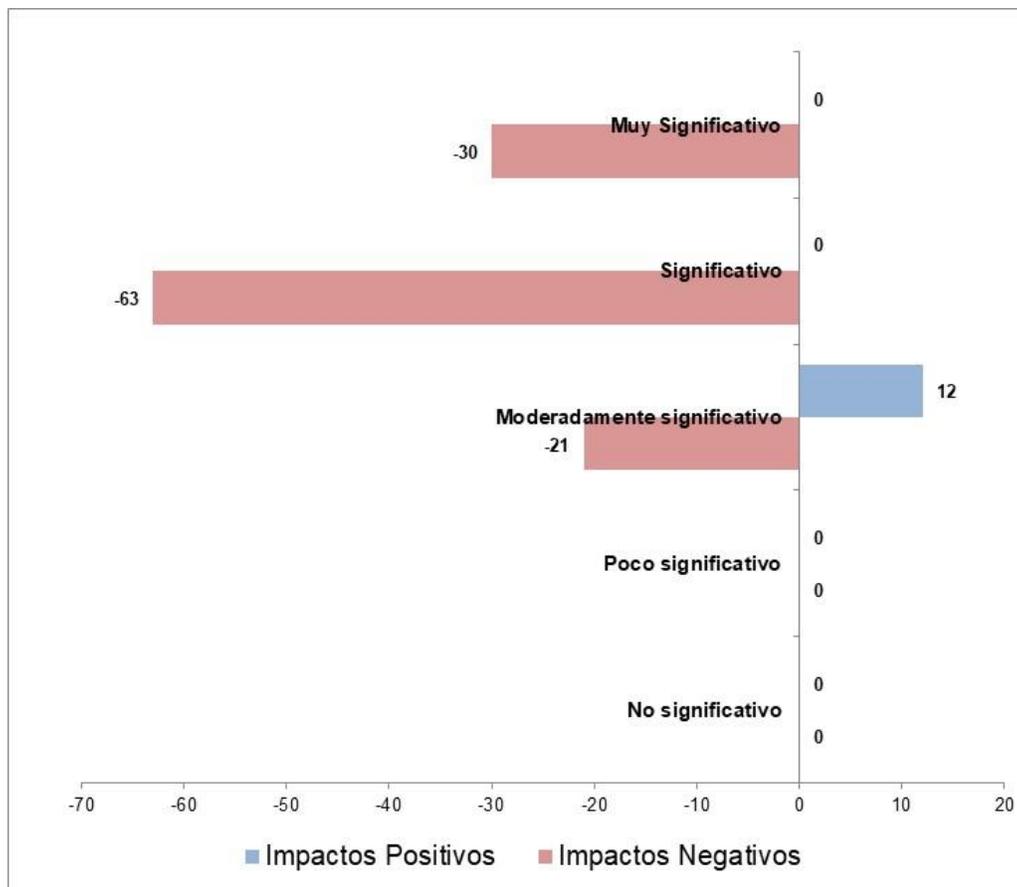


Imagen 46 Representación de la significancia de los impactos ambientales.

De la valoración de los impactos negativos y positivos en relación con el valor de significancia representados en la imagen anterior, los cuales son el resultado si no se aplican medidas de mitigación, dichos impactos negativos de acuerdo a las etapas del proyecto se distribuyen en su mayoría en la etapa de II.-Construcción, sin embargo, un factor a considerar para esta etapa es que en ella se concentran el mayor número de actividades, seguida de la etapa I.-Preliminares y finalmente las etapas de operación y mantenimiento que son en las cuales se registran menos impactos de este tipo, tal y como, se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 38 comparativa de significancia de impactos ambientales por etapa del proyecto.

Impacto	I. PRELIMINARES			II. CONSTRUCCIÓN			III. OPERACIÓN			IV. MANTENIMIENTO			Total de impactos
	+	-	Total	+	-	Total	+	-	Total	+	-	Total	
No significativo (NS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poco significativo (PS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moderadamente significativo (MS)	1	2	3	9	18	27	1	0	1	1	1	2	33
Significativo (S)	0	1	1	0	57	57	0	2	2	0	3	3	63
Muy Significativo (MMS)	0	3	3	0	26	26	0	1	1	0	0	0	30
Total	1	6	7	9	101	110	1	3	4	1	4	5	126

Asimismo, enseguida se muestra gráficamente la valoración de los impactos por componente ambiental, donde se aprecia que los impactos de mayor significancia (muy significativos y significativos) se presentan en los tres medios evaluados.

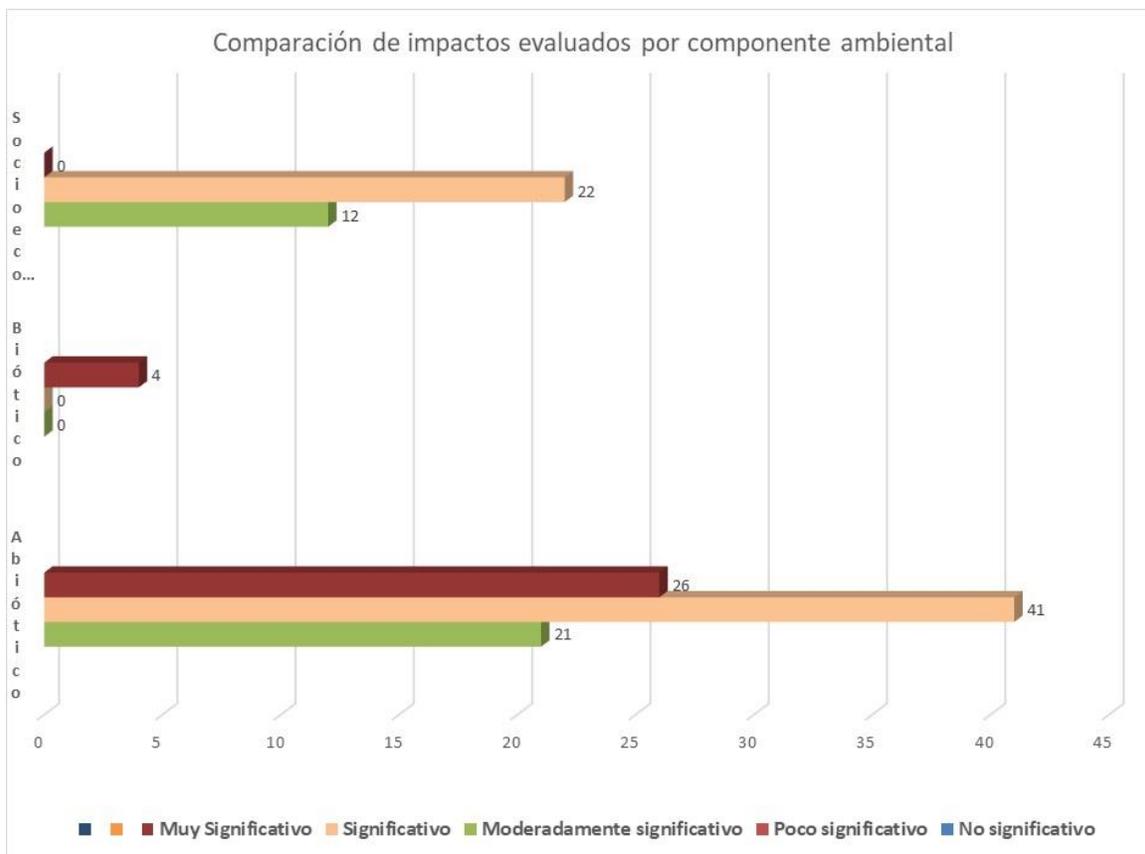


Imagen 47 Grafica de comparación de la significancia de impactos por medio ambiental.

De conformidad con lo anterior se considera como impactos negativos con prioridad de atención alta a los clasificados como “MMS” (muy significativos) y “S” (significativos) específicamente, los cuales se grafican de acuerdo al impacto en donde se suscitan, tal y como, se muestra en la imagen.

En la gráfica siguiente se visualiza que el mayor número de impactos catalogados como “MMS” (muy significativos) se registran en el componente suelo, en el cual, se impacta directamente a su estructura al afectar la estabilidad del terreno, se erosiona el suelo, se modifica la morfología del mismo y se producen vibraciones por los movimientos del suelo,, en cuanto al ruido que desestabilizará en su momento al confort sonoro, para el componente clima se considera su afectación por la modificación de la estructura del mismo debido al incremento de contaminantes responsables de la alteración climática.

Para el caso de los impactos de categoría “significativos” se registran en su mayoría para el componente socioeconómico para la población por el riesgo por accidentes y el paisaje al afectar la calidad y visibilidad, para el componente aire en su calidad por la Concentración atmosférica de CO2, así como por la emisión de partículas de polvo y el confort sonoro por la alteración del ruido , finalmente para el componente agua considerando el agua superficial en función de la contaminación que pudiera ocasionarse en el río

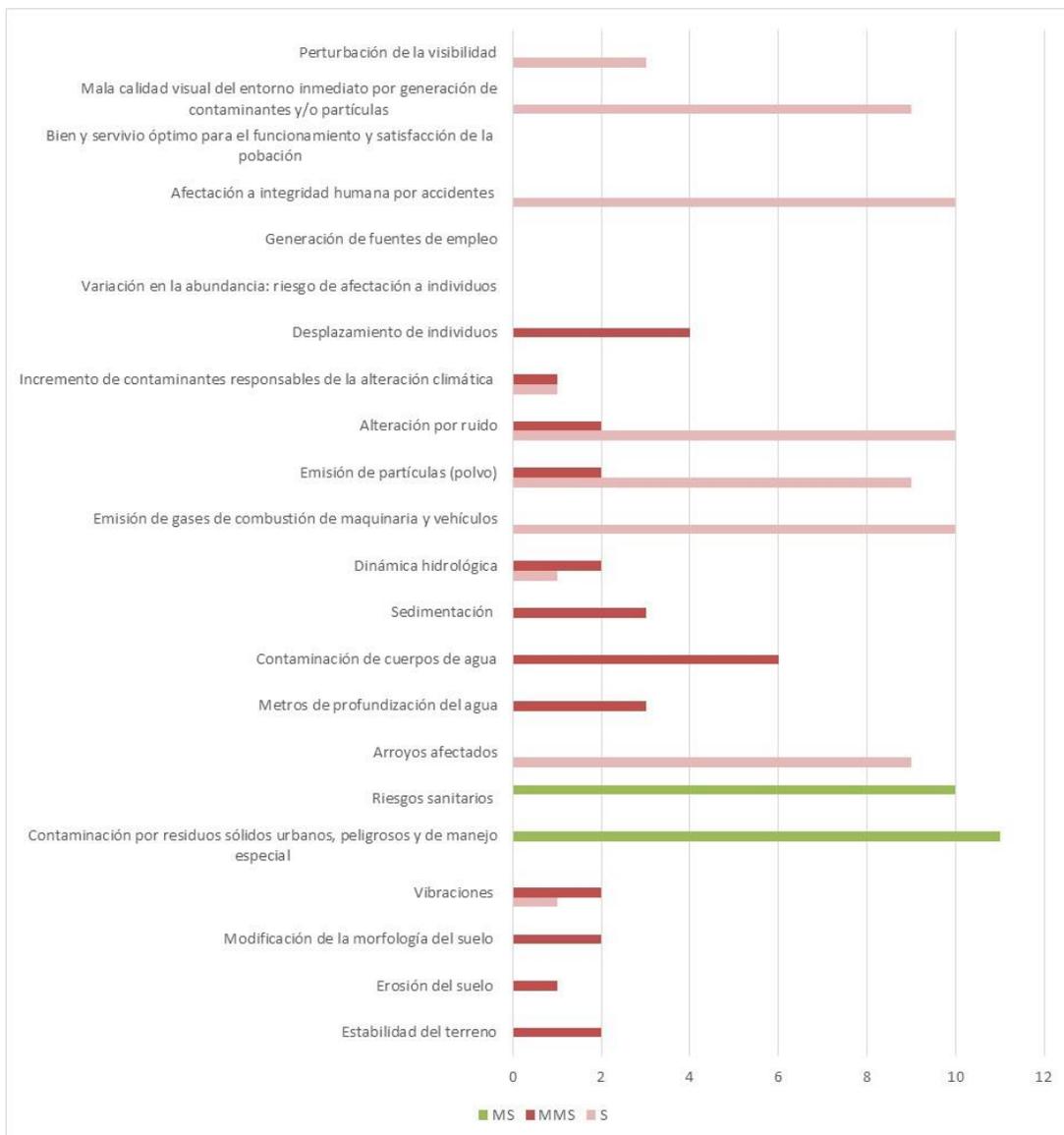


Imagen 48 Impactos con mayor nivel de significancia

Derivado de lo anterior se describen los impactos generados durante cada una de las etapas del proyecto por cada componente susceptible de ser afectados por las obras y actividades, de acuerdo a los solicitado en el presente inciso.

Impacto ambiental: Estabilidad de terreno

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

Durante los trabajos de excavación, así como en la habilitación de la obra temporal se pierde la estructura del suelo, lo que provoca desestabilidad en el terreno, por consecuencia sedimentación al río, este impacto es puntual y no tendrá repercusión en el sistema ambiental

Impacto ambiental: Erosión del suelo

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

En la etapa de construcción por la excavación, el suelo se degrade lo que facilita los procesos erosivos, de manera puntual en donde se excavara para el desplante de los estribos, dado que se generar suelo desnudo quedando susceptible a los agentes erosivos, este impacto es puntual y no tendrá repercusión en el sistema ambiental

Impacto ambiental: modificación de la morfología del suelo

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

Durante la construcción por la formación y compactación de terraplenes será necesario la modificación de la estructura del suelo, lo cual modificará la morfología del suelo, así como en los sitios de las excavaciones de los estribos, dicho impacto es puntual y residual. A nivel del sistema ambiental no tendrá repercusión

Impacto ambiental: Vibraciones

Componente y factor ambiental: suelo, estructura

Durante la etapa de preliminares por la habilitación de obra temporal, durante la construcción por la formación y compactación de los terraplenes, así como, durante la operación por la apertura al tráfico vehicular, se generan vibraciones de baja amplitud y de carácter aleatorio por el uso y maquinaria de equipo, así como por el paso vehicular, dicho impacto será puntual y de corta duración

Impacto ambiental: Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial.

Componente y factor ambiental: suelo, calidad

Se considera durante todas las etapas del proyecto la generación de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial, dicho impacto no se considera fijo por lo que de no tener un manejo adecuado de los residuos puede impactar a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Riesgos sanitarios

Componente y factor ambiental: suelo, calidad

Se considera que, durante la etapa de preliminares, así como, durante la construcción, la calidad del suelo se puede ver afectada por defecación u orina al aire libre, lo que implica daños a la salud y contaminación al suelo y agua

Impacto ambiental: Arroyos afectados, mantos freáticos afectados

Componente y factor ambiental: agua, superficial

Durante la etapa de preliminares y principalmente durante la construcción, la presencia de maquinaria y equipo, así como el manejo y uso de combustibles y aceites, pueden ser dispuestos en lugares inadecuados los cuales por medio del arrastre o por accidente pueden ser vertidos de manera accidental en el cruce del río, dicho impacto puede tener afectaciones a nivel de sistema ambiental sobre todo aguas abajo

Impacto ambiental: Metros de profundización del agua

Componente y factor ambiental: agua, recarga

Durante la etapa de construcción por las actividades de excavación, armado y colado de estribos y aleros, así como, por la formación y compactación de terraplenes, se crean zonas más impermeables lo cual no permite la infiltración del agua hasta el acuífero. Incrementado la esorrentía, a nivel de sistema ambiental no tendrá impacto dado que es una actividad puntual.

Impacto ambiental: Contaminación de cuerpos de agua y sedimentación

Componente y factor ambiental: agua, calidad

Durante la etapa de preliminares y principalmente durante la construcción, la presencia de maquinaria y equipo, así como el manejo de materiales de construcción y tierra pueden ser dispuestos de manera accidental en lugares inadecuados como puede ser el cauce del río, contribuyendo a la sedimentación, teniendo un impacto a nivel de sistema ambiental sobre todo aguas abajo

Así mismo, las actividades de construcción de la subestructura por la excavación, armado y colado de estribos y aleros, y por el armado y colado de coronas y diafragmas, puede provocar el depósito de material sólido proveniente de dichas actividades sea transportado por la corriente de agua y se sedimente.

Impacto ambiental: Dinámica hidrológica

Componente y factor ambiental: agua, calidad

Derivado de las actividades preliminares, así como, por la construcción del nuevo puente se puede alterar y/o modificación la dinámica hidrológica del río, esto dado que las márgenes del cauce serán construidas los estribos, aunque si bien es un impacto puntual no tendrá repercusión a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Emisión de gases de combustión de maquinaria y vehículos

Componente y factor ambiental: aire, calidad

El uso de maquinaria y equipos que utilizan motores de combustión interna emiten gases contaminantes hacia la atmósfera generando emisiones de CO₂, este impacto podría reflejarse a nivel de sistema ambiental dado que la generación de gases s bien es puntual este tiene movilidad de acuerdo a las condiciones del viento

Impacto ambiental: Emisión de partículas de polvo

Componente y factor ambiental: aire, calidad

Durante la etapa de preliminares, construcción, así como, de mantenimiento se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico por las actividades de habilitación de obra temporal, excavación, formación y compactación de terraplenes principalmente, dado que en todas las actividades significan movimiento de materiales, este impacto puede reflejarse a nivel de sistema ambiental dado que el polvo es un agente móvil de acuerdo a las condiciones del viento

Impacto ambiental: Alteración por ruido

Componente y factor ambiental: Ruido, confort sonoro.

Durante todas las etapas por el uso de equipo y maquinaria se emitirán niveles de ruido o presión sonora, pero con un efecto puntual, es decir, se percibirá con el mayor nivel de intensidad en el sitio en el que se ubique la fuente generadora, cuyo nivel de afectación dependerá de la distancia a la que se encuentren.

Este impacto, no sólo tiene repercusión en la salud humana, sino también en la fauna silvestre, por lo que se verá obligada a desplazarse a zonas en donde los niveles de ruido disminuyan hasta un nivel tolerable, este nivel dependerá de la especie de que se trate., por lo que tendrá repercusiones a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Desplazamiento de individuos

Componente y factor ambiental: Fauna, distribución

Durante las actividades de la etapa preliminar, así como, por las actividades de construcción de la subestructura, la generación de ruidos, presencia de personal, maquinaria y vehículos, perturba el hábitat en áreas aledañas al proyecto, por lo tanto, se considera como un impacto indirecto en la distribución actual de la fauna presente en la zona., sobre todo en el grupo de las aves, las cuales tiene mayor presencia y dado la gran movilidad que tienen, se considera que el impacto será a nivel de sistema ambiental

Impacto ambiental: Afectación a la integridad humana por accidentes

Componente y factor ambiental: población, riesgo

Durante las diferentes etapas del proyecto se requerirá de mano de obra especializada y no especializada, en las cuales al no contar con las medidas de seguridad laboral se generan accidentes de diferente nivel de riesgo.

Impacto ambiental: Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas

Componente y factor ambiental: paisaje, calidad

Durante la etapa de preliminares y construcción como se ha mencionada se generarán partículas de polvos por el movimiento de material edáfico afectando la visibilidad, así mismo, la emisión de gases contaminantes pudo afectar la visibilidad del entorno inmediato.

Impacto ambiental: Perturbación de la visibilidad

Componente y factor ambiental: paisaje, calidad

Durante la etapa de preliminares y construcción del proyecto la presencia de personal y maquinaria afecta la dinámica del lugar. Este impacto es perceptual y depende desde donde se aprecia el área del proyecto, lo que permite o no la apreciación del fondo escénico.

Finalmente, el impacto que corresponde al componente de la economía, impacta de manera positiva por la generación de empleos debido a que se requiere de mano de obra y finalmente el impacto igual de tipo positivo para el componente población debido a la construcción de infraestructura urbana como bien y servicio óptimo para el funcionamiento y satisfacción de la población.

Impactos con medidas de mitigación

A la par de lo anterior el presente estudio presenta las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, las cuales también fueron incluidas en el presente análisis, considerando un escenario en el que las medidas se apliquen de acuerdo a lo que se plantea en capítulos posteriores, los impactos evaluados disminuyen su intensidad, cambiando su significancia a una de menor impacto, lo cual se visualiza en la grafica

De acuerdo a la gráfica comparativa se muestra que con la aplicación de medidas se tiene que los impactos “no significativos” pasa de 0 a 93, los “poco significativos” pasan de 0 a 27, los “moderadamente significativos” pasan de 25 a 1, los impactos “significativos” pasan de 67 a 0 y finalmente los muy significativos se reducen de 32 a 5. Podemos decir entonces que el 95 % de los impactos son mitigados y que los impactos que persisten en la categoría de muy significativos con 5 impactos, son los impactos que se conocen como residuales.

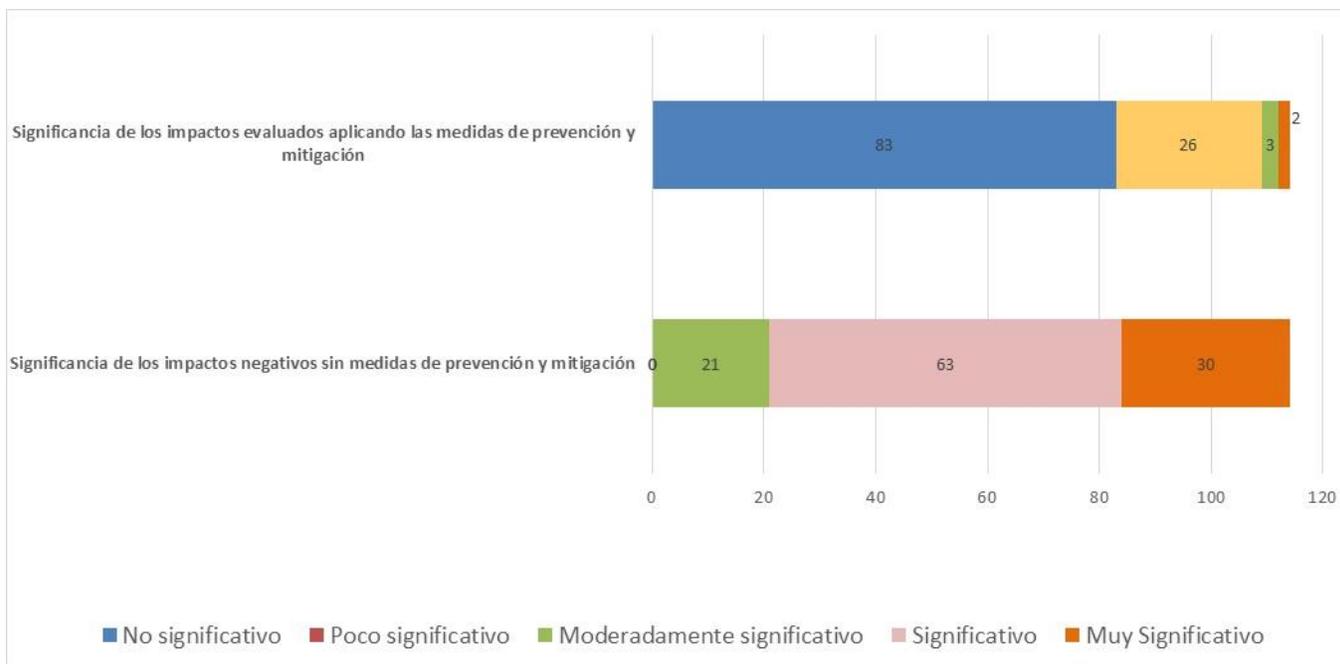


Imagen 49 Gráfica comparativa de la significancia de los impactos negativos con y sin aplicación de medidas.

Tabla 39 Eficiencia de las medidas de mitigación

Impacto	Impactos sin medidas	Impactos con medidas	Impactos negativos sin medidas de prevención y mitigación %	Significancia de los impactos negativos aplicando las medidas de prevención y mitigación %
No significativo	0	83	0	73
Poco significativo	0	26	0	23
Moderadamente significativo	21	3	18	3
Significativo	63	0	55	0
Muy Significativo	30	2	26	2
Total=	114	114	100	100

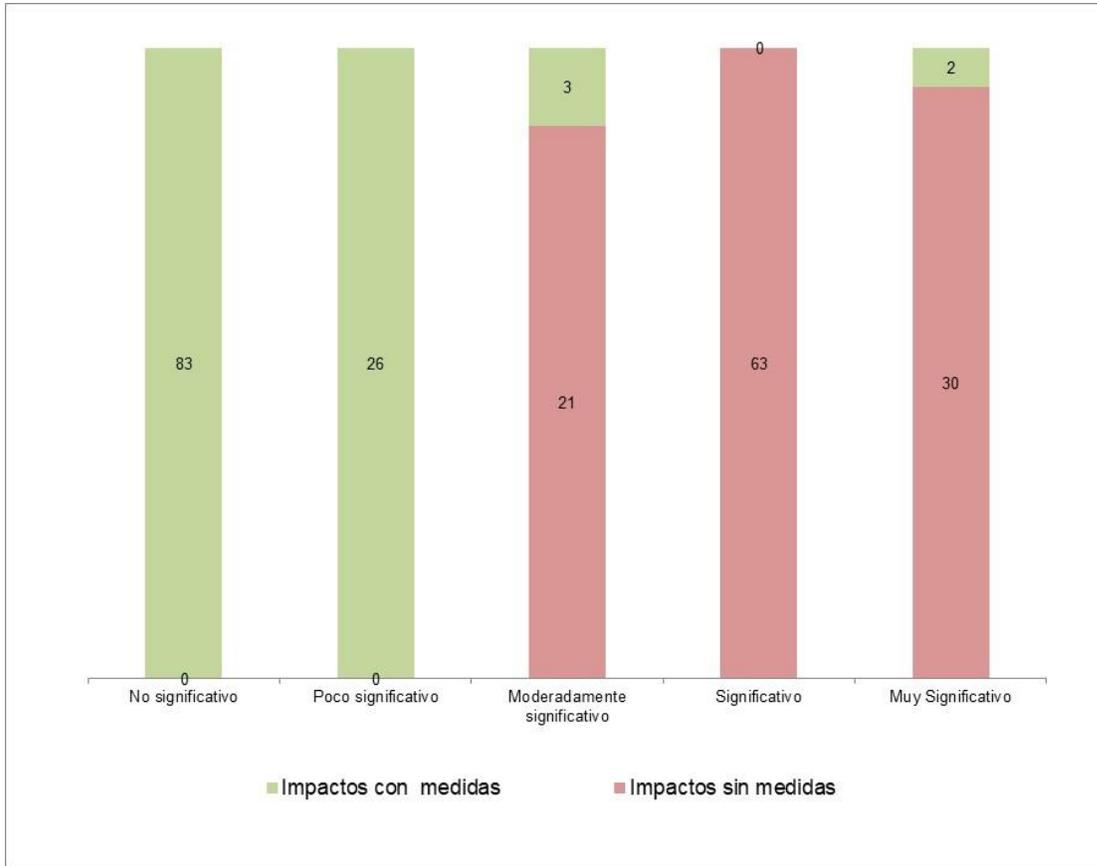


Imagen 50 Gráfica de eficiencia de los impactos negativos con y sin aplicación de medidas.

De acuerdo con el artículo 3°, fracción X, del Reglamento de la LGEEPA define “Impacto ambiental residual: el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación”. Por lo tanto, los impactos residuales que persisten después de aplicadas las medidas se muestran en la siguiente gráfica, esto de acuerdo al nivel de significancia tal como se caracteriza a continuación.

De manera puntual en el sitio del proyecto es la Modificación a la morfología en actividades de excavación para desplantes de estribos y formación y compactación de terraplenes y asociado la pérdida del suelo,, aunque cabe mencionar que el diseño del puente toma en cuenta los estudios hidrológico e hidráulico

Por lo anterior es importante proponer medidas de compensación del impacto ambiental.

Factor	Impacto	II.CONSTRUCCIÓN								
		SUBESTRUCTURA			SUPERESTRUCTURA			ACCESOS		
		Excavación	Armado y colado de estribos y aleros	Armado y colado de coronas y diafragmas	Armado y montaje de trabes	Armado y colado de diafragmas	Armado y colado de losa de calzada y guarniciones	Colocación de parapeto metálico	Formación y compactación de terraplenes	Armado y colado de losas de acceso
Suelo	Modificación de la morfología del suelo	MMS							MMS	

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

Para efectos del desarrollo del presente numeral, las medidas se clasifican con base en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (REIA), como:

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Adicionalmente se consideran medidas de compensación, las cuales, de acuerdo con las guías para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental de SEMARNAT, se definen como:

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente

En la siguiente tabla se enlistan las medidas propuestas para el desarrollo del proyecto

VI.1.DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Tabla 40 Listado de Medidas

LISTADO DE MEDIDAS
M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo
M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias pesada en las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar
M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)
M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)
M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)
M6. Reforestación
M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores
M8. Capacitación en materia de concientización ambiental
M9. Implementación de señalética en el área del proyecto
M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas
M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río
M12. Delimitación de las zonas de trabajo
M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos
M14 Ahuyentamiento de fauna
M15. Establecer horarios diurnos de trabajo
M16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral

En la siguiente tabla se enlistan las medidas propuestas para los diferentes impactos identificados en el numeral anterior, mismas que serán descritas posteriormente

Tabla 41 Listado de medidas por impacto ambiental identificado

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Medida	Etapa del proyecto	Duración de la Medida
Suelo	Estructura	Estabilidad del Terreno	M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Erosión del suelo	M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M6. Reforestación	No aplica	2 años
		Modificación a la morfología del suelo	No cuenta con medidas		
	Vibraciones	M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar	Preparación del sitio y construcción	3 meses	
	Calidad	Contaminación por residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial	M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Riesgos Sanitarios	M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores	Preparación del sitio y construcción	18 meses
	Agua	Superficial	Arroyos Afectados	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción
M9. Implementación de señalética en el área del proyecto				Preparación del sitio y construcción	18 meses
Recarga		Disminución de infiltración.	M6. Reforestación	No aplica	2 años
Calidad		Contaminación de cuerpos de agua	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	18 meses

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Medida	Etapa del proyecto	Duración de la Medida
			M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Sedimentación	M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río	Preparación del sitio y construcción	6 meses
		Dinámica Hidrológica	M.10 Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M12. Delimitación de las zonas de trabajo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME)	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Aire	Calidad	Emisión de gases de combustión	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
		Emisión de partículas (polvos)	M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Ruido	Confort sonoro	Alteración por ruido	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M15. Establecer horarios diurnos de trabajo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
Clima	Estructura	Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M6. Reforestación	No aplica	2 años
Fauna	Distribución	Desplazamiento de individuos	M12. Delimitación de las zonas de trabajo	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M8. Capacitación en materia de concientización ambiental	Preparación del sitio y construcción	18 meses
			M14 Ahuyenta miento, Rescate y reubicación de fauna silvestre	Preparación del sitio y construcción	1meses

Componente Ambiental	Factor Ambiental	Impactos	Medida	Etapa del proyecto	Duración de la Medida
Población	Riesgo	Afectación a integridad humana por accidentes	M16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral	Preparación del sitio y construcción	1meses
Paisaje	Calidad	Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas	M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos	Preparación del sitio y construcción	1meses
			M6. Reforestación	No aplica	2 años
	Visibilidad	Perturbación de la visibilidad	M6. Reforestación	No aplica	2 años

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

Se presenta a continuación la descripción de las actividades que se pretenden establecer como medidas de prevención, mitigación y/o compensación a los impactos identificados conforme a la evaluación de estos en la evaluación del impacto de este documento.

Medidas de Prevención

Medida	M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar
Descripción de la medida	Se instalarán letreros prohibitivos y de precaución de las zonas con riesgo o inestables en la zona de trabajo
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Elegir los sitios adecuados de acuerdo con el tipo de señalamiento a instalar
Indicadores	Identificación de zonas inestables o con riesgo Reporte Fotográfico de la instalación de letreros
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores
Descripción de la medida	Se instalarán sanitarios portátiles provenientes de renta a una empresa autorizada, a razón de 1 sanitario por cada 15 trabajadores, quedando estrictamente prohibido orinar o defecar al aire libre, directamente sobre el cauce del Río.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El correcto funcionamiento de los sanitarios quedará a cargo de la empresa contratada.
Indicador	Presentar evidencia de la contratación de una empresa responsable de los baños portátiles Presentar evidencia semestral de la limpieza y mantenimiento de dichos sanitarios
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental
Descripción de la medida	<p>Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de concientización al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre circundante y presente en el sitio de trabajo</p> <p>Se notificará sobre la prohibición de la caza, captura y extracción de cualquier ejemplar de flora y fauna silvestre.</p> <p>Se les dará a conocer los planes y programas diseñados para el proyecto y la forma de colaboración del personal.</p>
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Las pláticas se realizarán previo al inicio de los trabajos y cada vez que se realice la contratación de nuevo personal y de forma mensual se elaborarán y distribuirán trípticos informativos con el contenido de estas pláticas, en donde se informa como podrán participar en el cumplimiento de las medidas.
Indicador	<p>Listado de Temas Ambientales</p> <p>Circular firmada por el trabajador donde se da por enterado de las disposiciones ambientales</p> <p>Reporte Fotográfico de las Reuniones de capacitación</p>
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ADECUADAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN GESTIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Maestría en Gestión Ambiental 2014

	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
--	--

Medida	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto
Descripción de la medida	<p>Se instalará letreros prohibitivos de caza, captura o recolección de especies de fauna silvestre.</p> <p>Se instalarán letreros prohibitivos de recolección de especies de flora silvestre.</p> <p>Letreros indicando los límites de velocidad para los vehículos.</p> <p>Letreros específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.),</p> <p>Se instalará señalética de seguridad (ubicación de extintores, rutas de evacuación, zonas seguras, zonas peligrosas, entre otros)</p>
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Elegir los sitios adecuados de acuerdo con el tipo de señalamiento a instalar.
Indicador	Reporte Fotográfico y ubicación de la señalética en el sitio del proyecto
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> MANUAL DE VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVICIÓN SOCIAL. MEXICO. MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.

Medida	M10. Mantener el equipo en condiciones óptimas
Descripción de la medida	<p>Todo equipo, maquinaria y vehículo que se emplearán para el proyecto, contarán con un programa de mantenimiento preventivo, para constar que su funcionamiento se encuentre dentro de las normas aplicables a vehículos de combustión interna que utilicen diésel o gasolina.</p> <p>El mantenimiento evitará una generación excesiva de contaminantes a la atmósfera, ruido o fugas de aceite, lubricantes o combustible; así mismo, permite una operación más segura evitando accidentes por falla.</p>
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos se realizará en talleres especializados para ello y nunca en el área del proyecto, mismo caso de la verificación vehicular la cual se hará en los centros destinados por la autoridad estatal.
Indicador	<p>Indicar si el equipo y maquinaria es rentado o propio</p> <p>Presentar listado de equipo y maquinaria a utilizar</p> <p>Presentar Bitácora de Mantenimiento de Maquinaria y equipo</p>

	Presentar verificación vehicular estatal de los vehículos automotores a usar en el desarrollo del proyecto
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

Medida	M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río
Descripción de la medida	El supervisor ambiental del proyecto será encargado de vigilar que ningún material producto de la excavación se quede almacenado sobre el cauce del Río por lo que será retirado de manera inmediata hacia los sitios de disposición final gestionado y autorizados
Especificaciones para la operación y mantenimiento	En la Planeación diaria del trabajo establecer un horario de carga, transporte y acarreo de dichos materiales
Indicador	Bitácora de acarreos y destino final de materiales productos de las excavaciones
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ADECUADAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN GESTIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Maestría en Gestión Ambiental 2014

Medida	M12. Delimitación del sitio de trabajo
Descripción de la medida	Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto y evitar la afectación de suelos, vegetación o fauna, fuera de las áreas que resulten autorizadas.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Se delimitará con cinta o malla de precaución los sitios de trabajo.
Indicador	Reporte Fotográfico y ubicación de delimitación del sitio del trabajo
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE

	<ul style="list-style-type: none"> NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar.
--	--

Medida	M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos
Descripción de la medida	Se realizará el riego mediante recorridos con carros cisterna por las áreas de trabajo y acceso de terracería existente, de manera frecuente con la finalidad de mantener húmedo el suelo y evitar la producción del polvo por la acción del viento.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El agua que se utilizará en el riego será agua de pipas, la cual será adquirida por proveedores autorizados.
Indicador	Bitácora de Riegos y reporte fotográfico semestral
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M14. Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre
Descripción de la medida	Previo a la construcción del puente se implementará las actividades de ahuyentamiento, de los organismos de fauna silvestre.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Se elaborará y ejecutará un programa de ahuyentamiento de las especies que se pudieran encontrar.
Indicador	Programa de Registro de actividades de ahuyentamiento Registro de actividades de rescate y reubicación Número de ejemplares rescatados y reubicados Sitios de reubicación
Fuente:	<ul style="list-style-type: none"> Un camino sustentable. La gestión ambiental de carreteras en Mexico. Grupo SELOME. México.2014 MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M15. Horarios Diurnos de Trabajo
Descripción de la medida	Se establecerán horarios específicos de trabajo para la realización de las actividades contemplando un horario matutino-vespertino. Procurando que estas se realicen en un horario de 8:00 a 18:00 hrs. Los trabajadores deberán utilizar equipo de protección personal.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	La gestión y uso de equipos de protección individual, será vigilado para su correcta implementación por parte del personal técnico.
Indicador	Bitácora de obra Circular informativa sobre el horario de trabajo
Fuente	IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS CARRETEROS. EFECTOS POR LA CONSTRUCCION Y CONSERVACION DE SUPERFICIES DE RODAMIENTO. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE. QUERETARO 2001

Medida	M 16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral
Descripción de la medida	Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de capacitación al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del uso del equipo de protección personal y la identificación de actividades y situaciones de riesgo laboral .
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Las pláticas se realizarán previo al inicio de los trabajos y cada vez que se realice la contratación de nuevo personal y de forma mensual .
Indicador	Listado de Temas de seguridad Laboral Circular firmada por el trabajador donde se da por enterado de las disposiciones de seguridad laboral Reporte Fotográfico de las Reuniones de capacitación
Fuente	MANUAL DE VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVICIÓN SOCIAL. MEXICO.

Medidas de Mitigación

Medida	M1. Arrope de las márgenes del Río
Descripción de la medida	Con el material pétreo se arroparán las márgenes del rio, a fin de evitar procesos erosivos que pudieran generar sedimentación, así como estabilizar dichas márgenes
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Indicar el uso del material a utilizar

Indicadores	Volumen y tipo de material a ocupar Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • GUÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ADECUADAS PRÁCTICAS EMPRESARIALES EN GESTIÓN AMBIENTAL RELACIONADA CON LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN COLOMBIA. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Estudios Ambientales y Rurales Maestría en Gestión Ambiental 2014 • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M3. Manejo de residuos sólidos urbanos (RSU)
Descripción de la medida	<ul style="list-style-type: none"> - Desde la preparación del sitio hasta la entrada en operación del puente vehicular, se contará con un plan de manejo de residuos sólidos urbanos, el cual incluye desde la instalación de contenedores específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.), hasta su almacenamiento y disposición final en los sitios que para ello tenga contemplado el municipio. - En ningún caso los contenedores deberán rebasar el 80% de su capacidad de almacenamiento, por lo que deberá contarse con un estricto sistema de recolección de residuos y su traslado al almacén temporal hasta su disposición final en el relleno sanitario del municipio - Queda estrictamente prohibido quemar cualquier tipo de residuo.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	Dada la competencia municipal para el tratamiento de los RSU, el proyecto se apegará a las disposiciones establecidas por el municipio de Huajuapán de León
Indicadores	Plan de Manejo de Residuos Sólidos urbanos Bitácora de generación de residuos sólidos Evidencia de destino final de los residuos Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> • CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE • MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M4. Manejo de residuos de manejo especial (RME)
---------------	--

Descripción de la medida	Dado que se demolerá el puente existente, se generarán residuos de construcción de concreto simple, concreto armado, varillas, y estructuras de acero por lo que en apego a la normatividad Estatal se elaborara y se llevara cabo la Ejecución de un plan de residuos de manejo especial,
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El traslado de los residuos se realizará mediante camiones tipo volteo y se hará de forma inmediata a su generación, no se permitirá su almacenamiento en el área del proyecto.
Indicador	Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial Bitácora de generación de Manejo Especial Evidencia de destino final de los residuos Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medida	M5. Manejo de Residuos peligrosos (RP)
Descripción de la medida	Se realizará y ejecutara un Plan de manejo de Residuos peligrosos que pudieran generarse durante la construcción del proyecto, por lo cual la contratista deberá de darse de alta como generador de residuos peligroso
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El manejo de RP se realizará conforme a lo establecido en la LGPGIR y su Reglamento.
Indicador	Alta de micro generador de residuos peligrosos Plan de Manejo de Residuos Peligrosos Bitácora de generación de residuos peligrosos Evidencia de destino final de los residuos con empresa autorizada Reporte Fotográfico Reporte Semestral
Fuente	<ul style="list-style-type: none"> CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES. INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE MANUAL PARA ESTUDIOS, GESTIÓN Y ATENCIÓN AMBIENTAL EN CARRETERAS. SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DIRECCIÓN GENERAL DE SERVICIOS TÉCNICOS. SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Medidas de Compensación

Medida	M6. Reforestación
Descripción de la medida	Se elaborará un Programa de reforestación, en una superficie de 0.5 ha, con especies nativas de la región y de importancia biológica, preferentemente en un sitio ubicado dentro del sistema Ambiental, con la finalidad de compensar los impactos residuales.
Especificaciones para la operación y mantenimiento	El programa de reforestación incluirán las coordenadas del polígono de reforestación, especies a emplear, así como la metodología de reforestación y acciones que aseguren su permanencia a largo plazo, esta actividad tendrá por objetivo: Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. Establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto. Permitir la captación de CO2.
Indicador	Programa de reforestación Evidencia Fotográfica Supervivencia del 80% de la Planta Reporte Anual
Fuente:	Manual básico. Prácticas de Reforestación. CONAFOR. México 2010

VI.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Con la finalidad de asegurar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación señaladas, así como, las que la autoridad competente disponga pertinentes, se realizará su seguimiento y control continuo a través de auditorías internas, así como, por empresas externas; por otra parte, las empresas colaboradoras, a través de los compromisos contractuales pactados con el Promovente, se comprometen al estricto cumplimiento de la normativa y especificaciones aplicables a la protección ambiental durante su participación en el Proyecto.

Objetivo general:

Garantizar la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas para el Proyecto.

Objetivos particulares:

- Reducir y mitigar las emisiones a la atmosfera (CO2), así como, la generación de ruido durante la ejecución del Proyecto.
- Mitigar o prevenir las emisiones de partículas (polvos).
- Promover con el personal involucrado el cumplimiento y la colaboración con la ejecución de los programas de recolección y disposición de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y los residuos peligrosos que deriven de las actividades del Proyecto.
- Establecer medidas y calendarización de pláticas y/o cursos, asesorías para preparación, formación y actualización del personal, en materia ambiental y de seguridad.
- Vigilar la calidad del sistema ambiental del Proyecto, implementando los programas que permitan dar supervisión y control a las medidas de prevención y/o mitigación, así como a los instrumentos de

ordenación, conservación, normas y leyes que en materia ambiental se mantengan vigentes al Proyecto.

Para lo cual, el Promoviente ha desarrollado programas de control y seguimiento por impacto, los cuales se describen a continuación:

PROGRAMA DE CONTROL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y POLVOS

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de actividades de mantenimiento de las unidades que funcionan con motor de combustión interna, con el fin de reducir las emisiones a la atmósfera, principalmente los que tienden a convertirse en ozono (O₃), aumentando su cantidad en la atmósfera.

También, se observan las medidas de mitigación a aplicar durante la primera y segunda etapa del Proyecto, para el control de polvos generados.

Tabla 42 Programa de control de emisiones a la atmósfera y polvos.

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas, así como el polvo que se genere durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Emisión de gases de combustión interna Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-041-SEMARNAT.2015 Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina. NOM-045-SEMARNAT-2006 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible. NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005.- Contaminación atmosférica especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. Bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto
Incremento de contaminantes responsables de la alteración climática	M8.Capacitación en materia de concientización ambiental Generar una cultura de protección ambiental y cuidado del medio al personal que labore en el proyecto M6. Reforestación Ver programa de compensación			

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones atmosféricas, así como el polvo que se genere durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Emisión de partículas (polvo)	M13. Aplicación de riegos para reducir la generación de polvos Deberán realizarse riegos periódicos a fin de disminuir la generación de polvos	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Bitácoras de registro de los riegos realizados. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios que se manejen en el mercado en el momento de ejecución.	Registro de las actividades de riego, respaldadas con imágenes fotográficas. Supervisión ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RUIDOS

Tabla 43 Programa de prevención de ruido

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones de ruido que se generen durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Alteración por ruido.	.M15. Establecer horarios diurnos de trabajo Se establecerán horarios diurnos de trabajo.	1ª Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental. Bitácora de registro de horarios de trabajo Circular informativa a los trabajadores sobre los horarios laborales	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. Cumplir con los lineamientos que marcan las siguientes normas: NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
	M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto			
	M8. Capacitación en materia de concientización ambiental Generar una cultura de protección ambiental y cuidado del medio al personal que labore en el proyecto			

Objetivo del programa	Reducir y mitigar las emisiones de ruido que se generen durante la ejecución del Proyecto.			
Etapa del Proyecto:	Preliminares y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	M10. Mantener el equipo y maquinaria en óptimas condiciones Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina.			

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE SUELO

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de acciones de prevención y mitigación de los impactos que se generen al componente suelo por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas.

Tabla 44 Programa de mitigación y prevención de impactos ambientales al componente suelo

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Riesgos sanitarios	M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Contratación de empresas de renta de baños portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> Informe de cumplimiento Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100 %

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente edáfico en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Vibraciones	<p>M2. No se deberán colocar ni estacionar equipos, vehículos o maquinarias de gran peso, las márgenes del río, ya que el área podrá quedar susceptible a fallar.</p> <p>Se instalarán letreros prohibitivos y de precaución de las zonas con riesgo o inestables en la zona de trabajo</p> <p>Se deberá de considerar todas las recomendaciones hechas en los estudios de geotecnia y estudios de socavación realizados para el proyecto.</p>	2ª Etapa Construcción	Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.	<p>Identificación de zonas inestables o con riesgo</p> <p>Reporte Fotográfico de la instalación de letreros</p>
Estabilidad del terreno	<p>M1. Arrope de las márgenes del Río con material pétreo</p> <p>Con el material pétreo se arroparán las márgenes del río, a fin de evitar procesos erosivos que pudieran generar sedimentación, así como estabilizar dichas márgenes</p>	Preparación del sitio y construcción	Personal especializado y con el conocimiento para la supervisión y seguimiento ambiental de las actividades.	<p>Volumen y tipo de material a ocupar</p> <p>Reporte Fotográfico</p> <p>Reporte Semestral</p>
Erosión del suelo				

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE FAUNA

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de acciones de prevención y mitigación de los impactos que se generen al componente fauna por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, sobre todo al grupo de las aves dado que son las que tienen mayor presencia en el sitio del proyecto, dado que ya presenta signos de impacto, por el propio camino que conduce a las localidades cercanas como el uso de suelo agrícola presente en el sitio del proyecto

Tabla 45 Programa de mitigación y/o compensación para el componente fauna

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente fauna en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preliminares y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora	Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora	
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Desplazamiento de individuos	<p>M14 Ahuyentamiento de aves</p> <p>Realizar la limpieza del sitio de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna y evitar la mortalidad incidental de la fauna.</p> <p>Se realizarán acciones de ahuyentamiento de las aves antes del inicio de las actividades</p>	1ª Etapa Preliminares	<p>Personal especializado y con el conocimiento para realizar las actividades de ahuyentamiento.</p> <p>Equipo especializado para actividades de ahuyentamiento.</p>	<p>Informe realizado por el especialista en fauna.</p> <p>Evidencia fotográfica.</p> <p>El grado de cumplimiento será del 100 % al no tener registros especímenes muertos.</p>
	<p>M12. Delimitación de las zonas de trabajo</p> <p>Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto y evitar la afectación de suelos, vegetación o fauna, fuera de las áreas que resulten autorizadas.</p>			

Objetivo del programa	Reducir el impacto al componente fauna en el desarrollo del proyecto			
Etapas del Proyecto:	Preliminares y construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<p>M.9 Implementación de señalética en el área del proyecto</p> <p>Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto</p>			
	<p>M8. Capacitación en materia de concientización ambiental</p> <p>Generar una cultura de protección ambiental y cuidado del medio al personal que labore en el proyecto</p>			

PROGRAMA DE MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES AL COMPONENTE AGUA

El programa consiste en el seguimiento y aplicación de acciones de prevención y mitigación de los impactos que se generen al componente agua por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, esto dado que el puente a construir es una estructura que se construirá sobre el cauce de río, de ahí la importancia de aplicar dichas medidas y que los impactos mitiguen el daño que pudiese generarse al cuerpo de agua

Tabla 46 Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Arroyos Afectados	M8.Capacitación en materia de concientización ambiental Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicarán en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.	Preparación del sitio y construcción	-Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres -Material didáctico -Catálogos de fotos sobre la flora y la fauna de la región -Instalaciones para llevar a cabo las capacitaciones	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%
	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	
Metros de profundización del agua	M6. Reforestación Ver medidas de compensación			

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Contaminación de cuerpos de agua	M7. Contratación de sanitarios móviles 1 por cada 15 trabajadores Se contratarán sanitarios portátiles, un sanitario por cada quince trabajadores.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Contratación de empresas de renta de baños portátiles.	<ul style="list-style-type: none"> Informe de cumplimiento Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100 %
	M10. Mantener el equipo y maquinaria en condiciones óptimas Se deberá de contar con una bitácora de mantenimiento de la maquinaria y vehículos a usar en el proyecto a fin de constatar que su funcionamiento este dentro de las normas oficiales aplicables para vehículos de combustión interna que utilicen diésel y/o gasolina.	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. <ul style="list-style-type: none"> Informe de cumplimiento Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100
Sedimentación	M11. No dejar ningún material producto de la excavación sobre el cauce o márgenes del Río El supervisor ambiental del proyecto será encargado de vigilar que ningún material producto de la excavación se quede almacenado sobre el cauce del Río por lo que será retirado de manera inmediata hacia los sitios de disposición final gestionado y autorizados	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	En la Planeación diaria del trabajo establecer un horario de carga, transporte y acarreo de dichos materiales	Bitácora de acarreos y destino final de materiales productos de las excavaciones <ul style="list-style-type: none"> Informe de cumplimiento Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100 %

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Dinámica hidrológica	M.10 Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Las actividades de mantenimiento y cumplimiento del programa serán inspeccionadas por el supervisor ambiental de la obra y el gestor de obra. <ul style="list-style-type: none"> • Informe de cumplimiento • Evidencia fotográfica Cumplimiento en un 100
	M12. Delimitación de las zonas de trabajo Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto			
	M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME) Ver el apartado correspondiente			

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS

En el presente programa, se establecen los criterios mínimos para el manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos generados por la ejecución del Proyecto, así como las acciones tanto administrativas como de supervisión y evaluación para realizar un manejo adecuado, a fin de disminuir riesgos a la salud, a través de un manejo integral, una adecuada clasificación y disposición final.

De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, para el plan se contempla la separación general por tipo de residuo, según las siguientes definiciones:

- Residuos sólidos Urbanos (RSU): Son los que resultan de la eliminación de los materiales que se utilizan en las actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de los establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.
- Residuos de manejo especial (RME): son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.
- Residuos peligrosos (RP): son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio.

Tabla 47 Programa de manejo integral de residuos.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Contaminación por residuos peligrosos (RP).	M4. Manejo de Residuos peligrosos (RP) <ul style="list-style-type: none"> • Implementar plan de manejo de residuos peligrosos en relación a la NOM-052-SEMARNAT- 2005. • Mantenimiento y afinación del equipo y a vehículos que intervengan para evitar fugas de 	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	Personal capacitado para brindar la formación al personal designado. Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados en las dos etapas mencionadas.	Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto. Personal capacitado para el adecuado manejo de los residuos peligrosos generados.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	<p>combustibles y lubricantes en talleres especializados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento preventivo y constante de la maquinaria y equipo. • En el sitio del proyecto se contará con un kit anti derrame para que, en caso de una contingencia, el manejo de dicho residuo se realizará de acuerdo a la normatividad en la materia. 		<p>Un kit antiderrame, el cual consiste en materiales de contención, material absorbente, baldes y bolsas, en buen estado para la atención de eventuales derrames.</p> <p>*La empresa colaboradora deberá cumplir con:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Inscripción como generador de residuos peligrosos. •Almacén temporal de residuos peligrosos. •Contratación de una empresa autorizada por la SEMARNAT para el transporte, recolección, disposición final o reciclaje de los residuos peligrosos generados. <p>Todo lo anterior en caso de que el supervisor corrobore la generación de residuos peligrosos.</p> <p>Bitácoras de registro de la cantidad de residuos peligrosos generados, así</p>	<p>Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reglamento de la LGEEPA en materia de residuos peligrosos. • Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. • Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y: <ul style="list-style-type: none"> • NOM-052-SEMARNAT-2005: que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos. <p>Cumplir con los lineamientos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y:</p>

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
			<p>como las entradas y salidas del almacén temporal (en caso de que se generen los RP)</p> <p>*En caso de ser necesario y que dichos residuos sean generados.</p>	<p>•Lo establecido en los artículos 16, 40, 42, 43, 45, 55 y 56 de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p> <p>Para la elaboración de las bitácoras seguir lo indicado en la fracción I del art. 71, artículo 46, 75, 129, 130, del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.</p>
Contaminación por residuos de manejo especial	<p>M5. Manejo de Residuos de Manejo Especial (RME) Se realizará el acopio temporal de los RME en un lugar adecuado dentro de la poligonal del proyecto para su posterior traslado al destino final donde disponga la autoridad Municipal.</p> <p>Se fomentará el reciclaje de materiales como el acero, lamina, madera, etc.</p>	1ª Etapa Preliminares y 2ª Etapa Construcción	<p>Supervisión y seguimiento ambiental de la aplicación de las medidas propuestas en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.</p>	Realizar el trámite a través de la secretaría para la disposición final de los residuos generados o en su caso la contratación de una empresa autorizada para la recolección, el transporte y la disposición final.

Objetivo del programa	Manejo integral de los residuos generados durante la ejecución del Proyecto.			
Etapas del Proyecto:	Preliminares, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Contaminación por residuos sólidos urbanos	<p>M3. Manejo de Residuos sólidos urbanos (RSU)</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestión y manejo integral de residuos mediante contenedores diferenciados mediante la representación gráfica para cada residuo. La iconografía para la identificación gráfica de los RSU debe seguir los lineamientos de la guía propuesta por SEMARNAT: 	<p>1ª Etapa Preliminares, 2ª Etapa Construcción (18 meses) y 3ª etapa de operación y mantenimiento (toda la vida útil del proyecto.</p>	<p>Personal capacitado para brindar la formación al personal designado.</p> <p>Registro de las pláticas de formación aplicada a los empleados.</p> <p>Contenedores para almacenamiento de RSU señalizados con la iconografía correspondiente.</p> <p>Señalamiento preventivo para evitar el desecho de residuos fuera de los sitios correspondientes.</p> <p>Centros de acopio para destino final de los residuos o sitio en donde la autoridad disponga.</p>	<p>Supervisión y seguimiento ambiental en las etapas mencionadas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Aplicación de las especificaciones en las normas ambientales vigentes en el país:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. <p>Reportes mensuales de los volúmenes generados de RSU, así como, el comprobante de su destino final a centros de acopio.</p>

PROGRAMA DE COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El programa consiste en las medidas de compensación de los impactos ambientales que no pueden ser mitigados por las acciones propuestas

Tabla 48 Programa de medidas de compensación dirigidas al componente agua, suelo y clima.

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.			
Etapa del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de compensación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Erosión del suelo	<p>M6. Reforestación</p> <p>Se elaborará un Programa de reforestación, en una superficie de 0.5 ha, con 550 especies nativas de la región y de importancia biológica, preferentemente en un sitio ubicado dentro del sistema Ambiental, con la finalidad de compensar los impactos residuales</p> <p>El programa de reforestación contemplará la plantación de especies de la región.</p> <p>esta actividad tendrá por objetivo: Generar las condiciones en cuanto a mejorar la infiltración y disminuir la</p>	<p>Preliminares y Construcción.</p> <p>Las actividades de reforestación y su seguimiento serán mínimo de 3 años</p>	<p>Especialista encargado de ejecutar las actividades de reforestación del programa de reforestación.</p> <p>Terreno para reforestar.</p> <p>Plántulas para la reforestación.</p> <p>Herramientas para llevar acabo a la reforestación.</p>	<p>Entrega de informes de cumplimiento de la reforestación y actividades de seguimiento.</p> <p>Evidencia fotográfica.</p> <p>Grado de cumplimiento al 100 %</p>
Modificación de la morfología del suelo				
Incremento de los contaminantes responsables de la alteración climática.				

Objetivo del programa	Compensar la superficie de vegetación eliminada, la erosión provocada y la disminución de la recarga hídrica.			
Etapas del Proyecto:	Construcción			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de compensación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
<p>Metros de profundización de agua</p> <p>Mala calidad visual del entorno inmediato por generación de contaminantes y/o partículas</p> <p>Perturbación de la visibilidad</p>	<p>escorrentía y con esto se logre recuperar dicha recarga hídrica. Establecer una superficie arbolada que pueda establecer los servicios ambientales que se perderán por los cambios de uso del suelo del proyecto. Permitir la captación de CO2.</p>			

PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL Y SEGURIDAD LABORAL

El programa consiste en las medidas generales de educación ambiental que son aplicables a todo el personal operativo y administrativo del proyecto y va enfocado a realizar acciones que permitan la protección ambiental y seguridad laboral

Tabla 49 Programa de educación ambiental

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapas del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapas/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
Impacto general a los componentes del medio.	M8.Capacitación en materia de concientización ambiental Se impartirán pláticas al personal que trabajará en las diferentes etapas del proyecto, con el fin de que conozcan las medidas y condicionantes ambientales que se aplicarán en el proyecto, además de concientizarlos de la importancia del cuidado del medio ambiente.	Preparación del sitio y construcción	-Especialista para dirigir y organizar cursos teóricos y talleres -Material didáctico -Catálogos de fotos sobre la flora y la fauna de la región -Instalaciones para llevar a cabo las capacitaciones	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%
	M9. Implementación de señalética en el área del proyecto Establecer una señalética de protección ambiental en los diferentes frentes de trabajo del proyecto Se instalará letreros prohibitivos de caza, captura o recolección de especies de fauna silvestre. Se instalarán letreros prohibitivos de recolección de especies de flora silvestre. Letreros indicando los límites de velocidad para los vehículos. Letreros específicos para cada tipo de residuo (orgánicos, papel, plástico, vidrio, etc.),	1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción	Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto. Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.	Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores. Evidencia fotográfica Grado de cumplimiento del 100%

Objetivo del programa	Concientizar y sensibilizar al personal de la protección y el cuidado al medio ambiente.			
Etapa del Proyecto:	Preparación del sitio, construcción y mantenimiento.			
Responsable de ejecución:	Gestor de obra de la empresa colaboradora Encargado empresa colaboradora		Responsable de supervisión:	Gestor de obra Encargado empresa colaboradora
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención y/o mitigación	Etapa/Actividad y duración	Recursos necesarios	Supervisión y grado de cumplimiento
	Se instalará señalética de seguridad (ubicación de extintores, rutas de evacuación, zonas seguras, zonas peligrosas, entre otros)			
	<p>M12. Delimitación de las zonas de trabajo</p> <p>Se llevará a cabo la delimitación física del sitio de trabajo mediante la instalación de una cinta y/o malla de precaución, con el fin de restringir las actividades en el área del proyecto y evitar la afectación de suelos, vegetación o fauna, fuera de las áreas que resulten autorizadas</p>	<p>1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción</p>	<p>Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.</p>	<p>Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores.</p> <p>Evidencia fotográfica</p> <p>Grado de cumplimiento del 100%</p>
	<p>M16. Implementación de equipo y capacitación en materia de seguridad laboral</p> <p>Previo al inicio de los trabajos de preparación del sitio, se impartirán pláticas de capacitación al personal que trabaje en el del proyecto, en relación con la importancia del uso del equipo de protección personal y la identificación de actividades y situaciones de riesgo laboral</p>	<p>1ª Etapa Preparación del sitio y 2ª Etapa Construcción</p>	<p>Supervisión ambiental en todas las etapas de ejecución del Proyecto.</p> <p>Los costos dependerán de los precios del mercado en el momento de ejecución.</p>	<p>Informe por parte del especialista de las actividades realizadas con los trabajadores.</p> <p>Evidencia fotográfica</p> <p>Grado de cumplimiento del 100%</p>

CAPÍTULO VII: PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con el apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados anteriores, se realiza una proyección en el presente numeral, a través de la descripción y análisis del escenario sin la implementación del proyecto, con proyecto y considerando las medidas de prevención y mitigación propuestas.

La poligonal que conforma el sistema ambiental corresponde a una descripción en conjunto de los elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto.

ESCENARIO ACTUAL

De acuerdo a lo revisado en campo, el escenario actual, es una zona urbana, bien definida, donde tienen bien zonificada sus áreas, zonas agrícolas de temporal, y la misma mancha urbana. Actualmente en el sitio de cruce se puede observar que la cantidad de agua es considerable aun en época de secas, sin embargo, es una zona conservada, y con las lluvias el paso a través de este es imposible.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO (SIN MEDIDAS)

Una vez analizados cada una de las actividades que con lleva el proyecto la actividad que pudiera ocasionar es en la etapa de preparación del sitio.

Que sin los cuidados necesarios podría haber efectos de aguas abajo por el desmantelamiento de esta obra



En la siguiente imagen se muestra un efecto en un río sin medidas propuestas. (ejemplo).



Imagen 51. Ejemplo sin la aplicación de medidas

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Dentro de las actividades más importantes dentro del proyecto será el desmantelamiento de la obra de drenaje existente, por lo que se propone principalmente, poner una malla para retención de material de manejo especial, para su disposición final, por empresas autorizadas para su manejo y disposición final.

Ejemplo:



Imagen 52 Ejemplo de la aplicación de medidas

VII.3.- CONCLUSIONES

El presente documento se llevó a cabo con la finalidad de identificar los impactos ambientales, evaluar su incidencia sobre los componentes ambientales y plantear medidas de mitigación con el fin de minimizar los impactos negativos generados al medio ambiente, haciendo uso de los procesos y metodologías en materia de impacto ambiental necesarios para reducir al máximo estos impactos.

Para tal fin se emitieron las recomendaciones necesarias para el proceso que se debe de seguir en las distintas etapas y actividades del proyecto o actividades, ya que su cumplimiento en tiempo y forma es determinante en la minimización de los impactos sobre el medio ambiente.

El estudio que se realizó para elaborar esta Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), en los términos que se exponen en el presente documento y sus anexos, se determinó principalmente una afectación permanente en la modificación de la morfología del suelo, procesos de erosión que han sido de manera continua en el sitio debido a su ubicación en una zona urbana y a la ya anterior construcción del puente que será demolido y sustituido por infraestructura nueva, así como, al incremento de contaminantes responsables de la alteración climática tanto por el uso de maquinaria y vehículos de combustión, así como, por el uso de dicha infraestructura y que de manera indirecta se emiten gases de los vehículos que transitan.

Los impactos negativos y sus afectaciones a los diversos factores ambientales de la zona, ocasionados por las diversas actividades en las etapas de preliminares y constructivo se verán mitigados casi en su totalidad, los impactos residuales se evaluaron como impactos de baja significancia, según el nivel que maneja la metodología presentada y estos no podrán ser mitigados en su totalidad, sin embargo, se plantean medidas compensatorias.

El impacto benéfico que generará el desarrollo del proyecto, es principalmente del tipo socioeconómico, el cual es de gran importancia y alcance total, beneficiando a las localidades circundantes, al contar con una vía de acceso segura y sobre todo de tipo permanente a lo largo del año, lo que permitirá agilizar el transporte de insumos y productos, promoviendo un mayor desarrollo comercial y económico de la zona, lo cual se reflejará en la generación de fuentes de empleo.

Finalmente la evaluación del impacto ambiental del proyecto arroja como resultado un nivel de impacto que va en los valores de significancia de no significativos a poco significativos, con el planteamiento de las actividades de mitigación de los impactos se considera que serán minimizadas las afectaciones al ambiente siempre y cuando se apliquen las medidas establecidas en el presente estudio, y el seguimiento de los lineamientos jurídicos ambientales, los establecidas por las Autoridades locales y principalmente el compromiso por parte del promovente del proyecto para darle seguimiento y cumplir las disposiciones dadas en la autorización de impacto ambiental.

CAPÍTULO VIII: IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.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 entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

ANEXO CARTOGRAFIA IMPRESA
MATRICES EN DIGITAL.
BIBLIOGRAFIA.
COORDENADAS EN FORMATO EXCEL E IMPRESAS

BIBLIOGRAFIA

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.

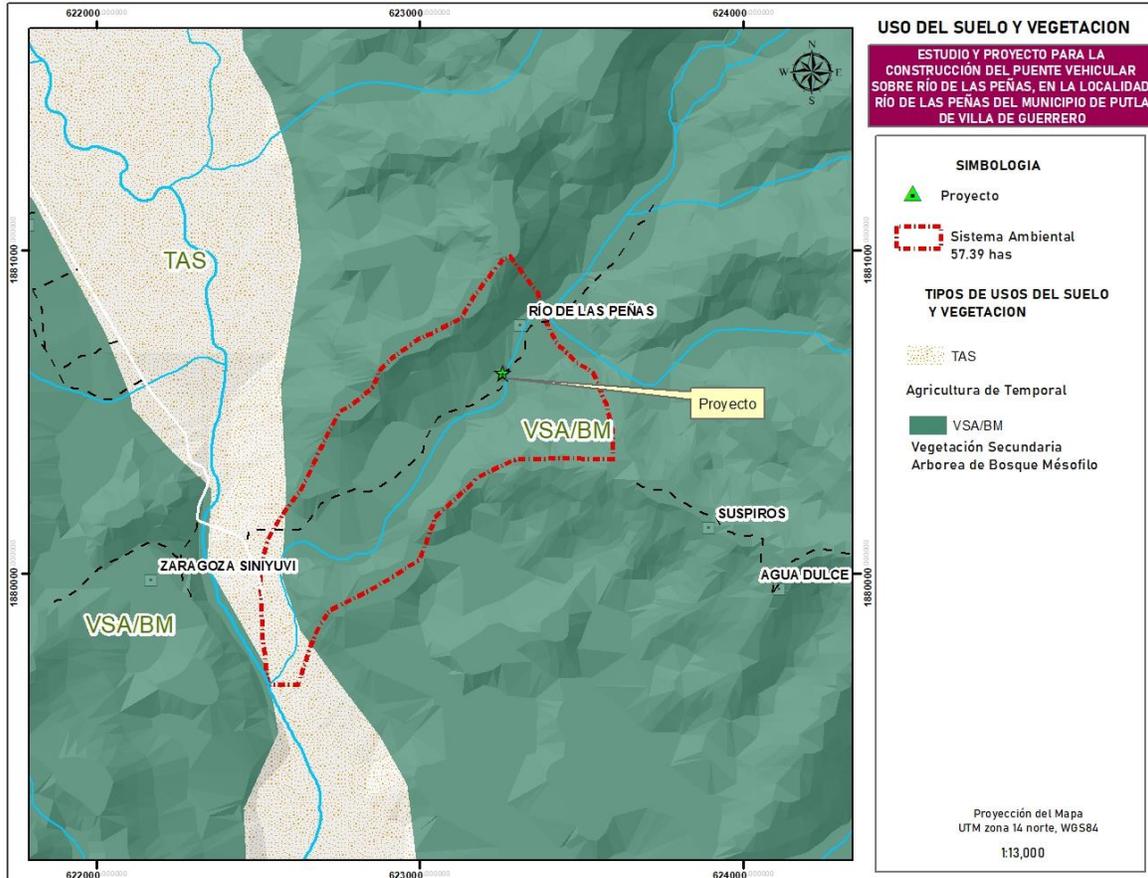
Ceballos, G. y G. Oliva (Coords). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

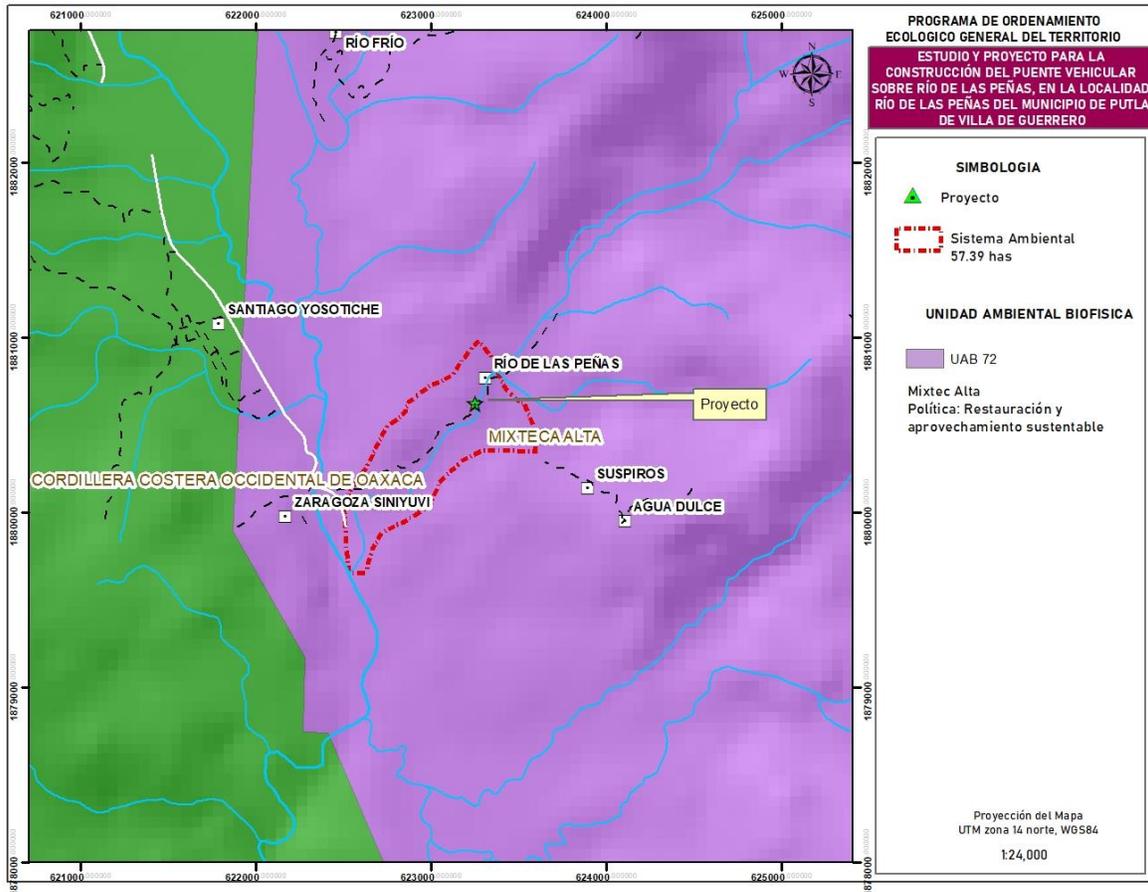
Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México, pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Agrupación Sierra Madre, S.C. México.

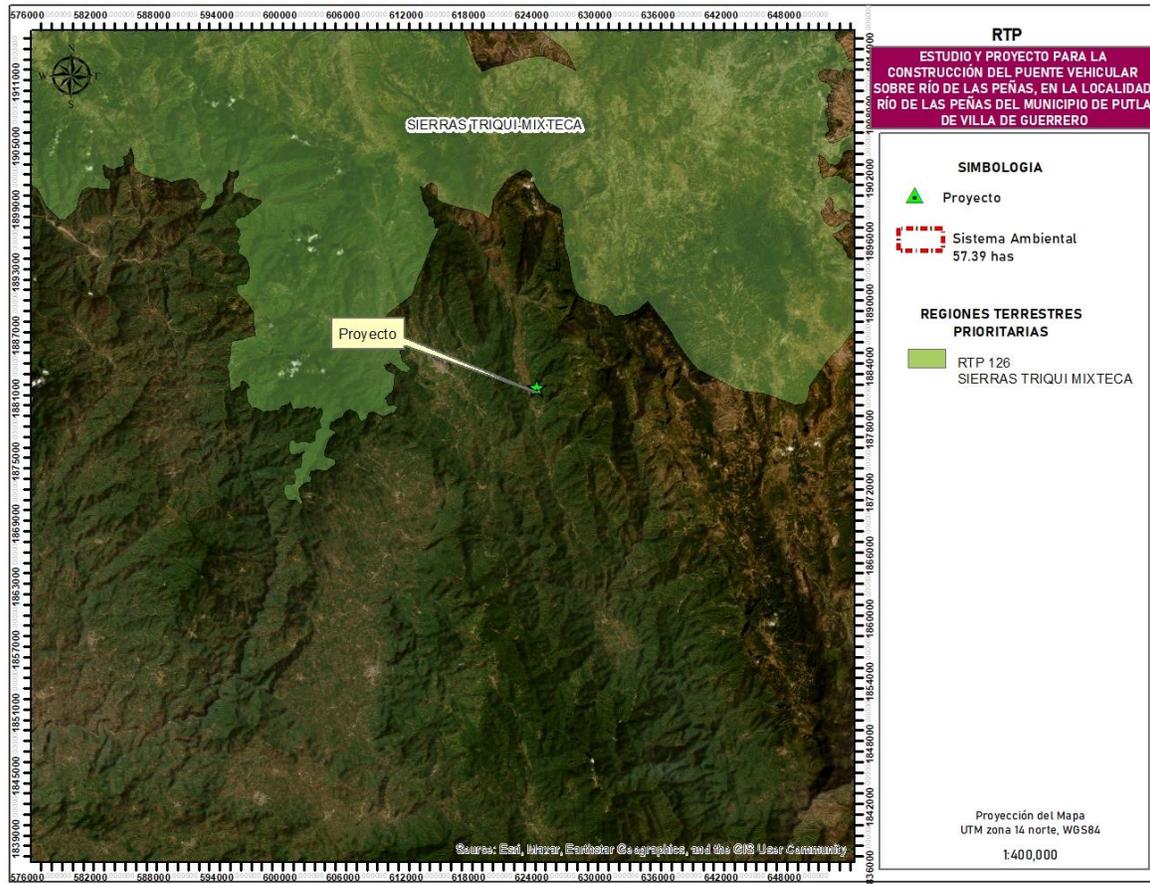
González, M.F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México.

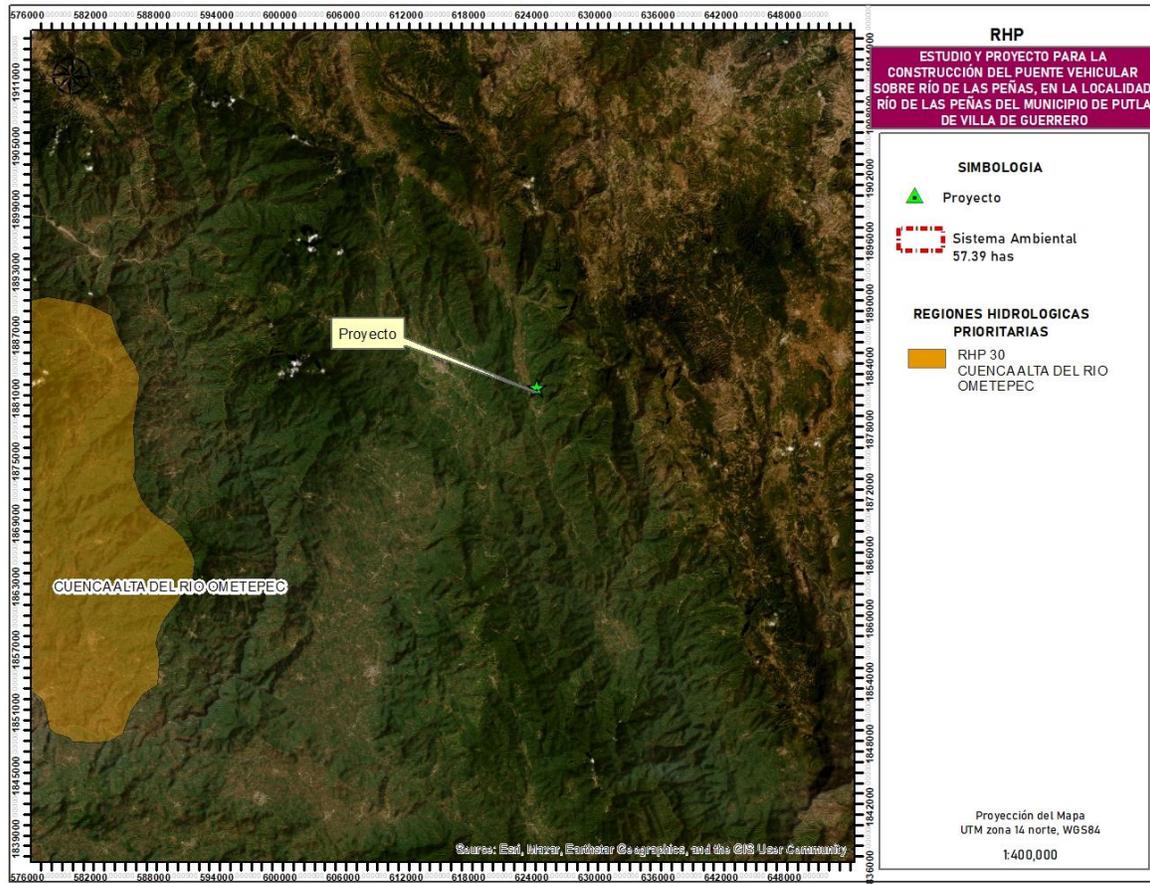
Halfter, G. J. Soberon, P. Koleff & A. Melic (Eds). 2005. Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades Alfa, Beta y GAMMA. M3m-Monografías 3er Milenio, vol. 4. Sociedad Entomológica Aragonesa, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Grupo Diversitas-México y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) México.

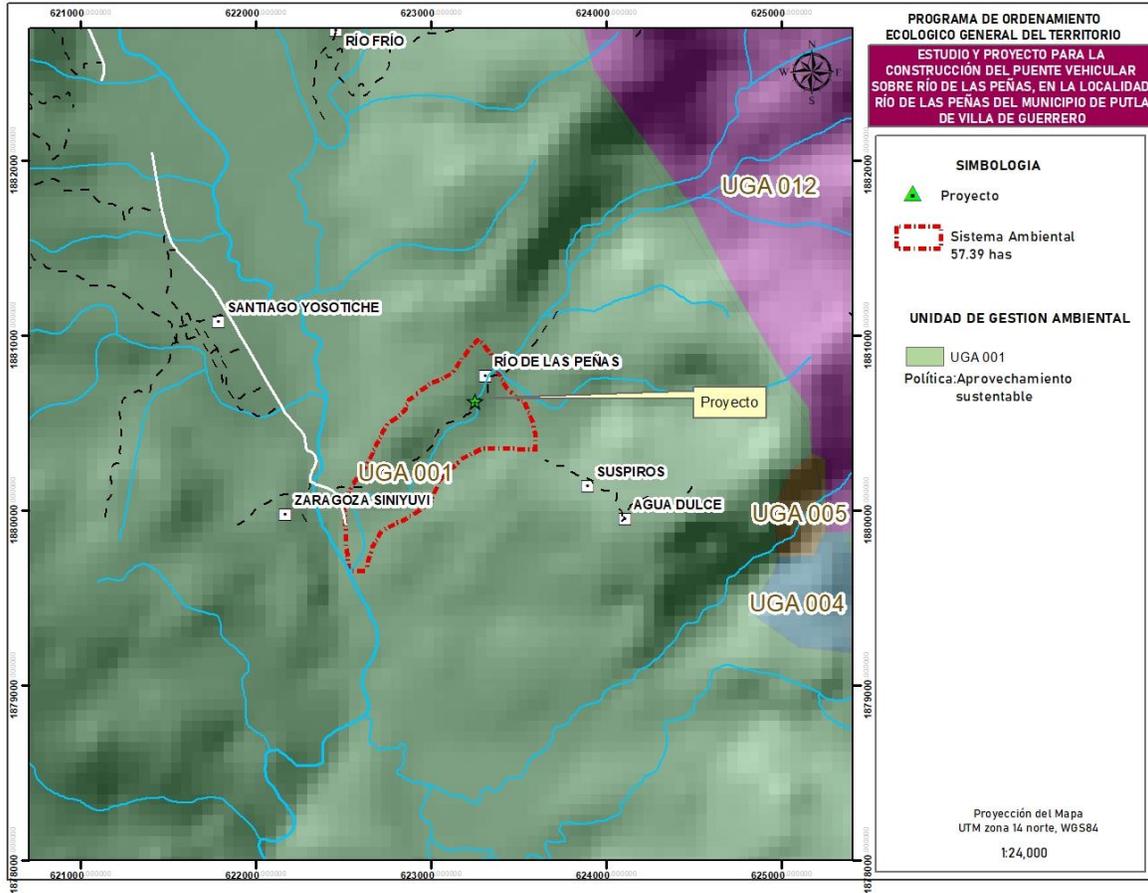
N.R.C. 2005. Valuing Ecosystem Services, toward better environmental decision-making. National Research Council of the National Academies. Washington, D.C. EUA.

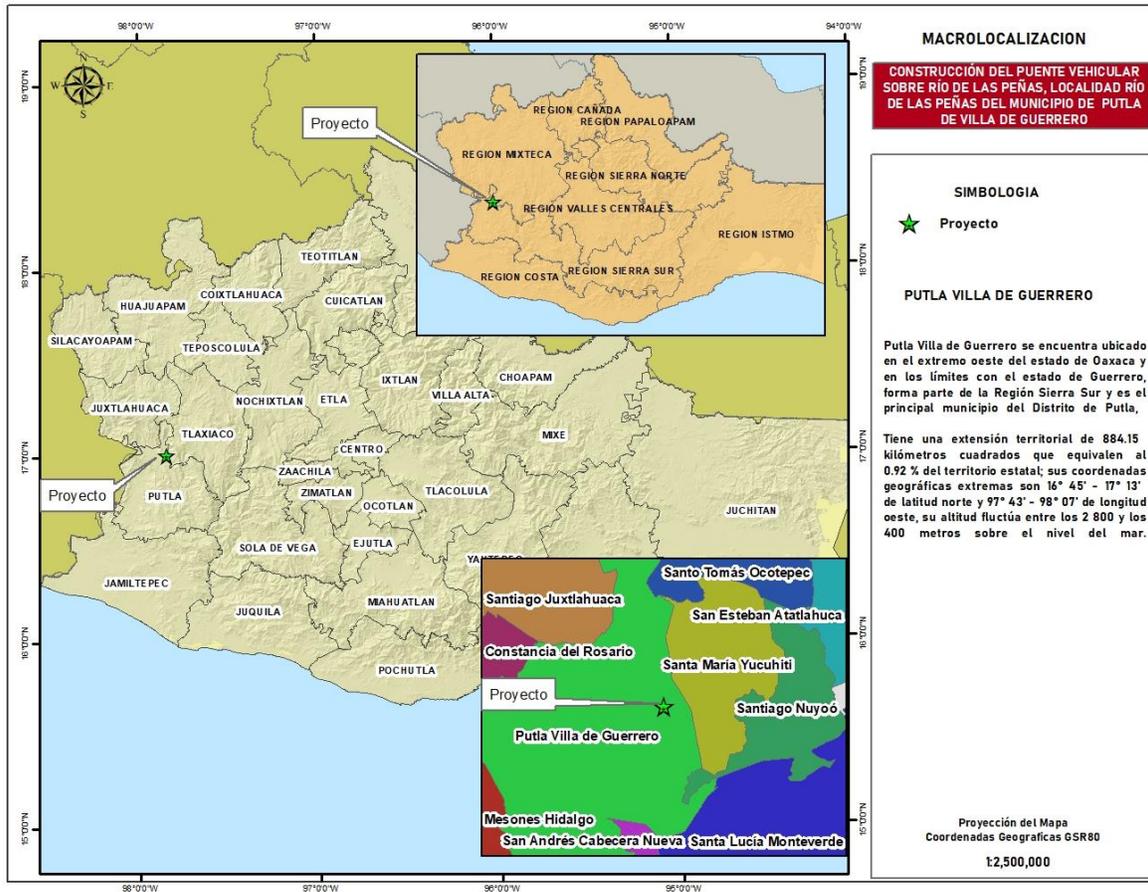












MACROLOCALIZACION

CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE VEHICULAR SOBRE RIO DE LAS PEÑAS, LOCALIDAD RIO DE LAS PEÑAS DEL MUNICIPIO DE PUTLA DE VILLA DE GUERRERO

SIMBOLOGIA

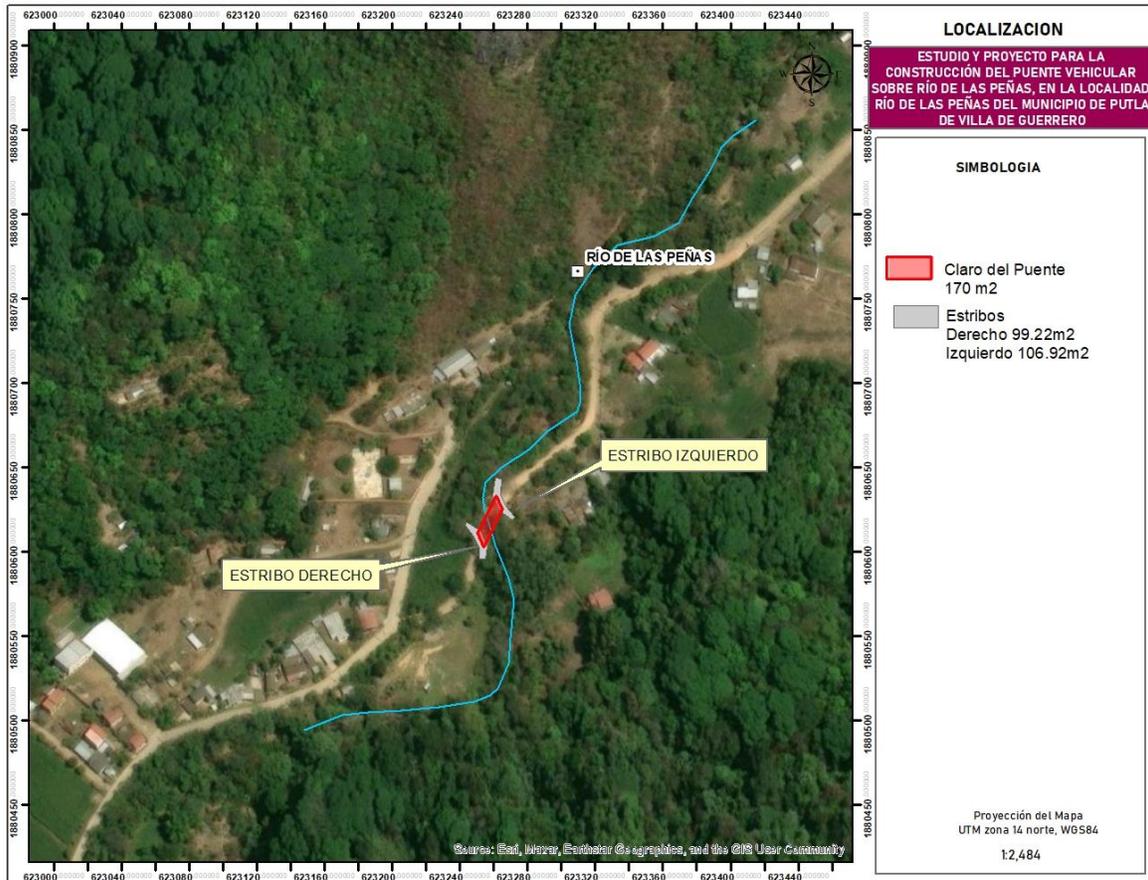
★ Proyecto

PUTLA VILLA DE GUERRERO

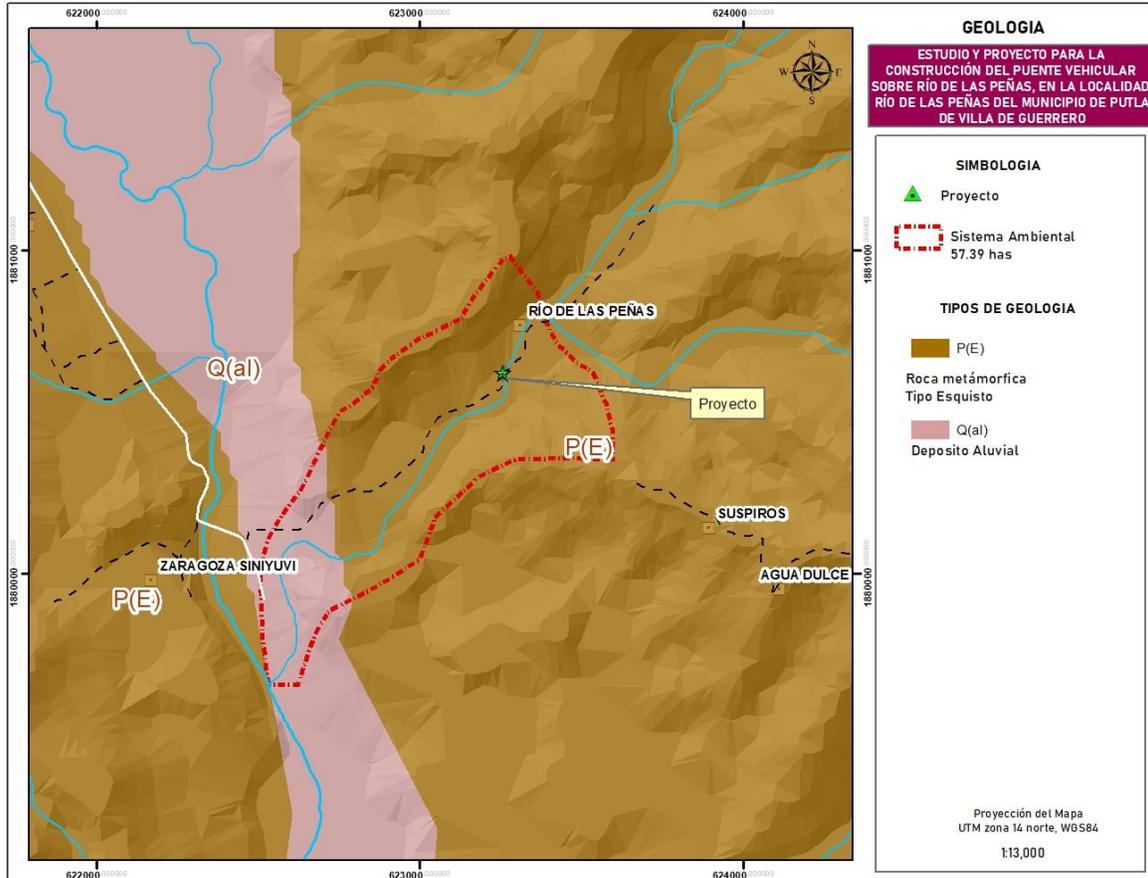
Putla Villa de Guerrero se encuentra ubicado en el extremo oeste del estado de Oaxaca y en los límites con el estado de Guerrero, forma parte de la Región Sierra Sur y es el principal municipio del Distrito de Putla,

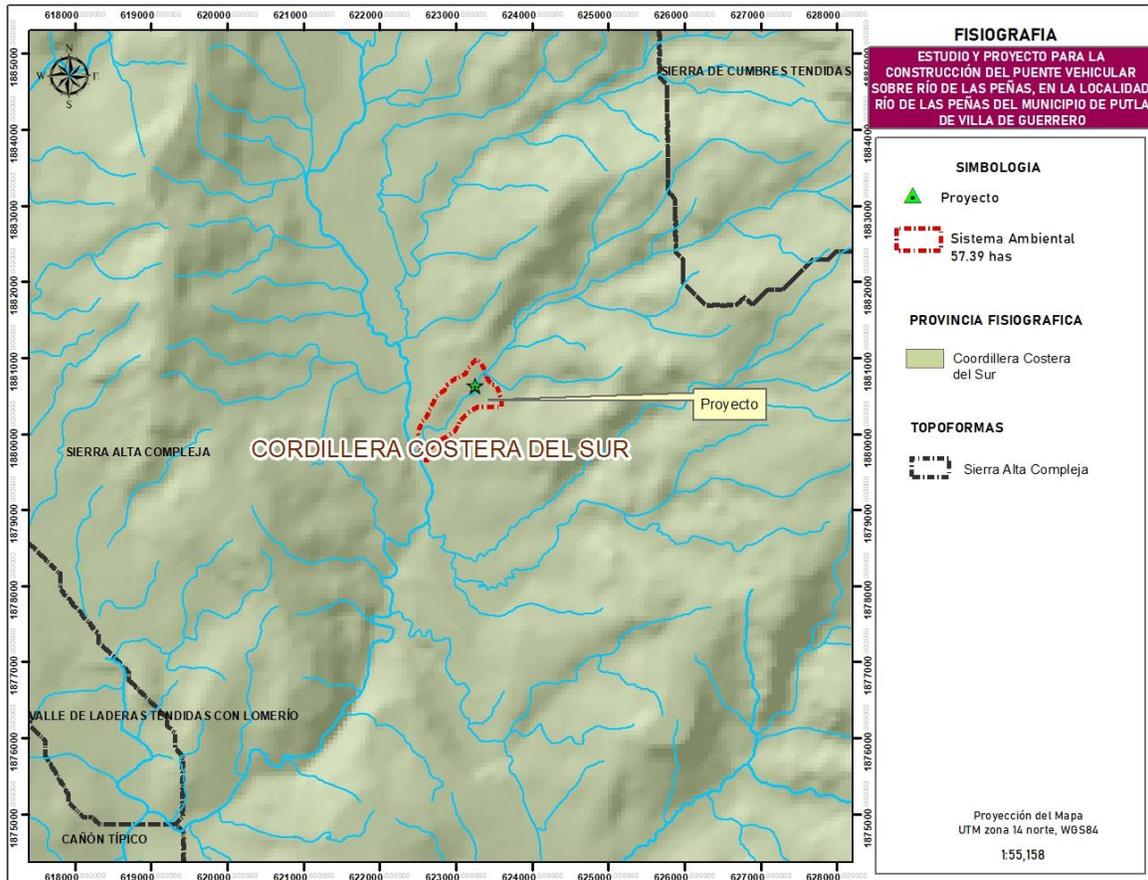
Tiene una extensión territorial de 884,15 kilómetros cuadrados que equivalen al 0,92 % del territorio estatal; sus coordenadas geográficas extremas son 16° 45' - 17° 13' de latitud norte y 97° 43' - 98° 07' de longitud oeste, su altitud fluctúa entre los 2 800 y los 400 metros sobre el nivel del mar.

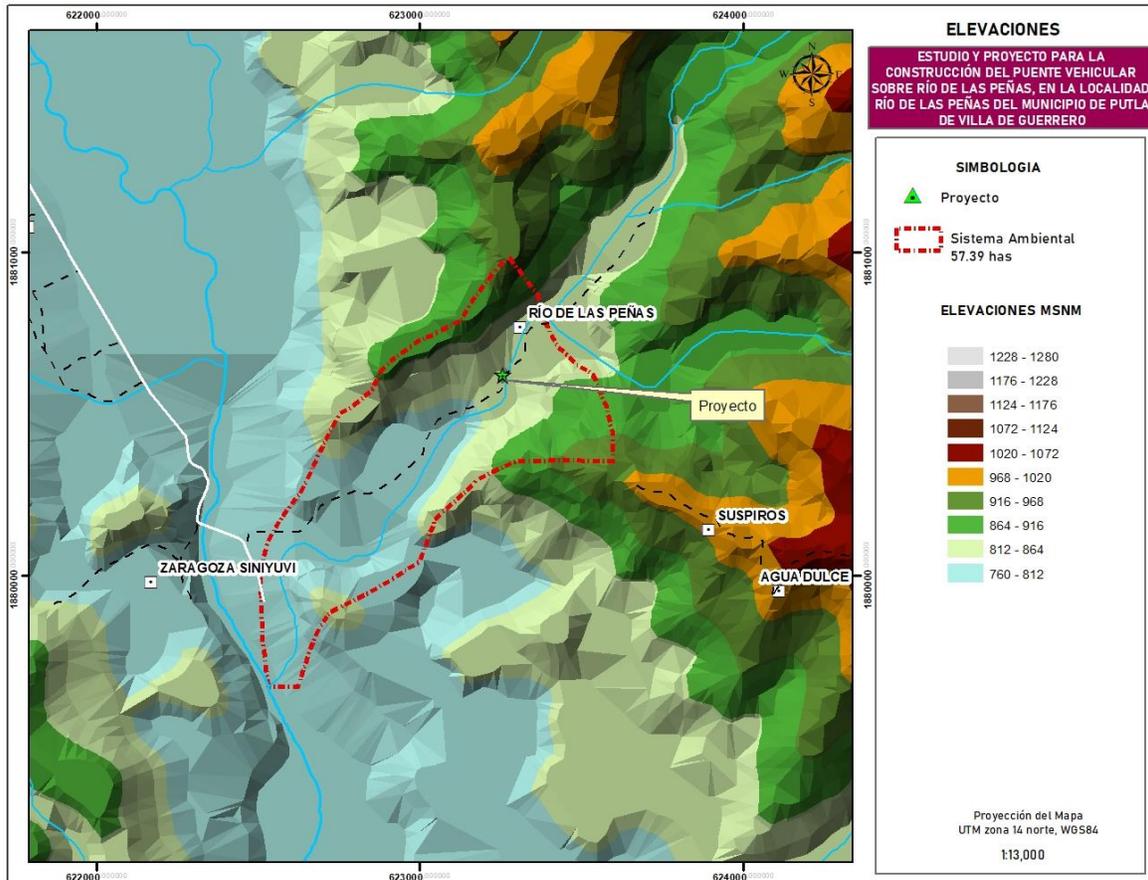
Proyección del Mapa
Coordenadas Geograficas GSR80
1:2,500,000

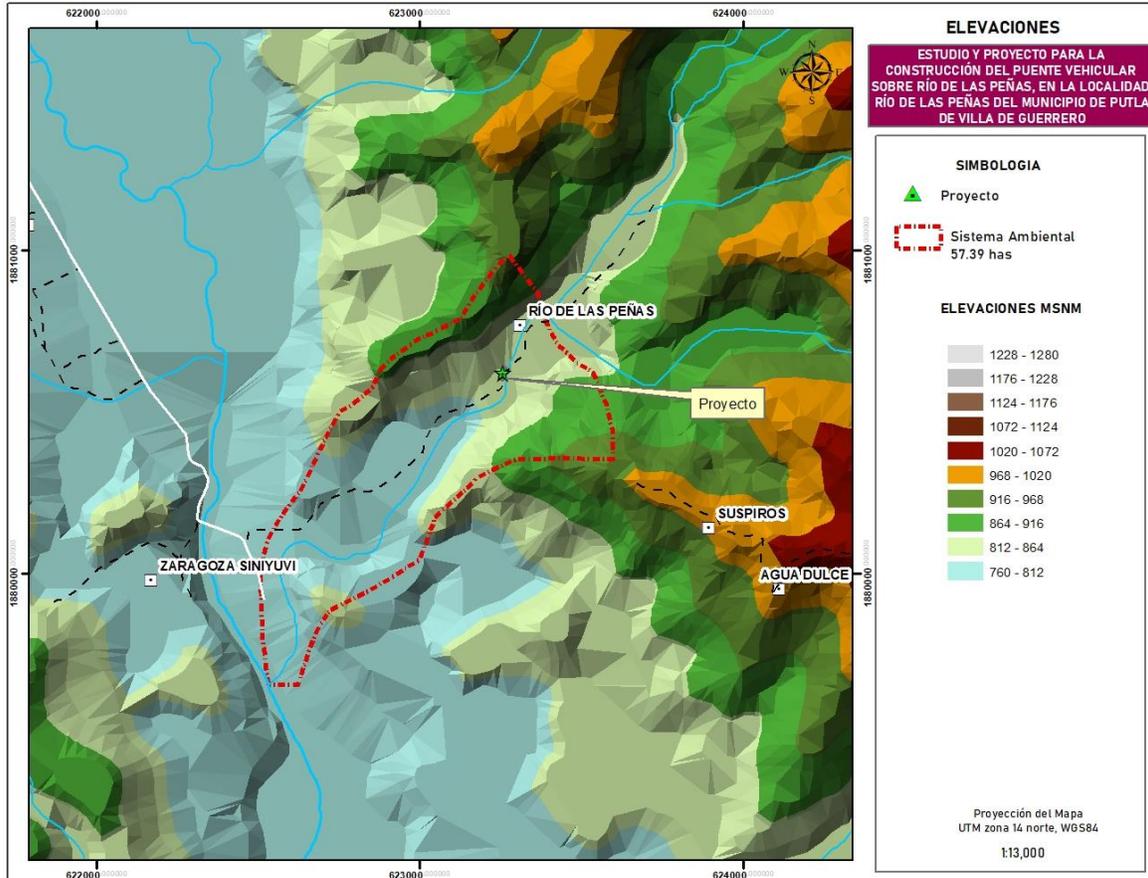


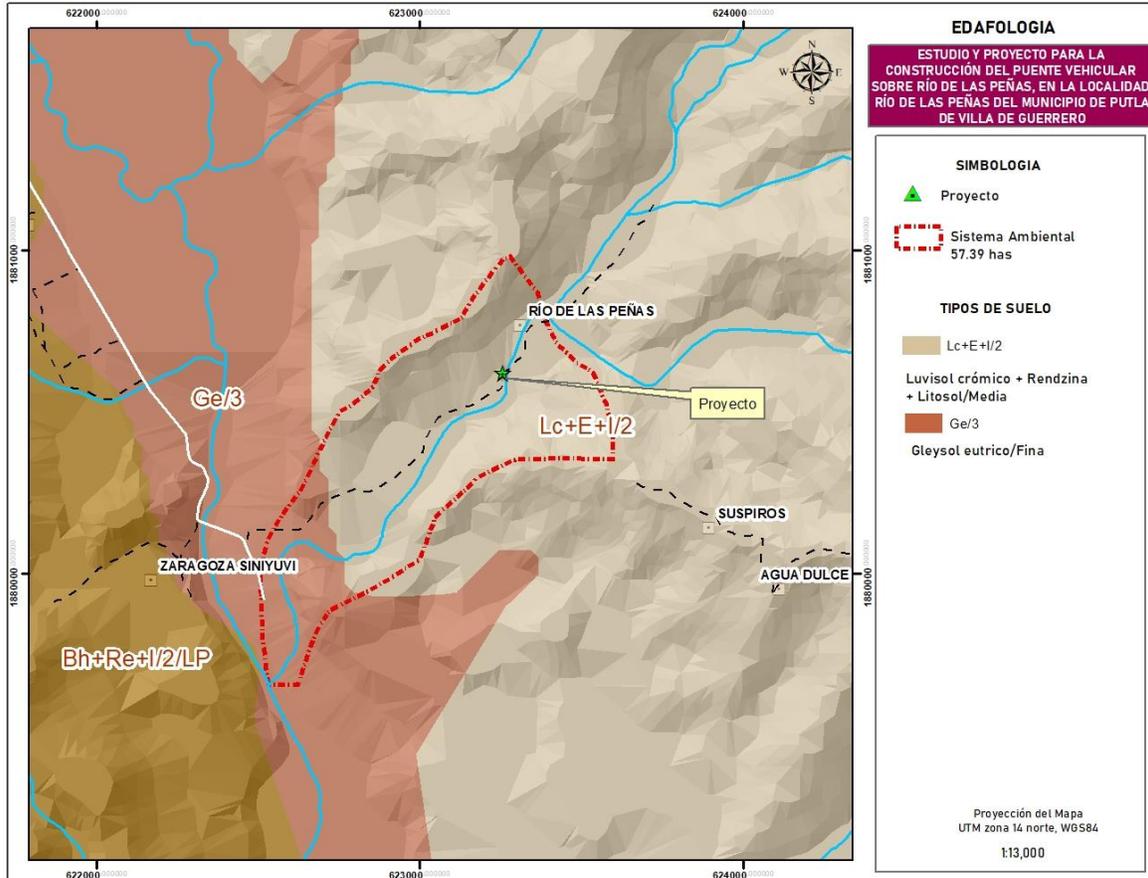


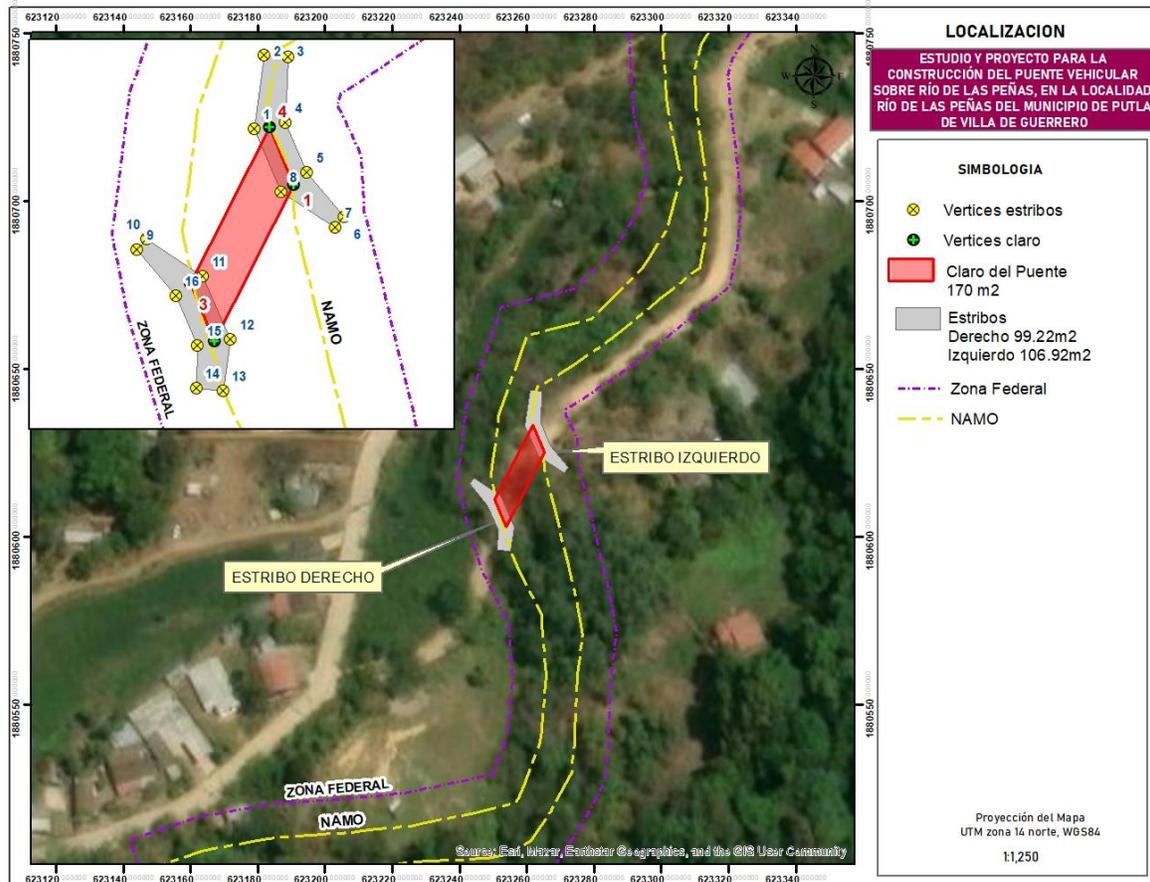


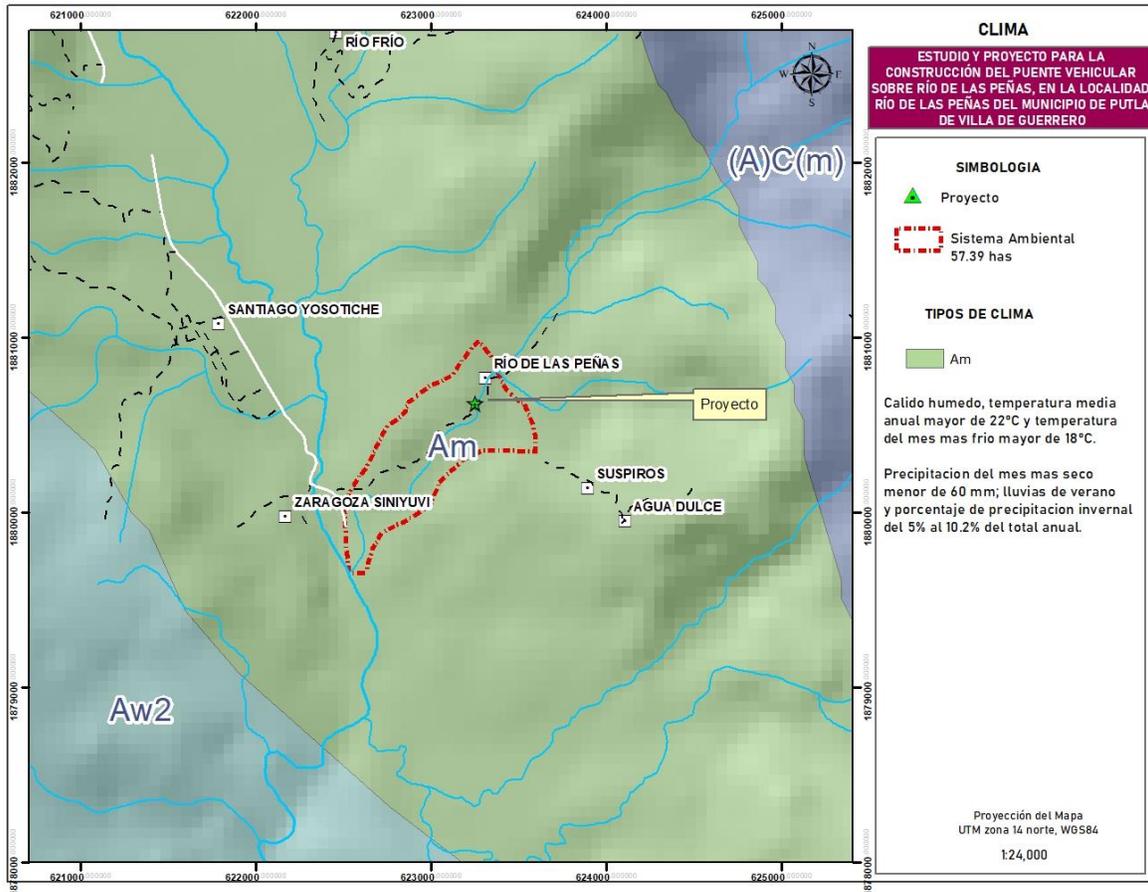


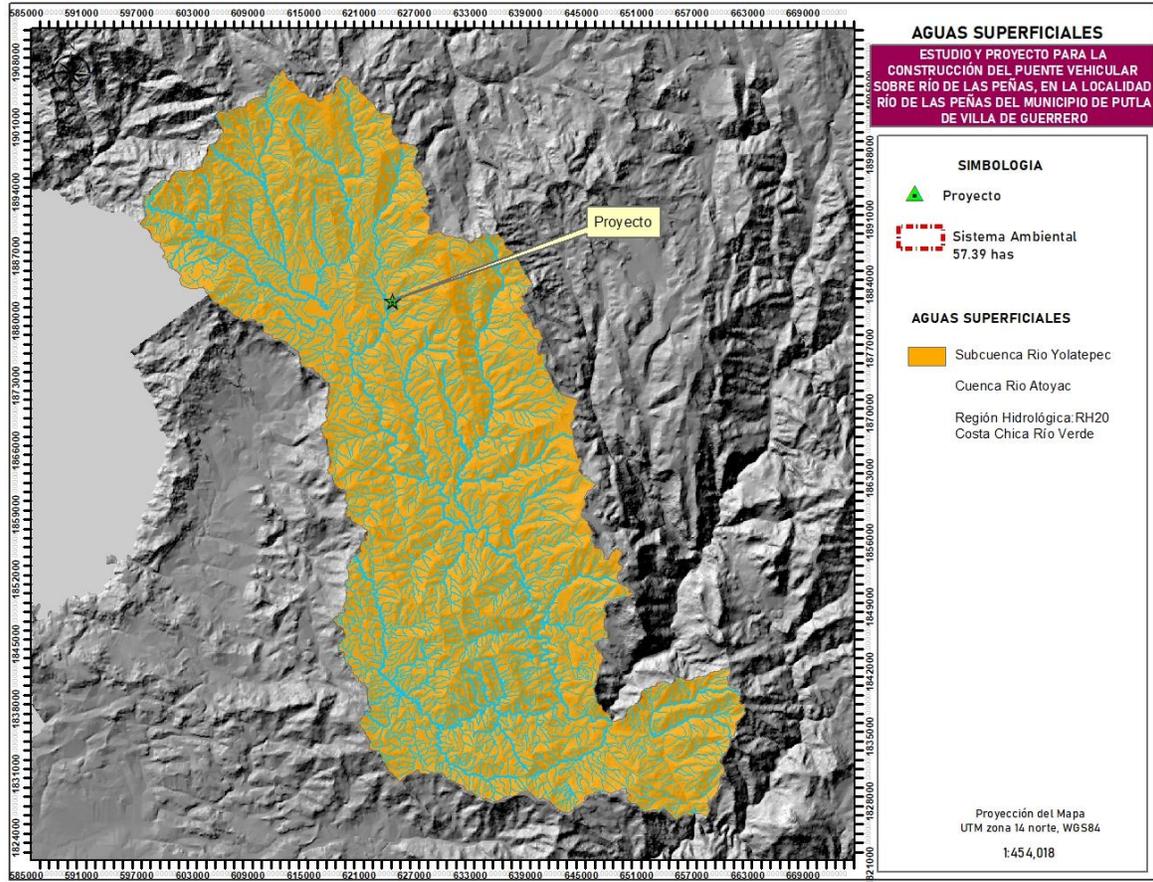


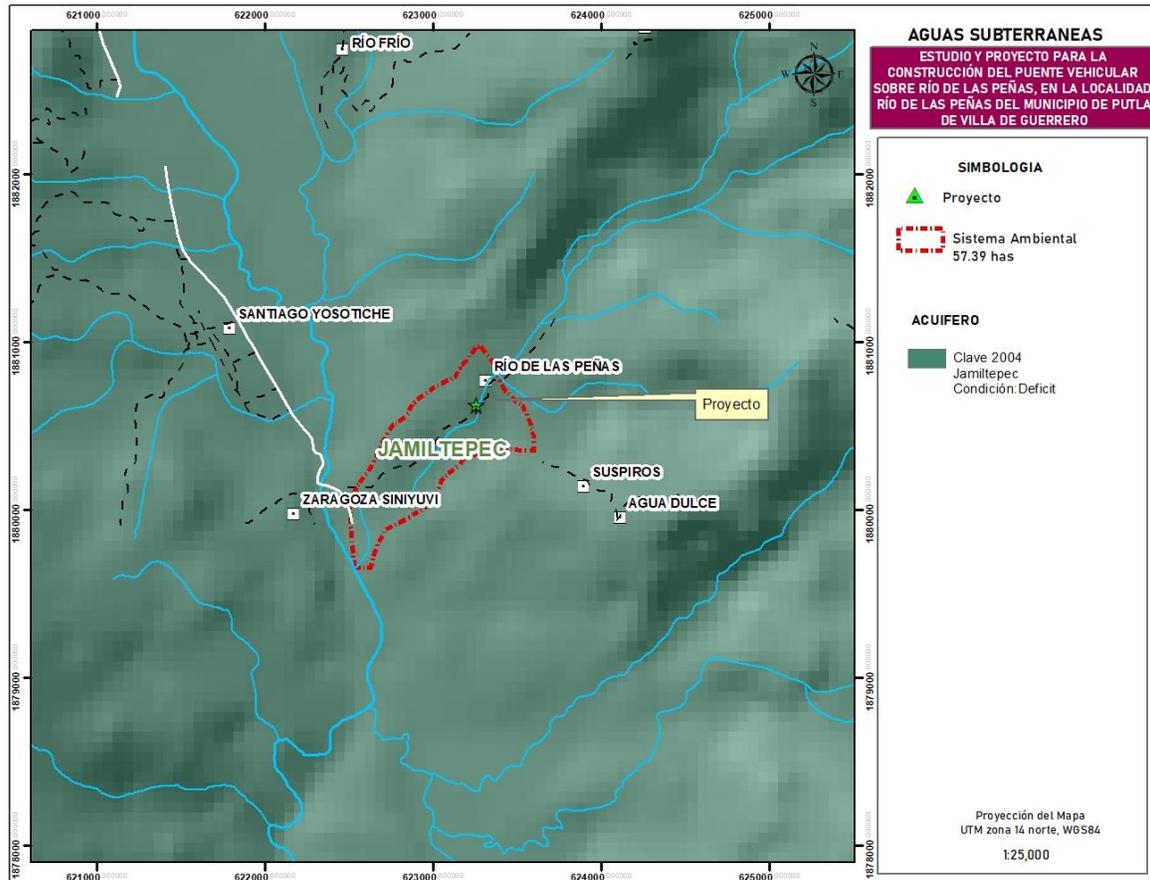














Medio Ambiente

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

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

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20/MP-0064/01/25

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

La información correspondiente al domicilio y Registro Federal de Contribuyentes, en las páginas 2 y 7.

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

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.

Dr. Filemón Manzano Méndez



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

ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69 en la sesión concertada el 22 de abril del 2025.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2025/SIPOT/ACTA_10_2025_SIPOT_1T_2025_ART69.pdf