MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

CONSULTA PUBLICA

MANIFESTACIÒN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR
RESUMEN
NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción del puente vehicular ubicado en la localidad de Santa Cruz Condoy, Municipio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca.



Enero 2022.

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL....10
I.1 Proyecto....10
I.1.1 Nombre del proyecto....10
I.1.2. Ubicación del proyecto....10
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto....11
I.1.4 Presentación de la documentación legal....11
I.2 Promovente....11
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental....12
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....12
II.1 Información general del proyecto....12
II.1.1 Naturaleza del proyecto....12
II.1.2 Selección del sitio....16
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización....16
II.1.3.4 Detalle de superficies....19
II.1.4 Inversión requerida....20
II.1.5 Dimensiones del proyecto....20
II.1.5.1 Delimitación de zona federal....24
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias....25
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos....26
II.2 Programa general de trabajo....28
II.3. Descripción de las actividades....29
II.3.1 Preparación del sitio....29
II.3.2 Etapa de Construcción....30
II.4. Etapa de operación y mantenimiento....32
II.5 Otros insumos....32
II.6. Sustancias peligrosas....33
II.7 Descripción de obras asociadas al proyecto....33
II.8 Etapa de abandono del sitio....34
II.9.Utilización de explosivos....34
II.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera....34
II.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos....35

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo 36
III.1. Información sectorial 36
III.2 Justificación técnica 62
III.2.1 Correspondencia con el plan nacional de desarrollo 2019- 2024 63
3.2.2. Programa sectorial de comunicaciones y transportes 2019 -2024 69
III.2.3 Correspondencia con el plan estatal de desarrollo de Oaxaca 2016-202. 77
III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo (San Miguel Quetzalpetec) 2017-2019) 78
III.2.4 programas sectoriales: programa nacional de infraestructura (2018-2024) 78
III.3. Ley de equilibrio ecológico del Estado de Oaxaca.....78
III. 3.1 Ley de desarrollo urbano para el estado de Oaxaca.....79
III.4 Normas oficiales mexicanas, en materia de vías generales de comunicación, ambiental, forestal, de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables 83
III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....87
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....98
IV.1 Delimitación del área de estudio.....98
IV .1.1 Delimitación de la zona de influencia del proyecto 98
IV .1.2 Delimitación del sistema ambiental.....99
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....102
IV.2.1 Aspectos abióticos.....102
IV.2.2 Aspectos bióticos 109
IV.2.3 Paisaje 130
IV.2.4 Medio socioeconómico 138
IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....140
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....142
V.1. Definición de Impacto Ambiental 142
V.2 Método Ad Hoc 142
V.3. Metodología para evaluar los impactos ambientales (CRI) 159
V.3.1. Criterios de evaluación 159
V.3.2 Interpretación de matriz de importancia sin medidas preventivas y de mitigación.....161
V.3.3. Interpretación de resultados de matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación 166

V.4. Conclusión 168

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales y pronósticos. 169

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....176

VI.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR ELEMENTO AMBIENTAL Y ACTIVIDAD 213

VI.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES DEL SA 216

VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas. 217

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 217

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario del proyecto sin medidas 218

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario considerando el proyecto con las medidas de mitigación.....218

VII.1.3. Pronóstico ambiental 218

VII.1.4 Evaluación de alternativas.....218

VIII. Programa de manejo ambiental o vigilancia ambiental. 219

VIII.1 Objetivo general 219

VIII.2 Objetivos específicos 219

VIII.2.3.Tipos de informes 219

VIII.2.4.Calendarización de informes 219

VIII.3 Seguimiento y control (Fichas de seguimiento y control) 220

IX. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores 223

IX.1 Formatos de presentación 223

IX.2 Otros anexos.....223

RESUMEN

El proyecto se denomina: Construccion del puente vehicular ubicado en la localidad de Santa Cruz Condoy, Municipio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca, Promovido Instituto Nacional de Pueblos Indigenas del Estado de Oaxaca. Y Validado por el Centro SCT- Oaxaca. Con el objetivo de reducir

problemas de resago y mejorar la infraestructura. El puente esta compuesto por un claro de 17.0 metros (distancia entre ejes de apoyos) y longitud total de 17.70 m, se encuentra en tangente horizontal y vertical, la estructura se considera con esviaje de 29°28' hacia la izquierda con respecto al eje del rio. La superestructura esta formada por losa de concreto armado de 20 cms de espesor apoyadas sobre nervaduras de concreto reforzado de concreto f'c= 250 kg/cm2 arriostradas con diafragmas de concreto armado de 25 cms de ancho, la subestructura esta compuesta con dos apoyos de concreto ciclópeo en estribos con un ancho de 3.40 metros y aleros con geometrias variables en alturas y anchos. Al considerar la estructura con apoyos móviles, cada uno de estos apoyos se condicionan con bancos de apoyos y topes sismicos adicionados con neoprenos. Se adicionan drenes de pvc a lo largo del cuerpo del estribo para facilitar el escurrimiento del agua de los accesos hacia el cauce del rioo. Especificamentos los estribos cuentan con cabezales y muros de respaldo de concreto reforzado los cuales se encargan de recibir los esfuerzos de la super estructura y transmitirlas hacia la cimentación, se desplanta sobre una cimentación tipo superficial a base de zapatas aisladas, en estribos las zapatas tienen un ancho de 3.40 metros y un péralte continuo de 0.4 m. Ademas un espesor de 30 cm de piedra quebrajada para drenar el agua y un geotextil filtrante. Los aleros hechos a base de concreto ciclópeo, para la contencion de terraplenes en accesos tienen el mismo peralte, aunque el ancho de la seccion es variable y su longitud varia de acuerdo al lado de esviaje. Los aleros de soporte para los terraplenes de los accesos del puente se enterrarán hasta un metro de profunidad, la superestructura esta formada por un claro de 17.00 metros, longitud total del puente es de 17.70 metros, ancho total de 9 metros, ancho de calzada de 7 metros, con esviaje de 29°27' hacia la izquierda con respecto al eje del rio, la longitud total de la losa es de 17.70 metros, cuenta con baquetas y guarniciones de 1 metro en ambos lados y parapetos peatonales, en sus limites son adicionadas con una junta de calzada tipo mex-t-50 y drenes de pvc a cada 3 metros. El espesor de losa es de 20 cms y se utiliza un concreto f'c=250 kg/cm2 al igual que en las guarniciones y diafragmas, a diferencia de las nervaduras de concreto con un peralte de 1.35 metros que utiliza un f'c= 250 kg/cm2 ade. Las banquetas se colarán con concreto f'c=150 kg/cm2 y se aligeran con tubos de cartón comprimido de 21 cms de diametro. Se construiran topes sismo-resistentes y bancos de apoyos en cabezales de estribos, instalacion de placas de neopreno en topes con una seccion de 0.90x20x2.54 cm y en bancos con una seccion de 35x30x4.1 cm.

Los diafragmas extremos e internos tienen un espesor de 25 cms y un peralte total (sin losa) de 1.35 metros son a base de concreto armado con un f´c=250 kg/cm2. Utilizado tambien acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2. Su justificación; presenta un sistema de cimentación superficial (zapatas aisladas) dado a que el informe del estudio de mecánica de suelos, muestra que la estratigrafía del suelo en donde se desplantaran los apoyos de los puentes se encuentran sobre suelos rígidos, de una resistencia alta y que por consiguiente la cimentación tipo superficial es suficiente. Así mismo los Sistemas estructurales empleados son comunes dentro de la zona, y los criterios para su construcción son de mediana complejidad. Es por eso que las elecciones de estas alternativas de solución predominaron sobre otras. Con trabajos minimos de mantenimiento, proceso constructivo rápido y tiempo de vida útil de por lo menos 100 años. El monto total de la inversión del proyecto es de $ 6,626,210.00 (Seis millones seis cientos veinseis mil, doscientos diez pesos) con cero centavos M.N.) Del cual el

3.01% del monto total se encuentra destinado para medidas preventivas y de mitigación considerándose un monto de $200,000.00 m.n. La construcción se planea para un tiempo de 14 meses. La ejecución del Proyecto NO CONTRAVIENE ninguno de estos instrumentos legales y normativos, por el contrario la ejecución de este se encuentra dentro de los objetivos de cada uno de los instrumentos de planeación. De acuerdo al análisis ambiental podemos concluir que el área definida como sistema ambiental (SA) presenta una calidad ambiental alta debido a la baja evidencia de penetración antrópica, con alguna presencia de ganado y cultivos así como el estado sucesional de la vegetación. Se observa el funcionamiento del Sistema Ambiental (S.A.), está constituido por un subsistema terrestre y un subsistema acuático, el primero presenta una topoforma de sierra alta compleja, que se caracteriza por presentar una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen volcánico. Como consecuencia de las diferentes actividades antropogénicas que se han venido desarrollando han provocado impactos a la vegetación original, lo cual ha ocasionado que el suelo quede descubierto y de esta manera sea más susceptible a la erosión por factores como el viento y el agua. El subsistema acuático está constituido por un corriente de agua perenne, en épocas de lluvia el nivel del agua aumenta provocando que el nivel del río aumente.A continuación se describen el estado de cada componente ambiental:
Suelo: En el sitio del proyecto se encuentran suelos ligeramente erosionados debidos principalmente a los procesos antropogénicas mayoritariamente.
Aire: No se obtuvieron datos de emisiones de contaminantes y partículas suspendidas en el área del proyecto, sin embargo se puede inferir que por las condiciones del área este elemento se encuentra en un medio adecuado, donde no existe un número alto de fuentes móviles de contaminación como los automóviles o camiones de transporte por lo tanto la generación de partículas de gases es baja.
Agua: Este elemento aparentemente presenta una buena media, el estudio de calidad de agua muestra la presencia de coliformes fecales, aunque no existen descargas de aguas residuales, posiblemente se deba a la cantidad de ganado que se estableció a orillas del rio, debido a que se muestreo en la época de lluvias el análisis muestra una turbiedad elevada, superior al parámetro mínimo para consumo humano.
Vegetación: los recorridos de campo el tipo de uso de suelo y vegetación corresponden a vegetación secundaria dentro de un área urbana en el área donde se proyecta la construcción del puente. Mientras que para el Sistema Ambiental donde se realizó el muestreo corresponde a Selva Mediana Subperennifolia
Fauna: Tomando como base las observaciones de campo, en relación a la fauna existente en el lugar, se concluye que la diversidad de especies animales es baja, incluida la fauna ictica ya que solo se registró una sola especie, lo concluye que la dinámica ha sido afectada desde las partes bajas de la cuenca.

Considerando la naturaleza del proyecto (puntual, sistema abierto, forma parte de una vía existente), los mayores problemas se presentarán en el patio de maniobras ya que este tendrá personal trabajando generando diferentes tipos de residuos; mismo que deberán ser manejados de manera adecuada, aplicando medidas preventivas al momento de ejecutar los trabajos de construcción del

puente de lo contrario los efectos son de moderados a severos negativos, de igual forma la construcción del puente por parte del personal sin los elemento de seguridad adecuados, pueden generan problemas de salud en los trabajadores por ello deberán contar con Medidas enfocadas al personal . En el caso de la comunicación una vez construido el puente este beneficiara directamente a la localidad de Santa Cruz Condoy.

Una vez aplicadas las metodologías de Ad Hoc: del Tipo Método Delphi y El método de CRI que se basa en un análisis multicriterio. Se observa que el componente socioeconómico presenta la categoría más alta (I), sin embargo al ser positivo se vuelve deseable para el ambiente socioeconómico, en esta misma categoría pero con signo negativo se encuentran los demás componentes ambientales, sin embargo, todos los impactos son mitigables o compensados con las medidas establecidas en los apartados subsecuentes. El sistema biótico en los que podemos englobar en componentes flora y fauna se aprecian valores altos, aunque es puntual la afectación que solo será en el estrato rasante principalmente a especies consideradas como arvesens o malezas, que pueden ser compensados con una reforestación en taludes. Para la fauna el impacto es alto sin embargo de segur las medias estas deben disminuir significativamente. Tomando en cuenta lo anterior es importante tomar en cuenta las medidas propuestas al momento de realizar la construcción de puente. Las medidas de mitigación que se exponen en la sección anterior se enfocan en la reducción, compensación y rehabilitación de los sitios o factores ambientales afectados por las actividades consideradas con una afectación agresiva. Se evaluó el grado en que las medidas de mitigación logran reducir cada impacto ambiental adverso. La evaluación se realizó de manera cualitativa, el valor en puntos se obtuvo por los valores asignados de acuerdo a la metodología aplicada en el capítulo V, después de haber discutido la extensión, magnitud, duración y contexto de los impactos, así como el alcance de cada medida de mitigación por separado. En cada ocasión, se tomó un valor bajo para la eficacia de cada medida, con el fin de evitar sobreestimar la eficacia conjunta. Cada medida se examinó y se considera factible desde el punto de vista técnico. Se inició con la revalorización de la matriz depurada considerando la aplicación de las medidas de mitigación al 100%. Podemos deducir que el elemento que sufre un mayor impacto residual es el componente ambiental de suelo, seguido del componente agua, sobre los cuales habrá que realizar una mayor vigilancia de la aplicación de las medidas de mitigación para disminuir y en su caso eliminar dichos impactos. En la descripción del análisis sin proyecto se tiene que: La localidad de condoy, actualmente no cuenta con una obra de drenaje en buenas condiciones misma que pone en riesgo sus vidas y no garantiza una comunicaion contiunua, por lo que una interrupción entre las comunidades involucradas, ocasionaría mayor rezago social, económico, poniendo en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias. De aplicarse esta sin medidas se prevé que las obras impactaron significativamente en el agua y el suelo. Una vez aplicadas las medidas en la etapa de construcción específicamente el pronóstico ambiental es favorable. En el aspecto económico y social el efecto es positivo ya que se lograra beneficiar el flujo de mercancías, paso de personas y vehículos de forma segura. En el programa de manejo ambiental se prevé que el promovente deberá presentar informes del cumplimiento de las medidas propuestas en cada

una de las etapas del proyecto. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

MANIFESTACIÒN DE IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR

NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción del puente vehicular ubicado en la localidad de Santa Cruz Condoy, Municipio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca.



Enero del 2022.

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

I.1 Proyecto

Construccion del puente vehicular ubicado en la localidad de Santa Cruz Condoy, Municipio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca.

I.1.1 Nombre del proyecto

Construccion del puente vehicular ubicado en la localidad de Santa Cruz Condoy, Municipio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la localidad de Santa Cruz Condoy, misma que se encuentra a 4 kilometros del municipio de San Miguel Quetzaltepec en dirección Oeste del mismo.

En el siguiente cuadro se detallan las coordenas del eje del puente.

Coordenadas de eje zona 15		
Eje	**x**	**y**
Coordenadas utm	202079.00 m E	1879465.00 m N

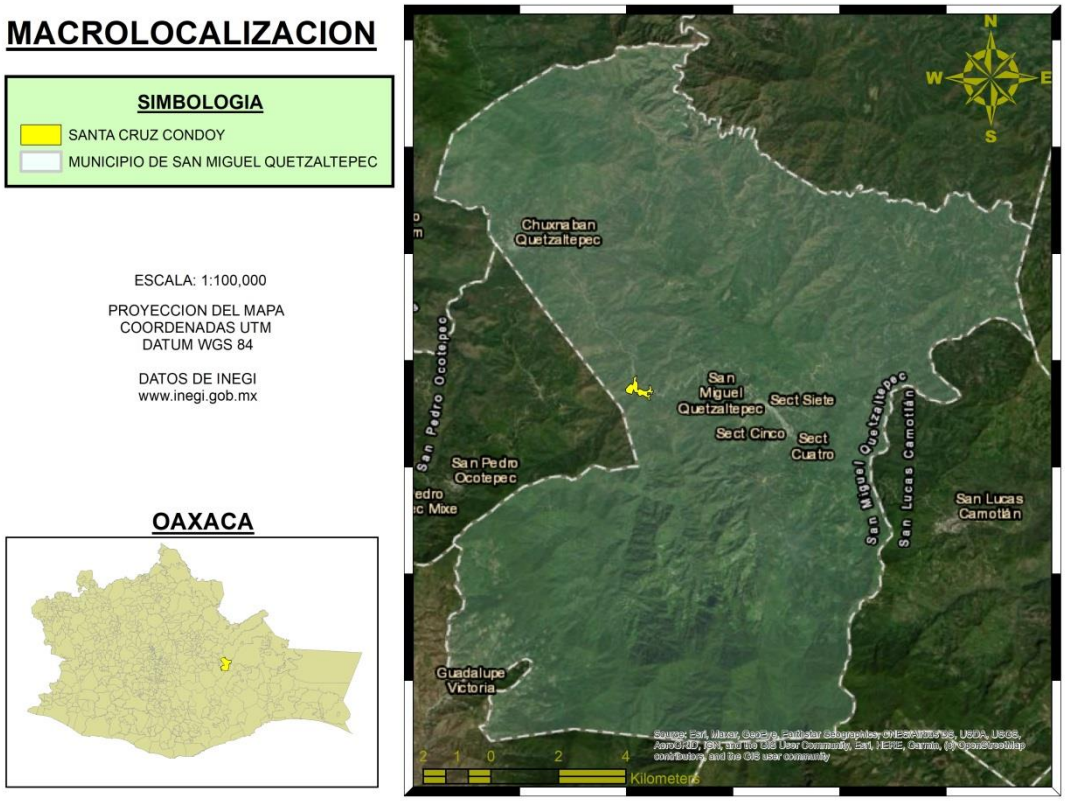


Figura 1.1 Macro localización.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil del proyecto se estima a 100 años (dependiendo del comportamiento de las estructuras, mantenimiento adecuado del mismo y estudio hidrológico).

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se anexa al oficio de ingreso.

I.2 Promovente

Nombre del promovente: Instituto Nacional de Pueblos Indigenas del Estado de Oaxaca.

R.F.C: [redacted]

Nombre del representante legal: [redacted].

Datos de ubicaciòn			
Codigo Postas	03330	**Tipo de vialidad**	Avenida
Nombre de Vailidad	Mexico -Coyoacan	**Nùmero Exterior**	343
Numero interior	Sin numero	**Nombre de la colonia**	xoco
Nombre de la localidad	Benito Juarez	**Municipio**	Venito Juarez
Nombre de la Entidad Federativa	Ciudad de Mèxico	**Entre calle**	Puente de Xoco

(Anexa documentación legal del promovente)

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

Responsable Técnico:

[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]
[redacted]	[redacted]

Dirección del responsable técnico del estudio: Calle 20 de Noviembre, esquina con progreso S/N, San Bartolo Coyotepec, Estado de Oaxaca. Teléfonos: [redacted], correos: [redacted] y [redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

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

Naturaleza del proyecto	Descripción
Obra nueva	SI
Ampliación y/o modificación	NO
Rehabilitación y/o apertura	Adecuaran accesos, aprovechando camino existente

Obras complementarias	Habilitará un área de servicios
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:	**Construcción** El puente esta compuesto por un claro de 17.0 metros (distancia entre ejes de apoyos) y longitud total de 17.70 m, se encuentra en tangente horizontal y vertical, la estructura se considera con esviaje de 29°28' hacia la izquierda con respecto al eje del rio. La superestructura esta formada por losa de concreto armado de 20 cms de espesor apoyadas sobre nervaduras de concreto reforzado de concreto f'c= 250 kg/cm2 arriostradas con diafragmas de concreto armado de 25 cms de ancho, la subestructura esta compuesta con dos apoyos de concreto ciclópeo en estribos con un ancho de 3.40 metros y aleros con geometrias variables en alturas y anchos. Al considerar la estructura con apoyos móviles, cada uno de estos apoyos se condicionan con bancos de apoyos y topes sismicos adicionados con neoprenos. Se adicionan drenes de pvc a lo largo del cuerpo del estribo para facilitar el escurrimiento del agua de los accesos hacia el cauce del rioo. Especificamentos los estribos cuentan con cabezales y muros de respaldo de concreto reforzado los cuales se encargan de recibir los esfuerzos de la super estructura y transmitirlas hacia la cimentación. **Cimentación** Se desplanta sobre una cimentación tipo superficial a base de zapatas aisladas, en estribos las zapatas tienen un ancho de 3.40 metros y un péralte continuo de 0.4 m. Ademas un espesor de 30 cm de piedra quebrajada para drenar el agua y un geotextil filtrante. Los aleros hechos a base de concreto ciclópeo, para la contencion de terraplenes en accesos tienen el mismo

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

	peralte, aunque el ancho de la seccion es variable y su longitud varia de acuerdo al lado de esviaje. Los aleros de soporte para los terraplenes de los accesos del puente se enterrarán hasta un metro de profunidad **<u>Superestructura.</u>** La superestructura esta formada por un claro de 17.00 metros, longitud total del puente es de 17.70 metros, ancho total de 9 metros, ancho de calzada de 7 metros, con esviaje de 29°27' hacia la izquierda con respecto al eje del rio, la longitud total de la losa es de 17.70 metros, cuenta con baquetas y guarniciones de 1 metro en ambos lados y parapetos peatonales, en sus limites son adicionadas con una junta de calzada tipo mex-t-50 y drenes de pvc a cada 3 metros. El espesor de losa es de 20 cms y se utiliza un concreto f'c=250 kg/cm2 al igual que en las guarniciones y diafragmas, a diferencia de las nervaduras de concreto con un peralte de 1.35 metros que utiliza un f'c= 250 kg/cm2 ade. Las banquetas se colarán con concreto f'c=150 kg/cm2 y se aligeran con tubos de cartón comprimido de 21 cms de diametro. Se construiran topes sismo-resistentes y bancos de apoyos en cabezales de estribos, instalacion de placas de neopreno en topes con una seccion de 0.90x20x2.54 cm y en bancos con una seccion de 35x30x4.1 cm. Los diafragmas extremos e internos tienen un espesor de 25 cms y un peralte total (sin losa) de 1.35 metros son a base de concreto armado con un f´c=250 kg/cm2. Utilizado tambien acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2.

Justificación	El puente presenta un sistema de cimentación superficial (zapatas aisladas) dado a que el informe del estudio de mecánica de suelos, muestra que la estratigrafía del suelo en donde se desplantaran los apoyos de los puentes se encuentran sobre suelos rígidos, de una resistencia alta y que por consiguiente la cimentación tipo superficial es suficiente. Así mismo los Sistemas estructurales empleados son comunes dentro de la zona, y los criterios para su construcción son de mediana complejidad. Es por eso que las elecciones de estas alternativas de solución predominaron sobre otras.
Tiempo de ejecución	El proceso constructivo para este sistema estructural ofrece tiempos de ejecución más rápidos.
trabajos de mantenimiento	Son mínimos en comparación de otro sistema estructural

Durabilidad	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.
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	Se puede seguir el puente actual de forma provisional
afectación al ecosistema	Minimización de impacto ambiental., ya que el área de trabajo no cuenta con arboles o flora y fauna cercanos al sitio de construcción.

Justificación técnica y social	Los ríos y arroyos tienen una gran misión en el ciclo hidrológico y en la preservación de ecosistemas y el desarrollo social, ya que son el medio para encauzar y conducir el agua que precipita y escurre, por lo que proveen a los seres vivos un acceso al agua, alimento, producción, comunicación, etc. Sin embargo, en temporadas de lluvias, cuando estos existen en los accesos o en general en vías de comunicación entre localidades, hacen difícil que los habitantes puedan transportarse con comodidad de un lugar a otro por lo cual deben de construir infraestructura que permita su libre movimiento, esto claro, sin impactar de gran manera el entorno o lugar en donde transitan. En este caso particular conectar a la localidad de chuxnaban con la cabecera municipal de san miguel quetzaltepec requiere de una infraestructura moderna para librar durante la epoca de lluvias y durante todo el año el cauce del rio blanco, actualmente este paso es librado con una estructura a base de tuberia ERW que conforma tanto la sub estructura como tambien en la cama de rodamiento antes de la losa. Se aclara que la estructura actual, dado al paso del tiempo y a la demanda de necesidades de la localidad, no cumple con los requisitos tecnicos que el paso vehicular en la actualidad demanda por lo que se hace de prioridad la contruccion de un nuevo puente que solucione el paso de los habitantes entre las localidades.
Objetivos	Comunicación continua, segura y reducción de tiempos.
Inversión	$ 6,626,210.00

Políticas de crecimiento a futuro	No existen planes de ampliación de la obra ni a corto, mediano y largo plazo.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios empleados para determinar el sitio del proyecto fueron

Criterios técnicos
Los estudios que se tomaron en cuenta para determinar el sitio del cruce aprovechar el camino existente, además de considerar que actualmente existe un puente en malas condiciones y las condiciones de seguridad por el paso de la obra actual es inadecuada; lo que hace difícil que los habitantes puedan transportarse con comodidad de un lugar a otro por lo cual deben de construir infraestructura que permita su libre movimiento, esto claro, sin impactar de gran manera el entorno o lugar en donde transitan.
En este caso particular conectar a la localidad de chuxnaban con la cabecera municipal de san miguel quetzaltepec requiere de una infraestructura moderna para librar durante la epoca de lluvias y durante todo el año el cauce del rio blanco, actualmente este paso es librado con una estructura a base de tuberia ERW que conforma tanto la sub estructura como tambien en la cama de rodamiento antes de la losa. Se aclara que la estructura actual, dado al paso del tiempo y a la demanda de necesidades de la localidad, no cumple con los requisitos tecnicos que el paso vehicular en la actualidad demanda por lo que se hace de prioridad la contruccion de un nuevo puente que solucione el paso de los habitantes entre las localidades.

Criterios ambientales
Donde se tiene contemplada la construcción de la obra actualmente no cuenta no ninguna restricción ambiental, dentro de la zona, no habrá remoción de vegetación ya que se encuentra dentro de la zona urbana.

Criterios sociales
Las localidades de la zona presentan alto grado de marginación derivado de esto el Instuto Nacional de Pueblos Indigenas promueve la construcción del puente infraestructura que agilizará las actividades productivas de la zona, beneficiando la economía local y la reducción de los tiempos. Además los pobladores tendrán una comunicación continua y segura.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en el municipio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca. Las coordenadas del proyecto se muestran a continuación:

El puente se ubicará en el km. 7+517.00, del camino que va de la localidad de san miguel quetzaltepec a la localidad de chuxnaban, sobre el cauce del rio “”, en el tramo km. 7+508.50 al km.7+525.50, con origen en el municipio de san miguel quetzaltepec, en el estado de oaxaca.

El municipio se localiza en la región de la sierra norte, perteneciente al Distrito mixe, colinda con Santa María Alotepec, al sur con San Juan Juquila Mixes y San Pedro Ocotepec, al oeste con Asuncón Cacalotepec y Santa María Alotepec, al este con San Juan Mazatlán y San Lucas Comotlán.

Otros datos de este municipio es abarca una superficie de 199,03 km2 con una altitud aprox. De 1,185 msm, una población de 18,8960 habitantes según el censo poblacion del inegi del año 2020 y especificamente la localidad de santa cruz condoy con 2,530 habitantes.

El puente tiene sus coordenadas utm al centro de su estrcutura en:

Coordenada este: 202079.00 m e
Coordenada norte: 1879465.00 m n
Zona: 15 Q

Se encuentra en el km 7+517.00 del camino de San Miguel Quetzaltepec a Chuxnaban con origen en el municipio de san miguel quetzaltepec en el estado de oaxaca. Se encuentra localizado en tangente horizontal con esviaje de 29° izquierdo con una longitud total de 17.80 metros.

Coordenadas de eje – Zona 15 Q		
Eje	**x**	**y**
Coordenadas ut	202079.00 m e	1879465.00 m n

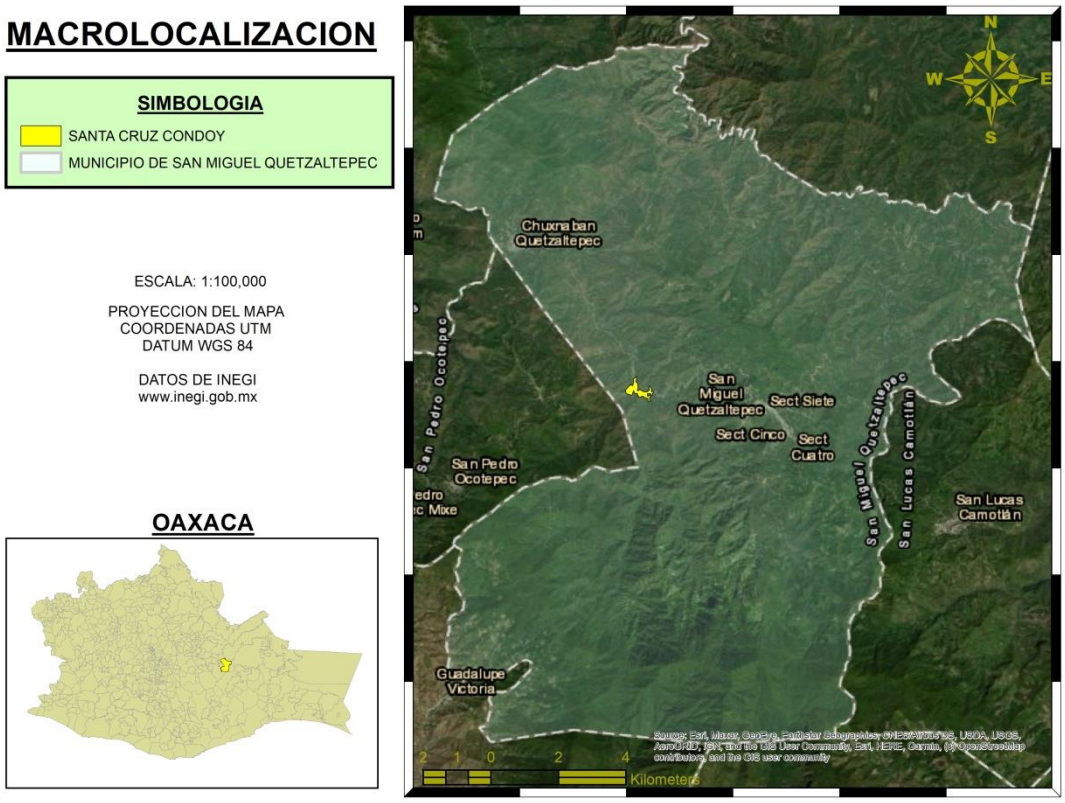
En los siguientes cuadros se presentan cuadros de construcción y superficies de obras permanentes:

Esribo 1	
y	x
1879454.46	202078.99
1879457.39	202082.30
1879461.52	202090.78
1879461.73	202094.09
1879464.48	202094.19
1879464.92	202090.00
1879460.11	202080.10
1879455.66	202077.45
1879454.46	202078.99
superficie 58.96 m2	

losa	
y	x
1879463.15	202090.83
1879473.27	202076.19
1879468.76	202066.89
1879458.64	202081.54
1879463.15	202090.83
Superficie 160.23 m2	

Estribo 2	
y	x
1879471.76	202077.53
1879473.56	202078.60
1879475.34	202076.31
1879474.47	202075.33
1879470.34	202066.84
1879470.15	202063.72
1879467.36	202063.63
1879466.94	202067.62
1879471.76	202077.53
superficie 51.02 m2	

Macrolocalizacion:
Se encuentra a aproximadamente a 4 horas con treinta minutos de la Cuidad de Oaxaca, tomando la carretera Mexico 190, siguiendo por Carr. Internacional y México 179 hacia San Pedro y San Pablo Ayutla.hasta llegar a la localidad de Santa Cruz Condoy del Municipio de San Miguel Quetzaltepec.moviendose en un automovil

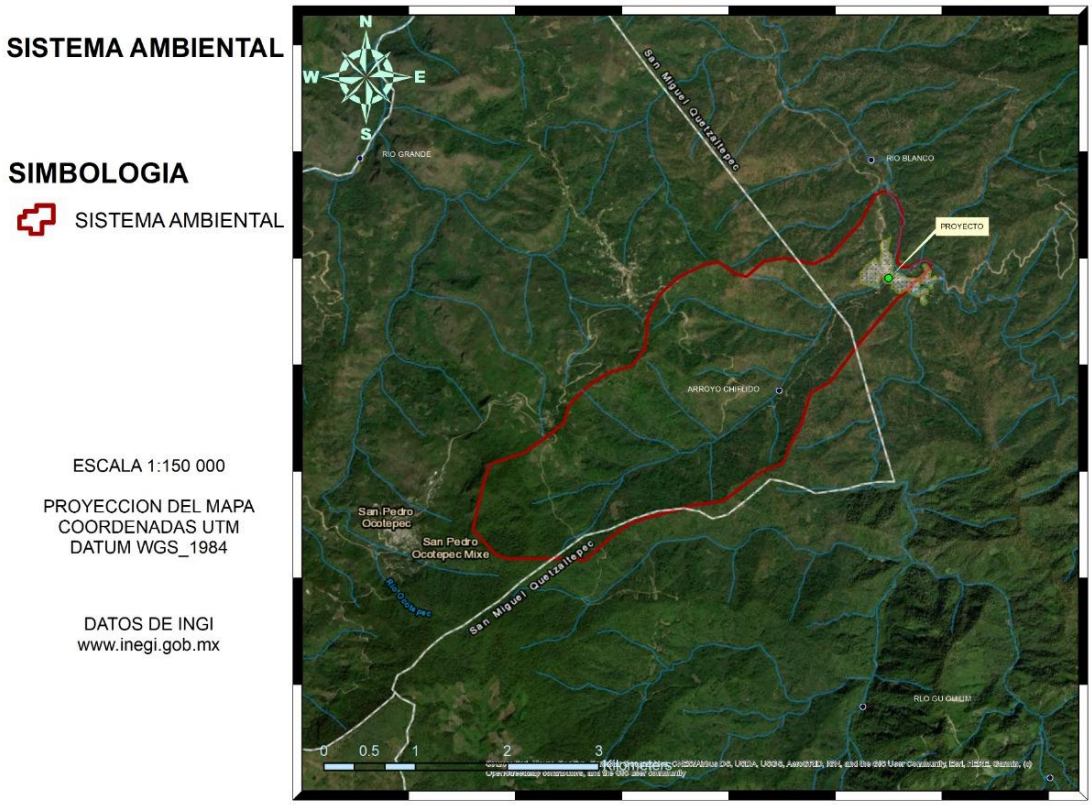


Macro localización

II.1.3.4 Detalle de superficies

En el siguiente cuadro se muestra la superficie permanente con respecto al sistema ambiental y área de influencia

Superficie de obras permanentes:	
Estribo 1	58.96 m^2
Estribo 2	160.23 m^2
superestructura	51.02 m^2
Área de maniobras	123 m2
Sistema ambiental	783 has
Área de influencia	50 metros de radio del centro de cruce (superficie o.78 has



Vista de sistema ambiental

.

II.1.4 Inversión requerida

El monto total de la inversión del proyecto es de $ 6, 626,210.00 (Seis millones seis cientos veinseis mil, doscientos diez pesos) con cero centavos M.N.) Del cual el 3.01% del monto total se encuentra destinado para medidas preventivas y de mitigación considerándose un monto de $200,000.00 m.n.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Hidrologicas

Se recomienda como gasto de diseño, qdi 81.65 m3/s, se transitó dicho gasto por la sección hidráulica del cruce, se obtuvo el nivel de aguas de diseño, nadi, de elevación 645.33 m, y velocidad critica de la corriente de 3.96 m/s, producto de una pendiente media de 15.13% la cuenca resultó de 7.17 km2 se eliminaron los gastos resultados por encima de toda lógica de acuerdo a las características tanto de la cuenca como del cauce, ya que a cuencas con mayor superficie o muy pequeñas los resultados obtenidos por distintos métodos se disparan.

Hidráulicas

Producto del gasto obtenido y después de transitarlo por la zona de cruce, se obtuvo hidráulicamente un claro necesario mayor de 15 metros, tirante de agua de 2.10 m. Por la ubicación del cruce, no presenta un posible arrastre de cuerpos flotantes como ramas y troncos, descargas de basura por los habitantes del lugar (llantas, bolsas, etc.), por lo que no representa un posible taponamiento hidráulico y puede resolverse mediante un claro con estructuras mayores a 15 metros, por lo que se recomienda tener en cuenta apoyos externos y uno de centro además cuenta con un bordo libre de la estructura de 2.1 m. Mayor que el minimo establecido por la normativa competente.

Construcción

El puente esta compuesto por un claro de 17.0 metros (distancia entre ejes de apoyos) y longitud total de 17.70 m, se encuentra en tangente horizontal y vertical, la estructura se considera con esviaje de 29°28' hacia la izquierda con respecto al eje del rio.

La superestructura esta formada por losa de concreto armado de 20 cms de espesor apoyadas sobre nervaduras de concreto reforzado de concreto f'c= 250 kg/cm2 arriostradas con diafragmas de concreto armado de 25 cms de ancho, la subestructura esta compuesta con dos apoyos de concreto ciclópeo en estribos con un ancho de 3.40 metros y aleros con geometrias variables en alturas y anchos. Al considerar la estructura con apoyos móviles, cada uno de estos apoyos se condicionan con bancos de apoyos y topes sismicos adicionados con neoprenos. Se adicionan drenes de pvc a lo largo del cuerpo del estribo para facilitar el escurrimiento del agua de los accesos hacia el cauce del rioo. Especificamentos los estribos cuentan con cabezales y muros de respaldo de concreto reforzado los cuales se encargan de recibir los esfuerzos de la super estructura y transmitirlas hacia la cimentación.

Cimentación

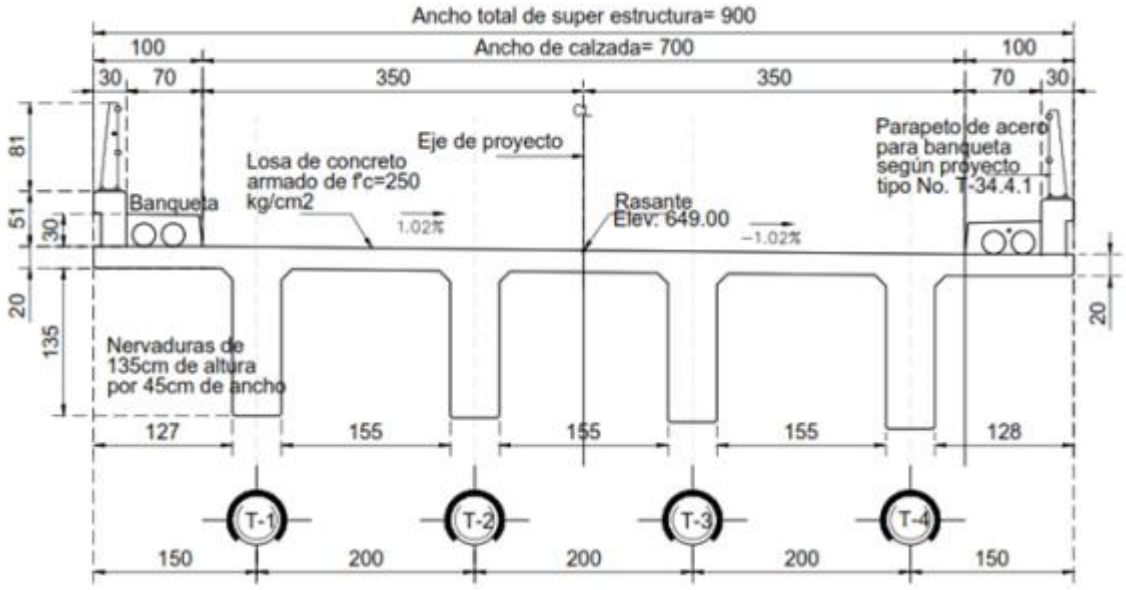
Se desplanta sobre una cimentación tipo superficial a base de zapatas aisladas, en estribos las zapatas tienen un ancho de 3.40 metros y un péralte continuo de 0.4 m. Ademas un espesor de 30 cm de piedra quebrajada para drenar el agua y un geotextil filtrante. Los aleros hechos a base de concreto ciclópeo, para la contencion de terraplenes en accesos tienen el mismo peralte, aunque el ancho de la seccion es variable y su longitud varia de acuerdo al lado de esviaje.

Los aleros de soporte para los terraplenes de los accesos del puente se enterrarán hasta un metro de profunidad

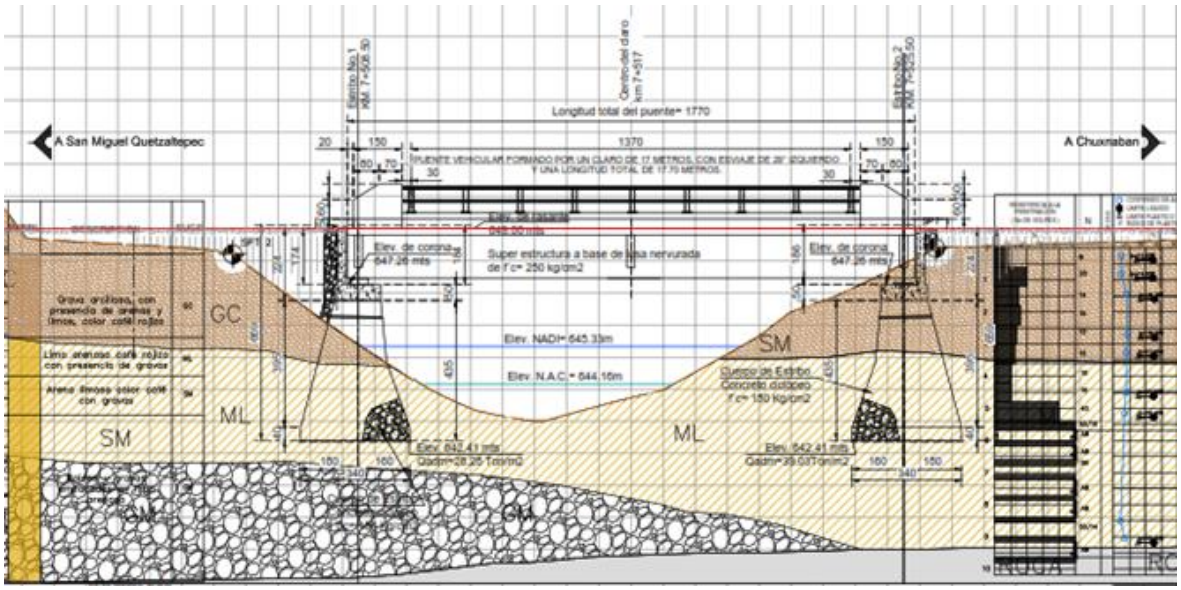
Superestructura.

La superestructura esta formada por un claro de 17.00 metros, longitud total del puente es de 17.70 metros, ancho total de 9 metros, ancho de calzada de 7 metros, con esviaje de 29°27' hacia la izquierda con respecto al eje del rio, la longitud total de la losa es de 17.70 metros, cuenta con baquetas y guarniciones de 1 metro en ambos lados y parapetos peatonales, en sus limites son adicionadas con una junta de calzada tipo mex-t-50 y drenes de pvc a cada 3 metros. El espesor de losa es de 20 cms y se utiliza un concreto f'c=250 kg/cm2 al igual que en las guarniciones y diafragmas, a diferencia de las nervaduras de

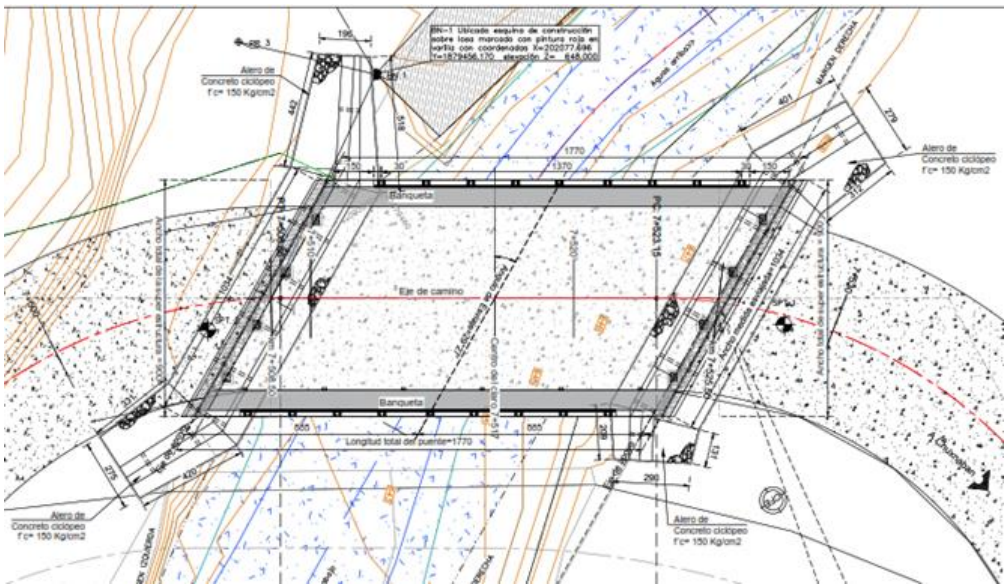
concreto con un peralte de 1.35 metros que utiliza un f'c= 250 kg/cm2 ade. Las banquetas se colarán con concreto f'c=150 kg/cm2 y se aligeran con tubos de cartón comprimido de 21 cms de diametro.
Se construiran topes sismo-resistentes y bancos de apoyos en cabezales de estribos, instalacion de placas de neopreno en topes con una seccion de 0.90x20x2.54 cm y en bancos con una seccion de 35x30x4.1 cm.
Los diafragmas extremos e internos tienen un espesor de 25 cms y un peralte total (sin losa) de 1.35 metros son a base de concreto armado con un f´c=250 kg/cm2. Utilizado tambien acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2.
Toda la superestructura se analizó y diseño en base a la normativa vigente del imt complementando requisitos de manuales y reglamentos de construcción aplicables para el estado de Oaxaca.



Seccion tranversal de la superestructura.



Corte por eje longitudinal



Planta general

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.

II.1.5.1 Delimitación de zona federal

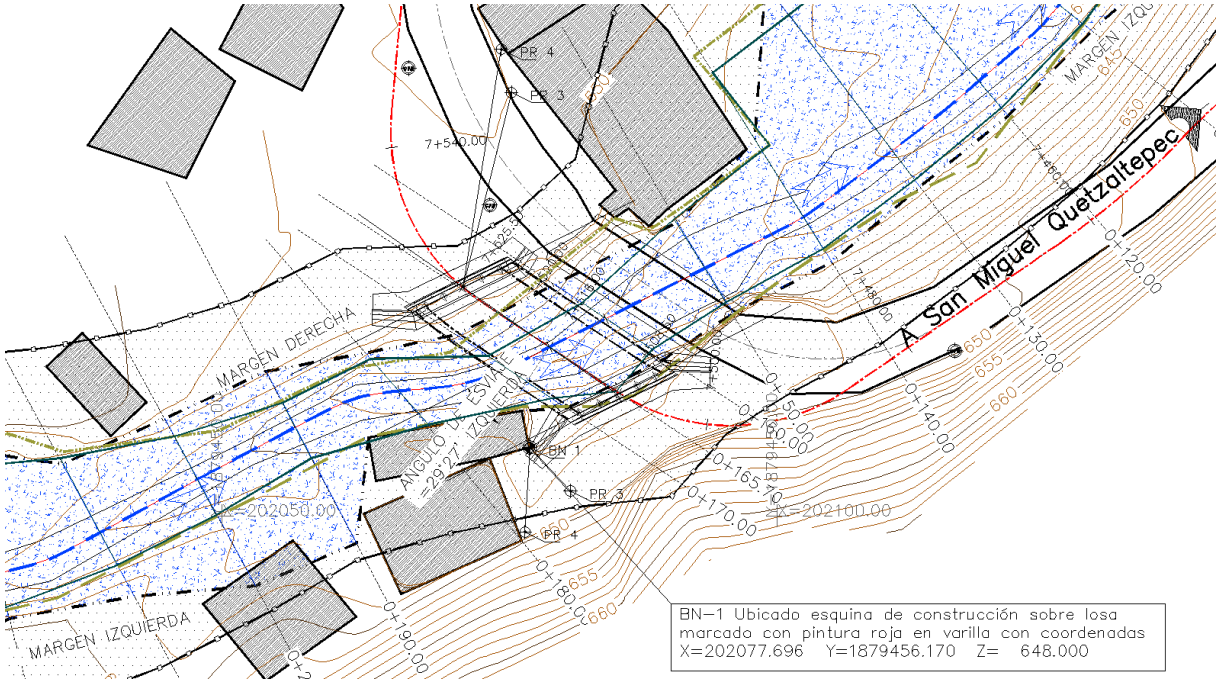
Delimitación de zona federal

Delimitar la zona federal, con fundamento en la ley de aguas nacional y su reglamento, del arroyo santo domingo en una longitud aproximada de 345 metros, con base en estudios topo-hidráulicos (estudio hidráulico e hidrológico), para definir el nivel de aguas máximas ordinarias y la zona federal, esto con el fin de verificar la viabilidad técnica de la construcción del puente, disminuir daños y riesgos para los inmuebles aledaños y evitar asentamientos humanos sobre la zona.

En los planos de la limitación de la zona federal se consigna la información topográfica general del cause y sus zonas aledañas, así como las poligonales margen izquierda y derecha. Los planos satisfacen las especificaciones técnicas estipuladas por la gerencia de aguas superficiales.

Las poligonales de margen derecha e izquierda de la zona federal, corresponden a líneas que se ubican paralelas y a 10 metros de la franja del terreno que resultaría inundada en caso de que se presente un evento de 5 años de periodo de retorno.

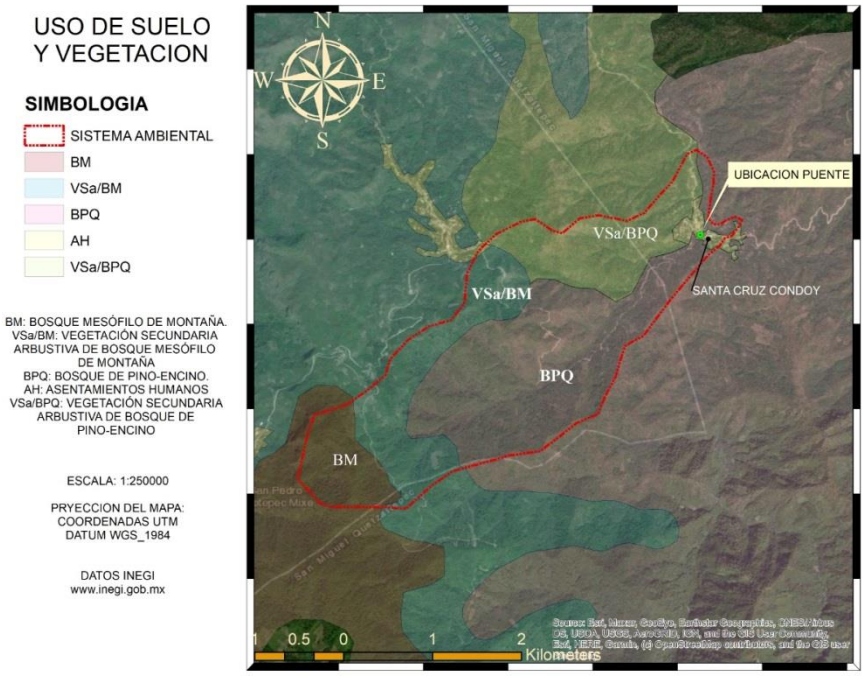
La delimitación de zona federal se muestra en planta lo descrito en los párrafos anteriores.



Planta general

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Dentro del sistema ambiental el uso de suelo y/o vegetación con base en la serie VI de INEGI corresponde a Vegetacion secundaria arbustiva de encino pino y Vegetacion secundaria de pino – encino. Sin embargo una vez en el sitio del proyecto, el uso de suelo de zona urbana.



En la siguiente imagen se observa que lo encontrado en la base de INEGI, no concuerda con lo visto en campo.



Vista de las arees aledañas al puente.

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

Debido la cercanía de las poblaciones se cuentan con los servicios básicos por lo tanto no habrá necesidad de urbanizar el área, además se tiene contemplado contratar personal de la región. Para este proyecto solo se habilitara un área de maniobras, el servicio de sanitarios lo proporcionara la comunidad del Porvenir Ballesteros.

La superficie para el área de maniobras equivale a: 120 m^2 y el centro de dicha superficie se ubica en las coordenadas: 16ª58`4.35”, 95ª47`51.92”

Ubicación del Patio de maniobras, respecto al puente proyectado.

El cual cuenta con las siguientes características:

1. Accesos
2. Dimensión adecuada para realizar maniobras
3. Planta generadora de energía eléctrica (soldar barandales)
4. Área de disposición de basura con contenedores indicando los tipos de desecho a depositar en cada uno.
5. Zona estacionamiento (mientras estén operando)
6. Colocación de señalamiento de protección de obras
7. Colocación de baños móviles
8. Almacén de equipo de seguridad (trabajadores)

El área de maniobras y servicios no fungirá como oficina provisional debido a la cercanía de las poblaciones. Sin embargo, si fungirá como almacenes o bodegas de las piezas a montar, taller de maquinaria y equipo, de resguardo temporal de residuos y sitio de preparación. Se contemplan en el plancha del municipio.

Bancos
No se contempla la apertura de nuevos bancos de préstamo. Todo el material se pretende comprar.

II.2 Programa general de trabajo

El tiempo de construcción del puente vehicular corresponde a 14 meses.

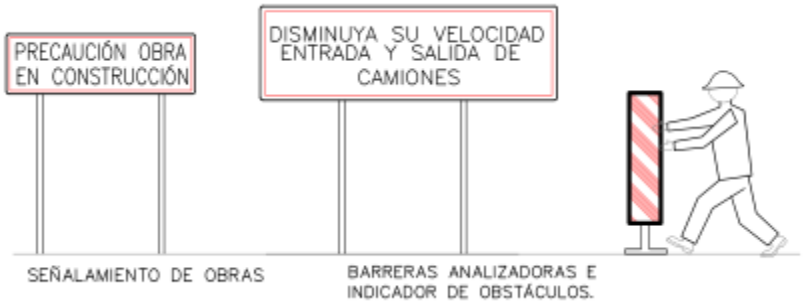
Etapas de construcción		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Preparación de Sitio	Colocación de Señalamiento y protección de obra	X													
	trazo y nivelación	X													
	desmonte y despalme	X													
	habilitación de área de maniobras	X													
Construcción	Construcción de estribos				x	x									
	Construcción de accesos			x	x										
	Construcción de Superestructura					X	X	X	X			X			
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado.													X	X
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas.				X	X	X	X	X			X	X	X	
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)														X
Abandono	Deshabilitar área de maniobras														
Operacion															

II.3. Descripción de las actividades

II.3.1 Preparación del sitio

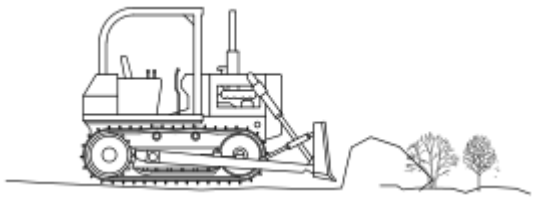
Adaptación del patio de servicios

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



Ejemplo de la señalización

Limpieza y despalme del terreno natural: Estas actividades se enuncian, sin embargo el desmonte será nulo al igual que el despalme.



Ejemplo de la limpieza del terreno

Nivelación del terreno natural para maniobras y equipos

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.

Ejemplo: Durante la noche las barreras se delimitan con dispositivos luminosos, se instalaran señalamientos informativos de destino, durante la ejecución de las obras y hasta que estas le sean recibidas, el contratista estará obligado a disponer de las señales necesarias para proporcionar seguridad a los usuarios, peatones y trabajadores.

Los dispositivos deberán ser colocados antes de iniciar cualquier trabajo y se retiraran inmediatamente después de haber terminado la obra.

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.



Construcción de la bodega

Formando parte de trabajos preliminares; colocando mediante equipo topográfico los ejes de las zona de trabajo; así como los niveles de desplante: Nota: Estos Trabajos se recomienda que se realicen en época de estiaje. En esta proceso se nivela el terreno para la construcción de taludes.

II.3.2 Etapa de Construcción

Construcción de estribos
Se coloca mediante equipo topográfico los ejes de apoyo de los estribos, para marcar las zonas donde se comenzara a escavar (actividad que se recomienda realizar en época de estiaje) siguiendo la excavación en estribos hasta llegar al nivel de desplante de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto; seguido de la nivelación del terreno para la construcción de la cimentación; habilitando y llevando acabo el armado de acero para la zapata y cuerpo del estribo.
Siguiendo con el colado de concreto en zonas de construcción de zapata y cuerpo; una vez alcanzada la resistencia a compresión de diseño de concreto se retirara la cimbra realizando el relleno y la compactación en zona posterior de estribos.

Construcción de coronas, mensulas y muros
En esta etapa se realiza limpieza de apoyo en cuerpo de estribos, armado de corona, muro de respaldo, mensula, bancos de apoyo y topes sísmicos, armado y habilitado de cimbra, aplicando un aditivo para lograr una correcta adhesión entre el concreto existente y el concreto nuevo.

Seguido del 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 la compresión de diseño se retira la cimbra.

Construcción de Talud y adecuación de accesos:
Colocación de terraplén, material de dren, compactación y afinamiento de capa de rodadura.

Construcción de trabes postensadas:
La fabricación de trabes se realizara en un patio cercano a la obra, realizando esta actividad simultáneamente con los trabajos de construcción de subestructura.
Dicha actividad consiste en el habilitado y armado de cimbra, habilitado y armado del acero de refuerzo de las trabes, se colocan ductos y anclajes para los cables de presfuerzo de las trabes, colado y vibrado del concreto de las trabes dejando las preparaciones para cajas de tensado, instalación y tensado de cables de presfuerzo una vez alcanzada la resistencia a la compresión indicada en planos, así como el sellado de cajas de anclaje.

Montaje de trabes:
Limpieza en zona de coronas de estribos, se colocan los apoyos de neopreno y montaje de trabes prefabricadas ASSHTO TIPO VI.

Construcción de losas y diafragmas
En esta etapa se habilitan 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; se escarifica el área de contacto en zona de diafragmas, posteriormente se realizan las perforaciones correspondientes en las trabes 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 del acero para diafragma y losa, habilitado y armado del acero de refuerzo de la ampliación de losa dejando las preparaciones para la guarnición, banqueta y remates, también se deben de dejar las reservaciones para la junta de calzada y los drenes, se aplicara un aditivo para unir el concreto.

Realizar el colado moliticamente entre diafragmas y losa dándole a esta las pendientes correspondientes, dejar las preparaciones para cajas de tensado, se retira la cimbra, alcanzara la resistencia del concreto en la losa colocar y tensar los cables de presfuerzo de los diafragmas, corte de toron excedente (puntas) y posteriormente sellado de las cajas de los anclajes.

Construcción de guarniciones, parapetos y banqueta.

Habilitado y armado de acero de refuerzo de las guarniciones banquetas y remates de parapetos, posteriormente se colocan y se nivela las anclas que quedaran ahocadas y las placas para la colocación del parapeto metálico.

En esta etapa se cimbra y se procede a colar las guarniciones, banqueas y remates, una vez que el concreto de los elementos anteriores tengan la resistencia requerida se colocara el parapeto metálico, armado y habilitado de las pilastras y los tubos del parapeto, después del colado todo el parapeto metálico se le aplicara una capa de pintura anticorrosiva y otra capa final de pintura de aceite color amarillo semáforo, suministro y colocación de la capa de desgaste.

Obras complementarias:

Colocación de defensa metálica, construcción de lavaderos, pintura y pilastra.

Trabajos finales:

Colocación de señalamiento definitivo horizontal y vertical, limpieza general del puente u de la obra, una vez terminada se retirara el señalamiento preventivo, y se apertura totalmente el puente vehicular.

II.4. Etapa de operación y mantenimiento

El procedimiento constructivo descrito en este apartado es explicado de forma general para tener una idea global del proceso de construcción para el puente vehicular. Los diagramas mostrados en cada etapa de las diferentes descripciones son meramente para dar una idea del equipo y de las herramientas que se pudiera ocupar durante la etapa de construcción. Los dibujos están hechos sin escala, las acotaciones son en centímetros, excepto en los que se indique otra unidad. Antes de empezar los trabajos, el contratista deberá verificar y complementar todos los niveles, cotas y dimensiones. El contratista debe consultar al proyectista para todo cambio al respecto. El sistema de plataforma de trabajo, sepa propuesto por el contratista y deberá ser autorizado por la dependencia. Los obreros que laboraran en la obra deberán tener la vestimenta adecuada, equipo de protección y chalecos fluorescentes para que sean fáciles de identificar durante cualquier etapa de la obra. En obra se deberán tener un botiquín de primeros auxilios en caso de lesiones leves.

II.5 Otros insumos

En la siguiente tabla se presentan los insumos utilizados en las diferentes etapas del proyecto:

No se utilizaran ni almacenarán otros insumos en esta etapa que generen algún problema ambiental.

II.6. Sustancias peligrosas

A continuación se listan las sustancias peligrosas a utilizar durante todo el proceso constructivo:

- Desmoldante
- Membranas de curado para concreto
- Grases y aceites
- Diésel y gasolina

Por el tipo de actividades que se llevarán a cabo, es común utilizar sustancias peligrosas derivados tanto de las actividades de construcción. Por tal motivo, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan. La generación de residuos peligrosos, dentro de estos se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, los cuales se encontrarán principalmente en los talleres de mantenimiento y consistes en los residuos peligrosos indicados en la siguiente tabla, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuos peligroso por su toxicidad al ambiente.

El manejo de residuos será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.
Las sustancias y los residuos peligrosos se dispondrán en un almacén que contará con señalamientos en donde se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles.

II.7 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se tienen contempladas obras asociadas.

II.8 Etapa de abandono del sitio

Debido a que se trata de un proyecto de tipo vial no se tiene previsto un abandono del sitio.

En el caso del área de maniobras, se deberá deshabilitar, dejando en las condiciones originales, por lo que es importante mencionar que se propone predios de particulares que están dispuestos a rentar sus predios y poder contar con una zona para habilitar el puente.

II.9.Utilización de explosivos

No se contempla el uso de explosivos.

II.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Residuos sólidos

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción son de tipo no peligrosos de acuerdo a la normatividad oficial vigente. A continuación se describen los principales:

- Bolsas de papel utilizadas como embalaje de cemento y cal,
- Material de cortes (se tiene contemplado compensar corte con terraplenes).
- Envases y empaques diversos de cartón y plásticos.
- Basura común derivada del consumo de alimentos y bebidas por el personal de la obra.

Este tipo de residuos deberán de ser manejados como residuos sólidos municipales, por lo que se dispondrán de acuerdo a lo autorizado por el municipio.

Aguas residuales

Se producirán aguas de tipo sanitario por el uso de sanitarios móviles. La empresa que sea contratada para el mantenimiento a dichos dispositivos sanitarios, deberá transportar y vaciar el contenido de las letrinas en la red de drenaje municipal.

Emisiones atmosféricas

En este caso se tendrán humos y gases derivados del funcionamiento de la maquinaria pesada (dos grúas, dos volteos) y de los vehículos transportistas. También durante la construcción habrá ruido generado por la maquinaria pesada. Los niveles de ruido se estiman en 99 dB considerando la mayor parte de la maquinaria funcionando en forma conjunta.

Para ello se considera que la arrendadora cuente con maquinaria y equipo en condiciones óptimas.

II.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Para los residuos sólidos se colocarán botes metálicos con tapa, además en caso de que se generen residuos voluminosos serán llevados directamente en camión de volteo mismo que deberá estar cubierto debidamente por una lona y llevados al lugar que indique el Municipio.

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto asegurando que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto. Partiendo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, normas y UGAS, por lo que una vez revisados y analizados el proyecto no contraviene ninguno de los antes mencionados.

III.1. Información sectorial

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto asegurando que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

En el siguiente cuadro se presenta la congruencia con los lineamientos aplicables al proyecto.

Constitución Política de los Estados Unidos		
ARTÍCULO 2°. Establece que para abatir las carencias y rezagos que afectan a los pueblos y comunidades indígenas, las autoridades, tienen la obligación de extender la red de comunicaciones que permita la integración de las comunidades, mediante la construcción y ampliación de vías de comunicación. ARTÍCULO 4o. En su párrafo quinto señala que “Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”. De tal forma que con el presente proyecto se estará dando	Aplica	Se presenta validación técnica del proyecto, así como la presentación de estudios en materia ambiental evaluando la factibilidad del mismo, proponiendo medidas que atenúen los efectos negativos al ambiente. La construcción proyectada se brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las localidades involucradas en el proyecto y se medirán y mitigaran los posibles impactos generados al medio.

cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que con la construcción proyectada se brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las localidades involucradas en el proyecto y se medirán y mitigaran los posibles impactos generados al medio ambiente. ARTÍCULO 26. Señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respeto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas, el cual se mencionó anteriormente. ARTÍCULO 27. Constitucional en su fracción VII, establece que la Ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.		
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente		
ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para I.- Garantizar el derecho de	Aplica	Elaboración del Manifiesto de impacto Ambiental en su modalidad particular, garantizando un proyecto viable donde toda persona tenga un medio sano pasa su desarrollo, salud y bienestar.

toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.		
SECCION V Evaluación del 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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: 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.	Aplica	Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental en su mod. Particular, cumpliendo con el Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental
VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	No Aplica	Esta dentro de zona urbana

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.	Aplica	El promovente presenta ante la dependencia a su cargo la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular. Debidamente integrado, conforme lo marca el Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.		
CAPÍTULO II DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:	APLICA	Se elabora estudio para ingreso ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales
B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes…. Nota con relación a este punto se añade lo siguiente:	APLICA	Se elabora estudio para ingreso ante la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales
Responsables de la Conservación de Puentes La red carretera nacional, que se ha desarrollado de manera gradual a lo largo de varias décadas, comunica a casi todas las regiones y comunidades del país a través de más de 333 mil kilómetros de caminos de todos tipos. Si bien la red carretera posee una importancia de primer orden para nuestro país, que se destaca en el mundo por su vocación caminera, tanto la vastedad		

del territorio nacional como las crónicas limitaciones presupuestales que ha padecido y otros factores inciden en una u otra medida en el hecho de que México posea una densidad carretera (es decir, la longitud de carreteras por kilómetro cuadrado de territorio) relativamente baja. Por su importancia y características, la red carretera mexicana se clasifica en: red federal, redes estatales, caminos rurales y brechas mejoradas.

Puentes Federales.

La red federal de carreteras es atendida en su totalidad por el gobierno federal. Registra la mayor parte de los desplazamientos de pasajeros y carga entre ciudades y canaliza los recorridos de largo itinerario, los relacionados con el comercio exterior y los producidos por los sectores más dinámicos de la economía nacional.

La atención de esta Red está a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en lo referente a construcción, es la Dirección General de Carreteras (antes Dirección General de Carreteras Federales) la encargada de gestionar los proyectos y las obras nuevas de carreteras y puentes libres de peaje. Una vez concluidas las obras, se hace una entrega oficial de la infraestructura de las carreteras incluyendo sus puentes, a la Dirección General de Conservación de Carreteras que será la encargada de incorporarlos a su inventario y programar la inspección y mantenimiento de los puentes y de la carretera en general.
Puentes Estatales.
Las redes estatales cumplen una función de gran relevancia para la comunicación regional, para enlazar las zonas de producción agrícola y ganadera y para asegurar la integración de extensas áreas en diversas regiones del país.

Estas redes están a cargo de los gobiernos de los estados y desafortunadamente, en su mayoría no se cuenta con un plan estratégico de inspección y mantenimiento de puentes.

El principal interés normalmente está centrado en la atención de los pavimentos; a los puentes se les da comúnmente atención secundaria.

Puentes Municipales.

Generalmente los gobiernos municipales se encargan de los caminos rurales y las brechas mejoradas, las cuales son vías modestas y en general no pavimentadas; su valor es más social que económico, pues proporcionan acceso a comunidades pequeñas que de otra manera estarían aisladas. Sin embargo, su efecto en las actividades y la calidad de vida de esas mismas comunidades es de gran trascendencia.

Fuente:
http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manual_de_Conservaci%C3%B3n_de_Puentes/Manual_de_Conservacion_de_Puentes.pdf

El proyecto en cuestión entra dentro de una vía de comuncaciòn ya que dicho proyecto se pretende construir con mezcla de recurso (Estatal, Municipal y Federal) por este hecho se encuentra dentro de lo mencionado en la Ley de Caminos, puentes y Autotransporte Federal como se menciona en los siguientes párrafos.

FUNDAMENTO LEGAL DE VIA DE COMUNICACIÒN

Adicional a esto de acuerdo a la definición descrita por la LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL encontrada en el siguiente link: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/27_250618.pdfseran.

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, y
b) Internacionales: Los construidos por la Federación; con fondos federales o mediante concesión federal por particulares, estados o municipios sobre las corrientes o vías generales de comunicación que formen parte de las líneas divisorias internacionales.
V. Secretaría: La Secretaría de Comunicaciones y Transportes;
VI. Servicios Auxiliares: Los que sin formar parte del autotransporte federal de pasajeros, turismo o carga, complementan su operación y explotación;
VII. Servicio de autotransporte de carga: El porte de mercancías que se presta a terceros en caminos de jurisdicción federal;
VIII. Servicio de autotransporte de pasajeros: El que se presta en forma regular sujeto a horarios y frecuencias para la salida y llegada de vehículos;
IX. Servicio de autotransporte de turismo: el que se presta en forma no regular destinado al traslado de personas con fines recreativos, culturales y de esparcimiento hacia centros o zonas de interés;
X. Servicio de paquetería y mensajería: El porte de paquetes debidamente envueltos y rotulados o con embalaje que permita su traslado y que se presta a terceros en caminos de jurisdicción federal;
XI. Terminales: Las instalaciones auxiliares al servicio del autotransporte de pasajeros, en donde se efectúa la salida y llegada de autobuses para el ascenso y descenso de viajeros, y tratándose de autotransporte de carga, en las que se efectúa la recepción, almacenamiento y despacho de mercancías, el acceso, estacionamiento y salida de los vehículos destinados a este servicio; Tránsito: La circulación que se realice en las vías generales de comunicación; Fracción adicionada DOF 25-10-2005
XII. Transporte privado: Es el que efectúan las personas físicas o morales respecto de bienes propios o conexos de sus respectivas actividades, así como de personas vinculadas con los mismos fines, sin que por ello se genere un cobro; Fracción recorrida DOF 25-10-2005. Reformada DOF 21-05-2013
XIII. Vehículo: Medio de transporte motorizado, incluidos los medios o remolques que arrastren; y
XIV. Vías generales de comunicación: Los caminos y puentes tal como se definen en el presente artículo. Fracción recorrida DOF 25-10-2005, 21-05-2013

Artículo 3o.- Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas. Artículo 4o.- A falta de disposición expresa en esta Ley o en sus reglamentos o en los tratados internacionales, se aplicarán: I. La Ley de Vías Generales de Comunicación; y II. Los códigos de Comercio, Civil para el Distrito Federal en materia Común, y para toda la República en materia Federal, y Federal de Procedimientos Civiles.

Por otra parte la obra también puede ser catalogada como una vía de comunicación Estatal: file:///C:/Users/julia/Downloads/LEY-DE-CAMINOS-CARRETERAS-Y-PUENTES-PARA-EL-ESTADO-DE- OAXACA.pdf. De acuerdo a la Ley de Caminos Carreteras y Puentes, para el Estado de Oaxaca.

LEY DE CAMINOS, CARRETERAS Y PUENTES, PARA EL ESTADO DE OAXACA CAPITULO I

Artículo 2.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:
I.- Caminos y carreteras estatales:
a) Los que enlacen poblaciones de cualquier categoría dentro del territorio del Estado;
b) Los que entronquen con carreteras federales y/o estatales;
c) Los que en su totalidad o en su mayor parte sean construidos bajo la responsabilidad del Estado; con financiamiento público de cualquier tipo, federal o municipal o mediante concesión estatal a particulares.
d) Los que siendo originalmente federales, por convenio o algun acto jurídico similar, sean entregados a la jurisdicción del Estado.
II. Puentes: Los construidos bajo la responsabilidad del Estado con recursos estatales, federales o financiamientos de cualquier tipo o mediante concesión o permiso a particulares o municipios en los caminos y carreteras estatales,
III. Tránsito: La circulación que se realice en las vías estatales de comunicación;
IV. Servicios Auxiliares: Aquellos necesarios para una mejor operación de la vía, como son: paradores estaciones de servicio, casetas de vigilancia;
V. C.A.O.: Al organismo público descentralizado denominado CAMINOS Y AEROPISTAS DE OAXACA; y
VI. Derecho de vía: La franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía estatal de comunicación. Artículo 3.- Son parte de las vías estatales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.
Artículo 4.- Es de competencia administrativa estatal todo lo relacionado con los caminos, carreteras, puentes y tránsito en las vías estatales de comunicación.
Corresponden a C.A.O., sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Estatal las siguientes atribuciones:
I. Planear, formular y conducir las políticas y programas para el desarrollo de los caminos, carreteras, puentes y servicios que se requiera para el uso de los mismos;
II. Construir y conservar directamente las carreteras y puentes;
III. Otorgar las concesiones y permisos a que se refiere esta Ley; vigilar su cumplimiento y resolver sobre su revocación, terminación o prórroga en su caso;

IV. Vigilar, verificar e inspeccionar que las carreteras y puentes, así como los servicios auxiliares relacionados con los mismos, cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes; Determinar, en el ámbito de su competencia, las características y especificaciones técnicas de las carreteras y puentes, que expedirá el Director General previo acuerdo de su órgano de gobierno; sin menoscabo de la normatividad federal aplicable; Establecer, con apoyo de una Comisión técnica las bases generales de regulación tarifaria, según lo disponga el Reglamento; Proponer al Ejecutivo del Estado, las cuotas que deban cobrarse por el uso de las vías de comunicación operadas por el Estado, para que, en su caso sean sometidas a la aprobación del Congreso del Estado en la Ley de Ingresos correspondiente. V. Las demás que señalen otros instrumentos legales.		
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	aplica	El puente es una obra civil.
O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos	No Aplica	No Aplica

aplicables;		
S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:	No aplica	El área de influencia del proyecto, ni el SA no se encuentra dentro del proyecto.
Sin embargo se encuentra del Regiones priorizadas por la Conabio (AICAS Y RTP) Sin embargo por las carcteriscas de zona y al tratarse de una zona fragmentado donde el cambio de uso de suelo ya esta dado trayendo como consecuenca el desplazo de especies. El proyecto no se contranone de ninguna forma con el proyecto.		

La siguiente imagen muestra que esta región se encuentra dentro de nuestra área de influencia.

REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL		
CAPÍTULO III DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Artículo 9o	Aplica	El promovente presenta El Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad particular (Presenta)
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular	Aplica	El promovente presenta El Estudio de Impacto Ambiental en su modalidad particular
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría	No aplica	No aplica

en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular		
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII.	aplica	EL presente estudio presenta lo señalado en este artículo.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.		
Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	Aplica	Se presenta
CAPÍTULO V DE LOS PRESTADORES DE SERVICIOS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Artículo 35.- Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.	Aplica	Se presenta
Artículo 36.- Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación	Aplica	Se presenta dentro de MIA – PARTICULAR

sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.		
CAPÍTULO VI DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA Y DEL DERECHO A LA INFORMACIÓN Artículo 41.- La Secretaría, dentro de los cinco días siguientes a la presentación de la solicitud, notificará al interesado su determinación de dar o no inicio a la consulta pública. Cuando la Secretaría decida llevar a cabo una consulta pública, deberá hacerlo conforme a las bases que a continuación se mencionan: I. El día siguiente a aquel en que resuelva iniciar la consulta pública, notificará al promovente que deberá publicar, en un término no mayor de cinco días contados a partir de que surta efectos la notificación, un extracto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa donde se pretenda llevar a cabo; de no hacerlo, el plazo que restare para concluir el procedimiento quedará suspendido. La	Aplica	Se pretende realizar la publicación.

Secretaría podrá, en todo caso, declarar la caducidad en los términos del artículo 60 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo. El extracto del proyecto de la obra o actividad contendrá, por lo menos, la siguiente información: a) Nombre de la persona física o moral responsable del proyecto; b) Breve descripción de la obra o actividad de que se trate, indicando los elementos que la integran; c) Ubicación del lugar en el que la obra o actividad se pretenda ejecutar, indicando el Estado y Municipio y haciendo referencia a los ecosistemas existentes y su condición al momento de realizar el estudio, y d) Indicación de los principales efectos ambientales que puede generar la obra o actividad y las medidas de mitigación y reparación que se proponen;		
Artículo 42.- El promovente deberá remitir a la Secretaría la página del diario o periódico donde se hubiere realizado la publicación del extracto del proyecto, para que sea incorporada al expediente respectivo.	Aplica	Se presentará en el CIS - Oaxaca
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
Ley General de Vida Silvestre: Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. TEXTO VIGENTE. Última reforma publicada DOF 19-01-2018 [recurso electrónico]	Aplica	Aunque no se registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área de influencia.
Ley general de desarrollo forestal sustentable.		
Capítulo II Del Fondo Forestal Mexicano Artículo 139. El Fondo Forestal Mexicano será el instrumento para promover la conservación, incremento,	No Aplica	No abra pagos al fondo forestal, debido a que no abra derribo de vegetación forestal.

aprovechamiento sustentable y restauración de los recursos forestales y sus recursos asociados, facilitando el acceso a los servicios financieros en el mercado, impulsando proyectos que contribuyan a la integración y competitividad de la cadena productiva y desarrollando los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales. Para garantizar un manejo más eficiente de los recursos del Fondo, se podrán utilizar los servicios de la banca privada.		
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Tiene el objeto de regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. ARTICULO 3. II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo forestal; ARTICULO 24, fracción VIII, que establece que la Federación, a través de la Secretaría y de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos de los estados y los municipios asuman la función de autorizar el cambio de uso del suelo de los terrenos de	No Aplica	No abra remoción de vegetación forestal.

uso forestal. ARTICULO 34, fracciones II y XV mencionan que son criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, el desarrollo de infraestructura y que la realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro severo de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos. ARTICULO 117, la Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales previa opinión técnica de los miembros del consejo estatal forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.		
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE		
LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) tiene como fin la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su	El proyecto se encuentra dentro de zona urbana y vegetación secundaria.	Se presentan medidas preventivas enfocadas en estos elementos

jurisdicción. Con relación al proyecto que se evalúa, esta Ley dispone lo siguiente: TÍTULO V DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN Y EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I DISPOSICIONES PRELIMINARES ARTÍCULO 19. Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat. Se consideran medidas de mitigación en el Capítulo VI, que pretenden minimizar los efectos negativos de la obra y su propia operación sobre el desarrollo de la vida Silvestre y su hábitat. CAPÍTULO VI TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE ARTÍCULO 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y		

dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio. ARTÍCULO 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características. TÍTULO VI CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO I ESPECIES Y POBLACIONES EN RIESGO Y PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN ARTÍCULO 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como: a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden		

negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE TÍTULO TERCERO DISPOSICIONES COMUNES PARA LA CONSERVACIÓN EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE CAPÍTULO PRIMERO Procedimiento en General ARTÍCULO 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría. En el área donde se llevará a cabo se proponen medidas enfocadas a la conservación de flora y fauna.		
LEY DE AGUAS NACIONALES		
LEY DE AGUAS NACIONALES La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27	Aplica	En lo que respecta a este punto el agua utilizada en la obra será a través de la

de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social, y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Art. 1). Con relación al proyecto que se evalúa, establece las siguientes disposiciones: ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta ley se entenderá por: XI.- "Cauce de una corriente": El cauce natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse; cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava y canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las		compra de pipas de agua cruda, así mismo en el apartado II, todas las especificaciones solicitadas por CONAGUA, para el diseño y construcción del puente, delimitación de zona federal, es de acuerdo a la normatividad señalada por CONAGUA. En lo que respecta a material como arena o grava, en caso de ser necesario el promovente deberá de adquirirlo de bancos autorizados.

diferentes etapas del proyecto a presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 m de ancho por 0.75 m de profundidad. XX.- "Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y de la zona federal; XXI.- "Desarrollo sustentable": En materia de recursos hídricos, es el proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter hídrico, económico, social y ambiental, que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundamenta en las medidas necesarias para la preservación del equilibrio hidrológico, el aprovechamiento y protección de los recursos hídricos, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de agua de las generaciones futuras; XXVII.- "Explotación": Aplicación del agua en actividades encaminadas a extraer elementos químicos u orgánicos disueltos en la misma, después de las cuales es retornada a su fuente original sin consumo significativo; XXVIII.- "Gestión del agua": Proceso sustentado en el conjunto de principios,		

políticas, actos, recursos, instrumentos, normas formales y bienes, recursos, derechos, atribuciones y responsabilidades, mediante el cual coordinadamente el Estado, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, promueven e instrumentan para lograr el desarrollo sustentable en beneficio de los seres humanos y su medio social, económico y ambiental, (1) el control y manejo del agua y las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos, por ende su distribución y administración; (2) la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua; y, (3) la preservación y sustentabilidad de los recursos hídricos en cantidad y calidad, considerando los riesgos ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios y daños a ecosistemas vitales y al medio ambiente. La gestión comprende en su totalidad a la administración gubernamental del agua; XXIX.- "Gestión integrada de los recursos hídricos": Proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra, los recursos relacionados con éstos y el ambiente, con el fin de maximizar el bienestar social y económico, equitativamente sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales. Dicha gestión está íntimamente		

vinculada con el desarrollo sustentable. Para la aplicación de esta ley en relación con este concepto se consideran primordialmente agua y bosque; XXXVII.- "Materiales pétreos": Materiales tales como arena, grava y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en el Artículo 113 de esta ley; XLVII.- "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 creciente 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 m de ancho por 0.75 m de profundidad. Capítulo II. Ejecutivo federal Artículo 6.- Compete al Ejecutivo Federal: I.- Reglamentar por cuenca y acuífero, el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas, y las superficiales, en los términos del Título Quinto de la presente ley; y expedir los decretos para el establecimiento, modificación o supresión de zonas reglamentadas que requieren un manejo específico para garantizar la sustentabilidad hidrológica o cuando se comprometa la sustentabilidad de los ecosistemas vitales en áreas determinadas en acuíferos, cuencas hidrológicas, o		

regiones hidrológicas; VI.- Expedir por causa de utilidad pública los decretos de expropiación, de ocupación temporal, total o parcial de los bienes, o su limitación de derechos de dominio, en los términos de esta ley, de la ley de expropiación y las demás disposiciones aplicables, salvo el caso de bienes ejidales o comunales en que procederá en términos de la Ley Agraria; ARTÍCULO 7. Se declara de utilidad pública: II.- La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras; TITULO CUARTO. DERECHOS DE EXPLOTACIÓN, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS NACIONALES Capítulo I. Aguas nacionales. ARTÍCULO 16. La presente ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las		

aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional. Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento. Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento. SECCIÓN QUINTA. SERVIDUMBRES ARTÍCULO 29 Bis 6. "La Autoridad del Agua" podrá imponer servidumbres sobre bienes de propiedad pública o privada observando al respecto el marco legal del Código Civil Federal y disposiciones legales administrativas, que se aplicarán en lo conducente sobre aquellas áreas indispensables para el uso, reuso, aprovechamiento, conservación, y preservación del agua, ecosistemas vitales, defensa, y protección de		

riberas, caminos y, en general, para las obras hidráulicas que las requieran. Se consideran servidumbres naturales a los cauces de propiedad nacional en los cuales no existan obras de infraestructura. El propietario del fundo dominante no puede agravar la sujeción del fundo sirviente. Se considerarán servidumbres forzosas o legales aquellas establecidas sobre los fundos que sirvan para la construcción de obras hidráulicas como embalses, derivaciones, tomas directas y otras captaciones, obras de conducción, tratamiento, drenajes, obras de protección de riberas y obras complementarias, incluyendo caminos de paso y vigilancia. TITULO OCTAVO. INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA Capítulo I. disposiciones generales ARTÍCULO 96 Bis 2. Se consideran como obras públicas necesarias que competen al Ejecutivo Federal a través de “La Comisión”, las que: III.- Controlen, y sirvan para la defensa y protección de las aguas nacionales, así como aquellas que sean necesarias para prevenir inundaciones, sequías y otras situaciones excepcionales que afecten a los bienes de dominio público hidráulico; sin perjuicio de las competencias de los gobiernos		

estatales o municipales; V.- Tengan importancia estratégica en una región hidrológica por sus dimensiones o costo de inversión; Con relación a lo descrito en esta Ley, el proyecto no se antepone a esta.		

III.2 Justificación técnica

En este punto el proyecto cumple presentando y validando estudios como: Elaboración de levantamiento topo-hidráulico, Estudio hidráulico-hidrológico, planos 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. Derivado de lo anterior el proyecto cuenta con validaciones de CONAGUA y SCT.

Siendo que el puente formará parte de un camino existente es importante señalar que el Estado de Oaxaca es el séptimo del país en red carretera, con 23,934.5 kilómetros de vías terrestres, distribuido como muestra la siguiente tabla:

Distribución por tipo de carreteras en el estado de Oaxaca

Tipo	**Kilómetros**	**Porcentaje (%)**
Carreteras pavimentadas	6,928.5	28.9
Caminos rurales	15,781.6	65.9
Caminos a nivel brechas	1,224.4	5.1

Sin embargo, el estado físico de la infraestructura carretera es deficiente, debido a la escasez de recursos, la situación climática, la orografía del territorio y la antigüedad de las carreteras, caminos y puentes, de los cuales los más antiguos datan del año 1992.

En la actualidad se encuentran pavimentados los accesos a 28 de las 30 cabeceras distritales en el estado y se encuentran en proceso de pavimentación el camino a Villa Alta, con un avance de 96% y el de Choapam con 73%. De los 570 municipios que conforman el estado de Oaxaca, 569 tienen acceso por vía terrestre, y el acceso al municipio de San José Independencia se encuentra en proceso de construcción, con un avance del 84%. Actualmente 315 municipios (55.3%) cuentan con acceso pavimentado, 88 de ellos (15.4%) están en proceso de pavimentación y 167 Municipios (29.3%) se encuentran pendientes de pavimentar.

El déficit en carreteras de primer orden y con especificaciones internacionales, ha frenado el desarrollo turístico, comercial, industrial y agropecuario, además de que obstaculiza la integración social y provoca pérdidas de tiempo en interconexión regional y foránea. En cuanto a vías férreas, su longitud es de 287.8 km; para fortalecer más la comunicación es estado posee 6 aeropuertos y 115 aeródromos, que comunican a las localidades de difícil acceso por vía terrestre; respecto a la comunicación marítima el estado cuenta con un puerto de altura.

En lo que respecta al proyecto que nos ocupa se tiene como objetivo primordial, impulsar el desarrollo de las localidades involucradas en el proyecto, esperando como resultado la mejoría en la calidad de vida de dichas localidades, por el hecho de que el tránsito, tanto de personas, como de productos y servicios, se realizará de forma rápida y segura, facilitando también el acceso a los servicios públicos, promoviéndose con ello, un desarrollo regional equilibrado, cumpliendo de esta forma con los principios del plan Estatal de Desarrollo, de dar prioridad a las regiones marginadas del Estado de Oaxaca.

III.2.1 Correspondencia con el plan nacional de desarrollo 2019-2024

Plan Nacional de Desarrollo 2019 -2024[2]

Un plan nacional de desarrollo expresa la parte del pacto social que le corresponde cumplir al gobierno, los elaborados en el periodo de referencia fueron falsos en sus propósitos y mendaces en sus términos, como lo fueron los informes presidenciales y otras expresiones del poder público. Es evidente que el documento correspondiente al sexenio 2018-2024 tendrá carácter histórico porque marcará el fin de los planes neoliberales y debe distanciarse de ellos de manera clara y tajante; esto implica, en primer lugar, la restitución de los vínculos entre las palabras y sus significados y el deslinde con respecto al lenguaje oscuro y tecnocrático que, lejos de comunicar los propósitos gubernamentales, los escondía. Desde luego en la elaboración del nuevo documento debe recogerse el cambio de paradigma aprobado en las urnas el 1 de julio de 2018 y ese cambio incluye el del concepto mismo de desarrollo.

México fue uno de los países en los que este modelo fue aplicado de manera más encarnizada, brutal y destructiva, y uno en los que duró más tiempo. Ello fue así porque la pequeña élite político-empresarial que lo impuso se adueñó de las

[2] http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019

instituciones y se perpetuó en ellas mediante sucesivos fraudes electorales. Pero ese largo y oscuro periodo terminó. En la elección del 1 de julio de 2018 el pueblo de México determinó un cambio de rumbo en la vida pública y en las instituciones. Fue una sublevación legal, pacífica y democrática fruto de una paulatina toma de conciencia; el pueblo se unió y se organizó para enterrar el neoliberalismo.

Hemos llamado a este mandato popular y social la Cuarta Transformación, porque así como a nuestros antepasados les correspondió construir modelos de sociedad para remplazar el orden colonial, el conservadurismo aliado a la intervención extranjera y el Porfiriato, a nosotros nos toca edificar lo que sigue tras la bancarrota neoliberal, que no es exclusiva de México, aunque en nuestro país sea más rotunda y evidente. Sin faltar al principio de no intervención y en pleno respeto a la autodeterminación y la soberanía de las naciones, lo que edifiquemos será inspiración para otros pueblos.

Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene porqué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta:

Honradez y honestidad

La característica más destructiva y perniciosa de los neoliberales mexicanos fue la corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular. La corrupción ha sido el principal inhibidor del crecimiento económico. Por eso estamos empeñados, en primer lugar, en acabar con la corrupción en toda la administración pública, no sólo la corrupción monetaria sino la que conllevan la simulación y la mentira.

No al gobierno rico con pueblo pobre

Los robos monumentales de recursos públicos fueron acompañados por el dispendio, la suntuosidad y la frivolidad a expensas del erario y los gobernantes enriquecidos han sido la insultante contraparte de la pobreza de millones. El saqueo del presupuesto y los lujos faraónicos de los altos funcionarios consumieron los recursos que debieron emplearse en el cumplimiento de las obligaciones del Estado para con la población, particularmente con los más desposeídos, y en poner fin a los dispendios con una política de austeridad republicana.

Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie

Ante el sistemático quebrantamiento de las leyes, tanto en su espíritu como en su letra, hemos de desempeñar el poder con estricto acatamiento al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia de los derechos sociales, colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos, y el fin de la represión política; nada por la fuerza; todo, por la razón; solución de los conflictos mediante el diálogo; fin de los privilegios ante la ley y cese de los fueros.

Economía para el bienestar
El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas **armoniosas sino generar bienestar para la población.** Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

El mercado no sustituye al Estado
Durante décadas, la élite neoliberal se empeñó en reducir el Estado a un aparato administrativo al servicio de las grandes corporaciones y un instrumento coercitivo en contra de las mayorías. Su idea de que las instituciones públicas debían renunciar a su papel como rectoras e impulsoras del desarrollo, la justicia y el bienestar, y que bastaba "la mano invisible del mercado" para corregir distorsiones, desequilibrios, injusticias y aberraciones, fue una costosa insensatez. El Estado recuperará su fortaleza como garante de la soberanía, la estabilidad y el estado de derecho, como árbitro de los conflictos, como generador de políticas públicas coherentes y como articulador de los propósitos nacionales.

Por el bien de todos, primero los pobres
Así como Benito Juárez consumó la separación entre la Iglesia y el Estado, la Cuarta Transformación se ha propuesto separar el poder político del poder económico. La connivencia y la fusión entre ambos llevó a un ejercicio gubernamental orientado a beneficiar los intereses privados y corporativos en detrimento de la población. Pero una sociedad que se desentiende de sus miembros más débiles y desvalidos rompe el principio de empatía que es factor indispensable de cohesión, instaura la ley del más fuerte y acaba en un total envilecimiento.

No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, opresor de sectores poblacionales y minorías, depredador del entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios; propugnamos la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la dignidad de los adultos mayores y el derecho de los jóvenes a tener un lugar en el mundo; rechazamos toda forma de discriminación por características físicas, posición social, escolaridad, religión, idioma, cultura, lugar de origen, preferencia política e ideológica, identidad de género, orientación y preferencia sexual. Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas.

No puede haber paz sin justicia
La inseguridad, la delincuencia y la violencia tienen un costo inaceptable en vidas humanas y bienes materiales, cohesión social y gobernabilidad, inhiben el

crecimiento económico y debilitan la confianza de la población en su país, su estado, su municipio y su barrio. Las estrategias de seguridad pública aplicadas por las administraciones anteriores han sido catastróficas: lejos de resolver o atenuar la catástrofe la han agudizado. Estamos aplicando ya un nuevo paradigma en materia de paz y seguridad que se plantea como prioridades restarle base social a la criminalidad mediante la incorporación masiva de jóvenes al estudio y al trabajo para apartarlos de conductas antisociales; recuperación del principio de reinserción social; fin de la "guerra contra las drogas" y adopción de una estrategia de prevención y tratamiento de adicciones; impulso a procesos regionales de pacificación con esclarecimiento, justicia, reparación, garantía de no repetición y reconciliación nacional, y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial. Ya fue promulgada la reforma constitucional que nos permite contar con la Guardia Nacional como policía de paz y proximidad, con presencia permanente en todo el territorio. Desde el primer día de mi mandato realizamos reuniones diarias con el gabinete de seguridad para contar con información y seguimiento precisos y puntuales de los hechos delictivos.

El respeto al derecho ajeno es la paz

México ha recuperado los principios que hicieron de su política exterior un ejemplo mundial: no intervención, autodeterminación, relaciones con todos los pueblos basadas en la cooperación para el desarrollo, solución pacífica de los conflictos mediante el diálogo y rechazo a la violencia y a la guerra, respeto a los derechos humanos.

No más migración por hambre o por violencia

La mayor riqueza de las naciones es su población; sin embargo, el modelo neoliberal agudizó la emigración de mexicanos y hoy tenemos que un alto porcentaje de nuestra gente reside fuera del país, muchas veces en condiciones de precariedad y sujeta a discriminación y atropellos. Aspiramos a ofrecer a todos los ciudadanos las condiciones adecuadas para que puedan vivir con dignidad y seguridad en la tierra en la que nacieron. Nuestros consulados en Estados Unidos funcionarán como defensorías del migrante y lograremos que nadie más tenga que dejar su lugar de origen para ganarse la vida o buscar refugio en otros países. México tiene una larga tradición como tierra de asilo y refugio que ha salvado innumerables vidas y enriquecido al país. A los extranjeros que llegan a nuestro territorio brindaremos respeto a sus derechos, hospitalidad y la posibilidad de que construyan aquí una nueva vida.

Democracia significa el poder del pueblo

Nos dotaremos de una democracia participativa para socializar el poder político e involucrar a la sociedad en las grandes decisiones nacionales. Tal es el sentido de mecanismos como la consulta popular o ciudadana, la revocación periódica de mandato y las asambleas comunitarias como instancias efectivas de participación. Reivindicamos el principio de que el gobierno mande obedeciendo y queremos una sociedad que mandando se obedezca a sí misma.

Ética, libertad, confianza

El paradigma que estamos construyendo se basa en la convicción de que es más fuerte la generosidad que el egoísmo, más poderosa la empatía que el odio, más

eficiente la colaboración que la competencia, más constructiva la libertad que la prohibición y más fructífera la confianza que la desconfianza. Tenemos la certeza de que los principios éticos y civilizatorios de nuestro pueblo son las claves del nuevo pacto social y del modelo de desarrollo para el México que está renaciendo tras la larga y oscura noche del neoliberalismo.

La Estrategia Nacional de Seguridad Pública, aprobada recientemente por el Senado de la República, establece los siguientes objetivos:

Mismos que se vinculan directamente con el proyecto, los cuales se tomaron del plan, con el objetivo de dar a conocer la congruencia de este proyecto con el plan nacional**, garantizando una infraestructura carretera segura, fluidez, intercambio de bienes y servicios, reduciendo tiempos de traslado reactivando economía de la zona, reduciendo problemas de emigración, construyendo caminos rurales.**

Objetivos congruentes con el proyecto:
Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

Migración: soluciones de raíz: Los gobernantes del ciclo neoliberal dieron por hecho que la emigración de mexicanos hacia Estados Unidos la mayor parte de ellos, sin documentos de residencia era un fenómeno natural e inevitable. Soslayaron el hecho de que la salida de poblaciones enteras de sus lugares de origen era consecuencia de las políticas económicas aplicadas por ellos mismos, políticas que tuvieron como consecuencia la aniquilación de la industria nacional, el abandono del campo, el incremento de la pobreza, el desempleo y la marginación, la eliminación de los mecanismos de redistribución y de movilidad social y la agudización de la inseguridad y la violencia, factores que detonaron la virtual huida de connacionales hacia el norte, en busca de trabajo, seguridad y perspectivas de vida. El régimen oligárquico no sólo no se ocupó de resolver de raíz el fenómeno de la emigración, sino que hasta lo alentó, incluso de manera explícita.
Para paliar los sufrimientos, atropellos y dificultades que han padecido los mexicanos en Estados Unidos, las presidencias neoliberales mexicanas trataron de impulsar en el país vecino una reforma migratoria y en ese afán recurrieron al cabildeo legislativo y a la formulación de propuestas de negociación. Pero, en rigor, la política migratoria es un asunto soberano de cada país, y en ese sentido

los representantes del viejo régimen incurrieron en prácticas intervencionistas injustificables y perniciosas, por cuanto debilitaban la defensa de la soberanía propia. Y mientras abogaban por un trato digno y justo a los mexicanos en Estados Unidos, las autoridades migratorias mexicanas sometían a toda suerte de atropellos a los migrantes extranjeros en el territorio nacional, demoliendo así toda autoridad moral para defender a nuestros connacionales al norte del Río Bravo.
El actual gobierno federal atacará las causas profundas de la emigración mediante la creación de empleos dignos, el desarrollo regional, la edificación de un estado de bienestar y el impulso a los procesos de construcción de la paz. El propósito de esta política es que ningún ciudadano mexicano se vea obligado a abandonar su lugar de residencia por pobreza, marginación, falta de perspectivas de realización personal o inseguridad.

El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo
Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.
El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que generan la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.
El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

Construcción de caminos rurales
Este programa, ya en curso, permitirá comunicar 350 cabeceras municipales de Oaxaca y Guerrero con carreteras de concreto; generará empleos, reactivará las economías locales y desalentará la migración.

3.2.2. Programa sectorial de comunicaciones y transportes 2019 -2024

El programa sectorial de comunicaciones y transportes 2019 – 2024 derivado del PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019-2024
El proyecto en cuestión también es congruente con el programa sectorial de comunicaciones y transportes cumpliendo con las metas y objetivos del mismo.

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024 (PSCyT), da cumplimiento a lo establecido por los artículos 16, fracción III de la Ley de Planeación y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que respectivamente establecen que i) los Programas Sectoriales se elaborarán considerando las propuestas que, en su caso, presenten las entidades del sector, los órganos constitucionales autónomos, y los gobiernos de las entidades federativas, así como las que deriven de los ejercicios de participación social y de los pueblos y comunidades indígenas interesados, y ii) las facultades de la SCT.
Asimismo, el presente instrumento es acorde con el Apartado III, Economía del PND 2019-2024, dentro del rubro denominado "Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo", que señala que el sector público, fomentará la creación de empleos, mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura.
De lo anterior, en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Planeación en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, la formulación del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024, corresponde a la SCT, siendo esta dependencia también, la responsable de coordinar su publicación, ejecución y seguimiento.
Es importante señalar que el PSCyT, es el instrumento de planeación, que conducirá los esfuerzos del Sector en su conjunto, durante el período 2020-2024, en él, se identifican los Objetivos y Estrategias Prioritarias, las Acciones puntuales, así como las Metas de Bienestar y Parámetros para dar cumplimiento a la Misión de la SCT, que pretende fundamentalmente, contribuir al bienestar social y al desarrollo regional de nuestro país, teniendo como principios rectores entre otros, no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera y por el bien de todos, primero los pobres, tomando en cuenta las contribuciones de los distintos grupos sociales en las consultas celebradas a principios de esta administración, para conocer las demandas y necesidades más sentidas de la sociedad a la que se sirve.
Del mismo modo, en el PSCyT, están contenidas diversas acciones para avanzar en el cumplimiento de los compromisos asumidos por nuestro país en el marco de la Agenda 2030, para el desarrollo sostenible y de esta manera contribuir a la incorporación de esta Agenda en la planeación nacional de desarrollo de la nación.

Objetivos prioritarios

6.1 Objetivo prioritario 1: Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
6.2 Objetivo prioritario 2: Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional,

multimodal y sustentable, para que la población, en particular las regiones las menor crecimiento, cuenten con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.
6.3 Objetivo prioritario 3: Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.
6.4 Objetivo prioritario 4: Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.
7.- Estrategias prioritarias y Acciones puntuales
8.- Metas para el bienestar y Parámetros

Análisis del estado actual
El Gobierno de México ha establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND) que su propósito es el mejoramiento de las condiciones de vida del pueblo de México, a través del bienestar general de la población. Dentro de este propósito, corresponde a la SCT el fomentar y conducir las políticas y programas para el desarrollo del transporte aéreo, marítimo y terrestre, de las telecomunicaciones y la radiodifusión del Gobierno Federal; construir y mantener la infraestructura necesaria, directamente o a través de contratistas, concesionarios y permisionarios -tanto carreteras y puentes, como vías férreas, aeropuertos y puertos- y vigilar su buen funcionamiento y operación. También, administrar el control del tránsito en el espacio aéreo nacional, regular, inspeccionar y vigilar los servicios públicos de correos y telégrafos, fomentar la formación de técnicos y profesionales de nuestras ramas y promover y desarrollar la investigación científica y tecnológica necesaria y conveniente para el sector.
Para el despacho de estos asuntos y viendo hacia la 4a. Transformación de la vida pública de la Nación, el ciudadano Presidente de la República instruyó el reestructurar y reorganizar la dependencia, con objeto de que sus funciones se orienten a desarrollar una red intermodal de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, baja en emisiones, moderna y con visión de largo plazo, que conecte centros de población, puertos, aeropuertos, centros industriales, logísticos y de intercambio modal; que abata, prioritariamente, la exclusión de las personas que han permanecido marginadas por siglos y facilite el tránsito de bienes y servicios de una manera integral para propiciar el bienestar individual y el desarrollo regional.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, será territorio libre de corrupción! y atenderá, prioritariamente, los siguientes proyectos:

1. Conservación, mantenimiento y modernización de la infraestructura con que contamos y que es un capital nacional que no podemos dejar que se deteriore.
Tenemos poco más de 400 mil kilómetros de carreteras, desde autopistas de peaje hasta brechas, 27 mil kilómetros de vías férreas, 77 aeropuertos, 117

puertos, 2 satélites de comunicación en la órbita geoestacionaria y 2 estaciones de control, que debemos atender y vigilar.
2. Continuación para su conclusión, de obras útiles en proceso. Disponemos por lo pronto, de un inventario de no menos de 200 obras inconclusas cuya situación impide el uso de importante infraestructura ya construida.
3. Pavimentación de caminos de mano de obra que comuniquen las cabeceras municipales que no cuentan con ello y con ello abatir la exclusión que padecen millones de mexicanos. Son más de 300 las cabeceras municipales en esta condición, la mayoría en el sur del país y cuando menos 188 en Oaxaca. Se trabaja ya en 50 frentes.
7. Desarrollo integral del Istmo de Tehuantepec. Este proyecto de desarrollo regional, también establecido en el PND, será coordinado por el "Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec", tiene 5 componentes importantes que nos toca atender: la modernización de los puertos de Salina Cruz y Coatzacoalcos, la construcción de un nuevo puerto industrial en Salina Cruz, la modernización de la carretera transístmica, la modernización de la vía férrea y la modernización del aeropuerto de Ixtepec, Oaxaca.

A eso se contribuye con las obras y proyectos que se detallan a continuación.

Objetivo Prioritario 1: Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
La importancia de la infraestructura carretera es fundamental, ya que facilita el tránsito de personas y mercancías, une poblaciones, da acceso a bienes y servicios e integra a comunidades en zonas aisladas y marginadas. Así, la construcción, la conservación y el mantenimiento de estos activos son indispensables para el desarrollo económico y el bienestar social del país. Su relevancia queda manifiesta, ya que el transporte tanto de carga como de pasajeros por vía terrestre, desplaza el 55.6% de la carga y al 95.7% de los pasajeros dentro de la distribución modal de viajes.

Hoy, la extensión de la red carretera nacional es de 407,958 km, de los cuales; 51,197 km corresponden a la Red Carretera Federal y 356,761 km integran la red rural y alimentadora, de la red federal, 40,583 km son carreteras federales libres de peaje con 9,167 puentes y 10,614 km son autopistas.
Por su parte, la red rural y alimentadora está compuesta por 133,698 km de carreteras alimentadoras, 154,409 km de caminos rurales y 68,654 km de brechas.
El estado fisico de la Red Carretera Federal libre de peaje a finales de diciembre de 2018 fue: 25% en estado bueno, 40% en estado regular y 35% en mal estado; de la red rural el 23% estaba en buenas condiciones y de la red alimentadora el 35% se encontraba en buen estado, asimismo, la Red Carretera Federal tiene 15 corredores troncales con una longitud total de 19,780.6 km, donde se localizan tramos urgentes de modernizar y construir para abatir costos logísticos y de viaje para los usuarios.
La administración del Presidente de la República, Andrés Manuel López Obrador, encontró que el problema público o área de oportunidad más significativa en este

sector, es el relativo a que la cobertura y condiciones operativas de la Red Carretera Federal y las Redes Alimentadora y Rural, no permiten la conectividad eficiente entre los diferentes modos de transporte, además de presentar problemas de seguridad vial en el traslado de bienes y personas a lo largo y ancho del territorio nacional, generando un área de oportunidad en el abatimiento de los costos generalizados de transporte, a fin de impulsar el desarrollo económico y la inclusión en todas las regiones, en particular de las zonas aisladas y de alta marginación.

Esto afecta negativamente el cumplimiento del objetivo prioritario consistente en contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecten a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal que facilite el traslado de bienes y servicios, el cual busca atender a la población de México, en particular a los sectores más vulnerables como pueblos indígenas, niños y ancianos y mujeres y hombres que por su condición, necesitan acceso seguro y oportuno a servicios básicos como salud, educación, trabajo, entre otros, ya que normalmente habitan en zonas de difícil acceso y de alta marginación. Lo anterior en función de los principios rectores establecidos en el PND, como son; Economía para el bienestar, no dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera y honradez y honestidad.
Esto, se refleja en la posición en términos de competitividad de la infraestructura carretera donde México ocupaba en 2018, la posición 49 de 144(1), lo que indica, significativas áreas de oportunidad como conectividad, conservación, seguridad y posibles sinergias con otros modos de transporte como el ferroviario, el portuario y el aéreo.

Derivado de lo anterior se requiere un cambio de prioridades en los programas carreteros para:
· Revertir el deterioro de la Red Carretera Federal libre de peaje. (2)
· Contar con los elementos básicos para llevar a cabo los trabajos constructivos, como son: liberación del derecho de vía (LDV), proyecto ejecutivo (PE), autorización en materia de impacto ambiental (MIA) y cambio de uso de suelo (CUS), entre otros.

· Realizar la obra conforme a las especificaciones del proyecto contratado y de la norma técnica.
· Claridad y rigor en la integración y aplicación del financiamiento y ejercicio de recursos para evitar que estos se destinen a programas distintos a los autorizados.
· Generar una percepción positiva entre la población, respecto a las labores que realiza la SCT (desarrollo de consenso social) para evitar la interferencia de grupos u organizaciones, en la liberación del derecho de vía y los trabajos que se requieren para la ejecución de las obras.
· Contar con recursos suficientes para el pago a las personas afectadas por la realización de una obra, en los tiempos estipulados por la normatividad, evitando retrasos y modificaciones de trazo, evitando incremento en los costos.
· Nuevas políticas de seguridad vial, para evitar acciones recurrentes en la Red Carretera Federal en operación, como hechos de tránsito, robo de fibra óptica, destrucción de postes y señalamientos, invasión del derecho de vía y áreas de

servicio al usuario (ambulantaje) que derivan en peores condiciones de seguridad y nivel de servicio.

La red de autopistas de cuota se integra por 75 concesiones que abarcan un total de 184 tramos, incluyendo los que se encuentran concesionados al Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN), a CAPUFE (red propia), a BANOBRAS, a gobiernos estatales y a empresas privadas.

La problemática actual de las autopistas de cuota se centra en los siguientes elementos:

· Procesos de reequilibrio financiero motivados por sobrecostos e inversiones adicionales a las previstas generados en la fase de construcción, lo que representa entre el 25 y 30% de la inversión original.

· Cargas financieras originalmente no contempladas y algunos temas de atención a reestructuración financiera de concesiones y contratos PPS otorgados con el esquema anterior a la vigencia de la Ley de APP.

· La operación del sistema de autopistas y puentes de cuota concesionados a CAPUFE hace evidente la necesidad de una reestructuración profunda y un cambio en los procesos de gestión del sistema para establecer indicadores de desempeño y fortalecer la red propia (o concesionada) al Organismo.

Las acciones propuestas para solventar esta problemática son las siguientes:

· Concluir, modernizar y construir nuevos corredores troncales, bajo la concepción de corredores económicos regionales, que ayuden a la disminución de los costos generalizados de viaje e incremento de seguridad vial que experimentan los usuarios.

· Desarrollar esquemas de mantenimiento y conservación con inversión privada para la Red Carretera Federal, que optimicen el aprovechamiento de los activos carreteros y redefinan los alcances y componentes de los contratos de servicios por disponibilidad de infraestructura (contratos APP).

· Desarrollar esquemas de extensión de las concesiones desdoblamientos, que permitan potenciar el aprovechamiento de la red de autopistas para generar nueva infraestructura. (3)

· Mejorar el procedimiento de liberación de derecho de vía, sobre todo en la parte legal, de valuación, análisis y tiempos de pago de las superficies afectadas.

· Para minimizar la presencia de reequilibrios financieros y disminuir los sobrecostos, es necesario hacer más eficiente el desarrollo de proyecto ejecutivo, realizar la liberación previa de derecho de vía antes de licitar proyectos y llevar a cabo la mitigación previa de impactos ambientales generados por construcción de obras.

La atención a estos problemas redundará en beneficios para la población como:

· Que los usuarios que circulan por las redes federal y alimentadora cuenten con las condiciones de seguridad, confort y costos de operación razonables.

· Que los usuarios cuenten con la información necesaria y con los elementos de protección para circular con seguridad a lo largo del camino, lo que disminuirá la severidad de los accidentes cuando estos ocurren.

· La estricta implementación de la normatividad, que disminuirá la circulación de vehículos con exceso de dimensiones y peso, frenando y mitigando el deterioro del pavimento de la Red Carretera Federal.

· Incremento en la funcionalidad y calidad de las obras y una eficiente asignación de las contrataciones.

· Mejores niveles de servicio para los usuarios, ya que los tramos tendrán la capacidad para alojar a todos los vehículos, especialmente los del autotransporte

federal, aumentando la movilidad, mejorando la seguridad vial, generando mayor conectividad entre regiones y disminuyendo los costos de operación vehicular.
· Convergencia y menores asimetrías en el desarrollo de las regiones del país con menores niveles de marginación y una distribución del ingreso más equitativa.

6.- Objetivos prioritarios
Las prioridades de atención del Sector Comunicaciones y Transportes para el periodo 2020-2024, se identifican a través de cuatro Objetivos Prioritarios, cuyo cumplimiento contribuirá a mejorar el nivel de vida de la población y al bienestar social de la Nación, mediante la construcción, modernización y conservación de una red intermodal de comunicaciones y transportes, accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente, moderna y de forma transparente, así como reducir las brechas en materia de acceso a internet y banda ancha.

Objetivos prioritarios del Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024
1.- Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
2.- Contribuir al desarrollo del país mediante el fortalecimiento del transporte con visión de largo plazo, enfoque regional, multimodal y sustentable, para que la población, en particular las regiones de menor crecimiento, cuenten con servicios de transporte seguros, de calidad y cobertura nacional.
3.- Promover la cobertura, el acceso y el uso de servicios postales, de telecomunicaciones y radiodifusión, en condiciones que resulten alcanzables para la población, con énfasis en grupos prioritarios y en situación de vulnerabilidad, para fortalecer la inclusión digital y el desarrollo tecnológico.
4.- Consolidar la red de infraestructura portuaria y a la marina mercante como detonadores de desarrollo regional, mediante el establecimiento de nodos industriales y centros de producción alrededor de los puertos y; mejorando la conectividad multimodal para fortalecer el mercado interno regional.

Objetivo prioritario 1: Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.

México es una nación de grandes contrastes, en la que una parte de la población, sobre todo en el ámbito rural, vive en condiciones de pobreza y en estado de aislamiento, sin acceso a zonas con servicios de salud, oportunidades laborales, educativas y culturales.
Asimismo, existen carreteras federales y caminos alimentadores en proceso, pendientes de concluir, entre los que sobresalen 9 mil km por pavimentar. Asimismo, las redes federal, rural y alimentadora requieren de modernización (ampliación y pavimentación) y fortalecer las acciones de conectividad de las carreteras troncales con los puertos, bajo un enfoque multimodal.

En particular, la Región Sur-Sureste, incluye las entidades con mayores niveles de marginación como Guerrero, Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla(5) por lo que es de suma importancia la necesidad de desarrollar las acciones que reduzcan dichos índices de marginación, entre ellas la construcción de caminos de acceso y pavimentación de caminos rurales.
Esta disminución relativa en las condiciones de infraestructura del país es de carácter multifactorial y obedece a elementos como insuficiencia de inversión pública y falta de incentivos para la atracción de inversión privada.

Esta reducción en la inversión constituyó un freno al efecto multiplicador que tiene la construcción y conservación de la infraestructura carretera en los niveles de empleo y seguridad social, afectando negativamente la distribución de bienes y servicios a lo largo y ancho del país, la accesibilidad de la población a servicios de salud, centros educativos y laborales y, por ende, los niveles de bienestar de la población. Asimismo, la inversión privada insuficiente contribuyó a generar presiones presupuestales que afectaron la distribución eficiente de los recursos, reflejándose en grandes obras no concluidas que habrán de terminarse en función de su beneficio social.

Dado lo anterior, el Gobierno Federal implementará procesos orientados a fortalecer, mantener y preservar el patrimonio vial de los mexicanos y mexicanas, asegurando el tránsito seguro de los usuarios, la integración de las poblaciones de mayor marginación a los beneficios del desarrollo regional a través de una política pública con un fuerte componente de participación social, así como del sector privado.

.

Estrategias prioritarias y Acciones puntuales

La transformación del país hacia un desarrollo equitativo e incluyente depende en gran medida del acceso a un transporte seguro, ágil y oportuno, y a una conectividad eficiente y suficiente, que son base del crecimiento económico al ofrecer los medios para movilizar y controlar todos los bienes e insumos que se requieren para la producción y el consumo, y como detonadores del crecimiento regional. Son, además, los medios de acceso a los servicios de educación, salud y cultura, así como a las fuentes de empleo.
Objetivo prioritario 1.- Contribuir al bienestar social mediante la construcción, modernización y conservación de infraestructura carretera accesible, segura, eficiente y sostenible, que conecte a las personas de cualquier condición, con visión de desarrollo regional e intermodal.
Estrategia prioritaria 1.1 Mejorar el estado físico de la Red Carretera Federal a través de la conservación y reconstrucción para aumentar el bienestar, la conectividad y seguridad de los usuarios de la infraestructura carretera.

Acción puntual

1.1.1 Concluir la pavimentación de los caminos de acceso a cabeceras municipales en zonas indígenas del Estado de Oaxaca.
1.1.2 Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado de la Red Carretera Federal.

1.1.3 Consolidar la evaluación del estado fisico de la Red Carretera Federal, a través de estándares de desempeño, es decir, migrar de un esquema subjetivo por puntos a calificación por estándares de desempeño.
1.1.4 Fortalecer la auscultación de la Red Carretera Federal y la verificación de la calidad de las obras en ejecución.
1.1.5 Consolidar en CAPUFE el nuevo esquema de prestación de servicios de operación y mantenimiento de autopistas, con base en estándares de desempeño.
1.1.6 Actualizar los sistemas de gestión de los activos carreteros como mecanismo de preservación del patrimonio vial.
1.1.7 Impulsar la suficiencia presupuestal para la conservación y reconstrucción de la Red Carretera Federal.
1.1.8 Incorporar e integrar la gestión de riesgos de desastres para preservar el patrimonio vial de la Red Carretera Federal.
1.1.9 Incorporar esquemas de participación privada en la conservación de la red federal libre de peaje.
1.1.10 Redefinir mecanismos como contratos APP de conservación y MRO's (Mantenimiento, Reconstrucción y Operación de autopistas), a fin de aplicarlos para el mejoramiento de la Red Carretera Federal libre y de peaje.

En conclusión el proyecto es cuestión es congruente con el programa sectorial de comunicaciones y transportes derivado del plan nacional de desarrollo 2019 - 2024, cumpliendo los objetivos y acciones puntuales que en este se describen resumiendo los siguientes:
Concluir la pavimentación de los caminos de acceso a cabeceras municipales en zonas indígenas del Estado de Oaxaca.
Atender prioritariamente los puentes y los tramos carreteros en regular y mal estado de la Red Carretera Federal.
Consolidar la evaluación del estado fisico de la Red Carretera Federal, a través de estándares de desempeño, es decir, migrar de un esquema subjetivo por puntos a calificación por estándares de desempeño.
Fortalecer la auscultación de la Red Carretera Federal y la verificación de la calidad de las obras en ejecución.
Consolidar en CAPUFE el nuevo esquema de prestación de servicios de operación y mantenimiento de autopistas, con base en estándares de desempeño.
Actualizar los sistemas de gestión de los activos carreteros como mecanismo de preservación del patrimonio vial.
Impulsar la suficiencia presupuestal para la conservación y reconstrucción de la Red Carretera Federal.
El puente como parte de una infraestructura carretera atiende los objetivos planteados en este plan.

El proyecto atiende y garantiza una infraestructura carretera segura, fluidez, intercambio de bienes y servicios, reduciendo tiempos de traslado reactivando economía de la zona, reduciendo problemas de emigración, construyendo caminos rurales y puente, atendiendo la marginación de estos pueblos.

III.2.3 Correspondencia con el plan estatal de desarrollo de Oaxaca 2016-2023.

En el **Eje IV: Oaxaca Productivo e Innovador** menciona que… "la mejora de la interconectividad entre Oaxaca y el resto del país, entre sus distintas regiones y dentro de cada región, entre sus municipios y localidades, constituye otro gran reto para Oaxaca y su Gobierno; ello a través de una planeación estratégica de la inversión en infraestructura y logística de transporte integral, con comunicaciones modernas que promuevan el incremento de la competitividad, la productividad y el desarrollo económico, y al mismo tiempo, el fortalecimiento de las capacidades de los sujetos sociales"…
En el apartado 4.4. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES menciona dentro del diagnóstico que "Las comunicaciones y los transportes se constituyen en elementos básicos para el desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas y las comunidades."
Dentro de sus objetivos el 1, menciona lo siguiente:
Objetivo 1: Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de tras-porte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.
Estrategia 1.2:
Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional.
Donde las líneas de acción de esta estrategia son:
Líneas de acción:
Incrementar la red carretera del estado privilegiando la conectividad como factor de desarrollo, fortaleciendo la competitividad territorial.
Generar la corresponsabilidad de las comunidades beneficiadas, a través del tequio, en la conservación y reconstrucción de la red carretera y caminera.

Indicadores estratégicos del PED 2016-2022
En los cinco Ejes de Gobierno que integran el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 (ped 2016-2022) y en sus tres Políticas Transversales, se han establecido los principales indicadores estratégicos que medirán el impacto de las políticas públicas sobre la población, el desarrollo y el medio ambiente. Estos indicadores serán complementados con otros indicadores de resultado y de gestión cuando se elaboren los Planes y Programas derivados del ped: los Sectoriales, Regionales, Institucionales y Especiales.
Dentro de los indicadores de este eje se encuentran los siguientes indicadores:
Eje IV: Oaxaca Productivo e Innovador
Participación en el pib agropecuario nacional
Valor de la producción agrícola
Producción acuícola
Valor de la producción pecuaria

3 http://www.oaxaca.gob.mx/wp-content/uploads/2017/08/PED-2016-2022-Oaxaca.pdf

Valor de la producción pesquera
Afluencia turística extranjera
Afluencia turística nacional
Derrama económica generada
Índice de Cobertura con la Señal de Radio y Televisión
Caminos rurales rehabilitados respecto al total estatal
Índice de Competitividad de la Infraestructura de Transporte
Kilómetros de carretera construidos o modernizados
Kilómetros de carretera conservados y/o reconstruidos
Posición de Oaxaca en el pib nacional
Posición en el Índice de Competitividad del imco
Tasa de desempleo

III.2.3 Plan Municipal de Desarrollo (San Miguel Quetzalpetec) 2017-2019)[4]

Los habitantes y autoridades de San Miguel Quetzaltepec queremos un modeo alternativo de desarrollo, partiendo de nuestros recursos y potencialidades, donde sean tomados en cuenta los diversos factores y actores del desarrollo comuniatrio. Deseamos implementar un modelo que satisfaga lasnecesidad de nuestra sociedad y asegure un mejor espacio para las generaciones futuras. Este plan contempa atender objetivos como propiciar el desarroll armonico del municipio. Atender demandas del pueblo. Como la falta de carreteras y camino seguros con sus obras de drenaje mayor adecudas, falta de energiaelectrica, drenaje y agua potable, falta de canales de cormercializacion, educación y servicios de salud.

III.2.4 programas sectoriales: programa nacional de infraestructura (2018-2024)

En el Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024 concuerda con los objetivos:

- Lograr el desarrollo regional y el ordenamiento territorial de la nación, con visión de largo plazo.
- Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.

III.3. Ley de equilibrio ecológico del Estado de Oaxaca

La ley de equilibrio ecológico del estado de Oaxaca fue publicada el 10 de octubre de 1998 en el Periódico Oficial del Estado de Oaxaca. Los criterios generales y preceptos que la integran establecen las disposiciones jurídicas que regirán en el Estado de Oaxaca, en materia de la delimitación de áreas de reserva ecológica, conservación, control y restauración ecológica y del ambiente; asimismo, establece las esferas de competencia estatal y municipal en materia ecológica y de preservación del ambiente; preservación y protección de la biodiversidad; para

[4] https://finanzasoaxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/275.pdf

el establecimiento, administración y control de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable de los recursos (suelo, agua, bosques); la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; la participación de las personas, en forma individual o colectiva, en las actividades de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; así como los criterios que establecen la competencia, concurrencia y coordinación del Estado y los municipios para el cuidado del ambiente y el aprovechamiento de los recursos, en los términos que esta misma Ley establece.

III. 3.1 Ley de desarrollo urbano para el estado de Oaxaca

La Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Oaxaca vigente, establece las bases y criterios para la concurrencia y congruencia que lleven a cabo, tanto el Gobierno del Estado como los municipios, en materia de promoción, coordinación y control del desarrollo urbano.

En seguida se hace referencia a las disposiciones contenidas en esta Ley, y que están directamente relacionas con los trabajos de planeación, gestión y ejecución de la obra que se evalúa en la presente documento.

ARTÍCULO 3. La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el Estado, tiene como objetivo mejorar las condiciones de vida de la población urbana y rural mediante:

II.- El desarrollo equilibrado de la estructura urbana del Estado, armonizando la interrelación de la ciudad y el campo, distribuyendo equitativamente los beneficios y las cargas del proceso de desarrollo urbano;

V.- El fomento de ciudades medias contempladas en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, que conduzca a un desarrollo regional más equilibrado;

VII.- La construcción, conservación y mejoramiento de las obras y servicios públicos en las comunidades urbanas y rurales, procurando la regeneración de las zonas deprimidas y marginadas;

ARTÍCULO 16. Las acciones e inversiones en materia de desarrollo urbano, que lleven a cabo el Estado y Municipios en el territorio estatal, deberán ser congruentes con los planes y declaratorias a que se refiere esta Ley.

ARTÍCULO 23. El Poder Ejecutivo a través de la Dependencia correspondiente, tendrá las siguientes facultades y obligaciones:

VIII.- Dictaminar la causa de utilidad pública la apertura, prolongación, ampliación o cualquier modificación de una vía pública en los términos de la presente Ley;

X.- Proponer la realización de obras y servicios públicos en el Estado, para cumplir los fines de esta Ley; conforme al Plan o Programa Estatal de Desarrollo Urbano;

ARTÍCULO 24. Los Ayuntamientos del Estado, tendrán en materia de Desarrollo Urbano las facultades y obligaciones siguientes:

I.- Formular, aprobar y administrar los Planes o Programas Municipales de Desarrollo Urbano, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, así como proceder a su evaluación y modificación en su caso. En los Planes de referencia se aprobará la zonificación que deberá administrar;

X.- Preveer (sic) coordinadamente con el Gobierno del Estado, lo referente a inversiones y acciones que tiendan a la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, de conformidad con los Planes y Programas de Desarrollo Urbano que administren;

ARTÍCULO 32. La ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el estado se efectuarán a través de los programas y planes siguientes y en su aplicación se observará la siguiente relación:

I.- El Programa Nacional de Desarrollo Urbano; II.- El Plan Estatal de Desarrollo Urbano;

III.- El Programa Estatal de Desarrollo Urbano;

IV.- Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano;

V.- Los Planes que ordenen y regulen las zonas conurbadas del territorio de los Estados con una o más Entidades Federativas;

VI.- Los planes que ordenen y regulen las zonas conurbadas dentro del territorio del Estado; y VII.- Los Planes de Centros de Población Estratégicos.

ARTICULO 33. Además de los planes anteriores, se podrán elaborar los siguientes planes que son derivados o modalidades de los previstos en las fracciones que anteceden:

I.- Los Planes regionales en los que participe el Estado en los términos del convenio que para tal efecto se celebren;

II.- Los Planes subregionales que establezcan la acción coordinada de varios municipios del Estado, cuya elaboración y ejecución seguirá el procedimiento señalado para el Plan Estatal de Desarrollo Urbano;

III.- Los Planes de Centros de Población Municipales, que ordenen el área comprendida dentro del perímetro de los centros de población, cuya elaboración y ejecución se regirán conforme al procedimiento establecido para los Planes Municipales de Desarrollo Urbano;

VI.- Los planes sectoriales, que determinarán las acciones en campos específicos, tales como:

El transporte, la vivienda, la ecología, el equipamiento y otros de naturaleza semejante a nivel estatal, intermunicipal o circunscrito en cualquier área urbana y cuya elaboración y ejecución se regirán conforme al procedimiento señalado para los Planes de Centros de Población Municipales.

ARTÍCULO 36. Los Planes Municipales de Desarrollo Urbano atenderán el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio del Municipio y su contenido mínimo será el siguiente:

I.- Las bases de congruencia con la planeación estatal;

II.- La identificación de las características generales de los Asentamientos Humanos en el territorio municipal, con base en el análisis de:

a) El medio rural y el uso general del suelo en su territorio;

d) Las necesidades generales de la población respecto a las condiciones de vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios públicos;

III.- La definición de los objetivos para el ordenamiento de los asentamientos humanos en el territorio del Municipio;

IV.- La determinación de estrategias, políticas y acciones para:

d).- Construir, mejorar o ampliar la infraestructura, equipamiento, y servicios públicos del municipio; y

ARTÍCULO 37. Los planes de centros de población estratégicos y los de centros de población municipales, atenderán al ordenamiento y regulación de sus áreas urbanas, de las de reserva territorial y de preservación ecológica, y su contenido mínimo será el siguiente:

II.- La identificación de los problemas existentes y previstos en base al análisis de:

e).- La infraestructura, vialidad y servicios públicos;

IV.- La determinación de los medios para el logro de los objetivos señalando las estrategias, políticas y acciones para:

d).- Construir, ampliar o mejorar los elementos de infraestructura, equipamiento y servicios públicos en la cantidad, calidad y ubicación requeridos;

V.- La zonificación, densidad de construcción y normas técnicas sobre:

b).- Los destinos del suelo para infraestructura, instalaciones y edificaciones de servicio público;

ARTICULO 76. Los Planes o Programas Municipales de Desarrollo Urbano, señalarán las acciones específicas para la conservación, mejoramiento y

crecimiento de los centros de población, situados en sus respectivas jurisdicciones territoriales y establecerán la zonificación correspondiente.

ARTÍCULO 77. La conservación de los centros de población es la acción tendiente a mantener: I.- El equilibrio ecológico;

II.- El buen estado de las obras materiales de acuerdo con lo previsto en los Planes de Desarrollo Urbano; y

III.- El buen estado de los edificios, monumentos, plazas públicas, parques y en general todo aquello que corresponda a su acervo histórico y cultural, de conformidad con las Leyes vigentes.

ARTÍCULO 144. Todas las obras que se realicen en el Estado, deberán sujetarse a los Planes de Desarrollo Urbano que correspondan. Sin este requisito no se otorgará autorización o licencia para efectuarlas.

ARTÍCULO 145. Las obras, construcciones, ampliaciones o modificaciones que se realicen sin licencias, en contravención a lo dispuesto en los Planes, Programas de Desarrollo Urbano o Declaratorias en vigor, podrán ser demolidas total o parcialmente por las autoridades competentes, quienes no tendrán obligación de pagar indemnización alguna, obligándose a los responsables a cubrir el costo de los trabajos efectuados.

Las obras que estén a cargo del Gobierno del Estado o de los Municipios se ejecutarán en los términos previstos en esta Ley y demás disposiciones relativas.

ARTICULO 146. La Secretaría y las autoridades municipales correspondientes, supervisarán la ejecución de los proyectos y vigilarán en todo momento que las obras y demás actividades estén de acuerdo con los lineamientos señalados por la presente Ley y los Planes, Programas o Declaratorias en vigor.

ARTÍCULO 161. Los proyectos para la instalación, construcción o modificación de la infraestructura y del equipamiento urbano, serán sometidos a la consideración de las autoridades correspondientes, de conformidad con los Planes de Desarrollo Urbano.

ARTÍCULO 162. La solicitud para instalar, construir o modificar en todo o en parte, algunos de los sistemas de infraestructura o el equipamiento urbano, deberá acompañarse de:

I.- Un plano de conjunto de la zona afectada señalándose la extensión y ubicación de la obra; II.- Memoria descriptiva del proyecto;

III.- El régimen financiero para la ejecución de la obra; IV.- El régimen jurídico de la tenencia de la tierra;

V.- Las obligaciones a cargo del Gobierno del Estado o del Ayuntamiento y de los usuarios; VI.- Los plazos de iniciación, revisión, terminación y entrega de las obras; y

VII.- Manifestación del impacto ambiental.

ARTICULO 164. Se entiende por sistema vial, el conjunto de vías o espacios geográficos destinados a la circulación o desplazamiento de vehículos y peatones. Por sistema de transporte, a los servicios destinados al traslado en conjunto de personas y/o bienes dentro del Estado.

ARTÍCULO 165. Todos los proyectos relativos a la estructura vial deberán corresponder a la estrategia general contenida en los Planes respectivos y ser sometidos para su aprobación a las autoridades correspondientes.

Tomando en cuenta estas disposiciones y los objetivos de la obra propuesta, la cual formará parte de la infraestructura del camino que comunicará con las agencias y localidades cercanas con la capital del estado; se concluye que existe completa congruencia; por lo que resulta pertinente proponer que la obra se realice conforme al Proyecto Ejecutivo y demás disposiciones relativas a su autorización.

En conclusión todos y cada uno de las leyes y reglamentos, así como los planes y programas se relacionan directamente con el proyecto mejorando la calidad de vida de los involucrados y mejorando su calidad de vida, con el acceso a los servicios de manera continua, así mismo el proyecto forma parte de los diferentes programas sectoriales (nacionales, estatales y municipales).

III.4 Normas oficiales mexicanas, en materia de vías generales de comunicación, ambiental, forestal, de aprovechamiento de recursos naturales y demás aplicables

A continuación se enumeran y describen las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con este proyecto:

Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la construcción y operación de la obra propuesta

NORMA	ESPECIFICACIÓN DE LA NOM	VINCULACIÓN CON PROYECTO
EN MATERIA DE AGUA		
Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT- 19964	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto evitará las descargas sanitarias mediante el uso de sanitarios portátiles secos Dentro de las medidas propuestas.
EN MATERIA DE AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-	Que establece los límites	Se recomendará el

2006 Norma Oficial Mexicana	máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizado en la obra.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos.	Se recomendará el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizado en la obra.
Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Se debe contar con un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo a fin de cumplir con las especificaciones.
NAE-IEEO-001/200	Establece las condiciones que deben reunir los sitios destinados a bancos de materiales	El promovente deberá de presentar las autorizaciones correspondientes.
NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT- 2006	Establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se le proporcionará servicio de verificación a los camiones y la maquinaria que se utilizarán en la realización de la obra.
NORMA Oficial Mexicana NOM-077-ECOL-1995	Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones para camiones ligeros, medianos y pesados, que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-050-SEMARNAT- 19939	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros	Se dará cumplimiento mediante la verificación de emisiones, para todos los vehículos automotores que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.

	combustibles alternos como combustible.	
EN MATERIA DE RESIDUOS		
NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. 10	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se contratará a una empresa para el manejo de residuos peligrosos semanalmente se le entregaran todos los residuos como latas vacías con algún contenido de pinturas, solventes, aceites usados o lubricantes, estopa impregnada de grasas o pilas. En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-200311 al suelo, será la empresa la responsable de su manejo y la actuación será inmediata.
EN MATERIA DE RECURSOS NATURALES		
NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 201012	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana. Se aplicará en las etapas previas y durante el proceso constructivo.	Se pondrá especial cuidado con las especies que se encuentren en algún estatus de riesgo. Se contempla un programa de rescate

NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ECOL-1994.	Especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad ocasionada por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	No aplica
EN MATERIA DE RUIDO		
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994,	Que 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. [recurso electrónico]	Se recomendará el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y maquinaria utilizado en la construcción del camino, así como el cierre del escape.
Norma Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición [recurso electrónico]	La maquinaria y equipo que se utilice en el desarrollo del proyecto cumplirá con esta norma, y contará con un mantenimiento preventivo y correctivo con la finalidad de que no sobrepasen los límites de emisión de ruido permitidos.
NORMA Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Esta norma será de observancia obligatoria. Las mezclas asfálticas necesarias para la construcción serán compradas a un proveedor autorizado de la región, quien tendrá que presentar ante el promovente los permisos vigentes y será responsable del suministro y transporte del producto. El promovente verificará que los transportes utilizados no tengan fuga y en caso de derrame accidental fuera de la línea de ceros.

EN MATERIA DE SEGURIDAD		
NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se aplicará durante el proceso constructivo de la obra.
NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-200814,	Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Se vigilará que en la ejecución de las actividades del proyecto el personal utilice quipo de protección como chalecos, cascos, guantes, etc.
N-PRY-CAR-1-06-004	Manual de procedimientos empleaos para los análisis hidrológicos	Se aplicó con el propósito de contar con la validación técnica
N PRY-CAR-1-06-002	Trabajos de campo	Se aplicó con el propósito de contar con la validación técnica
N PRY-CAR-1-06-003	Procesamiento de información	Se aplicó con el propósito de contar con la validación técnica

Tomando en cuenta las dimensiones de la obra propuesta, así como el uso actual del suelo, el agua y demás recursos naturales y, una vez revisada la normatividad aplicable al proyecto, se concluye que éste es viable, en virtud de que cumple con lo que establecen las disposiciones legales y la normatividad aplicables.

III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Vinculación correspondiente con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Oaxaca (POERTEO), en el cual incide el proyecto, evidenciando como el proyecto se ajusta a las políticas, lineamientos y criterios de regulación establecidos en dicho programa; asimismo, deberá indicar y demostrar en un plano georreferenciado la Unidad de gestión ambiental territorial (UGAT) donde incide el trazo**.**

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.

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

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofisico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

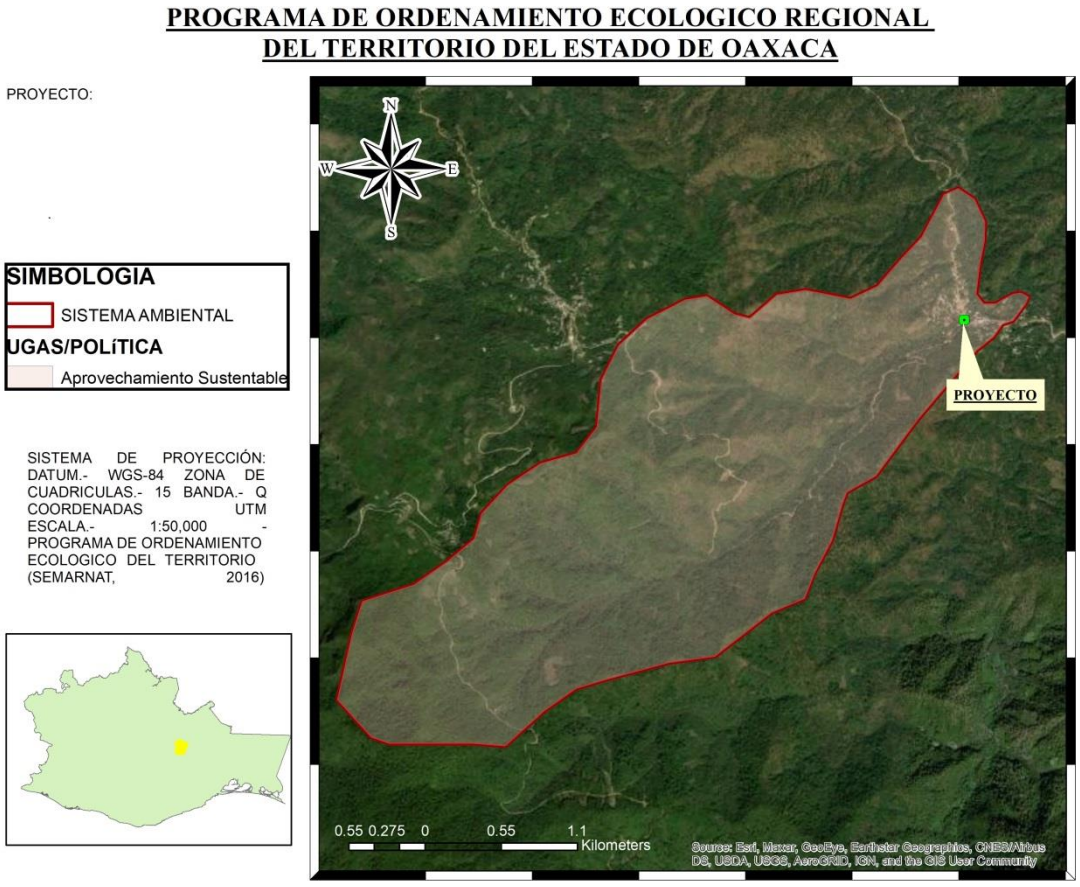
Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte (POEGT, publicado en el diario oficial el 7 de septiembre de 2012).

El ordenamiento ecológico, se define jurídicamente como: "El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos". (Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Art.3 fracción XXIII).

En este contexto, el área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental; se localiza dentro de las siguientes:

UGA	Política Ambiental	Componente
UGA 004	Aprovechamiento Sustentable	Sistema ambiental

Dentro del sistema Ambiental se encuentra la UGA 004: Ver siguiente imagen.



Considerando los lineamientos de UGA la cual es conservar y aprovechar las superficies marcadas para actividades forestales y apícolas, buscado que las 60,669 ha. Productivas transiten de actividades agropecuarias hacia actividades secudarias esimportante contar con una infraestructura adecuada, además el proyecto en cuestión considera dentro de su proyección la construcción del puente dentro de la infraestructura carretera.

Unidades de Gestión Ambiental en el SA y el área del proyecto.

Definición de UGA: En tanto una UGA es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategias ecológicas. Posee condiciones de homogeneidad de aptitud del territorio (definidos por atributos ambientales y socioeconómicos), además representa la

unidad estratégica de manejo que permite minimizar los conflictos ambientales, maximizando el consenso entre los sectores respecto a la utilización del territorio.

Políticas ambientales, lineamientos, estrategias programas y acciones

Una vez que han sido identificadas las UGAs en el modelo de ordenamiento ecológico (MOE), se define la política ambiental y lineamientos ecológicos que les corresponden. En este caso, el estatus coincide con la política asignada, es decir, el estatus definió la política ambiental que cada UGA tendría dentro del Modelo de ordenamiento.

Política ambiental

Las políticas ambientales definirán las medidas necesarias para prevenir o disminuir las afectaciones al ambiente y por tanto minimizar los conflictos ambientales entre sectores. Según las definiciones del Manual de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT 2006), existen cuatro tipos de política:

a) Política de Aprovechamiento
b) Política de Conservación
c) Política de Restauración
d) Política de Protección.

Dichos tipos de políticas se describen en la tabla 1, junto con las reglas de decisión utilizadas en cada caso, el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple una UGA con la política en cuestión.

Los tipos de políticas que corresponden para el proyecto en cuestión se describen en la siguiente tabla, junto con las reglas de decisión utilizadas en cada caso, el tipo de actividades recomendadas y las características que cumple una UGA con la política en cuestión.

Lineamientos ecológicos
De acuerdo con el reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento, un lineamiento ecológico es una meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una unidad de gestión ambiental.

UGA ----Lineamiento ecológico
Política ambiental: **Aprovechamiento sustentable.**



UGA

Considerando los lineamientos de UGA la cual es conservar y aprovechar las superficies marcadas para actividades forestales y apícolas, buscado que las 60,669 ha. Productivas transiten de actividades agropecuarias hacia actividades secudarias esimportante contar con una infraestructura adecuada, además el proyecto en cuestión considera dentro de su proyección el aprovechamiento de un camino existente.

En lo que respecta al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio del área de cruce del proyecto se muestra en el siguiente mapa:

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.

1. Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofisico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades

de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecologías de las que formen parte.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en las Fichas Técnicas del Anexo 2 del presente documento, en cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respetivas competencias.

Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además los sectores reconocen bajo este esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI. Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

Cabe señalar que los promotores del desarrollo en términos de este Programa, no tendrán prerrogativa alguna para llevar a cabo sus actividades en la UAB o región de que se trate. Aquellas dependencias y entidades de la APF que no estén consideradas como promotores del desarrollo, podrán realizar sus actividades en las unidades que corresponda, en la medida en que las mismas se ajusten a lo que dispone este Programa en su ámbito de aplicación, y observen lo establecido en otros instrumentos de planeación vigentes y la normatividad aplicable a dichas actividades.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del

territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

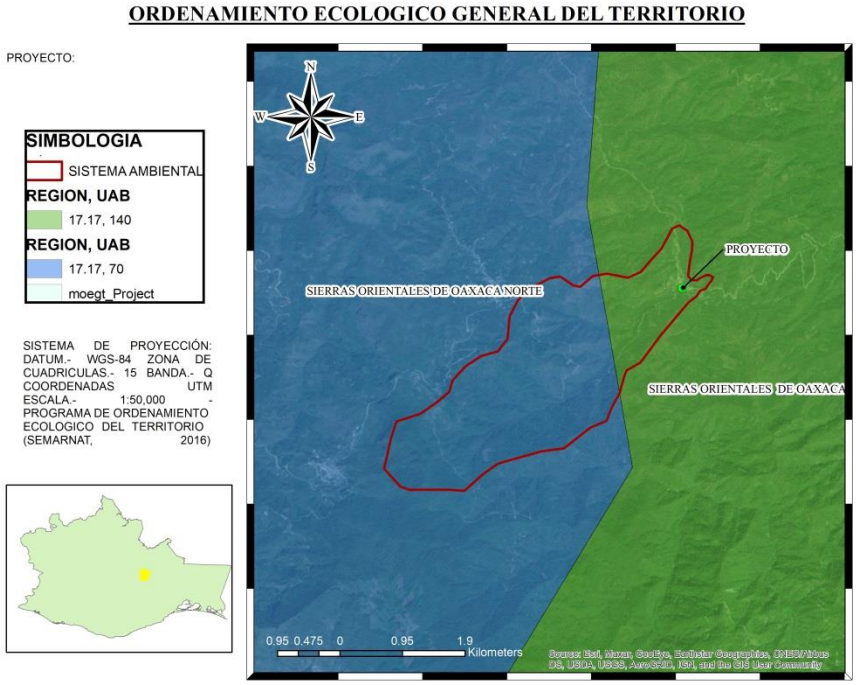
Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Las estrategias se implementarán a partir de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersecretarial para dar cumplimiento a los objetivos de este POEGT. En este sentido, se definieron tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Unidad biofísica 140

En este sentido se revisó el sitio de cruce, y la unidad biofísica correspondiente Siendo la unidad ambiental biofísica 140, misma que corresponden las siguientes estrategias mismas que son congruentes con el proyecto en cuestión.

UAB 140 Sierras orientales de Oaxaca sur
Estrategias
Clave o región:17.17 UAB:140 Nombre de la UAB.Sierras orientales de Oaxaca sur Rectores del desarrollo:forestal Coadyuvantes del desarrollo: Desarrollo Social Asociados del desarrollo:Agricultura y ganadería poblacional

Otros sectores de interés:Mineria, SCT y pueblos indigenas
Politica ambiental:Restauracion, protección y aprovechamiento sustentable
Nivel de atención prioritaria:Muy Alya
Estrategias:
4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

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

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

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.

E) Desarrollo Social
33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.
34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.
35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.
37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.
39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

III.6 Conclusiones

Derivado del análisis de las políticas contenidas en los diferentes instrumentos de planeación del desarrollo, la ejecución del Proyecto NO CONTRAVIENE ninguno de estos instrumentos, por el contrario la ejecución de este se encuentra dentro de los objetivos de cada uno de los instrumentos de planeación. Además existen medidas preventivas que tienen congruencia con los lineamientos tales como protección de los ecosistemas (aprovecho el camino existente y en base a este se propuso el sitio de cruce, además el proyecto está orientado al desarrollo regional; además de construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV .1.1 Delimitación de la zona de influencia del proyecto

En el sitio donde se pretende llevar a cabo la obra no cuenta con un ordenamiento ecológico por lo que se siguieron los siguientes criterios para delimitar el área de estudio:

a) Dimensiones del proyecto y de distribución de obras y actividades: el proyecto comprende una superficie de 270.21 m^2 (0.0270 ha). Considerando las obras de maniobra y cuarto de maquinaria se consideró un buffer de 50 m de radio a partir del centro del puente, lo cual da una superficie de 7853.98 m^2 (0.78 ha).

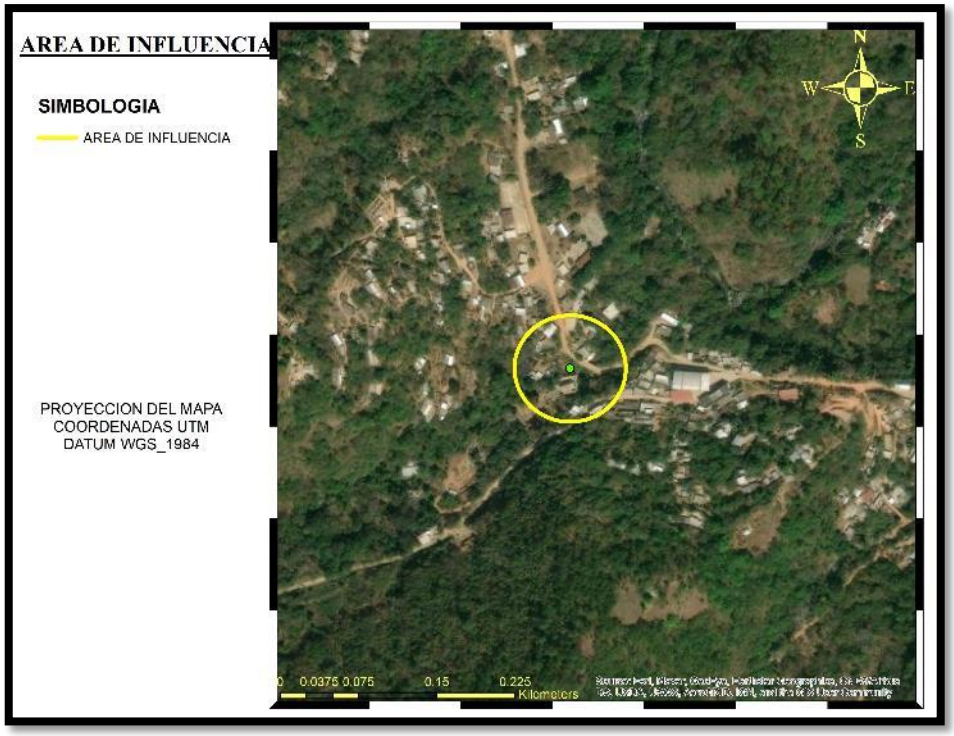


Figura 4.1 Área de influencia del proyecto.

b) Factores sociales (poblados cercanos): los poblados que serán beneficiarios directos son Santa Cruz Condoy y San Miguel Quetzaltepec.

c) Rasgos ambientales: el sitio en cuestión presenta un paisaje donde es muy conspicuo el área urbana. En el entorno sobresalen los bosques y selvas medianas.

IV .1.2 Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del área de estudio es importante, ya que los elementos físicos y biológicos que se encuentran contenidos en ella, serán analizados en función de las interacciones que se presenten entre éstos elementos con las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto.

El Sistema Ambiental del proyecto, fue delimitado en base al enfoque de cuencas y microcuencas. Ubicando la zona dentro de la Región Hidrológica No. 28 "Papaloapan"; en la Cuenca hidrológica del Río Papaloapan y en la Subcuenca San MiguelQuetzaltepec.

Región Hidrológica No. 28B "Rio Papaloapan"

La Cuenca del Río Papaloapan comprende la región hidrológica No. 28B y se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. El área de la cuenca se calcula de 46,517 km^2 y comprende territorialmente las entidades federativas de Puebla, Oaxaca y Veracruz, en la que se ubican 244 municipios y radica una población de 3.3 millones de habitantes.

El sistema fluvial del Papaloapan es el de mayor importancia en el país después del sistema Grijalva-Usumacinta, abarca aproximadamente 47,448 km^2 de superficie correspondiendo 52% a Oaxaca, 38% a Veracruz y 12% a Puebla, cuenta con 15 sistemas hidrográficos que por, su caudal ocupa el segundo lugar el país con 47 millones de Mm3 de escurrimiento medio anual que son vertidos en la Laguna de Alvarado. Los principales afluentes de este río son: El Blanco, Tonto, Santo Domingo, Usila, Valle Nacional, Obispo, Tesechoacán y San Juan.

El Sistema Ambiental está caracterizado por la presencia de unidades ambientales que interactúan con los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados del proyecto, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades para la culminación de la etapa constructiva y operación del proyecto y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales.

La información del trazo del **proyecto** sirvió como base para la delimitación del Sistema Ambiental, ya que nos presenta una visión de manera general de la

localización del proyecto y en general a las condiciones ambientales del sitio y áreas cercanas.

Con ayuda del Simulador de Flujos de Agua SIATL Ver. 3.2 (INEGI, 2020), se delimito la cuenca aguas arriba del proyecto, y se exporto en formato *.*kml* para su posterior análisis con el Sistema de Información Geográfico Global Mapper 16.0 y ArcGis (Cunningham, 2015) a partir de las coordenadas del levantamiento topográfico en un sistema de proyección UTM zona 14 norte, Datum WGS 84, se sobrepuso en una carta topográfica digital georeferneciada escala 1:50,000 de INEGI permito tener una visión general de cuestiones ambientales abióticas principalmente sobre: hidrología, curvas de nivel y morfología, así como los accesos y localidades cercanas que serán beneficiadas con la construcción de dicho puente.

Del área de estudio se pudo determinar que la vegetación no podría sería un elemento homogéneo, dado que hay presencia de dos tipos usos del suelo en la región, por lo que al haber presencia de diferentes tipos de uso del suelo y vegetación no se puede considerar como una unidad ambiental homogénea, por lo que fue necesario tomar en cuenta otros parámetros que permitieran la delimitación del sistema ambiental a una escala menor correspondiente con la ubicación del predio.

Como parte de las herramientas de análisis contenidos en el Software ArcGis, en particular se encuentra una herramienta diseñada para la delimitación de cuencas, “Hydrology”, por lo que para realizar la delimitación de la microcuenca o sistema ambiental se empleó dicha herramienta que consiste en la ejecución de nueve pasos tal como se describe a continuación.

1. A partir del modelo de elevación del terreno se empleó la herramienta “Fill Sinks”. Con esta herramienta se rellenaron las imperfecciones existentes en la superficie del modelo digital de elevaciones, de tal forma que las celdas en depresión alcancen el nivel del terreno de alrededor, con el objetivo de poder determinar de forma adecuada la dirección del flujo.
2. El segundo paso fue emplear la herramienta “Flow direction”, con lo que se definió la dirección del flujo buscando el camino descendente de una celda a otra.
3. El paso tres se realizó mediante la herramienta “Flow accumulation”, se creó el raster de acumulación de flujo en cada celda. Se determinó el número de celdas de aguas arriba que vierten sobre cada una de las celdas inmediatamente aguas abajo de ella.
4. Para el paso cuatro se empleó “Stream definition” se clasificaron las celdas con acumulación de flujo superior a un umbral especificado por el usuario como celdas pertenecientes a la red de flujo. El umbral debe ser

especificado como el número de celdas vertientes a la que se está clasificando en cada momento. Aquí se debe entrar a sopesar que valor sería el más indicado, ya que si el valor de acumulación es muy bajo muchos pixeles serán seleccionados como pertenecientes a la red hídrica, si por lo contrario, el valor del pixel es muy alto solo aquellos drenajes de orden alto serían definidos como red hídrica. En otras palabras, seleccionar un valor bajo del umbral significa que obtendremos afluentes pequeños en nuestra red de drenajes, en cambio un valor alto, modela los drenajes de mayor tamaño, por lo que se emplearon valores bajos, dado que el objetivo fue la delimitación de la microcuenca, el resultado fue la definición de una red de flujo o red hídrica

5. Obtenida la red de flujo se empleó el paso cinco "Stream Link" el cual divide el cauce en segmentos no interrumpidos. Es decir, que dichas secciones en las que se divide el recorrido del flujo serán segmentos que conectan dos uniones sucesivas, una unión y un punto de desague o una unión y una división del área de drenaje
6. En el paso seis mediante "Stream Order" se creó un orden de corrientes mediante el método Strahler, el orden de la corriente se incrementa cuando se cruzando dos drenajes del mismo orden. Dos drenajes de diferentes órdenes no se traducirán en un aumento del orden de la siguiente corriente, con lo cual se categorizan los números de orden de corriente de la red hídrica
7. Una vez definido el orden de corrientes se creó un shape de drenaje empleando "Stream Feature", esto nos permitió visualizar efectivamente mediante líneas toda la red de drenaje del área en donde se ubican los puntos de exploración, siendo este el paso siete
8. Con base a la red de drenaje generada el paso ocho fue determinar los puntos donde se cortan cada uno de los drenajes, es decir convierte los vértices a punto. Podemos determinar un punto al inicio, la mitad o al final de cada tramo de corriente, para este caso nos interesaron los puntos finales que es donde hay acumulación de flujo y es el punto importante para determinación de las cuencas, esto se realizó mediante "Feature vértice to point"
9. El paso nueve fue delinear una microcuenca por cada uno de los segmentos de cauce definidos en el paso anterior mediante "Watershed Delineation" el resultado fue la delimitación de las dos microcuencas en donde se ubica el puente a construir.

Con esto, se tiene la certeza que el Sistema ambiental definido para el proyecto, cumple con la condición de estar ubicado en una unidad ambiental homogénea, en este caso la microcuenca se delimita en solo un sistema ambiental, la cual desde el concepto de cuenca hidrológica cumple con el objetivo de cumplir como

una unidad ambientalmente homogénea, tal como se observa el sitio del proyecto, la cual podría fungir como sistema Ambiental.

El resultado del análisis de la información es la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto con una superficie de 783ha.

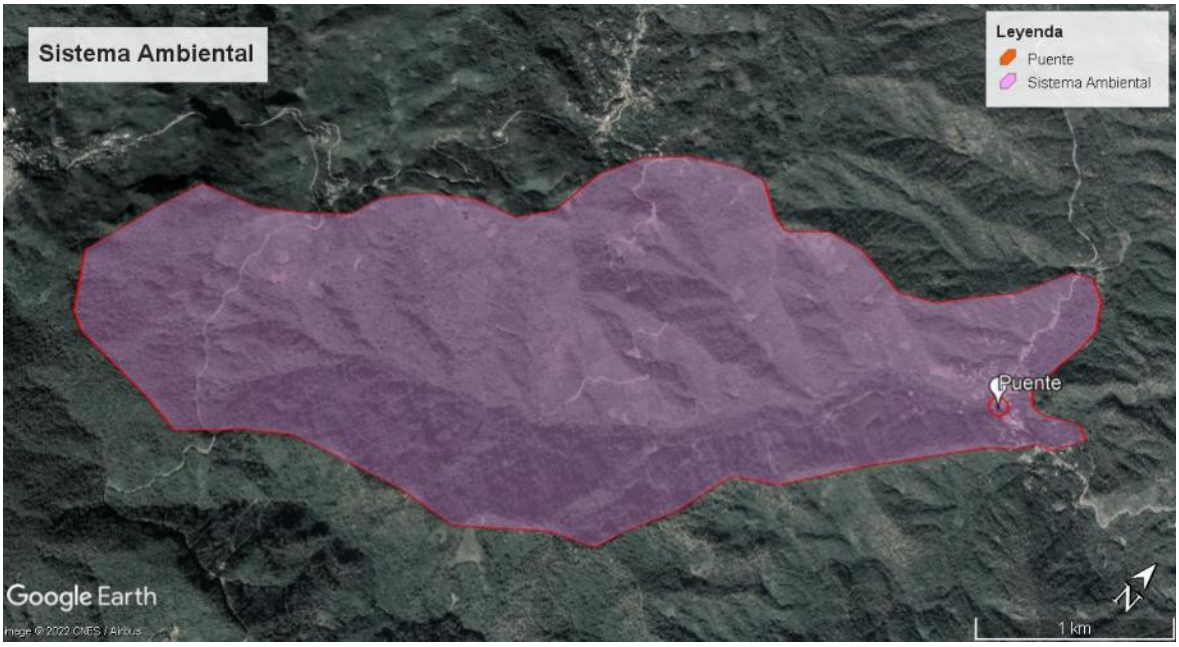


Figura 4.2 Sistema ambiental y ubicación del puente.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El análisis de los rasgos abióticos característicos se realizó con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (**SIGEIA**), ya que es una herramienta que ayuda al ciudadano a identificar las características físicas y/o ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican a un espacio dado en donde se pretende construir un proyecto de impacto ambiental (SEMARNAT, 2018). Esta herramienta está disponible en la página electrónica: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/pub/sigeia

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima: la estación meteorológica más cercana es SAN MIGUEL QUETZALTEPEC con clave 20097, ubicada en la cabecera municipal. Muestra una temperatura promedio anual de 23.83°C y una precipitación de 2544.2 mm, el periodo de lluvias es muy marcado de junio a octubre. El tipo climático es el (A)C(fm): Semicálido húmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco mayor a 40 mm; lluvias entre verano e invierno y porcentaje de lluvia invernal menor al 18% del total anual.

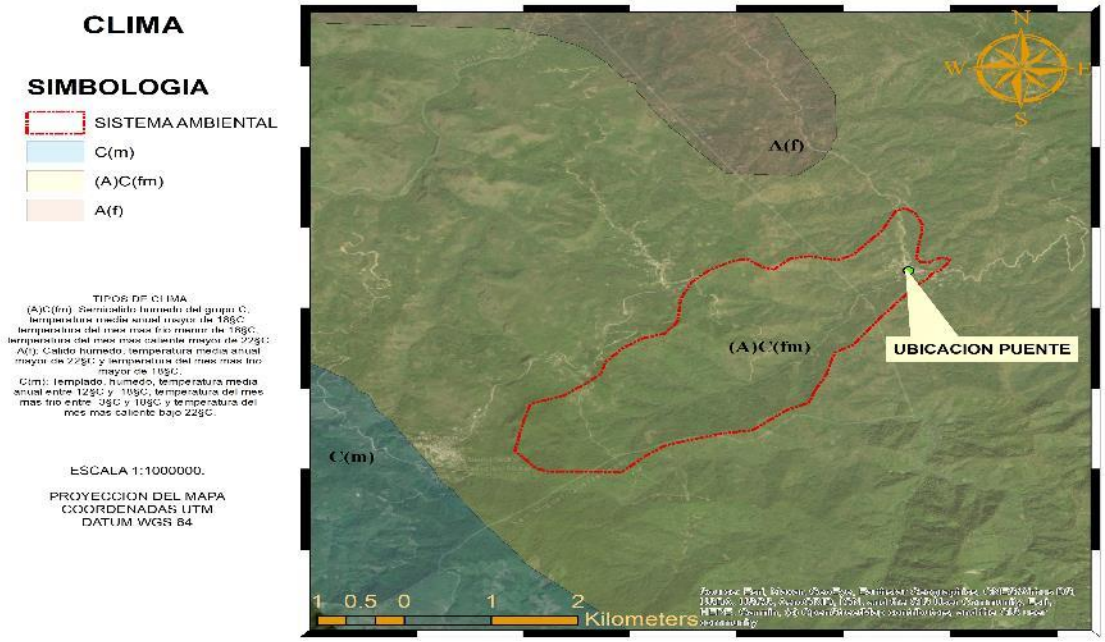
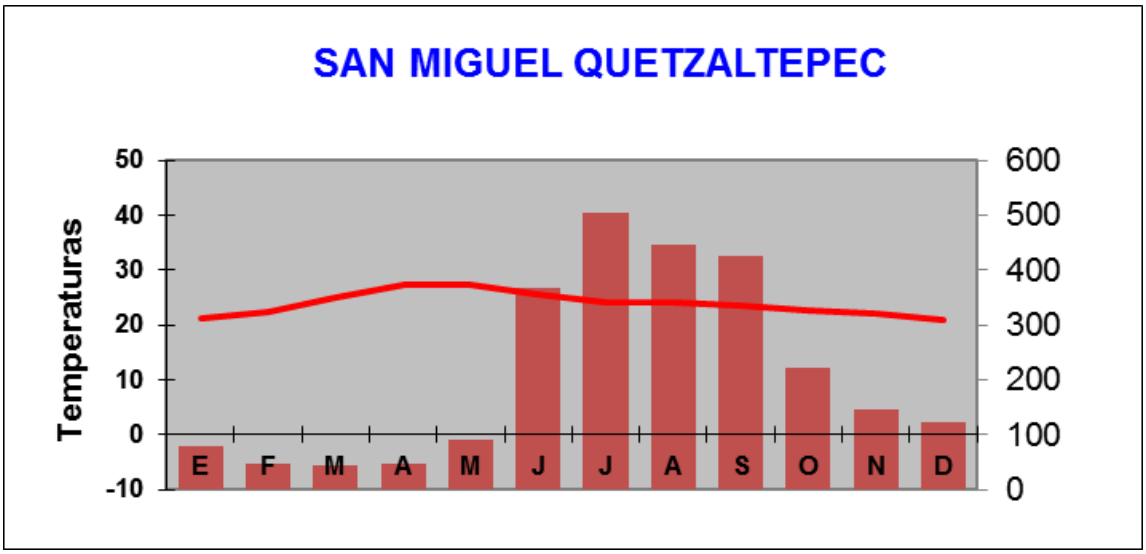


Figura 4.3 Tipos climáticos del sistema ambiental y el proyecto.



Climograma

Tabla. Valores de referencia climática.

Mes	Temperatura	Precipitaciones
E	21.3	79.1
F	22.5	47.2
M	25.1	45.6
A	27.2	46.4
M	27.2	92.2
J	25.5	367
J	24	503.5
A	24	446.2
S	23.4	426.1
O	22.8	222.7
N	22.1	145.3
D	20.9	122.9
Temperatura media:		**23.83**
Total precipitaciones:		**2544.2**

b) Geología y geomorfología: Los tipos de roca predominante en el SA es del tipo
sedimentario con un tipo de roca Limolita-Arenisca, procedente del mesozoico. Las descripciones que a continuación se presentan es de acuerdo con el Servicio Geologico Nacional (SGN, 2017).

La limolita es una roca sedimentaria detrítica que se presenta en varios colores y se caracteriza por tener granulometría del tamaño de limo (entre 0.002mm a 0.06mm), además, su textura es bien sorteada y mineralógicamente se compone de un 30% de arcilla, feldespatos, cuarzo, micas y óxidos de hierro.

Las areniscas son todas las rocas sedimentarias detríticas que contienen al menos el 50% de granos del tamaño de arena (0.063mm a 2mm), su textura es variable desde bien sorteada a con sorteo pobre, mineralógicamente se compone de cuarzo y feldespatos en conjunto con fragmentos de cualquier tipo de roca.



Figura 4.4 Tipos geológicos del SA y el proyecto.



Vista de la roca aledaña al proyecto del puente.

c) Suelos: Para el SA se registran 2 tipos de suelo y en el proyecto se registra un solo tipo de suelo, el luvisol. El tipo de suelo que más área ocupa en el SA como primer grupo de suelo es el luvisol, en segundo lugar es el Leptosol.

Tabla 4.1 Tipos de suelo presentes en el SA y el proyecto (PRY). En la tabla los acronicmos significan: Leptosol (LP), Luvisol (LV), Fluvisol (FL), Dístrico (dy), Húmico (hu), Cambisol (CM), Hiperdístrico (dyh), Endoléptico (len), Umbrihúmico (huu), Epiléptico (lep), Molihúmico (hum) y Crómico (cr).

Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Segundo grupo de suelo	Calificador 1 del suelo. Adjetivos de Unidades	Tercer grupo de suelo	"Tercer calificador del suelo, propiedades del suelo "	Calificador 2 del suelo. Adjetivos de Unidades	"Calificador del grupo de suelo, propiedades del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedades del suelo"	Calificador 3 del suelo. Adjetivos de Unidades	Componente
LVdyhuu+FLdy/2	LV	FL	dy	-	-	-	huu	dy	-	SA
LVhulep+FLdy+LVdyh/2	LV	FL	hu	LV	dyh	-	lep	dy	-	SA
LPhum+LVhulen+CMcrlen/3	LP	LV	-	CM	len	hu	hum	len	cr	SA
LVdyhuu+FLdy/2	LV	FL	dy	-	-	-	huu	dy	-	PRY

El **Luvisol** del latin *luvi, luo*: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisoles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión.

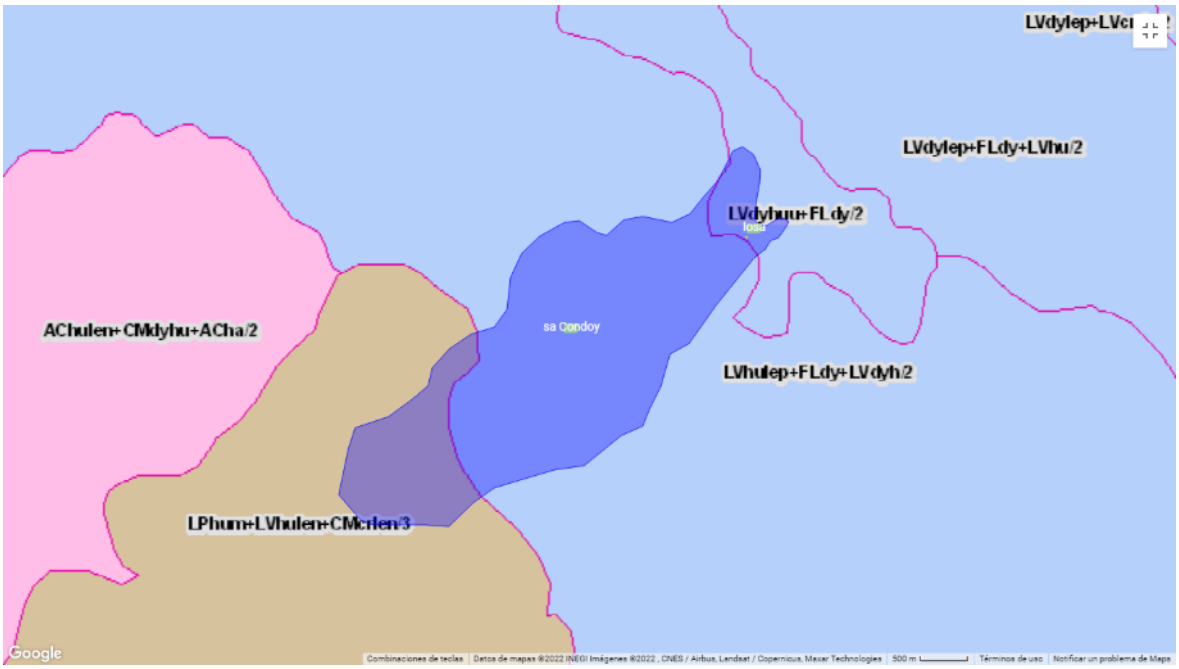


Figura 4.5 Tipos de suelos presentes en el SA y el proyecto.

El Leptosol incluye a los litosoles, son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión son muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades y su símbolo es (1).

d) Hidrología superficial:

El proyecto y el SA se ubican en la Cuenca del Río Papaloapan, comprende la región hidrológica No. 28B y se encuentra ubicada en la vertiente del Golfo de México, aproximadamente en la parte media del arco que forma el litoral mexicano. El área de la cuenca se calcula de 46,517 km^2 y comprende territorialmente las entidades federativas de Puebla, Oaxaca y Veracruz, en la que se ubican 244 municipios y radica una población de 3.3 millones de habitantes.

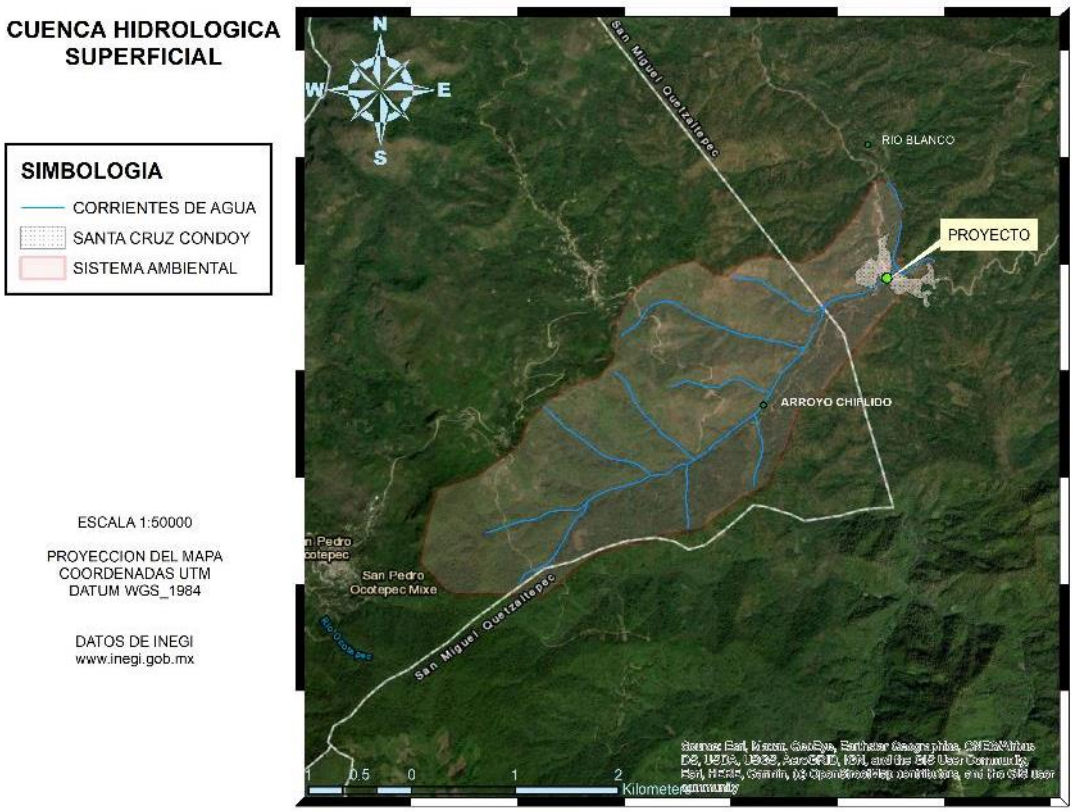


Figura 4.6 Hidrología superficial, cuencas y subcuencas hidrológicas.

IV.2.2Aspectos bióticos

MÉTODO

a) Vegetación terrestre: se realizó trabajo de campo en el periodo del 06 al 10 de enero de 2022. Para conocer a las especies de posible registro, se consultó al Portal de Datos Abiertos de la UNAM. Se realizó un muestreo dirigido (BOLFOR, 2000), en el cual se buscó sitios representativos de los diferentes tipos de vegetación. Por el tipo de vegetación presente en el área se consultaron los trabajos de Stein et al., (2003) y Pennington y Sarukhán (2005). Además se cotejaron los registros con los herbarios virtuales: Tropicos, J STOR Global Plants y Unibio-UNAM para corroborar la identificación. 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 dos transecto de 10 m x 20 m, uno se estableció en el Área de influencia del proyecto (**AIP**) y otro en el **SA** (figura 4.8).

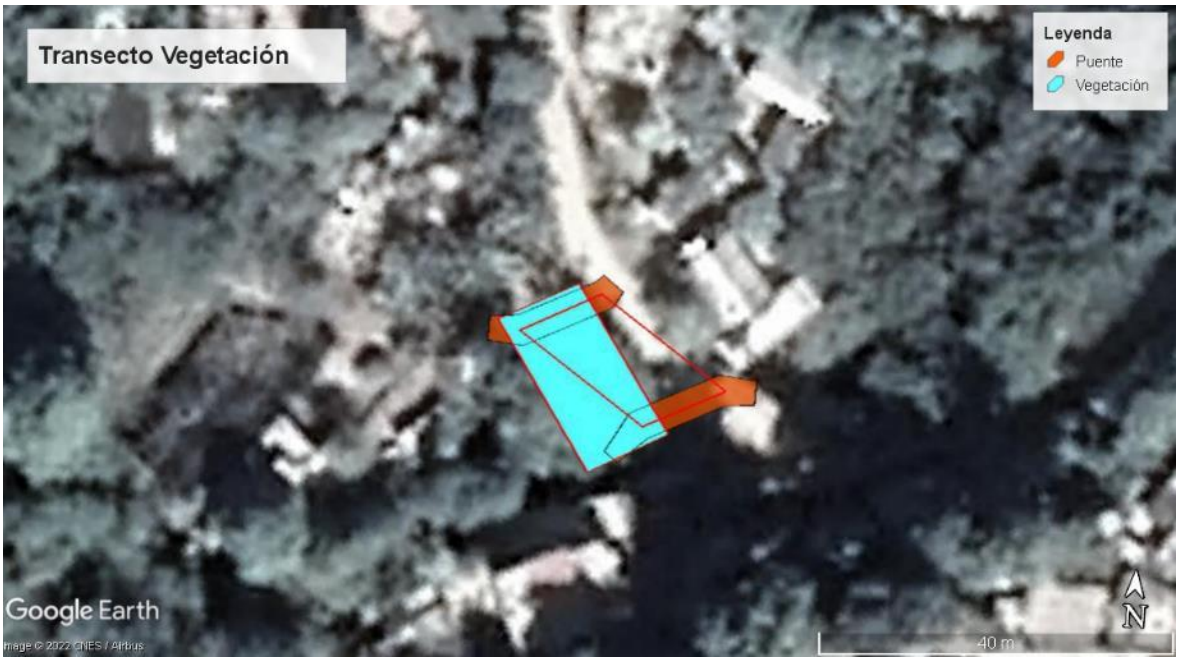


Figura 4.8 Transecto para el monitoreo de la flora silvestre.

Tabla 4.3 Ubicación de los transectos de la vegetación

Transecto	**Coordenada de inicio**		**Coordenada final**	
PROYECTO	202080.31 E	1879455.75 N	202069.36 E	1879471.82 N
SA	200278.92 E	1877769.40 N	200269.87 E	1877793.44 N

Para comparar la diversidad del AIP se seleccionó un área dentro del SA a una distancia en línea recta de 2.5 km.

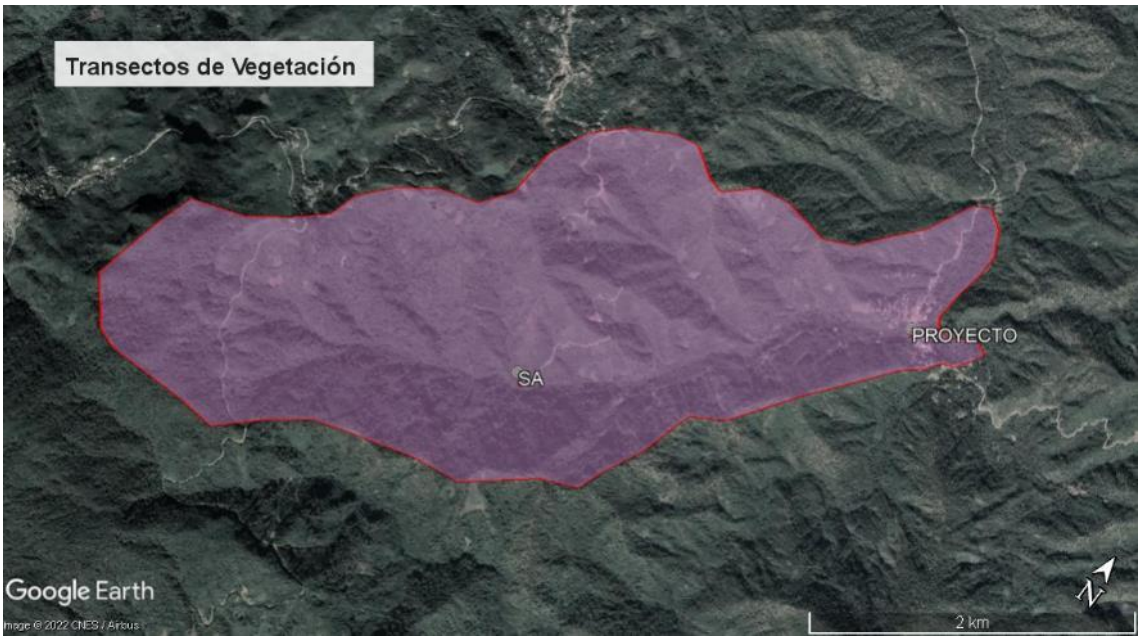


Figura 4.9 Ubicación de los transectos del Proyecto y el SA

b) Fauna: Se realizó trabajo de campo en el periodo del 06 al 10 de enero de 2022. Se estableció dos transecto de 200 m por 5 m de ancho sobre el margen del rio, uno se estableció en el AIP y otro en el SA.

Tabla 4.4 Ubicación de los transectos para la fauna silvestre

Transecto	**Coordenada de inicio**		**Coordenada final**	
AIP	202158.39 E	1879590.42 N	202051.72 E	1879445.12 N
SA	200383.92 E	1877789.07 N	200210.75 E	1877803.28 N



Figura 4.10 Transecto para el monitoreo de la fauna silvestre en el AIP.



Figura 4.11 Transecto para el monitoreo de la fauna silvestre dentro del AIP vs SA.

Nota: para conocer las especies de posible incidencia dentro del área de influencia del proyecto, se elaboró una revisión en el portan de base de datos abiertos de la UNAM (https://datosabiertos.unam.mx/) y del portal VerNet (http://portal.vertnet.org/publishers) que es una compilación de bases de datos de diferentes instituciones a nivel mundial. Para el grupo de las aves se consultó el trabajo monográfico de Binford (1987), para el grupo de los mamíferos se consultó a Briones-Salas et al. (2004), para el grupo de los anfibios y reptiles se consultó a Casas-Andreu et al., (2004) y para los peces se consultó a Martínez Ramírez et al. (2004).

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).

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.):

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

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- Σ (pi)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
In = 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 evalúo 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
ani = número de individuos de la i-ésima especie en el sitio A
bnj = número de individuos de la j-ésima especie en el sitio B
$da = \Sigma ani^2 / aN^2$
$db = \Sigma bnj^2 / bN^2$

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). Para el cálculo de los valores de los parámetros del modelo se utilizó el programa EstimateS 7.0 (Colwell, 2005). Aunado a esto se crearon curvas de acumulación de especies para el total de la comunidad con ayuda del programa

Species Accumulation Functions Ver. Beta, se siguió el procedimiento propuesto por Jiménez-Valverde y Hortal (2003).

RESULTADOS

COMPONENTE FLORA

La consulta de literatura y herbarios virtuales reportan 218 especies de posible incidencia. A nivel de comunidad, la **riqueza** de especies dentro de los sitios de muestreo del **área de influencia del proyecto (AIP)** es de 9 especies y 14 especies en sitios de muestreo el **SA**, la **abundancia** de 28 y 58 individuos registrados para el **AIP** y **SA** respectivamente. La **dominancia** medida con el índice de Simpson muestra valores bajos (**Proyecto**= 0.1633; **SA**= 0.0975). La diversidad medida con el índice de equidad de **Shannon** muestra valores en el orden de H´=1.977 para el **AIP** y de H´= 2.438 para el **SA**, estos valores representan el 89% para el **proyecto** y 92% 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 SA muestra diferencia estadísticamente significativa (t= -2.8659, p= 0.0060965), lo que indica que la composición de ambos comunidades son estadísticamente diferentes.

Tabla 4.5 Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de flora.

Comunidad de vertebrados		
Variable	**AIP**	**SA**
Riqueza	9	14
Individuos	28	58
D_Simpson	0.1633	0.0975
H´ Shannon	1.977	2.438
Pielou_J	0.8997	0.9237
Chao-1	10.5	20
Jost 1_D	7.221047	11.45012

Tabla 4.6 Especies identificadas que se encuentran en la zona del proyecto (AIP) y el SA.

Especie	**AIP**	**SA**	**Forma de vida**	**NOM-059**
Inga vera	1	1	Árbol	
Setaria sp.	8	0	Hierba	

Especie	AIP	SA	Forma de vida	NOM-059
Heliopsis sp.	3	0	Hierba	
Megaskepasma erythrochlamys	1	0	Arbusto	
Ficus obtusifolia	1	0	Árbol	
Coffea arabica	4	0	Arbusto	
Acalypha polystachya	2	0	Arbusto	
Boehmeria sp.	4	0	Hierba	
Musa × paradisiaca	4	0	Arbusto	
Heliocarpus appendiculatus	0	8	Árbol	
Bursera simaruba	0	3	Árbol	
Cecropia obstusifolia	0	1	Árbol	
Guazuma ulmifola	0	1	Árbol	
Miconia sp.	0	6	Hierba	
Pinus chiapensis	0	1	Árbol	
Syngonium neglectum	0	4	Trepadora	
Philodendron advena	0	3	Trepadora	
Chamedora tepejilote	0	6	Arbusto	
Tillandsia multicaulis	0	7	Epifita	
Peperomia conocarpa	0	8	Epifita	
Tillandsia lucida	0	4	Epifita	
Piper umbellatum	0	5	Arbusto	

Nota: Donde se pretende establecer el proyecto, no se registró ningún árbol con un DAP mayor a 5 cm de diámetro.

Tabla 4.7 Estado actual y plantas representativas registradas.



Vista en dirección oeste del puente



Vista en dirección este del puente



Vista aguas abajo (NE) del proyecto



Vista aguas arriba (SO) del proyecto



Vista de la propuesta del cruce



Cuajuinicuil (*Inga vera*)



Setaria sp.



Heliopsis sp.





Megaskepasma erythrochlamys	Ficus obtusifolia
	
Coffea arabica	Acalypha polystachya
	
Boehmeria sp.	Musa × paradisiaca
	
Heliocarpus appendiculatus (SA)	Bursera simaruba (SA)
	
Cecropia obstusifolia (SA)	Guazuma ulmifola (SA)

	
Miconia sp. (SA)	Pinus chiapensis (SA)
	
Piper umbellatum	*Syngonium neglectum*

De acuerdo con los recorridos de campo el tipo de uso de suelo y vegetación corresponden a vegetación secundaria dentro de un área urbana en el área donde se proyecta la construcción del puente. Mientras que para el Sistema Ambiental donde se realizó el muestreo corresponde a Selva Mediana Subperennifolia



Figura 4.12 Vegetación secundaria dentro del proyecto (área urbana).

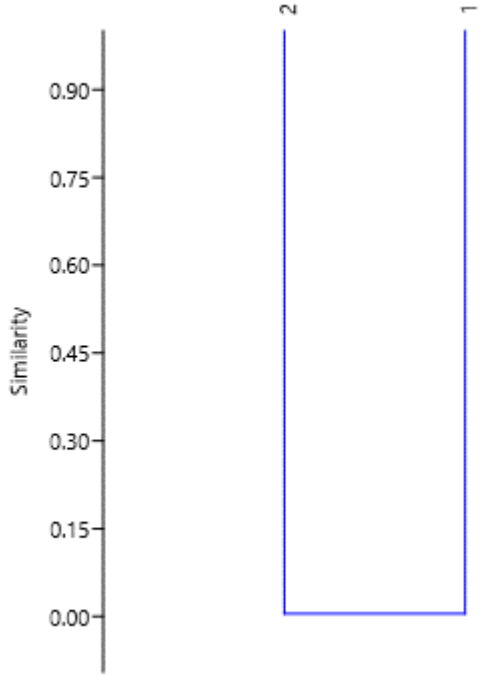


Selva mediana subperennifolia, las plantas trepadora son *Syngonium neglectum* y *Philodendron advena* en el SA



Selva mediana subperennifolia en el Sistema Ambiental, se observa la palmera *Chamedora tepejilote* en el SA

La diversidad Beta medido con el índice de Morisita-Horn presenta un valor de 0.0047 lo que indica un valor sumamente bajo en la similitud de especies.



Dendrograma de similitud

COMPONENTE FAUNA

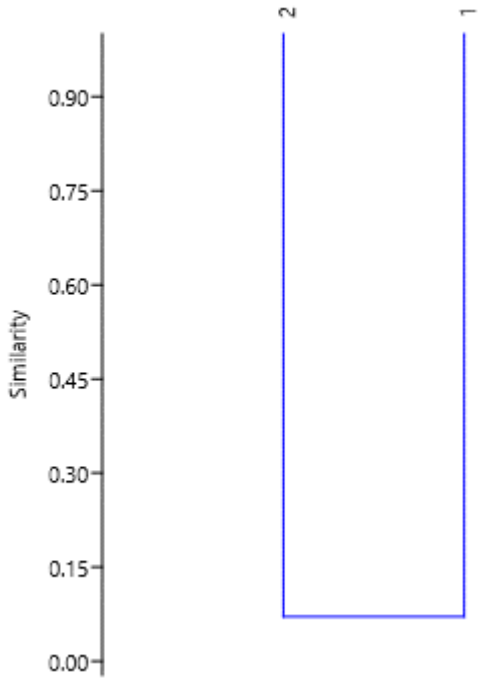
El resultado de las especies de **posible incidencia** fue para las Aves 485, anfibios 28, reptiles 69, mamíferos 67 y peces 19. No se registraron peces, ni se tuvo evidencia de su presencia. A nivel de comunidad el total de especies para el SA se registraron 96 especies vs 28 del área del proyecto. De este total para el SA 6 son anfibios, 6 reptiles, 55 aves y 29 mamíferos. Para el área del proyecto se tienen 1 anfibios, 2 reptiles, 11 aves y 2 mamíferos. Debido a los pocos registros se realizó el análisis de diversidad a nivel de comunidad.

A nivel de comunidad, la **riqueza** de especies dentro de los sitios de muestreo del **área de influencia del proyecto (AIP)** es de16 especies y 96 especies en sitios de muestreo el **SA**, la **abundancia** de 17 y 268 individuos registrados para el **AIP** y **SA** respectivamente. La **dominancia** medida con el índice de Simpson muestra valores bajos (**Proyecto**= 0.06574; **SA**= 0.05199). La diversidad medida con el índice de equidad de **Shannon** muestra valores en el orden de H´= 2.752 para el **AIP** y de H´= 3.655 para el **SA**, estos valores representan el 99 % para el **proyecto** y 80% 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 SA muestra diferencia estadísticamente significativa (t= 4.704, p= 6.44E-05), lo que indica que la composición de ambos comunidades son estadísticamente diferentes.

Tabla 4.5 Comparación de la diversidad alfa entre el SAR y el sitio del proyecto, para el total de la comunidad de flora.

Comunidad de vertebrados		
Variable	**SA**	**AIP**
Riqueza	96	16
Individuos	268	17
D_Simpson	0.05199	0.06574
H´ Shannon	3.655	2.752
Pielou_J	0.8008	0.9925
Chao-1	514	68.5
Jost 1_D	38.6675211	15.6739485

La diversidad Beta muestra un valor de 0.0708, esta baja similitud es debido a lo perturbado del área donde se pretende establecer el proyecto, los índices de diversidad pueden interpretarse en términos porcentuales, lo que indica que la similitud tiene un valor del 7.08 %



Dendrograma de similitud

Estado de conservación

Para el sitio del proyecto **no** se registraron dos especies de aves en la NOM-050-SEMARNAT-2010

Representatividad

Para conocer la representatividad se construyeron modelos de acumulación de especies. Para el sistema ambiental (SA) el programa los parámetros de tres modelos, el modelo logarítmico y el modelo Exponencial, las especies estimadas (a/b) son 102.99 y 169.25 especies respectivamente para cada modelo, y representan el 11% para el modelo menos optimista (modelo logaritmico) y el 25% y 15% para los modelos más optimistas que fueron el modelo de logarítmico y Exponencial respectivamente Sobs/(a/b)). Con dicho programa se concluye que, se requeriría un esfuerzo de 118.356 sesiones de muestreo basado en el modelo logarítmico y un esfuerzo de 190.133 sesiones de muestreo basados en el modelo Exponencial, para alcanzar el 95% de la fauna estimada.

Tabla 4.11 Parámetros resultantes de los modelos de acumulación para el SA.

Modelo	a	b	a/b	Sobs/(a/b)	n 0.95
Logarithmic	16.53478	0.160532	102.999992	0.252	118.356
Clench	17.311582	0.012961	---	---	---

Exponential	16.913792	0.09993	169.256188	0.154	190.133

El modelo no paramétrico de Chao 1 asume que las especies estimadas equivalen a 514 especies.

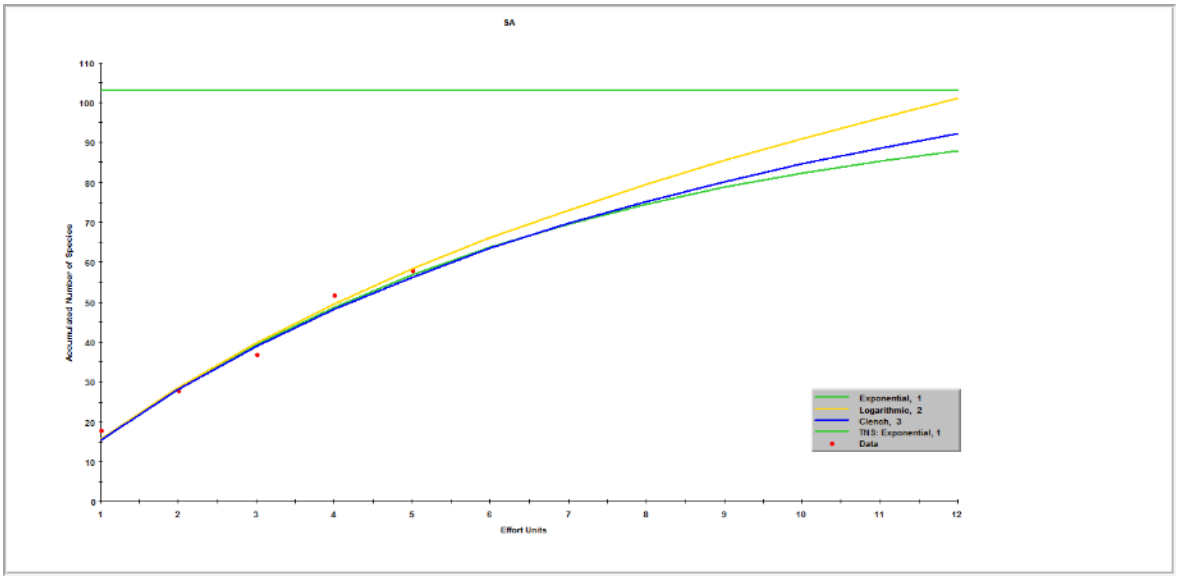


Figura 4.13 Curvas de acumulación de especies del sistema ambiental.

Para el Área de influencia del proyecto (AIP) el programa los parámetros de tres modelos, el modelo logarítmico y el modelo Exponencial, las especies estimadas (a/b) son 51.99 y 67.24 especies respectivamente para cada modelo, y representan el 50% para el modelo menos optimista (modelo logarítmico) y el 67% para el modelos más optimistas que fue el modelo Exponencial Sobs/(a/b)). Con dicho programa se concluye que, se requeriría un esfuerzo de 82.801 sesiones de muestreo basado en el modelo logarítmico y un esfuerzo de 84.692 sesiones de muestreo basados en el modelo Exponencial, para alcanzar el 95% de la fauna estimada.

Tabla 4.12 Parámetros resultantes de los modelos de acumulación para el SA.

Modelo	a	b	a/b	Sobs/(a/b)	n 0.95
Logarithmic	11.932187	0.229465	51.999996	0.500	82.801
Clench	17.254686	0.044968	---	---	---
Exponential	15.084828	0.224341	67.240688	0.387	84.692

El modelo no paramétrico de Chao 1 asume que las especies estimadas equivalen a 68.5 especies.

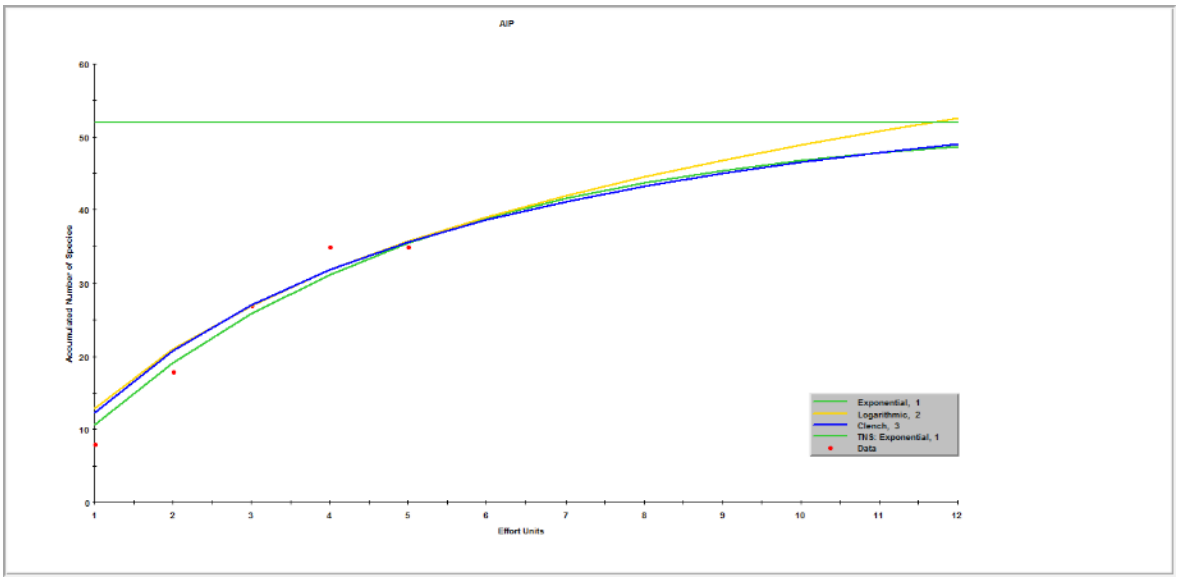


Figura 4.14 Curvas de acumulación de especies AIP

Resumen de estimadores vs especies observadas

	SA	**AIP**
Sp. Obs.	96	16
Exponencial	169.25	67.24
Logaritmico	102.99	51.99
Chao 1	514	68.5

Como se observa en la tabla anterior el modelo menos optimista es el estimador no paramétrico de Chao 1, mientras que el modelo más optimista es el modelo logarítmico.

En las siguientes imágenes se muestran algunos de los registros de fauna silvestre registrados.

Tabla 4.13 Algunas especies de fauna silvestre registradas.

	
Parula americana	*Sceloporus variabilis*



Tityra semifasciata



Rhinophrynus dorsalis



Desmodus rotundus



Leopardus wiedii

Tabla 4.14 Lista de especies de fauna registradas en el SA y el AIP.

Taxón	SA	Proyecto
Amphibia		
Anura		
Bufonidae		
Bufo marinus	1	
Bufo spiculatus	1	1
Craugastoridae		
Craugastor mexicanus	2	
Craugastor pygmaeus	6	
Rhinophrynidae		
Rhinophrynus dorsalis	1	

Taxón	SA	Proyecto
Caudata		
Plethodontidae		
Thorius arboreus	2	
Reptilia		
Squamata		
Colubridae		
Ninia diademata	2	
Ninia sebae	1	
Phrynosomatidae		
Sceloporus formosus	1	
Sceloporus variabilis	2	2
Polychrotidae		
Anolis rodriguezi	1	1
Scincidae		
Scincella gemmingeri	2	
Aves		
Apodiformes		
Apodidae		
Chaetura vauxi	1	
Trochilidae		
Amazilia tzacatl	1	
Archilochus colubris	1	
Atthis heloisa	1	
Chlorostilbon canivetii	1	
Lampornis amethystinus	1	
CAPRIMULGIFORMES		
Caprimulgidae		
Caprimulgus carolinensis	1	
CHARADRIIFORMES		
Scolopacidae		
Actitis macularius	1	
CICONIIFORMES		
Cathartidae		
Cathartes aura	1	
Coragyps atratus	1	
COLUMBIFORMES		
Columbidae		
Columbina inca	1	1
Columbina talpacoti	1	1
Leptotila verreauxi	1	

Taxón	SA	Proyecto
Patagioenas nigrirostris	1	
Zenaida asiatica	1	1
Zenaida macroura	1	1
CORACIIFORMES		
Alcedinidae		
Chloroceryle americana	1	
Megaceryle torquata	1	1
Momotidae		
Momotus lessonii	1	
CUCULIFORMES		
Cuculidae		
Coccyzus americanus	1	
Crotophaga sulcirostris	1	
Dromococcyx phasianellus	1	
Piaya cayana	1	
FALCONIFORMES		
Accipitridae		
Buteo jamaicensis	1	1
Buteo plagiatus	1	
GALLIFORMES		
Cracidae		
Ortalis vetula	1	
GRUIFORMES		
Rallidae		
Laterallus ruber	1	
Passeriformes		
Dendrocolaptidae		
Sittasomus griseicapillus	1	
Xiphorhynchus flavigaster	1	
Emberizidae		
Chlorospingus ophthalmicus	1	
Hirundinidae		
Progne chalybea	1	
Stelgidopteryx serripennis	1	
Tachycineta albilinea	1	
Icteridae		
Dives dives	1	
Icterus galbula	1	
Icterus spurius	1	
Psarocolius wagleri	1	

Taxón	SA	Proyecto
Incertae		
Pachyramphus major	1	
Tityra inquisitor	1	
Tityra semifasciata	1	1
Parulidae		
Parula americana	1	1
Sylviidae		
Polioptila caerulea	1	
Turdidae		
Turdus grayi	1	
Tyrannidae		
Contopus cinereus	1	1
Contopus virens	1	
Empidonax traillii	1	
Mionectes oleagineus	1	
Myiarchus tyrannulus	1	
Myiodynastes luteiventris	1	
Myiozetetes similis	1	
Pitangus sulphuratus	1	1
Pyrocephalus rubinus	1	1
Piciformes		
Falconidae		
Herpetotheres cachinnans	1	
Picidae		
Colaptes rubiginosus	1	
PODICIPEDIFORMES		
Podicipedidae		
Tachybaptus dominicus	1	
Mammalia		
Carnivora		
Canidade		
Urocyon cinereoargenteus	1	
Felidae		
Herpailurus yagouaroundi	1	
Leopardus pardalis	1	
Leopardus wiedii	1	
Mustelidae		
Conepatus semistriatus	1	
Eira barbara	1	
Galictis vittata	1	

Taxón	SA	Proyecto
Mustela frenata	1	
Procyonidae		
Bassariscus sumichrasti	1	1
Nasua narica	1	1
Potos flavus	1	
Chiroptera		
Molossidae		
Tadarida brasiliensis	9	
Phyllostomidae		
Artibeus lituratus	1	
Artibeus toltecus	27	
Carollia brevicauda	1	
Desmodus rotundus	2	
Sturnira ludovici	27	
Vespertilionidae		
Myotis keaysi	4	
Didelphimorphia		
Didelphidae		
Didelphis marsupialis	1	
Marmosa mexicana	5	
Rodentia		
Cricetidae		
Microtus oaxacensis	1	
Oryzomys chapmani	33	
Peromyscus melanocarpus	13	
Peromyscus mexicanus	18	
Reithrodontomys mexicanus	1	
Heteromyidae		
Heteromys desmarestianus	7	
Sciuridae		
Sciurus deppei	3	
Soricomorpha		
Soricidae		
Cryptotis mexicana	11	
Sorex veraecrucis	16	

IV.2.3 Paisaje

Para el análisis del paisaje primero se realizó un análisis de visibilidad. La accesibilidad visual a una porción del territorio tiene directa relación con los

elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto, se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio. El análisis de visibilidad se define como un análisis espacial del lugar, tomando en consideración sus formas, vistas, etc. Para ello, es importante definir las Unidades de Paisaje (UP) presentes en el paisaje en estudio. Las UP corresponden una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje, y debieran ser lo más homogéneas posible en relación a su valor de paisaje. Cabe señalar que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada (SERNATUR, 2006).

Generalmente es la cobertura de la vegetación y la morfología del terreno los elementos en lo base a los cuales se definen las UP. Basado en lo anterior, para este estudio se definió una unidad de paisaje a lo largo del proyecto.

Los parámetros que se valoraron, a partir de la observación en campo, para evaluación de calidad y fragilidad del paisaje son los propuestos en el modelo de Rojas y Kong (1998), los cuales proporcionan una calidad visual objetiva. Esta adaptación define calidad visual a través de un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano).

Las siguientes imágenes muestran el paisaje de la unidad de paisaje. Donde se ubica el proyecto corresponde a un área urbana.



Figura 4.15 Vista general del paisaje urbano.

Calidad visual

Se entiende por calidad paisajística la singularidad de los elementos que caracterizan un área según la percepción estética dentro de un entorno inmediato, considerando el fondo escénico mismo. A través de la valoración de una serie de categorías estéticas definidas con mayor o menor precisión en cada caso, es como se llega a obtener un valor único para cada unidad.

En seguida se presenta una tabla con los elementos a valorar y la puntuación a cada clase para poder determinar un valor global (Tabla 4.15).

Tabla 4.15 Criterios para evaluar la calidad visual.

Elemento valorado	Calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual baja
Morfología o topografía	Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos. 5	Pendientes entre 15% y 30%, estructuras morfológica de modelado suave u ondulado. 3	Pendientes entre 0% y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía. 1
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación. 5	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado). 3	No hay evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos. 1
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos. 5	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual. 3	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50 %. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa. 1
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje. 5	Presencia de cuerpos de agua pero sin jerarquía visual. 3	Ausencia de cuerpos de agua. 1
Acción antrópica	Libre de actuaciones antrópicas estéticamente no deseadas. 2	La calidad escénica esta modificada por menor grado por obras, no añaden calidad visual. 0	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje. -2
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significancia visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada. 3	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada. 0
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas contrastes evidentes entre suelo, vegetación, roca y agua. 5	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. 3	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos continuos. 1

Elemento valorado	Calidad visual alta	Calidad visual media	Calidad visual baja
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares. 5	Característico, pero similar a otros de la región. 3	Paisaje común, inexistencia de elementos únicos o singulares. 1

De acuerdo con los criterios señalados anteriormente, los valores que se obtengan por cada unidad de paisaje evaluada serán categorizados para calidad visual y su respectiva clase para calidad escénica que es la clasificación homóloga que estableció el Departamento de Gestión Territorial, o BLM por sus siglas en inglés, de los Estados Unidos, tal como aparece en la tabla 4.16.

Tabla 4.16 Valores de la evaluación de la calidad visual del paisaje.

Elemento valorado	UP_1
Morfología o topografía	3
Fauna	1
Vegetación	1
Formas de agua	3
Acción antrópica	-2
Fondo escénico	0
Variabilidad cromática	3
Singularidad o rareza	1
TOTAL	10

Tabla 4.17 Criterios y puntuación para evaluación de fragilidad visual.

Valor obtenido	Calidad escénica (BLM, 1980)	Descripción del área	Clasificación (Rojas y Kong, 1998)	Connotación visual del área
0 – 11	Clase C	Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica; de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	Calidad visual baja	Área deficiente o carente de elementos singulares o sobresalientes. Por lo general, este tipo de áreas se encuentran modificadas en su composición o estructura por actividades antrópicas.
12 – 18	Clase B	Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales.	Calidad visual media	Área atractiva visualmente, sin características sobresalientes.
19 – 33	Clase A	Reúnen características	Calidad visual	Área con atributos visuales

Valor obtenido	Calidad escénica (BLM, 1980)	Descripción del área	Clasificación (Rojas y Kong, 1998)	Connotación visual del área
		excepcionales, para cada aspecto considerado, poseen rasgos singulares y sobresalientes.	alta	únicos o excepcionales, tanto en su composición interna como en su organización. Asociada por lo general a áreas prístinas.

De acuerdo con la evaluación visual, todas las unidades de paisaje se clasifican en la clase A, calidad visual baja.

Elemento valorado	UP_1
TOTAL	10

Fragilidad visual

Así mismo la combinación de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, y la integración global con el elemento accesibilidad, la fragilidad visual adquirida.

Tabla 4.18 Criterios a evaluar y su respectiva calificación.

Factores	Elementos influencia	Alta	Media	Baja
Biofísicos	Pendiente	Pendientes de más de un 30%, terrenos con un dominio del plano vertical de visualización. 5	Pendientes entre 15 y 30%, terrenos con modelado suave u ondulado. 3	Pendientes entre 0 a 15%, terrenos con plano horizontal de dominancia visual. 1
	Vegetación – densidad	Grandes espacios sin vegetación. Agrupaciones aisladas. Dominancia estrato herbácea. 5	Cubierta vegetal discontinua. Dominancia de estrato arbustiva o arbórea aislada. 3	Grandes masas boscosas. 100% de ocupación de suelo. 1
	Vegetación – contraste	Vegetación monoespecífica, escasez vegetacional, contrastes poco evidentes. 5	Diversidad de especies media con contrastes evidentes pero no sobresalientes. 3	Alto grado en variedad de especies, contrastes fuertes gran estacionalidad de especies. 1
	Vegetación – altura	Vegetación arbustiva o herbácea, no sobrepasa los 2 m de altura. 5	No hay gran altura de las masas (-10 m) baja diversidad de estratos. 3	Gran diversidad de estratos. Alturas sobre los 10 m. 1
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter cercana o próxima (0 a 1000 m). Dominio de los primeros planos. 5	Visión media (1000 a 4000 m). Domino de los planos medios de visualización. 3	Visión de carácter lejano o a zonas distantes > a 4000m. 1
	Forma de la cuenca	Cuencas alargadas,	Cuencas irregulares,	Cuencas regulares

Factores	Elementos influencia	Alta	Media	Baja
	visual	generalmente unidireccionales en el flujo visual. 5	mezcla de ambas categorías. 3	extensas, generalmente redondeadas. 1
	Compacidad	Vistas panorámicas, abiertas. El paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales. 5	El paisaje presenta zonas de menor incidencia visual, pero en un bajo porcentaje. 3	Vistas cerradas u obstaculizada. Presencia constante de zonas de sombra o menor incidencia visual. 1
Singularidad	Unicidad de paisaje	Paisajes singulares, notables con riqueza de elementos únicos y distintivos. 5	Paisajes de importancia visual pero habitual, sin presencia de elementos singulares. 3	Paisaje común, sin riqueza visual o muy alterada. 1
Accesibilidad	Visual	Percepción visual alta, visible a distancia y sin mayor restricción. 5	Visibilidad media, ocasional, combinación de ambos niveles. 3	Baja accesibilidad visual; vistas repentinas, escasas o breves. 1
	Física	Localizado a corta distancia de carretera, caminos locales, poblados o zona habitados. 5	Localizado en zona con caminos secundarios, poco transitados. 3	Localizado en predio privados con acceso restringido, zonas sin caminos públicos. 1

Los valores de evaluación se muestran a continuación:

Factores	Elementos influencia	UP_1
Biofísicos	Pendiente	3
	Vegetación – densidad	5
	Vegetación – contraste	5
	Vegetación – altura	5
Visualización	Tamaño de la cuenca visual	5
	Forma de la cuenca visual	3
	Compacidad	1
Singularidad	Unicidad de paisaje	1
Accesibilidad	Visual	1
	Física	5
Total		34

Así mismo, se muestra en la tabla 4.19, los intervalos de valores de calificación y la connotación para la fragilidad visual.

Tabla 4.19 Clasificación de la fragilidad visual.

Puntuación global	Clasificación	Connotación visual del área
34 – 45	Fragilidad visual alta	Área sensible frente a intervenciones, con nula o mínima capacidad para absorber impactos.
21 – 33	Fragilidad visual media	Área medianamente sensible frente a intervenciones. Capacidad media de absorción de impactos.

9 – 20	Fragilidad visual baja	Área capaz de absorber impacto visuales, dada su composición u organización. La incorporación de nuevos elementos no alteraría significativamente las características del área.

De acuerdo con los datos anteriores, el área presenta una **fragilidad Alta**.

Capacidad de absorción visual

La capacidad de absorción visual (CAV), es la capacidad del paisaje de acoger actuaciones sin que se produzcan variaciones significativas en su carácter. Se valora usando los datos de Yeomans (1986) para distintos factores, posteriormente se aplica la ecuación matemática:

CAV = S (E+R+D+C+V)

Donde:
S = pendiente;
E = estabilidad del suelo;
R = potencial de regeneración de la vegetación;
D = diversidad de vegetación;
C = contraste de color roca – suelo, y;
V = contraste suelo vegetación.
Los parámetros de evaluación para el índice CAV se presentan en la tabla 4.20, así como las puntuaciones correspondientes para cada uno de los factores.

Tabla 4.20. Parámetros de valoración de la CAV (Yeomans, 19865)

Factor	**Característica**	**Valoración**
Pendiente (S)	>55%	1
	Entre 25 – 55%	2
	<25%	3
Diversidad de vegetación (D)	Baldíos, prados y matorrales	1
	Coníferas y repoblaciones	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	3
Estabilidad del suelo (E)	Restricción alta, derivado del riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	1
	Restricción moderada a causa de un cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	2
	Poca restricción por el riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	3
Contraste suelo – vegetación (V)	Contraste visual bajo	1
	Contraste visual moderado	2

[5] YEOMANS W. C. (1986) Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment. John Wiley and sons, New York.

Factor	Característica	Valoración
	Contraste visual alto	3
Potencial de regeneración de la vegetación (R)	Potencial de regeneración bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	2
	Potencial de regeneración alto	3
Contraste color roca – suelo (C)	Contraste alto	1
	Contraste moderado	2
	Contraste bajo	3

Los valores resultantes una vez aplicada la expresión matemática son:

Factor	UP_1
Pendiente (S)	3
Diversidad de vegetación (D)	1
Estabilidad del suelo (E)	3
Contraste suelo – vegetación (V)	2
Potencial de regeneración de la vegetación (R)	3
Contraste color roca – suelo (C)	3
Total	36

Una vez aplicada la valorización de las unidades de paisaje para capacidad de absorción visual, se clasificarán de acuerdo con la tabla 4.21

Tabla 4.21 Puntuación para determinar la CAV (PYEMA, 20086).

CAV	Puntuación
Baja	<15
Moderada	15-30
Alta	>30

De acuerdo con los datos obtenidos la capacidad de absorción es ALTA, esto se vincula principalmente a lo antropizado del paisaje.

IV.2.4Medio socioeconómico

Crecimiento de la población: En 2020, la población en San Miguel Quetzaltepec fue de 7,286 habitantes (48.4% hombres y 51.6% mujeres). En comparación a 2010, la población en San Miguel Quetzaltepec decreció un -0.096%.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (732 habitantes), 10 a 14 años (725 habitantes) y 0 a 4 años (656 habitantes). Entre ellos concentraron el 29% de la población total.

[6] PYEMA. Metodología y descripción del medio Natural. Sistemas naturales y de soporte: Agrícola, forestal e hidrológico. Disponible en http://www.forosocialcriptana.com/IMG/pdf_6.SISTEMAS_NATURALES_Y_DE_SOPORTE.pdf Consultado el 07 de enero del 2018.

En 2015, 36.9% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 61.4% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 1.67%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 0%.

En 2020, 3.24% de la población en San Miguel Quetzaltepec no tenía acceso a sistemas de alcantarillado, 2.84% no contaba con red de suministro de agua, 0.74% no tenía baño y 3.82% no poseía energía eléctrica.

La población de 3 años y más que habla al menos una lengua indígena fue 6.77k personas, lo que corresponde a 92.9% del total de la población de San Miguel Quetzaltepec.

Las lenguas indígenas más habladas fueron Mixe (6,749 habitantes), Zapoteco (14 habitantes) y Chinanteco (2 habitantes).

Pobreza: En 2015, 36.9% de la población se encontraba en situación de pobreza moderada y 61.4% en situación de pobreza extrema. La población vulnerable por carencias sociales alcanzó un 1.67%, mientras que la población vulnerable por ingresos fue de 0%.

Las principales carencias sociales de San Miguel Quetzaltepec en 2015 fueron carencia por acceso a la seguridad social, carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda y rezago educativo.

Servicios básicos: La visualización muestra la evolución porcentual de la población sin accesos a servicios básicos entre 2000 y 2020.

En 2020, 3.24% de la población en San Miguel Quetzaltepec no tenía acceso a sistemas de alcantarillado (236 personas), 2.84% no contaba con red de suministro de agua (207 personas), 0.74% no tenía baño (53.6 personas) y 3.82% no poseía energía eléctrica (279 personas).

Salud: En San Miguel Quetzaltepec, las opciones de atención de salud más utilizadas en 2020 fueron Centro de Salud u Hospital de la SSA (Seguro Popular) (3.9k), Consultorio, clínica u hospital privado (1.8k) y Otro lugar (979).

En el mismo año, los seguros sociales que agruparon mayor número de personas fueron Pemex, Defensa o Marina (5.45k) y No Especificado (1.43k).

Indicadores económicos: Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más unidades económicas en San Miguel Quetzaltepec fueron Comercio al por Menor (138 unidades), Servicios de

Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (22 unidades) y Industrias Manufactureras (21 unidades).

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron mayores ingresos totales en San Miguel Quetzaltepec fueron Comercio al por Menor ($28.2M MX), Industrias Manufactureras ($5.54M MX) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas ($2.1M MX).

Según datos del Censo Económico 2019, los sectores económicos que concentraron más empleados dependientes de la unidad económica en San Miguel Quetzaltepec fueron Comercio al por Menor (201 empleados), Industrias Manufactureras (49 empleados) y Otros Servicios Excepto Actividades Gubernamentales (37 empleados).

IV.2.5Diagnóstico ambiental

Sin proyecto (contexto actual)

De acuerdo al análisis anterior podemos concluir que el área definida como sistema ambiental (SA) presenta una calidad ambiental óptima debido a la baja evidencia de penetración antrópica, con alguna presencia de ganado y cultivos así como el estado sucesional de la vegetación.

Se observa el funcionamiento del Sistema Ambiental (S.A.), está constituido por un subsistema terrestre y un subsistema acuático, el primero presenta una topoforma de sierra alta compleja, que se caracteriza por presentar una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico, conformada por rocas de origen volcánico.

Como consecuencia de las diferentes actividades antropogénicas que se han venido desarrollando han provocado impactos a la vegetación original, lo cual ha ocasionado que el suelo quede descubierto y de esta manera sea más susceptible a la erosión por factores como el viento y el agua. El subsistema acuático está constituido por un corriente de agua perenne, en épocas de lluvia el nivel del agua aumenta provocando que el nivel del río aumente.

A continuación se describen el estado de cada componente ambiental:

a) Suelo: En el sitio del proyecto se encuentran suelos ligeramente erosionados debidos principalmente a los procesos antropogénicas mayoritariamente agricultura y pastoreo.
b) Aire: No se obtuvieron datos de emisiones de contaminantes y partículas suspendidas en el área del proyecto, sin embargo se puede inferir que por

las condiciones del área este elemento se encuentra en un medio adecuado, donde no existe un número alto de fuentes móviles de contaminación como los automóviles o camiones de transporte por lo tanto la generación de partículas de gases es baja.

c) Agua: Este elemento aparentemente presenta una buena media, aunque no existen descargas de aguas residuales.
d) Vegetación: De acuerdo a su fisionomía, hábitat y composición florística la vegetación predominante en el sitio del proyecto es vegetación secundaria en área urbana, mientras que en el SA hay Selva mediana subperennifolia; aunque en su mayor parte, las áreas aledañas se encuentran forestadas, con vegetación natural, se puede concluir que el área del proyecto se encuentra modificada y conservada en el SA.
e) Fauna: Tomando como base las observaciones de campo, en relación a la fauna existente en el lugar, se concluye que la diversidad de especies animales es baja, incluida la fauna ictica, lo concluye que la dinámica ha sido afectada desde las partes bajas de la cuenca.

Por lo anterior, se concluye que el Sistema Ambiental original, en el área de estudio, se encuentra poco afectado por procesos antropogénicos y naturales, lo cual ha mantenido los factores abióticos y bióticos del sistema y debido a que la obra del proyecto en estudio afecta un área específica muy pequeña en relación al Sistema Ambiental; por lo que se prevé que los impactos ambientales generados por la construcción de la obra no serán significativos ni contribuirán al deterioro general del sistema ambiental.

Con proyecto sin medidas

El único atributo ambiental que se vería perjudicado al llevar a cabo el proyecto sin las medidas de impacto ambiental seria el componente agua. Al presentar niveles elevados de contaminación, derrames de aceites, combustibles, etc. En el proceso constructivo, aumentarían el impacto sinérgico de dicha contaminación.

Con proyecto con medidas

El ejecutar el proyecto e implementar el total de las medidas propuestas, garantizaría al menos que los niveles de contaminación del rio La Espiga no aumenten, sino que permanecerían estables. Sin lugar a dudas el mayor beneficio es el social y económico, ya que permitiría disminuir los tiempos de traslado y de riesgo de las personas de la región.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Definición de Impacto Ambiental

Considerando que el impacto ambiental de un proyecto sobre el entorno, se entiende como la diferencia entre la situación del ambiente futuro con modificación, tal como se presentaría como consecuencia dela realización de la acción del proyecto y la situación del ambiente futuro tal como estaría, tomando en cuenta la condición normal, sin los efectos de la acción es decir el resultado neto, sea positivo o negativo de la calidad del componente analizado y la condición en que quedaría.

Uno de los aspectos que mayor relevancia tiene en la actualidad en el proceso de la evaluación del impacto ambiental, es la medición de variables y los componentes ambientales, sobre todo por la cantidad y complejidad de los elementos que se consideran, como el estado, calidad, funcionalidad, grado de conservación, etc.

Partiendo de lo anterior, el proyecto se evaluará siguiendo y aplicando diferentes metodologías, de tal forma que compactaremos los puntos a evaluar, considerando los más relevantes, entre un método y otro encontrara una síntesis que permitirá llevarlo al siguiente método.

V.2 Método Ad Hoc

Método Ad Hoc: Estas metodologías proporcionan una orientación mínima a la evaluación de impacto más allá de lo que sugiere como amplias zonas de posibles impactos. Dentro de los Métodos Ad Hoc encontramos el Método Delphi esta metodología es adapta de la lista de categorías ambientales desarrollada por el Banco Mundial e incorporada en propuestas del banco interamericano de Desarrollo, considera para su desarrollo una lista de las categorías o componentes ambientales susceptibles de sufrir algún impacto por la ejecución del proyecto.

La aplicación metodológica consiste en serie de preguntas desarrolladas para las diferentes actividades del proyecto y que su posibilidad de afectación sea de manera independiente o en forma acumulada.

Para este proyecto partimos con una lista de verificación desarrollada a partir del método Delphi, para la construcción del puente: tomando en cuenta las siguientes actividades:
Tabla 5.1 Etapas del proyecto y principales actividades.

Etapas del proyecto	
Preparación de Sitio	Colocación de Señalamiento y protección de obra
	trazo y nivelación
	desmonte y despalme
	habilitación de área de maniobras
Construcción	Subestructura
	construcción de estribo 1 y 2
	Adecuación de accesos
	Construcción de Superestructura
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado.
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas.
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)
Abandono	Deshabilitar área de maniobras
operación y mantenimiento	Permanente

Lista de aspectos ambientales

Cada una de las categorías o componentes ambientales seleccionados de la lista de categorías ambientales para integrar una lista de verificación, origina una serie de preguntas que se turna a los especialistas: las respuestas a estas preguntas son producto del debate en el grupo de profesionales que integran el equipo de evaluación y que toma en cuenta la revisión bibliográfica efectuada, más la verificación de elementos observado en campo.

La lista de aspectos ambientales contemplados en la lista de verificación para los impactos ambientales considero la totalidad del enfoque y alcance de la evaluación que permitió interrelacionar todos los aspectos de interés del proyecto con los componentes del medio ambiente, en este sentido se presentan las siguientes propuestas:

Categoría I: Clima y calidad de aire
Categoría II: Geología y Geomorfología.
Categoría III: Recursos hídricos y calidad del agua.
Categoría IV: Suelos y capacidad de uso de las tierras
Categoría V: Ecosistemas y ecología
Categoría VI: Áreas protegidas y de sensibilidad ambiental
Categoría VII: Ruido y vibraciones
Categoría VIII: Calidad visual
Categoría IX: Salud y enfermedades
Categoría X: Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos.

Las categorías se seleccionaron en función de la naturaleza del proyecto y en relación con las principales actividades que pueden desencadenar algún aspecto que se traduzca en probables impactos ambientales negativos:
A partir de lo anterior, la estrategia que sigue para el desarrollo del método y la lista resultante es:

1. Selección del panel de expertos.
2. Llenado de cuestionario
3. Análisis de respuestas
4. Presentación de la síntesis

5.- Repetición del proceso hasta alcanzar el consenso si en necesario hasta obtener una síntesis.

Tabla 5.2 Tabla resumen de cuestionario y respuestas.

Categoría I. Clima y calidad de aire
¿Puede ser afectada la calidad del aire durante el proceso de construcción y operación de esta obra? **Si, derivado de partículas sólidas, o bien cemento, o partículas como (CO, SO2 y NO2) sus posibles efectos.**
Los vientos locales presentes en la zona del proyecto, afectaran a la población debido al transporte de material particulado proveniente de las actividades de construcción. **Si, Aunque las condiciones del viento no son tan predominantemente fuertes, se puede favorecer el transporte de material particulado de la obra hacia la población circundante, al momento de llevar actividades de construcción**
Categoría 2.-Geología y geomorfología
La generación de taludes puede resultar inestable durante las actividades de construcción de la vía. En la proyección de la excavación para elementos de soporte (estribo1, estribo 2) se consideró en el proyecto un talud, con base el ángulo de fricción interno del suelo proporcionado por el estudio de mecánica de suelos. El talud se considera estable por características propias del material existente en el sitio. Por lo anterior se considera que el talud es estable y no afectara las actividades de la construcción de la vía.

Mencionar si el proyecto contempla el ensanchamiento de la carpeta existente con trabajos de corte, formación de taludes y si las obras se realizaran de forma técnicamente adecuada.

El proyecto ejecutivo del puente no considera cortes en la generación de accesos, si existe formación de terraplenes y se respeta el ancho existente de la carpeta por lo que se afirma que la realización de obras se realiza en forma técnica adecuada.

Mencionar si en los procesos de diseño y construcción se contemplan los posibles riesgos de inundación para el área del proyecto.

En los estudios hidráulicos, hidrológico y en general los estudios topo-hidráulicos se analizó para un gasto calculado para diferentes periodos de retorno, para dichos periodos consideran áreas de inundación para las cuales se consideraron las medidas oportunas para la correcta ejecución de proyecto.

Existen tramos en la carretera que podrían ser afectados por inundaciones

El área de inundación analizada en los estudios topo-hidráulicos no considera que algún tramo de carretera resulte afectado por las inundaciones provocadas por el gasto de diseño.

En ningún caso el proyecto considera que el cauce del rio afecte a tramos del camino.

Es posible la generación de zonas susceptibles a la erosión hídrica

El estudio de mecánica de suelos proporciona las características granulométricas de los materiales existentes en el cauce del rio y con base al gasto calculado en los estudios hidráulicos e hidrológicos, se puede verificar que construir esta obra de infraestructura no afecta o no provoca zonas susceptibles a la erosión de agua.

Mencionar si las obras de construcción del trazo pueden afectar los márgenes de los cauces puede resultar en zonas propensas a erosión hídrica, o por eliminación de la vegetación en zonas de pendiente.

Para la construcción del puente no es necesaria la eliminación de grandes zonas vegetales, el desplante de los apoyos y la superestructura se proyectó de la tal manera que la infraestructura no impacte en gran magnitud la circulación normal de cause del rio. Se puede asegurar que la construcción del puente no genera zonas de erosión hídrica. Por lo que el proyectista considera que la construcción se realice en época de estiaje.

Existen riesgos o peligros que den como resultado perdidas por las actividades sísmicas y tectónicas en el área del proyecto.

El los criterios de análisis y diseño del puente se pueden observar que la estructura se pensó para resistir fenómenos como el sismo.

Considerando la zona sísmica en donde se encuentra nuestra estructura y con base a la información de mecánica de suelos, se diseña el puente para que se comporte de manera satisfactoria antes eventos sísmicos.

Señalar si se han tomado en cuenta las actividades sísmicas y movimientos tectónicos en el diseño y construcción de la obra, que resulten en pérdidas mínimas en el área.

El proyecto se diseñó a consideración de la normativa de SCT (en materia de sismicidad) tomando como referencia de diseño el manual AASHTO.

Para una zona sísmica clasificada como A y un tipo de suelo II, la proyección, análisis y el diseño cumple con los estados límites de Servicio solicitado para una estructura de importancia tipo A.

Categoría III Recursos hídricos y calidad del agua

Es posible la contaminación del recurso de agua, como resultado de la construcción del proyecto.

La construcción del puente vehicular, de ninguna forma contamina el agua del cauce del rio, al ser los componentes de los elementos estructurales en contacto del mismo a base de concreto, que es una combinación de materiales pétreos (área, agua y grava) con cemento puzolánico.

Este tipo de cemento esteril de mayor resistencia a los agentes químicos, se caracteriza por desarrollar menos calor al fraguar, tener menor dilatación y ser más impermeable que el Cemento Portland, disminuyendo la exhudación y segregación.

Su nombre deriva de la puzolana, una fina ceniza volcánica de la región del Lazio y la Campania, cuyo nombre se debe a la localidad de Pozzuoli, cercana a Nápoles, situada en las faldas del Vesubio. Posteriormente se ha generalizado el nombre para los cementos con cenizas volcánicas de otros lugares.

La puzolana es una piedra de naturaleza ácida, muy reactiva, al ser muy porosa y puede obtenerse a bajo precio. Un cemento puzolánico está formado por:

55 a 70% de clinker Portland
30 a 45% de puzolana
2 a 4% de yeso
Este cemento es ideal para ser usado en climas calurosos o para coladas de grandes dimensiones. El cemento volcánico se emplea generalmente donde se necesita alta permeabilidad y durabilidad.

No hay agentes agresivos en la construcción de los elementos que de alguna forma contaminen el agua.

Existe riesgo de contaminación de las aguas subterráneas.

Al considerar al concreto (seco y endurecido) como una roca, y este al interactuar con el suelo se comporta como tal, no existe riesgo de contaminación de aguas subterráneas.

Mencionar si se considera la contención de actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas que puedan poner en riesgo los cauces superficiales en agua.

No se consideran en el proyecto actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas dado al que la realización del proyecto como tal no lo requiere.

Mencionar si se contempla la contención de actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas en áreas permeables que puedan poner en riesgo las aguas subterráneas por lixiviados en el área.

No se consideran en el proyecto actividades de extracción y vertimiento de residuos y descargas dado al que la realización del proyecto como tal no lo requiere.

Se puede alterar el régimen hídrico superficial y subterráneo.

En los estudios topo-hidráulicos se analiza el sitio simulando la actividad del cauce con y sin estructura. Con el estudio antes señalado se comprueba que el desplante de la estructura del puente no altera el régimen del agua en el cauce ni superficial ni subterráneo.

Mencionar si la explotación de materiales o cortes en el trazo pueden alterar la dinámica fluvial y subterránea o si la construcción de la carpeta si fuese el caso puede afectar la tasa de infiltración y recarga de acuíferos. La proyección del puente se pensó para que los apoyos del mismo no afecten (ni en la construcción ni en su permanencia) el cauce natural del rio o que permita el mismo gasto en base de periodos de retorno estudiados. La carpeta de rodamiento para los vehículos no puede afectar la infiltración de agua en el terreno ya que si comparamos el área de recolección al área de influencia de la misma los porcentajes no están ni siquiera cercanos.
La construcción de estribos, generan problemas de socavación o bien ahorcamiento del cauce. Con el estudio de mecánica de suelos y mediante el cálculo del gasto existente en el cauce (gasto de diseño), se puede dar un estudio o el análisis de socavación general o local en los elementos del soporte, dicho análisis comprueba que los niveles de socavación no afectan el cauce del rio y que bien el ahorcamiento del mismo es permisible para la normativa pertinente. (CONAGUA).
Al momento de la construcción del puente por acciones del colado existe algún riesgo de derrame de concreto, si la respuesta es sí, ¿existen medidas técnicas que eviten esto? El proceso constructivo, específicamente en la calidad de obra depende totalmente del personal, los materiales y la calidad de la herramienta empleada durante el proceso. Si en dado caso existiera derrame de concreto durante esta actividad, cabe aclarar que no sería al propósito ni en grandes cantidades, dado que también representaría una pérdida económica. Por lo anterior no establecimos alguna medida a excepción de en cuidado al momento de verter el concreto sobre las cimbras en cualquier elemento estructural.
Categoría IV. Suelo y capacidad de uso de las tierras
Existen zonas potenciales a la contaminación del suelo. Si, existirá un campamento propuesto que deberá estar condicionado conforme a la normatividad

Señalar si durante alguna etapa del proyecto se pueden producir vertimientos de sustancias toxicas como lubricantes, combustibles y asfalto líquido, que puedan ser arrastrados por los escurrimientos superficiales o por el abandono de las áreas utilizadas para la construcción de la instalaciones temporales No se contempla verter sustancias toxicas.
Se verá afectado el uso actual del suelo a lo largo del tramo En las zonas circundantes al puente se presenta vegetación secundaria, por lo que no se realizará remoción de vegetación forestal.
Mencionar si a consecuencia de los trabajos de pavimentación y/ o construcción de puente y por aumento de flujo (de cualquier tipo) ejemplo comercial, los predios que se encuentran ubicados a los lados de la carretera, o al lado del puente serán objeto de cambio de uso de suelo Debido a que no existe vegetación forestal, ni se removerá vegetación (arbórea ni arbustiva) no se considera el cambio de uso de suelo.
A consecuencia de la ejecución del proyecto, habrá pérdida de suelos que son aprovechados por la actividad agrícola Aunque en el área circundante existen terrenos agrícolas, estos no se verán afectados.
Se podría ver incrementada la erosión de suelos, como consecuencia de las actividades de construcción del puente. Por el tipo de suelo, no se incrementará la erosión del suelo.
Categoría V. Ecosistemas y ecología
Señalar si durante las actividades de la construcción y operación del proyecto se afectará la fauna silvestre. No, debido a que la zona está bastante perturbada
Se verá afectada la cubierta vegetal No, debido a las condiciones actuales del sitio no será necesario retirar cubierta vegetal
Mencionar si durante las acciones de preparación del sitio, construcción, operación o abandono, se verá afectada la vegetación que se encuentra relacionada con el proyecto, en especial de las formas arbustivas o arbóreas. No, debido a las condiciones actuales del sitio no será necesario retirar cubierta vegetal, arbustos ni árboles.

Existen especies en alguna categoría de protección o amenazadas que puedan ser afectadas durante el proceso de construcción del puentes y sus accesos En el área del proyecto NO se observó alguna especie con alguna categoría de riesgo (en el sistema Ambiental y en el área de influencia si se localiza una especie).
Existe riesgo de atropellamiento de la fauna silvestre o local durante las etapas del proyecto. Al momento de realizar los recorridos no se observaron huellas de paso de fauna.
Señalar si las acciones consideradas en las distintas etapas del proyecto, pueden afectar a la flora o fauna bajo protección y cuál es el estatus de estos grupos en el área No aplica ya que no se afectarán especies de flora o fauna bajo protección y cuál es el estatus de estos grupos en el área.
Se producirán alteraciones a los ecosistemas o se producirá perdida de hábitats para la fauna silvestre Debido a la naturaleza del proyecto (construcción del puente) no producirá alteraciones a los ecosistemas o bien producir perdida de hábitats para la fauna a silvestre ya que la obra propuesta cuenta con caminos de acceso.
Se producirán alteraciones al paisaje como resultado de las actividades de la construcción del puente El proyecto debido a que le da continuidad a vía de comunicación (camino) no produce alteraciones al paisaje.
Señalar si durante las etapas del proyecto se prevé afectar algún ecosistema importante en la zona y que tenga importancia para las especies de fauna silvestre. La construcción del puente se contempla realizarse entiempo de secas; sobre todo al momento de construir la subestructura evitando interferir en el cauce. Reduciendo con ello tiempos de construcción, mano de obras y cuidados, o bien encauzamientos.
Mencionar si como resultado de las actividades de construcción de la vía, se producirán alteraciones al paisaje en el área. El proyecto debido a que le da continuidad a vía de comunicación (camino) no produce alteraciones al paisaje.

Categoría VI. Áreas protegidas y de sensibilidad ambiental
Existe en el área de influencia del proyecto algún área protegida y que tipos de ambientes sensibles existen en la zona que puedan ser afectados por el proyecto: Dentro del área de la influencia del proyecto no existe algún área protegida.
Categoría VII. Ruidos y vibraciones
El incremento de las emisiones sonoras durante las actividades de construcción de la vía puede afectar a los trabajadores Si. Por ello como medida preventiva deberán seguir el MANUAL DE PREVENCION DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCION DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes: https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf
Las vibraciones producidas por el uso de maquinarías y equipos pueden constituir un riesgo para los habitantes locales aledaños a la zona del proyecto Si; sin embargo estas vibraciones no serán de riesgo para los habitantes, debido a que se trata de un sistema abierto, en el cual se establecerán horarios de trabajo; siguiendo el MANUAL DE PREVENCION DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCION DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes: https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf
El incremento del ruido durante las etapas del proyecto puede provocar ahuyenta miento de fauna silvestre. Si, se ha documentado el esparcimiento de la fauna. Sin embargo, tan pronto termines las actividades de construcción estas suelen regresar.
Mencionar si alguna de las etapas del proyecto puede generar ruidos y vibraciones que puedan afectar a las especies de fauna silvestre sensibles a estos factores. Si, se ha documentado el esparcimiento de la fauna. Sin embargo, tan pronto termines las actividades de construcción estas suelen regresar.
Categoría VIII. Calidad de visual

Se verá afectada la calidad paisajística debido a la construcción y a la presencia física del puente. No se verá afectada, ya que esta obra formara parte de un camino existente**.**
Señalar si el proyecto producirá alguna alteración al entorno paisajístico del área. El proyecto no producirá alguna alteración al entorno paisajístico del área.
Categoría IX. Salud y enfermedades
Es posible la ocurrencia de accidentes durante el desarrollo de las actividades del construcción Si.
Señalar las medidas de seguridad que se tienen contempladas durante el desarrollo de las actividades del proyecto que prevengan los accidentes que pongan en riesgo la salud de los trabajadores Se seguirá el MANUAL DE PREVENCION DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCION DE PUENTES. Medidas enfocadas al personal: Prevención de riesgos en la construcción de puentes: https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf
Existen en el área los servicios de salud que puedan cubrir una demanda extraordinaria de presentarse alguna urgencia en la construcción. NO, debido a que se trata de un área rural. Sin embargo, se contara siempre con la presencia de vehículos de apoyo en caso de que ocurra algún accidente.
Categoría X. Aspectos socioeconómicos, culturales y arqueológicos
Las actividades de construcción de la carretera afectaran las actividades productivas y económicas de los pobladores: La construcción afectara de forma positiva las actividades productivas, económicas, sociales, educativas y de salud; ya que tendrán un flujo continuo para realizar diferentes actividades.
Es posible que se presenten conflictos sociales por la afectación de predios durante las actividades de construcción. No, ya que este proyecto es prioridad para los pobladores, ellos son los mayormente interesados, deseando un flujo continuo y seguro.

Durante el proceso de construcción del proyecto, la población local recibirá algún beneficio.

Si, ya que los puestos de trabajo serán cubiertos por trabajadores de la zona, además la comunicación en la zona será continua y rápida

Resumen de los impactos relevantes por la construcción del puente durante las etapas:

Tabla 5.3 Impactos relevantes del proceso constructivo por la etapa de preparación de sitio.

PREPARACIÓN DEL SITIO.	
Actividad	**Definición**
Desmonte	El desmonte comprende la remoción de vegetación de porte arbóreo y arbustivo a través de la tala, el desenraice, la limpieza y disposición final, mediante medios mecánicos y manuales, de acuerdo y en función de los tipos de vegetación existentes en cada sitio. El trabajo de campo permitió verificar que no se dañaran árboles o arbustos con un DAP >10 cm.
Despalme	Remoción del horizonte orgánico del suelo (10 cm en promedio).

Tabla 5.4 Impactos relevantes del proceso constructivo por la etapa de construcción.

Etapa de construcción.	
Actividad	**Definición**
cimentacion	Se desplanta sobre una cimentación tipo superficial a base de zapatas aisladas, en estribos las zapatas tienen un ancho de 3.40 metros y un péralte continuo de 0.4 m. Ademas un espesor de 30 cm de piedra quebrajada para drenar el agua y un geotextil filtrante. Los aleros hechos a base de concreto ciclópeo, para la contencion de terraplenes en accesos tienen el mismo peralte, aunque el ancho de la seccion es variable y su longitud varia de acuerdo al lado de esviaje. Los aleros de soporte para los terraplenes de los accesos del puente se enterrarán hasta un metro de profunidad .
Construccion de superestructura	El puente esta compuesto por un claro de 17.0 metros (distancia entre ejes de apoyos) y longitud total de 17.70 m, se encuentra en tangente horizontal y vertical, la estructura se considera con esviaje de 29°28’ hacia la izquierda con respecto al eje del rio. La superestructura esta formada por losa de concreto armado de 20 cms de espesor apoyadas sobre nervaduras de concreto reforzado de concreto f’c= 250 kg/cm2 arriostradas con diafragmas de concreto armado de 25 cms de ancho, la

	subestructura esta compuesta con dos apoyos de concreto ciclópeo en estribos con un ancho de 3.40 metros y aleros con geometrias variables en alturas y anchos. Al considerar la estructura con apoyos móviles, cada uno de estos apoyos se condicionan con bancos de apoyos y topes sismicos adicionados con neoprenos. Se adicionan drenes de pvc a lo largo del cuerpo del estribo para facilitar el escurrimiento del agua de los accesos hacia el cauce del rioo. Especificamentos los estribos cuentan con cabezales y muros de respaldo de concreto reforzado los cuales se encargan de recibir los esfuerzos de la super estructura y transmitirlas hacia la cimentación.
Construcción de superestructura de concreto armado.	La superestructura esta formada por losa de concreto armado de 20 cms de espesor apoyadas sobre nervaduras de concreto reforzado de concreto f'c= 250 kg/cm2 arriostradas con diafragmas de concreto armado de 25 cms de ancho, la subestructura esta compuesta con dos apoyos de concreto ciclópeo en estribos con un ancho de 3.40 metros y aleros con geometrias variables en alturas y anchos. Al considerar la estructura con apoyos móviles, cada uno de estos apoyos se condicionan con bancos de apoyos y topes sismicos adicionados con neoprenos. Se adicionan drenes de pvc a lo largo del cuerpo del estribo para facilitar el escurrimiento del agua de los accesos hacia el cauce del rioo. Especificamentos los estribos cuentan con cabezales y muros de respaldo de concreto reforzado los cuales se encargan de recibir los esfuerzos de la super estructura y transmitirlas hacia la cimentación.
Construcción de terracerías (cortes y terraplenes), en accesos 1 y 2	Los cortes y terraplenes necesarios para alcanzar los niveles de subrasante que marca el proyecto ejecutivo se realizarán con maquinaria pesada (tractores y retroexcavadoras); en el caso de los cortes el material se utilizará para la formación de terraplenes, La formación de los terraplenes se iniciará en el momento en que se termine de construir la subestructura y se realizará tirando capas de máximo 20 cm de espesor, siendo nivelada por una motoconformadora para después ser compactada por una compactadora mecánica de rodillo, añadiendo el agua necesaria para lograr la compactación especificada en el proyecto, este procedimiento se continuará hasta alcanzar el nivel de proyecto.
Construcción de losas de accesos y muros de contención	Una vez concluidas las terracerías en los accesos y para proteger de posibles hundimientos en los accesos se construirán las losa de concreto y los muros de contención laterales; el proceso de construcción será el siguiente; una vez realizada la excavación se realizara el armado del acero, se cimbrara el elemento y se colora posteriormente, una vez alcanzada la resistencia especificada se descimbrara el elemento quedando lista para su operación estructural

Obras auxiliares).	Finalmente sobre las laterales de las losas de acceso se construirán, las cunetas los bordillos y los lavaderos como obras de drenaje superficial para desviar y llevar el agua a sitios donde no produzca erosión y/o deterioro a la estructura.

Tabla 5.5 Impactos relevantes del proceso constructivo por la etapa de operación y mantenimiento.

Etapa de operación y mantenimiento	
Actividad	Definición
Circulación vehicular	Operación del puente, incluye la circulación del transporte vehicular diario promedio.
Mantenimiento	Conjunto de actividades que permitirán mantener la vía en buenas condiciones: revestimiento, retiro de derrumbes, obras de control de escurrimientos, etc.

Factores ambientales naturales y antropogénicos

De la revisión de componentes del SA, se detectaron siete elementos del medio físico y cuatro elementos del medio socioeconómico sobre los que se causarán afectaciones generadas por la implementación del proyecto (Tabla 5.6 y Tabla 5.7).

Tabla 5.6 Elementos ambientales naturales con potencial repercusiones dentro del SA.

Factor ambiental	Descripción
Aire	Deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas suspendidas de suelo.
Clima	Baja probabilidad de cambios en el microclima.
Agua	Modificación de la calidad del agua en los escurrimientos naturales, por aporte de sedimentos y sustancias deletéreas.
Tierra y suelo	Pérdida de la capa fértil, con alteración de las características edáficas y diferentes grados de compactación y contaminación por residuos. Activación de procesos erosivos y modificación de la geoforma.
Flora	Cambios y Pérdida de la cobertura vegetal.
Fauna	Fragmentación de hábitats y afectación de áreas de anidación y madrigueras.
Paisaje	Deterioro de la calidad paisajística.

Tabla 5.7. Elementos ambientales antropogénicos con repercusiones dentro del SA.

Factor ambiental	Descripción
Infraestructuras y servicio	Vías de comunicación
Aspectos humanos	Calidad de vida
Población	Demografía y estructura poblacional
Economía	Actividades y relaciones económicas

Construcción del escenario modificado por el proyecto

A continuación, en la Tabla 5.8 se describe el escenario modificado del sitio conforme a los elementos ambientales.

Tabla 5.8 Relación de elementos y acciones de las actividades del proyecto.

Sistema	Elemento	Acciones	Escenario modificado por el proyecto
Medio Físico	**Aire**	Deterioro de la calidad del aire por la concentración de gases y partículas contaminantes.	El deterioro de la calidad de aire será máximo durante la construcción del puente, al final, estas partículas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad de aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.
		Deterioro de la calidad del aire por la generación de polvo.	El deterioro de la calidad del aire por la generación de polvo, será mayor durante la construcción del puente, al final de la construcción se generarán mínimas cantidades de polvo por la circulación de los vehículos.
		Aumento en los niveles sonoros.	La contaminación acústica producida por los motores de combustión en funcionamiento de la maquinaria y vehículos de transporte será mayor cuando esté trabajando toda la maquinaria en el sitio de construcción.
	Agua	Calidad del agua.	La afectación a la calidad del agua se ocasionará durante las excavaciones y los trabajos de terracería, debido al movimiento de suelo y los arrastres provocados por la acción del agua, durante la construcción de la superestructura, se utilizarán cementos y sustancias que al caer al cauce del río afectarán la calidad de agua y con el trabajo de la maquinaria se ocasionará el aporte de sustancias deletéreas (partículas de neumáticos, grasas, aceites y combustibles) que se incrementará en la época de lluvias y afectarán la calidad del agua.
		Recursos hídricos.	La afectación a los recursos hídricos se ocasionará en los escurrimientos superficiales por el aporte de sedimentos, será máxima durante la construcción debido al movimiento de las terracerías y los arrastres provocados por la acción del agua Además de generarse residuos de cemento los cuales caerán al cauce del agua y afectarán su calidad.

Sistema	Elemento	Acciones	Escenario modificado por el proyecto
		Recarga de acuíferos.	La modificación a la recarga de acuíferos será máxima con la compactación y la construcción de los accesos, lo cual impedirá la infiltración del agua para los mantos acuíferos.
	Clima	Cambio en el microclima.	Este elemento se verá afectado desde la preparación del sitio con la remoción de la cubierta vegetal, además de sustituir el suelo con la capa de revestimiento, se producirá un cambio en el microclima, traducido en un leve aumento de la temperatura local, en la probable modificación de los patrones de viento y de precipitación.
	Tierra y Suelo	Calidad y capacidad ambiental.	El impacto más fuerte a este componente se llevará a cabo durante la etapa de preparación del sitio y la construcción, principalmente cuando se lleve a cabo el despalme y la excavación para la construcción de los estribos de concreto armado, y cuando se realicen las actividades de terracerías se afectará la calidad y capacidad de suelo.
		Geo-edafología.	Durante el movimiento de terracerías en la para la construcción de los accesos del puente, se ocasionarán afectaciones a la estructura de suelo.
		Relieve y formas.	Durante la formación de cortes y terraplenes se removerán grandes volúmenes de suelo, el cambio de la geoforma alcanzará su máximo grado al término de los mismos; se espera que, al recuperarse la cobertura vegetal, el cambio en la geoforma sea absorbido.
		Compactación.	El impacto más fuerte a este componente se presentará durante la utilización de las maquinarias, y la colocación de la capa de revestimiento de los accesos, que ocasionarán la compactación del suelo modificando los procesos de infiltración.
		Activación de los procesos erosivos.	Durante la preparación del sitio se eliminará la capa fértil del suelo con lo cual se activarán procesos de erosión hídrica y eólica; sin embargo, con la correcta implementación de las medidas se espera que estos ecosistemas puedan iniciar su restablecimiento.
Medio biótico	**Flora**	Cambios en la cobertura vegetal	Durante la preparación del sitio se ocasionarán cambios en la cobertura vegetal, al eliminar plantas arvesens (malezas) en el sitio de construcción del puente.
		Pérdida de la cobertura vegetal.	En la preparación del sitio en las actividades de desmonte no se afectará significativamente la vegetación existente, por lo que la disminución de los servicios ambientales y aceleración de la erosión no será significativo.
	Fauna	Fauna acuática.	Con el derribo de la cobertura vegetal al igual que con las actividades en la construcción del puente principalmente los cortes y terraplenes se ocasionará un incremento en los sedimentos que caerán al lecho del rio, aumentando la DBO del agua del cauce disminuyendo la abundancia temporal de las

Sistema	Elemento	Acciones	Escenario modificado por el proyecto
			especies acuícolas que pudieran estar presentes en el sitio de construcción.
		Fauna terrestre	Abundancia
	Paisaje	Componentes paisajísticos.	A nivel de Sistema Ambiental la afectación a la calidad paisajista se no se agudizará con el derribo de los estratos de vegetación. No se contempla que otro elemento del paisaje que se vea afectado esto debido a la ubicación del puente. Aunque el suelo, verá la afectación será mayor durante la ejecución de cortes y terraplenes sin embargo ya existe una degradación del elemento a causa de la erosión, se prevé que con la aplicación de las medidas de mitigación y su puesta en funcionamiento deje ser un elemento extraño y se irá integrando paulatinamente a la percepción general que se tiene de este sitio.
		Calidad intrínseca.	
Medio Socio-económico	**Infraestructura y servicio**	Vías de comunicación.	Tendrán una via mas segura ya que el puente actual se encuentra en mal estado.
	Aspectos humanos	Calidad de vida.	El escenario futuro con el proyecto se prevé una comunicación para las comunidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto, mayor movimiento comercial aumento en el tránsito vehicular mejorando la calidad de vida de los habitantes en la zona del SA.
	Población	Demografía.	NO se prevé cambios importantes en los componentes demográficos
	Economía Local	Estructura ocupacional.	
		Actividades y relaciones económicas.	Incremento en el intercambio de bienes y servicios

El Método Delphi permitió analizar el proyecto dentro de su área de influencia y en contexto más amplio a nivel de sistema ambiental. Por la naturaleza del proyecto el Método Delphi permitió identificar que el proyecto en cuestión tendrá los impactos más relevantes dentro de la etapa de habilitación de áreas de maniobras y durante la etapa de construcción, siendo esta una de las áreas que presentará mayor movimiento:

-Habrá personal de trabajo, se guardarán insumos, se habilitarán sanitarios móviles, almacén de aceite, área de comida, área para depósito de basura, maniobra- Por lo que las medidas en estas actividades serán de tipo preventivo.

En la etapa de construcción, la categoría de clima y calidad de aíre, ruidos y vibraciones, así como salud aspectos socioeconómicos derivado del uso de maquinaria, acarreos, y por la naturaleza de proyecto (construcción de obra civil) los trabajadores sin seguir Medidas enfocadas al personal en Prevención de riesgos por la construcción de puentes puede afectar su salud, derivado de un

accidente. En lo que se refiere al clima, calidad de aire, ruidos y vibraciones, al momento de construir el movimiento de vehículos y personal en la zona podrá incrementar la suspensión de diferentes partículas y emisión de ruidos, sin embargo en este punto se proponen medidas preventivas.

En el caso de aspectos socioeconómicos, la construcción del puente es positiva, ya que este se ubica de modo estratégico ya que beneficiaría a dos localidades de modo directo, disminuyendo el tiempo de traslado.

A demás de utilizar personal de la región en la construcción del mismo, generando empleos temporales. Partiendo del método Delphi aplicaremos **el método (Matriz de Importancia).** Donde se seleccionen las actividades más relevantes derivadas del método Delphi.

V.3. Metodología para evaluar los impactos ambientales (CRI)

La evaluación de los impactos, consistió en la valoración de los efectos a través de un índice de impacto ambiental elaborado siguiendo la metodología de los **Criterios Relevantes Integrados (CRI)**, se optó por este método ya que una de las ventajas es que puede utilizarse en forma complementaria de otro método o puede emplearse de forma directa. Aunque requiere ciertos cálculos que dificultan su comunicación, la interpretación es directa y cuantitativa, con una buena capacidad de identificar los impactos más críticos y orientar la vigilancia y control de los mismos. Es relativamente fácil de aplicar y adaptar a distintas situaciones con mayor o menor cantidad de información o con métodos computarizados (i.e., SIG). El método permite variar las valoraciones y/o ponderaciones a fin de analizar la sensibilidad o robustez del procedimiento a los criterios empleados. El método permite obtener resultados unitarios, parciales y globales, facilitando la comparación de alternativas y la identificación de áreas sensibles.

V.3.1. Criterios de evaluación

El método de CRI se basa en un análisis multicriterio, partiendo de la idea de que un impacto ambiental se puede estimar a partir de la discusión y análisis de criterios con valoración ambiental, los cuales se seleccionan dependiendo de la naturaleza del proyecto. Este método consiste en asignar valores a los efectos adversos relevantes de acuerdo a los criterios de extensión, intensidad, duración, reversibilidad y riesgo, para de esta manera alcanzar el valor de impacto ambiental por efecto y la jerarquización de los mismos.

Este método permite el estudio pormenorizado de las acciones e impactos y la esquematización de los resultados de la evaluación de impacto ambiental. Constituye esta una técnica excelente para la identificación y análisis de los impactos ambientales, además, de que facilita la descripción de cada impacto en su medio y su efecto en detalle para luego evaluarlo cuantitativamente a partir de los criterios de evaluación.

La metodología CRI considera como indicadores de impactos los siguientes:

Intensidad (I): cuantificación de la fuerza, peso o rigor con que se manifiesta el proceso o impacto puesto en marcha.

Extensión (E): influencia espacial o superficie afectada por la acción antrópica. Es decir, medida del ámbito espacial o de superficie donde ocurre la afectación.

Duración (D): lapso o tiempo que dura la perturbación. Período durante el cual se sienten las repercusiones del proyecto o número de años que dura la acción que genera el impacto.

Reversibilidad (Rv): la posibilidad o dificultad para retornar a la situación actual.

Riesgo (Ri): probabilidad de que el efecto ocurra.

La escala de valores para todos los indicadores está comprendida entre 1 y 10 (Tabla 5.9).

Tabla 5.9 Escala de valoración de indicadores

Clase	**Valor**	**Intensidad**	**Extensión**	**Duración**	**Reversibilidad**	**Riesgo**
3	6-10	Alta	Generalizada > 75 %	Larga (> 5 años)	Irreversible (baja capacidad o irrecuperable)	Alto >50 %
3	3-5	Media	Local o extensiva de 10-75 %	Media (2>5 años)	Medianamente reversible de 11 a 20 años, largo plazo	Medio (10 a 50 %)
1	1-2	Baja	Puntual < 10 %	Corta (<2 años)	Reversible (a corto plazo <de 10 años)	Bajo<10 %

Para el cálculo del VIA se utilizó la siguiente fórmula:

VIA = I x Wi + E x We + D x Wd + Rv x WRv + Ri x WRi

Donde:

I-Intensidad;

E-Extensión;

D-Duración;

Rv-Reversibilidad;

Ri-Riesgo;

Wi=0,3; We=0,2; Wd=0,1; WRv=0,2; WRi=0,2 - Pesos con que se ponderan los indicadores del VIA.

El VIA permite establecer las categorías de impactos (tabla 5.10).

Tabla 5.10 Jerarquización de los impactos a partir del (VIA)

Categoría	**Probabilidad de ocurrencia**	**Valor de VIA**
I	Muy alta	VIA >8
II	Alta	6< VIA ≤ 8
III	Moderada	4< VIA ≤ 6
IV	Baja	VIA ≤ 4

Las medidas ambientales de prevención, mitigación o corrección se elaboraron en función de las categorías asignadas:

- CATEGORÍA I. Probabilidad de ocurrencia muy alta. VIA mayor o igual a 8. Máxima atención. Medidas preventivas para evitar su manifestación.
- CATEGORÍA II. Probabilidad de ocurrencia alta. VIA entre 6 y 8. Medidas mitigantes o correctivas (preferiblemente estas últimas). Normalmente exigen monitoreo o seguimiento.
- CATEGORÍA III. Probabilidad de ocurrencia moderada. VIA entre 4 y 6. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas.
- CATEGORÍA IV. Probabilidad de ocurrencia baja o media. VIA menor o igual a 4. No se aplican medidas, a menos que se trate de áreas críticas o de medidas muy económicas.

V.3.2 Interpretación de matriz de importancia sin medidas preventivas y de mitigación

Considerando la naturaleza del proyecto (puntual, sistema abierto, forma parte de una vía existente), los mayores problemas se presentarán en el patio de maniobras ya que este tendrá personal trabajando generando diferentes tipos de residuos; mismo que deberán ser manejados de manera adecuada, aplicando medidas preventivas al momento de ejecutar los trabajos de construcción del puente de lo contrario los efectos son de moderados a severos negativos, de igual forma la construcción del puente por parte del personal sin los elemento de seguridad adecuados, pueden generan problemas de salud en los trabajadores por ello deberán contar con Medidas enfocadas al personal[7]. En el caso de la comunicación una vez construido el puente este beneficiara directamente las comunidades San Martin Cacaloxuche y Buenavista.

Con base en estos criterios de CRI se realizó la siguiente matriz de indicadores de impactos se anexa en archivo *.XML (anexo):

Tabla 5.11 Matriz de intensidad

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO					
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vías de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	Peso relativo de actividades
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	3	3	17
	Construcción de la bodega en obra	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	2	2	3	3	17
CONSTRUCCION	Subestructura	1	2	1	2	1	1	0	0	1	2	1	2	2	3	2	21
	Construcción de estribo 1 y 2	1	2	1	2	1	1	0	0	2	3	1	2	2	3	3	24
	Construcción de accesos	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	3	3	25
	Construcción de Superestructura	2	2	1	3	1	1	0	0	2	2	1	2	2	3	3	25
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	1	1	1	2	1	1	0	0	0	2	1	2	2	3	3	20
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	2	2	3	3	18
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	1	1	1	3	1	1	0	0	2	1	1	2	2	3	3	22
	Subestructura	2	2	1	2	1	1	0	0	1	1	1	2	2	3	3	22
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	1	1	1	1	2	2	0	0	1	2	1	2	2	3	2	21
OPERACIÓN		1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	3	2	2	1	17
																	249
Nota: El valor numérico de intensidad varía de 1 a 3 dependiendo del grado de cambio sufrido, siendo 3= valor indicativo de mayor impacto, 2 = muy bajo impacto, se designa el valor 1 a los impactos leves o imperceptibles y 0 para impactos inexistentes,																	
	Peso relativo componentes ambientales	14	15	10	21	13	14	3	3	12	16	12	25	24	35	32	249

Tabla 5.12 Matriz de extensión

[7] Prevención de riesgos en la construcción de puentes: https://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitacion/CentrodeFichas/Documents/prevencion-de-riesgos-en-la-construccion-de-puentes.pdf.

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO					
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	Peso relativo de actividades
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	2	0	2	1	1	11
	Construcción de la bodega en obra	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	2	0	2	2	2	13
CONSTRUCCION	Subestructura	1	2	2	2	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	19
	Construcción de estribo 1 y 2	1	2	2	2	2	1	0	0	2	3	2	0	2	2	2	23
	Construcción de accesos	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0	2	1	20
	Construcción de Superestructura	1	2	2	2	2	1	0	0	2	2	2	2	2	0	1	21
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	1	2	2	1	2	1	0	0	0	2	1	2	0	1	2	17
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	1	1	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	12
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	1	2	2	1	2	1	0	0	2	1	2	1	2	2	2	21
	Subestructura	1	2	2	1	2	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	13
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	1	1	1	1	1	1	0	0	1	2	2	2	2	2	0	17
OPERACIÓN		1	1	1	2	1	2	0	0	1	1	3	3	1	2	1	187
NOTA: El valor de la extensión es de 3 para impactos regionales, 2 para impactos locales, 1 para impactos puntuales y 0 para impactos inexistentes																	
	Peso relativo componentes ambientales	12	19	18	17	18	11	3	3	12	16	20	13	15	16	14	207

Tabla 5.13 Matriz de duración

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO					
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	Peso relativo de actividades
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	1	1	1	1	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	14
	Construcción de la bodega en obra	1	1	1	1	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	14
CONSTRUCCION	Subestructura	1	1	1	1	2	1	3	3	3	3	0	1	1	1	1	23
	Construcción de estribo 1 y 2	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	1	2	23
	Construcción de accesos	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	1	1	22
	Construcción de Superestructura	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	1	2	23
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	1	1	22
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	1	1	22
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	2	2	24
	Subestructura	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	0	1	1	1	1	22
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10
OPERACIÓN		3	3	1	1	1	1	0	0	1	2	3	3	3	3	3	219
Nota: El valor numérico de la duración es de 3 para impactos de largo plazo (más de 10 años), 2 para impactos de mediano plazo (5 a 10 años), 1 para impactos de corto plazo (menos de 5 años) y 0 para impactos de ninguna duración																	
	Peso relativo componentes ambientales	14	14	12	12	15	12	28	26	25	26	3	14	14	15	17	247

Tabla 5.14 Matriz de reversibilidad

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO					
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	Peso relativo de Actividades
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	5
	Construcción de la bodega en obra	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	2	1	0	12
CONSTRUCCION	Subestructura	1	1	0	0	0	0	3	3	3	3	1	0	0	0	1	16
	Construcción de estribo 1 y 2	1	1	1	0	0	0	3	3	3	3	1	0	1	1	1	19
	Construcción de accesos	1	1	2	2	0	0	3	3	3	3	2	1	0	2	1	24
	Construcción de Superestructura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	1	1	2	2	0	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	21
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	1	1	1	0	1	1	3	3	3	3	2	0	1	2	1	23
	Subestructura	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	1	0	1	1	1	16
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	15
OPERACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	181
	Peso relativo de Componentes Ambientales	9	9	11	10	6	7	22	22	20	20	16	8	11	14	11	196

Nota: El valor numérico de la reversibilidad es de 3 para impactos irrecuperables, 2,5 para impactos recuperables a largo plazo (más de 20 años), 2 para impactos parcialmente reversibles, 1 para impactos altamente reversibles y 0 para impactos neutros

Tabla 5.15 Matriz de riesgo

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO					
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	Peso relativo de actividades
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3	0	3	1	2	15
	Construcción de la bodega en obra	2	2	2	2	2	2	1	0	0	0	3	1	3	2	0	22
CONSTRUCCION	Subestructura	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	10
	Construcción de estribo 1 y 2	1	1	3	2	1	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	18
	Construcción de accesos	1	1	3	3	1	0	0	0	0	1	3	2	1	2	2	20
	Construcción de Superestructura	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	3	2	2	16
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	3	2	2	2	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	20
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	2	1	1	1	1	2	0	0	0	1	3	2	1	1	2	18
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	3	1	3	2	1	16
	Subestructura	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	2	1	11
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	3	1	3	2	2	18
OPERACIÓN		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	184
	Peso relativo de Componentes Ambientales	17	18	19	19	11	12	4	3	3	7	30	17	27	22	20	229

Nota: El valor numérico del riesgo es de 3 para impactos que tienen una probabilidad de ocurrencia alta (más del 50%), 2 para impactos que tienen una probabilidad media (del 10 al 50%)
1 para impactos con probabilidad de ocurrencia baja (menos del 10%) y 0 para impactos sin ocurrencia

Tabla 5.16 Matriz de signo

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO				
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de la bodega en obra	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
CONSTRUCCION	Subestructura	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de estribo 1 y 2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de accesos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de Superestructura	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
	Subestructura	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1
OPERACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota: Un signo negativo (-1) implica un impacto adverso y un signo positivo (+1) un impacto benéfico. Un espacio en blanco implica que no hay impacto producido

Tabla 5.17 Matriz de magnitud de impacto

5. MATRIZ DE MAGNITUDES DE IMPACTO (M)

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO								
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	Magnitud Total del Impacto sobre la actividad respectiva	Número de Impactos Positivos	Número de Impactos Negativos	Número de Impactos Neutros
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	-1.0	-0.6	-0.2	-1.0	-0.8	-0.6	-1.2	-1.0	0.0	0.0	1.2	1.0	1.8	1.8	1.8	1.2	5.0	8.0	2.0
	Construcción de la bodega en obra	-0.6	-0.6	-0.2	-1.0	-0.8	-1.0	-1.2	-1.0	0.0	0.0	1.2	1.0	1.8	2.2	2.2	2.0	5.0	8.0	2.0
CONSTRUCCION	Subestructura	-1.0	-1.8	-1.4	-1.8	-1.6	-1.0	-0.6	-0.6	-1.4	-2.2	1.2	1.4	1.8	1.4	1.4	-6.2	5.0	10.0	0.0
	Construcción de estribo 1 y 2	-1.0	-1.8	-1.4	-1.8	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-2.2	-3.0	1.2	1.0	1.8	2.2	2.4	-6.2	5.0	10.0	0.0
	Construcción de accesos	-1.4	-1.8	-1.4	-1.8	-1.4	-1.0	-1.4	-1.4	-2.2	-1.4	0.8	1.4	1.0	2.2	1.8	-8.0	5.0	10.0	0.0
	Construcción de Superestructura	-1.4	-1.8	-1.4	-2.2	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-2.2	-2.2	1.2	1.8	1.8	1.4	2.0	-6.6	5.0	10.0	0.0
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	-1.0	-1.4	-1.4	-1.4	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-0.6	-2.2	0.8	1.8	1.0	1.8	2.2	-4.0	5.0	10.0	0.0
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	-1.0	-1.0	-1.4	-1.0	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-0.6	-1.4	0.8	1.4	1.0	1.4	1.8	-3.6	5.0	10.0	0.0
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	-1.0	-1.4	-1.4	-1.8	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-2.2	-1.4	1.2	1.4	1.8	2.4	2.4	-3.6	5.0	10.0	0.0
	Subestructura	-1.4	-1.8	-1.4	-1.4	-1.4	-1.0	-0.6	-0.6	-1.4	-1.4	0.4	1.0	1.0	2.2	1.4	-6.4	5.0	10.0	0.0
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.4	-1.4	0.0	0.0	-0.8	-1.6	1.2	1.8	1.8	2.2	1.0				
OPERACIÓN		1.4	1.4	1.0	1.4	1.0	1.4	0.0	0.0	1.0	1.2	2.2	3.0	1.8	2.2	1.4		50.0	96.0	4.0
	Magnitud Total del Impacto sobre el Componente Ambiental respectivo	-10.8	-14.0	-11.6	-15.2	-13.0	-9.6	-8.0	-7.6	-12.8	-15.2	10.0	13.2	14.8	19.0	19.4	-41.4			
	Valoración de Impactos Positivos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	50.0			
	Valoracion Impactos Negativos	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.0			

Simbología: Peso del Factor Intensidad, Wi:	0.40	Identificación por colores
Peso del Factor Extensión, We:	0.40	Impactos Negativos
Peso del Factor Duración, Wd:	0.20	Impactos Positivos
		No impacto, neutro

Tabla 5.18 Matriz de Índice de Impacto Ambiental (VIA)

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO					TOTAL
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas	
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	1.8	0.0	1.6	4.8
	Construcción de la bodega en obra	0.0	0.0	0.6	1.2	1.1	1.2	1.1	0.0	0.0	0.0	1.8	1.0	2.2	1.7	0.0	12.0
CONSTRUCCION	Subestructura	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.1	3.5
	Construcción de estribo 1 y 2	1.0	1.3	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	1.6	1.7	1.7	10.2
	Construcción de accesos	1.1	1.3	2.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6	1.4	0.0	2.1	1.6	14.7
	Construcción de Superestructura	1.1	1.3	1.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	1.8	1.4	1.6	12.9
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	1.4	1.4	1.7	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	1.9	1.2	1.9	2.1	16.2
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	1.2	1.0	1.1	1.0	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0	1.1	1.3	1.4	1.0	1.1	1.6	14.3
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	1.0	1.1	0.0	0.0	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.8	2.2	1.4	11.7
	Subestructura	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.2	1.7	1.1	4.9
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	1.0	1.2	1.0	1.2	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	1.3	1.8	2.1	0.0	12.2
OPERACIÓN		1.6	1.6	1.4	1.6	1.4	1.6	0.0	0.0	1.4	1.5	1.9	2.2	1.8	1.9	1.6	117.3
	TOTAL	7.9	9.8	9.5	9.0	4.6	3.7	1.1	0.0	0.0	4.1	15.5	8.3	14.2	15.8	13.8	117.3

Simbología: Peso del Factor Reversibilidad, W_{RV}:	0.30
Peso del Factor Riesgo, W_{RG}:	0.30
Peso del Factor Magnitud, W_M:	0.40

Tabla 5.19 Matriz significancia del impacto ambiental

ACTIVIDADES - ACCIONES / COMPONENTES AMBIENTALES		AIRE		AGUA		SUELO		MEDIO BIOTICO				SOCIOECONOMICO				
		Calidad de Aire / Emisiones	Niveles de Ruido y Vibraciones	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Derrame de aceites	Contaminación por residuos solidos	Cambios en la cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal	Fauna terrestre	Fauna acuática	Vias de comunicación	Calidad de vida	Demografía	Estructura ocupacional	Actividades y relaciones económicas
PREPARACION DE SITIO	Adaptación del patio de servicios	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	medio	neutro	medio
	Construcción de la bodega en obra	neutro	neutro	bajo	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	medio	bajo	alto	medio	neutro
CONSTRUCCION	Subestructura	neutro	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	neutro	neutro	medio
	Construcción de estribo 1 y 2	bajo	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	medio	medio	medio
	Construcción de accesos	medio	medio	medio	alto	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	neutro	alto	medio
	Construcción de Superestructura	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	medio	medio
	Construcción de losas y diafragmas de concreto armado	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	medio	medio	alto
	Construcción de parapetos, guarniciones y banquetas	medio	bajo	medio	bajo	medio	medio	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	bajo	medio	medio
	Construcción de obras complementarias en accesos (Defesas metálicas y lavadero)	bajo	medio	neutro	neutro	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	neutro	medio	alto	medio
	Subestructura	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	neutro	bajo	neutro	medio	medio	medio
ABANDONO	Deshabilitar área de maniobras	bajo	medio	bajo	medio	medio	medio	neutro	neutro	neutro	neutro	medio	medio	medio	alto	neutro
OPERACIÓN		medio	medio	medio	medio	medio	medio	neutro	neutro	medio	medio	medio	alto	medio	medio	medio

Significancia de los impactos, si VIA = 0 : Neutro, 0< VIA ≤1 :Bajo, 1< VIA ≤2 : Medio, 2<VIA ≤ 3 : Alto.

V.3.3. Interpretación de resultados de matriz de importancia con medidas preventivas y de mitigación

Se identificaron las principales acciones susceptibles de producir impactos ambientales: recolección, ineficiente manejo, transportación y deposición. Los componentes del medio susceptibles de recibir los impactos son el medio físico, la biota y el medio social.

Evaluación final de los impactos sobre cada medio afectado

Aire

Se clasifica como de Categoría II y I, la probabilidad de ocurrencia es alta y muy alta, con VIA entre 6 y 8 o más, los impactos son negativos. Medidas mitigantes o correctivas (preferiblemente estas últimas). Normalmente exigen monitoreo o seguimiento. Se recomiendan medidas correctoras como: el mantenimiento a la maquinaria conforme a las normas de manejo ambiental establecido por ley, y cubrimiento con lonas de los residuos a transportar.

Agua

Se clasifica como de Categoría I, la probabilidad de ocurrencia es muy alta, con VIA >8, los impactos son negativos. Medidas preventivas para evitar su manifestación. Como parte de las medidas se recomienda: recuperar y reestructurar el depósito de acuerdo con un relleno sanitario; mantener los depósitos de residuos sólidos distantes de los cauces de los ríos; tratar el vertido de los residuos en un lugar técnicamente seleccionado según la protección de las aguas y del suelo, diseñado conforme a las medidas de manejo ambiental establecidas según la ley; Construcción de drenajes perimetrales, un sistema captación de lixiviados tales como: drenes captadores.

Suelo

Se considera de Categoría III y IV, posee una probabilidad de ocurrencia moderada-baja, con VIA entre 4 y 8, los impactos son negativos. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas. Se recomienda: aparte del mantenimiento a los vehículos d se debe mantener los depósitos de residuos sólidos y aceites distantes de los cauces de los ríos, aparte de la compactación final del suelo y de los residuos sólidos para reacondicionar el terreno de acuerdo a las características topográficas. Se deberá suavizar pendientes, rellenar depresiones y nivelar el terreno con tierra de similares características que la del entorno.

Medio Biótico - Flora

Se reconoce como de Categoría IV, Probabilidad de ocurrencia baja o media. VIA menor o igual a 4, los impactos son negativos. No se aplican medidas, a menos que se trate de áreas críticas o de medidas muy económicas. Se establecen como medidas: efectuar el vaciado de tierra para cubrir los residuos, lo que permite la estabilización del suelo y facilita la revegetación natural.

Medio Biótico - Fauna

Se reconoce como de Categoría IV y III, Probabilidad de ocurrencia baja o media a moderada. VIA menor o igual a 6, los impactos son negativos. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas. Se recomienda como medida: el auyentamiento permanente de las especies en el proceso constructivo.

Socioeconómico

Se clasifica como de Categoría I, Probabilidad de ocurrencia muy alta. VIA mayor o igual a 8, los impactos son positivos. Al ser todos los impactos positivos desde el punto de vista social se vuelve deseable su ejecución.

Tabla 5.20 Tabla resumen de Jerarquización de impactos.

SISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	VIA	CATEGORIA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA
AIRE	Calidad de Aire / Emisiones	7.91	II	Alta
	Niveles de Ruido y Vibraciones	9.84	I	Muy alta
AGUA	Derrame de aceites	9.48	I	Muy alta
	Contaminación por residuos solidos	9.05	I	Muy alta
SUELO	Derrame de aceites	4.56	III	Moderada
	Contaminación por residuos solidos	3.69	IV	Baja
MEDIO BIOTICO	Cambios en la cobertura vegetal	1.08	IV	Baja
	Pérdida de la cobertura vegetal	0.00	IV	Baja
	Fauna terrestre	0.00	IV	Baja
	Fauna acuática	4.11	III	Moderada
SOCIOECONOMICO	Vías de comunicación	15.47	I	Muy alta
	Calidad de vida	8.26	I	Muy alta
	Demografía	14.22	I	Muy alta
	Estructura ocupacional	15.84	I	Muy alta
	Actividades y relaciones económicas	13.83	I	Muy alta

V.4. Conclusión

Una vez aplicadas las metodologías de Ad Hoc: del Tipo Método Delphi y el El método de CRI que se basa en un análisis multicriterio. Se observa que el componente socioeconómico presenta la categoría más alta (I), sin embargo al ser positivo se vuelve deseable para el ambiente socioeconómico, en esta misma categoría pero con signo negativo se encuentran la probable contaminación por residuos de aceite y sólidos urbanos en el sistema agua, por lo que se deben tomar medidas drástica para evitar que suceda cualquiera de los impactos mencionados. El sistema biótico en los que podemos englobar en componentes flora y fauna se aprecian valores bajos, esto debido a lo puntual de la obra y a la afectación que solo será en el estrato rasante principalmente a especies consideradas como arvesens o malezas. Para la fauna el impacto es bajo debido a la capacidad desplazamiento que tienen los individuos de este grupo.

Tomando en cuenta lo anterior el proyecto en cuestión es de bajo impacto, debido a las condiciones actuales del área, sin embargo estos impactos, aunque ya son palpables por las mismas razones, es importante tomar en cuenta las medidas propuestas al momento de realizar la construcción de puente.

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales y pronósticos.

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

La construcción del proyecto trae consigo impactos negativos sobre el ambiente cuando no se apegan a las normas o políticas de protección ambiental; por ello, deben establecerse medidas de prevención y de mitigación, con el fin de eliminar o minimizar los impactos ambientales que se puedan presentar durante las diferentes etapas del proyecto. Por lo anterior, es importante identificar los impactos ambientales potenciales negativos que ocasionarán los trabajos de la construcción del puente vehicular ubicado en la localidad de Santa Cruz Condoy, Municpio de San Miguel Quetzaltepec, Estado de Oaxaca.

Para proponer las medidas de prevención, mitigación y en su caso de compensación necesarias para que sean aplicables en todas y cada una de las etapas del proyecto (diseño, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento). Asimismo, estas medidas deben tener un seguimiento para que en futuros estudios puedan aplicarse con mayor efectividad, reduciendo al máximo los impactos negativos al ecosistema o algún componente del mismo.

Las medidas de acuerdo con Weitzenfeld, (1996) pueden clasificarse en preventivas (evitan los impactos negativos al ambiente), de mitigación (disminuyen los impactos al ambiente) o de compensación (restauran los impactos negativos efectuados al ambiente o a sus elementos); los objetivos de cada una se presentan en la tabla 6.1.

Tabla 6.1 Descripción estrategias y objetivos de las medidas consideradas

ESTRATEGIAS	**OBJETIVOS**
Prevención	Evitar actividades que puedan resultar en impactos negativos sobre los recursos naturales o a los elementos del sistema ambiental donde se realizará el proyecto
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto negativo que pudiera haber hacia algún elemento del ecosistema
Compensación	Restituir o restaurar los impactos negativos a través de acciones enfocadas a la remediación de algún componente del ecosistema afectado por las actividades propias del proyecto para que vuelva a su estado original

Se plantea que para compensar los impactos que causará la construcción de la obra e infraestructura necesaria sobre los componentes bióticos, se lleven a cabo las medidas propuestas para mitigar los impactos dentro de esta zona.

Las medidas que son agrupadas dentro de la palabra "Mitigación" buscan moderar, aplacar o disminuir su efecto negativo hacia el ambiente. Sin embargo, estas medidas pueden considerarse de varios tipos de acuerdo a la tabla 6.2.

Tabla 6.2 Descripción de medidas ambientales

TIPO DE MEDIDA	ACCIONES
Preventiva	Aquéllas obras o acciones tendientes a evitar que el impacto se manifieste.
Mitigación	Aquellas obras o acciones propuestas para lograr que el factor ambiental bajo análisis se mantenga en una condición similar a la existente, siendo afectada lo menos posible por la incidencia del proyecto.
Restauración	Acciones o medidas que buscan recuperar, en la medida de lo posible, las condiciones ambientales anteriores a la perturbación, remediando los cambios al ambiente, por lo que su aplicación es posterior a la aparición de los efectos del impacto ambiental.
Compensación	Acciones o medidas que compensen el impacto ocasionado cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación o restauración. Estas medidas deberán ser proporcionales al impacto ocasionado.
Control	Su propósito es asegurar el cumplimiento de acciones correctivas sobre ciertos factores ambientales y/o acciones del proyecto.

Se identificaron **15 componentes** que serán afectados significativamente dentro del SA por las actividades que se llevaran a cabo dentro de cada una de las etapas de ejecución del proyecto de acuerdo a las matrices que se presentaron en el capítulo V; de los cuales solo **10 componentes que son afectados negativamente**, **5 son afectados positivamente y 8 son considerados como neutro**; **para los 10 factores ambientales afectados negativamente;** se deberán proponer diversas medidas para reducir, compensar o evitar los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos sobre el Sistema Ambiental (SA) y garantizar la factibilidad ambiental de este proyecto.

Considerando que se debiera aplicar una medida para cada actividad que afecte negativamente a un elemento ambiental, teóricamente se tendrían que aplicar 15 medidas de mitigación para las afectaciones negativas, sin embargo hay actividades que afectan un mismo elemento ambiental para lo cual es necesario aplicar una misma medida de mitigación y esta es repetitiva en diferentes etapas de la ejecución del proyecto; por lo tanto para evitar la repetición de medidas de mitigación se propone un listado consecutivo de 22 medidas de mitigación por orden de etapa de construcción donde se describe dicha medida el elemento y el factor afectado (Tabla 6.3).

Las medidas preventivas son prioritarias porque su correcta ejecución evitará o reducirá los impactos adversos significativos del proyecto, evitando su adición con los del SA, como se describirá más adelante.

La definición de medidas de mitigación se orientó a los impactos adversos que se evaluaron como: neutro, bajo, medio y alto de acuerdo a su importancia absoluta o relativa, presentada en la matriz 5.19 del Capítulo V. Las medidas de mitigación pueden haber mitigado un impacto bajo, pero eso no debe desviar la atención de la intención principal, que es mitigar los impactos relevantes del SA, en congruencia con la modalidad de esta manifestación. También se incluyeron medidas que aunque no mitigan ningún impacto significativo, son de observancia obligatoria por considerarse en alguna ley, reglamento o norma oficial mexicana (Capítulo III), cuando eso es el caso, junto al impacto que mitiga se incluye la norma, ley o reglamento al cual da cumplimiento.

Tabla 6.3 Sistema de medidas de mitigación para los impactos

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
Obras y actividades provisionales	**1.** Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos	Proceso administrativo de Licitación de la obra.	Prevención.	Asegura la ejecución de las medidas de mitigación para asegura que: -Evitara comprometer la Biodiversidad

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
	de explotación para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de "**Medidas de Prevención mitigación y Compensación";** de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.			-Previene la erosión del suelo. -Previene la pérdida de captación de agua. -No se compromete la calidad del agua.
	2. Programar las obras en época de estiaje.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas de construcción.	Prevención y mitigación	Previene y evita la erosión hídrica
	3. Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en el puente.	Previo al inicio de los trabajos, en cada una de las etapas de reforzamiento.	Prevención Mitigación	Previene: afectación y contaminación a la flora, fauna y paisaje. Por actividades antropogénicas.
	4. Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación.	Previene y mitiga: daños a los elementos ambientales del sitio.
	5. Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.	Antes de la preparación del sitio, en la etapa preliminar.	Mitigación.	No se compromete la Biodiversidad.
	6. Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados	Previo a las actividades de preparación del sitio, construcción y	Prevención Mitigación.	Cumple: NOM-045-SEMARNAT - 1996, NOM-085-SEMARNAT -

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
	en la obra.	verificación durante la ejecución de los trabajos.		1993, NOM-050-SEMARNAT - 1993, NOM-041-SEMARNAT- 1999, NOM-080-ECOL-994. NOM-CCAT-008-ECOL-1993 Previene: La contaminación del aire y suelo.
	7. Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa.	Prevención Mitigación.	Previene y mitiga: El aporte de sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo.
Preparación del sitio	**8.** Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas. De ser el caso. Ya que no se pretende remover ninguan especie.	Durante el desmonte y despalme	Mitigación Prevención	Mitiga: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal, Deterioro de la calidad Paisajista, previene el aporte de sedimentos al cauce del rio.
	9. Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.	Durante la preparación del sitio, en el desmonte y despalme.	Prevención Mitigación	Previene y mitiga la pérdida de suelo.
	10. Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.	Durante y al final del desmonte, despalme.	Prevención.	Previene la erosión del suelo.
	11. Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.	Antes y durante el desarrollo de las actividades en cada etapa del proyecto.	Prevención Mitigación	Previene y mitiga: El aporte de sedimentos, sustancias deletéreas y la compactación del suelo.
Actividades en la construcción	**12.** Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de	Durante la construcción de las estructuras y obras de	Prevención y Mitigación	-Previene y mitiga la obstrucción de los cuerpos de

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
	estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.	drenaje, así como cortes dentro de la obra.		agua en la zona. -No se compromete la calidad del agua.
	13. Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.	Durante y posterior a la construcción de los cortes y terraplenes.	Prevención.	-Previene la erosión en los cortes.
	14. Revegetación en las zonas perimetrales de colindancia de los accesos del puente y en el área de terracerías para formar cercas vivas.	Durante y al finalizar la realización los conceptos de construcción.	Mitigación, compensación	Mitiga y Compensa: Cambios y pérdida en la cobertura vegetal y deterioro de la calidad Paisajista.
	15. Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.	Durante la ejecución de las actividades y cortes.	Prevención y Mitigación	Previene la pérdida de calidad del agua.
	16. Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.	Al término de la construcción de los cortes en las zonas laterales del límite del predio.	Prevención y Mitigación	Previene la erosión en los cortes.
	17. Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del	Al término de la construcción de los cortes en las zonas laterales del límite del predio.	Prevención y Mitigación	Previene la erosión del suelo.

Etapa de aplicación	Medida de mitigación	Actividades del proyecto	Tipo de Medida	Impacto del SA que mitiga y/o normatividad que cumple
	ancho natural del cauce del rio a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.			
	18. Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.			
Operación y mantenimiento.	**19.** Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.	Durante las actividades de señalización.	Prevención.	No se compromete la Biodiversidad.
	20. Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.	Durante la construcción de todos los conceptos de la obra.	Prevención	Previene y mitiga el deterioro de la calidad paisajística la contaminación de suelo.
Operación y mantenimiento.	**21.** Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.	Durante las actividades de despalme excavaciones y movimiento de terracerías.	Prevención Mitigación	Previene y Mitiga el deterioro de la calidad del aire por emisiones de gases y partículas de suelo y la contaminación de las corrientes de aguas superficiales.
	22. Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.	Al finalizar la realización los conceptos de construcción.	Mitigación	Mitiga la pérdida de capa fértil y restaura el suelo.

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

A continuación, se describen las medidas de prevención y mitigación de impactos que fueron enlistadas en la tabla anterior, ha sido elaborada para cada etapa del proyecto por separado para facilitar su observancia y aplicación. Asimismo, las medidas han sido organizadas a manera de fichas técnicas para facilitar la relación con el impacto al que responden e identificar el tipo de medida de que se trata para facilitar su cumplimiento.

Etapa de Obras y actividades previas

<table>
<tr><td colspan="2">FICHA TÉCNICA No. 1</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio Socioeconómico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Todas las medidas establecidas deberán de ser consideradas dentro del presupuesto general de costos de construcción (catálogo de conceptos) para asegurar los recursos económicos para su realización con en nombre de “Medidas de Prevención mitigación y Compensación”; de igual manera el plano general de aplicación de medidas de mitigación anexo en la MIA, deberá de incluirse en los planos que integran el proyecto ejecutivo de construcción.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención, mitigación</td><td colspan="2">Donde ocurrirá el impacto
Bases de licitación.
Requisitos.
Propuesta económica.
Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio

Agua, suelo, vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto.

Bases de Licitación de obra pública. (Todas las medidas de mitigación</td><td>Interacción:

La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto</td><td>Inicio

Al inicio de los trabajos de construcción del puente.</td><td>Término

Al final de los trabajos de construcción.</td></tr>
</table>

aplicables en el proyecto).			

Descripción de la medida

Durante la integración de la documentación legal, técnica y económica, en la dependencia ejecutora del proyecto ejecutivo(dependencia federal o estatal), se anexará al Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios; propios del proyecto ejecutivo; el listado de las medidas de mitigación propuestas en este apartado, las cuales podrán estar integradas en un solo concepto con una unidad de medida general, pudiendo ser esta "Lote" o listadas individualmente, con unidades de medida específicas, "pieza, m^2, etc.



LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

DECRETO

"EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DECRETA:

LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS

TÍTULO PRIMERO
DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO

Una vez integradas en el catálogo de conceptos, este catálogo deberá aparecer integrado dentro de las bases de licitación para la ejecución de la obra independientemente del tipo de licitación que se adopte.

De acuerdo a la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas y su reglamento, estas medidas de mitigación deberán de estar consideradas dentro del monto total de la proposición presentadas ante la dependencia ejecutora.

Beneficios No se ve comprometida la Biodiversidad, se previene la erosión del suelo, la pérdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.	**Supuestos** Que aparezca el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos y cantidades de trabajo para expresión de precios unitarios y monto total de la proposición, dentro de las bases de licitación y la propuesta económica del participante ganador.
Riesgos Que no contemplen el concepto de medidas de mitigación en el Catálogo de conceptos dentro de la propuesta económica.	**Medidas complementarias** Se deberá de verificar que se contemplen los conceptos de las medidas de mitigación, así como los precios unitarios y el monto total de la proposición.

FICHA TÉCNICA No. 2		**Componente ambiental**	**Medio Socioeconómico**
Medida de mitigación propuesta Programar las obras en época de estiaje.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General
Naturaleza del Impacto	**Generalidades del impacto generado**	**Donde ocurrirá el impacto**	**Elemento Ambiental bajo estudio**
Prevención y	NEGATIVO	En el área de	Agua y Suelo

mitigación.	Aumento de erosión hídrica en la zona donde se ejecutará el proyecto	construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.	
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:**	**Inicio**	**Término**
Inicio de las actividades de ejecución de las obras y conceptos de construcción de puente, no programadas.	La Agencia o dependencia inmediata y los encargados de llevar a cabo el proyecto	Inicio de la época de estiaje en la zona.	En el mejor de los casos, al finalizar la época de estiaje.

Descripción de la medida

Una vez que ya se tenga recabada la información necesaria para llevar a cabo el proyecto como son: el proyecto ejecutivo, los permisos ante CONAGUA, y todos los trámites relativos a la obra, la empresa encargada de ejecutarla y la Secretaría de Infraestructura, deberán tener una reunión, para determinar el momento o específico de inicio de la obra tomando en cuenta lo siguiente:

- Considerar los meses de estiaje cuando el nivel de aguas sea mínimo.
- Duración de la época de lluvias
- Programar la ejecución de la obra para evitar riesgos a desastres naturales.

Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá la erosión hídrica. Se reducirá el arrastre de sedimentos. Se reducen los riesgos a desastres naturales.	Se evitará la erosión hídrica en la zona del proyecto. Los trabajos se desarrollarán en condiciones climáticas adecuadas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Debido a diversas causas, entre ellas que el presupuesto no esté disponible en dicha época, se posterguen las fechas para la ejecución del proyecto. Que la empresa constructora no realice las actividades en la fecha acordada.	Implementación de un Plan de Vigilancia Ambiental. Tomar las medidas pertinentes de acuerdo a la Ley en caso de no iniciarse las actividades de construcción en la fecha acordada.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 3</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Lineamientos y restricciones que el personal, técnico y obrero encargado de la ejecución de los trabajos deberá de observar durante su estadía en la obra.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Aporte de sustancias deletéreas, así como sedimentos de origen solido pudiendo contaminar el agua del rio y suelo.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua-suelo, Vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.</td><td>Interacción:

Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.</td><td>Inicio

Al inicio de los trabajos de construcción del puente.</td><td>Término

Al final de los trabajos de construcción.</td></tr>
</table>

Descripción de la medida

Una semana antes de iniciar las actividades de preparación del sitio, deberá convocarse a todo el personal de construcción y supervisión a una reunión en un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:

- Se prohíbe incursionar fuera del frente de trabajo y solo se podrá utilizar el área autorizada.
- Se deben utilizar los baños portátiles de tipo saniseco ubicados en los frentes de obra para defecar. Estos baños serán vaciados cada mes por la empresa que los rente fuera del SA.
- En cada frente de obra se colocarán botes de basura orgánica e inorgánica, con tapa donde tendrá que ponerse toda la basura (residuos domésticos). La bolsa interior que contenga la basura se entregará al sistema de colección de la obra.
- No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores.
- No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del SA.
- En caso de ver un animal venenoso o amenazante se le deberá dar aviso inmediato al biólogo encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de los individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- Toda la comida consumida en el frente de trabajo será en frío, quedará prohibido encender fuego para cocinar o para algún otro propósito. Toda la basura derivada de esta actividad tendrá que ser colocada en los botes de basura ubicados en los frentes de obra.

Se recomienda poner especial cuidado en evitar derrames de aceites y otros combustibles, así como recoger todos los desechos tóxicos o potencialmente tóxicos.

Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de extracción y afectación a la flora y la fauna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	Se tendrá contemplado a la mayoría del personal que se utilizará durante la construcción del puente y sus accesos. El personal acatará cada una de las indicaciones señaladas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Inasistencia del personal de construcción a la reunión Incumplimiento de los lineamientos y restricciones.	Se deberán de contemplar programas vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de comportamiento dentro de la obra.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 4</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Criterios a considerar para la instalación de las áreas de servicios.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Afectación de los elementos hídricos, del suelo y el aire.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En el sitio destinado para las áreas de servicio.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua-suelo, Vegetación y fauna.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del uente.</td><td>Interacción:

Área de servicios y elementos medioambientales.</td><td>Inicio

Al inicio de los trabajos de construcción del puente.</td><td>Término

Al final de los trabajos de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:

• Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
• Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m de cuerpos de agua perennes.
• Verificar las condiciones de riesgo en los sitios elegidos, particularmente ante la incidencia de tormentas y fuertes crecientes.
• Seleccionar sitios donde el proyecto contemple el desmonte de vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
• En esta área deberán existir medidas de prevención y control de incendios (extintor, pala y proximidad al agua).

Para los almacenes de herramienta y equipo: deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.</td></tr>
</table>

Beneficios Se reducirá el impacto a la vegetación del sitio Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	**Supuestos** El contratista deberá cumplir con los criterios para la instalación de las áreas provisionales. Se evitarán daños a la vegetación del sitio.
Riesgos Incumplimiento de los lineamientos y restricciones. Que no se respeten las medidas establecidas para las bodegas y los almacenes.	**Medidas complementarias** Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las medidas. Restauración de sitios usados provisionalmente.

Ficha técnica No. 5		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Campaña de concientización ambiental al personal de construcción.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Que el personal no tome conciencia ambiental.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua-suelo, vegetación y fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Obras y actividades provisionales, así como ejecución de los conceptos de construcción del puente.	**Interacción:** Personal de construcción que este en contacto con los elementos ambientales en estudio.	**Inicio** Al inicio de los trabajos de construcción del puente.	**Término** Al final de los trabajos de construcción.

Descripción de la medida

Dos semanas antes de iniciar las actividades preliminares, se deberá convocar a todo el personal de construcción personal técnico y de construcción a un lugar apropiado. En esa reunión los trabajadores conocerán la siguiente información:

- El personal que labore en la obra deberá de recibir instrucciones que lo induzca al cuidado de flora y fauna.
- Se prohíbe ocasionar daños a los recursos naturales incluye suelo, agua aire, vegetación y fauna en todas las áreas.
- No se debe recolectar ninguna planta de los alrededores. No deberá ocasionarse daño innecesario de manera deliberada a la vegetación del SA.
- Queda estrictamente prohibido el uso de productos químicos y la quema durante las actividades de desmonte y deshierbe, en cualquier etapa del proyecto o el aprovechamiento de especies de flora y fauna, con énfasis en las especies de interés cinegético y aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- En caso de ver un animal venenoso se le deberá dar aviso inmediato al especialista encargado de supervisar las acciones de protección, buen manejo y rescate de individuos; que permanecerá en la obra durante las actividades de preparación del sitio, para que lo atrape con el bastón herpetológico y lo reubique.
- Distribuir material impreso (folletos, trípticos, carteles, catalogo ilustrado de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, etc.) sobre la importancia del cuidado del medio ambiente entre el personal que participe en la ejecución de las distintas etapas del proyecto, así como a la gente de las comunidades o poblados aledaños al proyecto.
- Negociar y establecer los controles sobre las amonestaciones por el no umplimiento de una actividad entre los trabajadores en las diferentes etapas del proyecto.

Además, el promovente deberá contratar una persona física o moral responsable de la supervisión ambiental en la ejecución de la obra, que será el responsable en todo tiempo del cumplimiento de los condicionantes a los cuales queda sujeto el proyecto. Dicha persona deberá estar capacitada y con autoridad suficiente para ordenar la modificación o incluso suspender los trabajos, si estuviese en riesgo el equilibrio ecológico del lugar.

Beneficios	**Supuestos**
No se compromete la biodiversidad, además se previene la erosión del suelo, la perdida de captación de agua y no se compromete la calidad del agua.	Se realizarán recorridos de supervisión para vigilar que los trabajadores acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que los trabajadores no acaten y pongan en práctica dichos lineamientos.	Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de los lineamientos.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 6</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Monitoreo mecánico y de emisiones a la maquinaria y equipo utilizados en la obra.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Aporte de partículas sólidas suspendidas, sustancias deletéreas al agua y suelo.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Aire, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto</td><td>Interacción:</td><td>Inicio</td><td>Término</td></tr>
<tr><td>Antes de los trabajos preliminares y verificación durante la ejecución de los trabajos</td><td>Utilización de maquinaria-emisión de partículas sólidas contaminantes al aire, suelo y agua.</td><td>Antes y durante la utilización de la maquinaria en todas las actividades de construcción del puente.</td><td>Al finalizar la utilización de maquinaria.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• El contratista deberá realizar una verificación de emisiones para máquinas movibles como camiones de carga, maquinaria y vehículos.
• La medición de emisiones deberá realizarse en un taller autorizado de verificación. Se especificará la placa y el tipo de maquinaria.
• El límite de emisiones se establece en las NOM-045- SEMARNAT-1996 y la NOM-050- SEMARNAT-1993.
• El supervisor general de la obra deberá verificar que la maquinaria que se utilice en la obra haya sido verificada y cumpla con esta medida de mitigación.
• Se revisará la maquinaria y equipo cada dos meses, que no tenga fugas de aceite ni combustible, se anotará en la bitácora los resultados; en caso de tener fugas, se tendrá que mandar a un taller autorizado hasta que estas desaparezcan y el responsable de la renta de la maquinaria tendrá que retirar el aceite o combustible del suelo y llevarlo a una gasolinera para que sea tratado junto con sus residuos considerados peligrosos.

Una vez terminada la construcción, se deben levantar todos los desechos generados durante las diferentes fases de la obra, ya que en algunas construcciones se ha observado que se dejan residuos como botes de diésel y otros aceites para las maquinarias, hierros, láminas.</td></tr>
</table>

Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de contaminación del aire por partículas sólidas producto de máquinas de combustión interna. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por grasas y aceites.	Se evitará la emisión de partículas dañinas al medio ambiente y al agua. La maquinaria a utilizar no presentará fugas de combustible.
Riesgos Que no se realice la verificación de la maquinaria antes de iniciar las obras. Incumplimiento de las revisiones periódicas.	**Medidas complementarias** Se llevará un registro de la verificación de la maquinaria. Se procurará que todos los trabajos de movimiento de terracerías se realicen en época de estiaje, para evitar la emisión de polvo y partículas del suelo al aire; durante estas actividades, deberá estar en el frente de obra un pipa llena con agua; con la cual se regarán las superficies antes de ser atacadas y durante los movimientos del suelo. Esta medida también es aplicable en todas las actividades que tengan que ver con la circulación de vehículos y en zonas que tengan que ver con la remoción de suelo.

Ficha técnica No. 7		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Lineamientos a seguir por los operadores de maquinaria para regular los movimientos en la zona.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aporte de sedimentos, compactación del suelo y contaminación del agua y suelo por sustancias deletéreas.	**Donde ocurrirá el impacto** En el área de construcción, así como el cauce del rio y riberas del mismo.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua, suelo, vegetación y fauna.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Obras y actividades provisionales,	**Interacción:** Movimiento de maquinaria - agua	**Inicio** Antes del inicio de las actividades de	**Término** Al finalizar las actividades de

despalmes, construcción de la obra, donde la maquinaria efectué movimientos de tierra o desplazamientos en ella.		construcción.	construcción.

Descripción de la medida.

Antes de iniciar las actividades de la obra se convocará a todos los operadores de la maquinaría, así como al personal de supervisión a una reunión, donde conocerán la siguiente información:

- Se prohíbe incursionar con la maquinaria de construcción en zonas fuera del área especificada en el proyecto.
- Se prohíbe el atravesar el cauce del río con la maquinaría o realizar actividades de lavado o limpieza cerca del cauce.
- Se circulará exclusivamente por los caminos especificados dentro del área de construcción.
- Todas las actividades deberán efectuarse solamente durante el día, entre las 9 y las 18 horas.
- Los operadores de maquinaria deberán utilizar protección auditiva, misma que deberá proporcionar el patrón.
- En caso de quebrantar el reglamento el contratista tendrá que ser responsable y tendrá que ser sancionado como marque la ley.

Beneficios	**Supuestos**
Se reducirá el riesgo de compactación en la ribera y cauce del arroyo. Se reducirá el riesgo de contaminación del agua y el suelo por residuos sólidos y líquidos.	Los operadores de maquinaria y obreros en general respetarán los lineamientos. La operación de la maquinaria no rebasará los límites establecidos.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Incumplimiento de los lineamientos y restricciones. Que los operadores no respeten los caminos establecidos para la circulación.	Se deberán de contemplar programas de vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas de movimiento de la maquinaria. Que se cumplan las sanciones, en caso de que el contratista no ejecute las actividades establecidas, en esta medida.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 8</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Tala adecuada de especies arbóreas y arbustivas si fuese el caso ya que por el trazo del proyecto, no se contempla remover plantas.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área del cauce, riberas y márgenes que presenten vegetación, área de desmonte y despalme.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Con el desmonte se elimina la vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos; los residuos almacenados incorrectamente pueden aportar sedimentos al cauce.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En todas las áreas donde se desmontará para la construcción del puente y sus accesos.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Conceptos de desmonte y despalme.</td><td>Interacción:

Desmonte- arbolado; despalme-perdida de capa fértil-revegetación.</td><td>Inicio

Durante la ejecución de los trabajos de desmonte y despalme.</td><td>Término

Al finalizar todos los trabajos de construcción.</td></tr>
</table>

Descripción de la medida

- Se deben considerar campañas de capacitación del personal para tala si fuera el caso para evitar dañar otros individuos o vegetación fuera del área de afectación.
- No se permitirá el uso de herbicidas o agroquímicos.
- De no ser requeridos por éstos, se deberá procurar su aprovechamiento en barreras de control de derrumbe, entre otras obras dentro del proyecto general.
- El material residual vegetal como ramas se deberá picar en pequeñas dimensiones y disponerlo en el derecho de vía para su uso posterior o como material de obras de conservación de suelos.
- En caso de amontonar el material residual, este no deberá permanecer mucho tiempo ya que es material potencial como combustible para los incendios cuando este se seca.
- El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.
- El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción y mínimo a 100 m del cauce del rio.

El material producto del despalme, se procurará destinar para formar los terraplenes, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.

Beneficios	**Supuestos**
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se evitará la pérdida de diversidad genética. Se revegetará con las mismas especies de la zona.	El material de residuo se utilizará en los trabajos de revegetación y protección de taludes.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.	Ejecución de los programas de revegetación. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 9</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Manejo adecuado del material producto del desmonte y evitar su quema.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área donde se encuentra vegetación.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del puente.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Conceptos de desmonte y despalme.</td><td>Interacción:

Despalmes- pérdida de capa fértil-revegetación.</td><td>Inicio

Durante la ejecución de los trabajos de desmonte y despalme.</td><td>Término

Al finalizar todos los trabajos de despalme.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en el banco de tiro mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual.
• En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
• Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del desmonte y despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
• El banco de tiro o lugar de almacenamiento se deberá ubicar fuera del área de construcción, mínimo a 100 m del cauce de un río o arroyo.
• Se debe contar con autorización de los dueños de los terrenos donde estará ubicado el banco de tiro.
El material producto del despalme se procurará destinar para la formación de los accesos, compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.</td></tr>
</table>

Beneficios	**Supuestos**
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se evitará la pérdida de diversidad genética. Se revegetará con las mismas especies de la zona.	Ejecución de los programas de revegetación. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación.	Se protegerá el material producto del despalme con plástico para evitar su arrastre por agua y viento. Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 10</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Reutilización y Manejo del material producto del despalme como arrope de taludes, y revegetaciones.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Área donde que se encuentre considerada a revegetación y taludes de la obra.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Con el despalme se elimina la vegetación y la capa fértil de suelo, con lo que se inicia la activación de los procesos erosivos y pérdidas de infiltración.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En todas las áreas donde se despalmará para la construcción del puente y taludes propensos a erosión.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación, suelo y agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Despalme y Desmonte.</td><td>Interacción:

Despalmes- pérdida de capa fértil-revegetación.</td><td>Inicio

Al finalizar la ejecución de las obras de la superestructura.</td><td>Término

Al finalizar todos los trabajos de construcción del puente.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
• El horizonte vegetal deberá ser conservado acamellonado en un sitio especifico, mezclado con el horizonte orgánico del suelo, ya que la extracción de ambos ocurre de forma simultánea, esto permitirá generar un acervo de semillas y brotes que faciliten la recuperación natural de la zona, así como el arrope de taludes y su revegetación eventual, se podrá proteger con plásticos para evitar su arrastre por agua y viento.
• En caso de resultar pertinente separar la capa superior de materia orgánica del área a ser trabajada. Mantenerla resguardada y ligeramente compactada con el fin de volver a reutilizarla en aquellas zonas que así lo requieran más adelante.
• Realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y del suelo orgánico hacia un depósito temporal, se realizará con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales.
• El material producto del despalme se procurará destinar para compensar sitios u oquedades afectadas por la erosión y la formación de accesos, para ello se simulará el relieve original, primero se colocarán las rocas mayores y después el material más fino, posteriormente se arropará con el material de despalme y se reforestará.
• Su utilización como arrope en los taludes se realizará al acabar las obras estructurales de acceso del puente, ya no habiendo modificaciones, evitando con ello</td></tr>
</table>

movilizaciones innecesarias de maquinaria y generación de emisiones de gases.

- Cuando se deba de colocar una capa de material vegetal en las reforestaciones estas se harán en conjunto según lo demande el calendario de las obras, y las áreas consideradas necesarias. Este material deberá ser acomodado en capas de no mayores de 0.10 m de espesor aprovechando en ella su contenido orgánico y de semillas del lugar, así como su alta concentración de minerales nutritivos que se aprovecharan en el crecimiento de los especímenes a reforestar.

Beneficios	**Supuestos**
Se contará con materiales de suelo y semillas para el programa de revegetación. Se revegetará con las mismas especies de la zona. Se minimizará el efecto erosivo con la integración del material vegetal.	Una mayor rapidez en la revegetación del lugar. El material se utilizará en los trabajos de protección de taludes, contrarrestando los efectos erosivos. La cantidad de minerales nutritivos dl suelo, ayudara en la adaptación de los especímenes a reforestar.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se almacene correctamente el material producto del desmonte y despalme. Que no se utilice el material en los trabajos de revegetación. Una mala aplicación al momento del arrope que cause efectos adversos.	Protección del material de desmonte, para la conservación del contenido orgánico en ella. Implementar un programa de vigilancia para el cumplimiento de las medidas.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 11</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Implementar medidas de seguridad en las áreas de trabajo.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
General.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Daños al ambiente e incidencia en accidentes del personal obrero.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En toda el área en general, pero mayor énfasis en áreas donde se ejecuten obras con alto nivel de riesgo.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Personal obrero – paisaje.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Todas las etapas del proyecto</td><td>Interacción:

Realización de trabajo-seguridad de los obreros</td><td>Inicio

Al inicio de las actividades constructivas del puente</td><td>Término

Al finalizar la construcción total de la obra.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida
Con la finalidad de dar un buen uso a las diferentes áreas de trabajo y evitar cualquier tipo de accidentes se deberán tomar en cuenta los siguientes puntos:

• Establecer límites de horarios de trabajo.
• Se colocarán letreros para la separación de basura orgánica e inorgánica.
• Se colocarán letreros para evitar la utilización del fuego.
• Las áreas de trabajo serán inaccesibles para personas ajenas a la obra para ello se colocarán letreros restrictivos.
• Se colocarán letreros para el buen uso de la herramienta y el material de construcción.
• Se recomendará tener un horario fijo de trabajo, con la finalidad de disminuir la contaminación por ruido.
• Durante los trabajos con maquinaria pesada, será preferente que existan horas establecidas y de haber dos o más trabajando que se turnen para laborar.
• En el caso del uso de ollas (revolvedora) y bombas de concreto, se deberán realizar por lapsos de tiempo y no en un horario corrido.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá el riesgo de accidentes del personal laborable.</td><td colspan="2">Supuestos
Se evitará el desorden en el área de trabajo.
Se deberán de contemplar programas</td></tr>
</table>

Se reducirá el riesgo de contaminación al ambiente. Se efectuará un mayor avance, estando en condiciones de seguridad óptimas para el trabajo.	vigilancia para evitar el incumplimiento de las normativas
Riesgos Incumplimiento en la colocación de las señales y letreros. Incumplimiento del seguimiento y control de las actividades de supervisión.	**Medidas complementarias** Se procurará hacer revisiones todos los días para vigilar el cumplimiento de las medidas de seguridad. Se contemplará una plática adicional para los obreros que incumplan las medidas de seguridad. Realizar un reporte del programa de vigilancia ambiental.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 12</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Evitar que los residuos sólidos o líquidos de la construcción de estas obras caigan en los cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas, mallas u obras de protección.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Cauce del rio.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Contaminación del agua por sedimentos y sustancias deletéreas.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En el cauce del río</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Todas las actividades de la etapa construcción.</td><td>Interacción:

Calidad de las agua - diversas actividades de construcción.</td><td>Inicio

Durante la ejecución de los trabajos de construcción.</td><td>Término

Al finalizar todas las actividades de construcción.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

• Se colocarán rejillas, mallas u obras de protección en los cuerpos de agua.
• Se formará una brigada de personal que recorrerá las márgenes y el cauce de los cuerpos de agua, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (agregados, aceros, cimbras, etc.).
• Cuando las obras de explotación queden cerca del cauce de algún cuerpo de agua, se construirá un pequeño dique temporal para retener y decantar las partículas sólidas sedimentables, las grasas y aceites.
• Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de bollas absorbentes sobre la superficie de la presa, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.
Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará la contaminación del agua por partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.
Con la construcción del dique se decantarán los sedimentos.</td><td colspan="2">Supuestos
Recolección de los materiales sólidos para evitar la contaminación del río.
Existirán partículas sólidas suspendidas y sustancias deletéreas.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos
Que la generación de sedimentos sea superior a la que pueda albergar el dique,</td><td colspan="2">Medidas complementarias
Elaboración del proyecto de la represa o dique, si se considera necesario.</td></tr>
</table>

que las grasas y aceites no se retengan. Que no se realice la recuperación de materiales sólidos en el cauce.	Verificar el cumplimiento de las medidas.

Ficha técnica No. 13		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Suavizar las pendientes de los cortes, y cubrir posteriormente con suelo fértil.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** Cauce del rio.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Pérdida de suelo por efectos erosivos en cortes de mayor altura. Una revegetación natural lenta o nula.	**Donde ocurrirá el impacto** Cortes realizados en la construcción del puente.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Suelo.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Todas las actividades de construcción de los accesos.	**Interacción:** Personal encargado de realizar los cortes - diversas actividades de construcción.	**Inicio** Durante la ejecución de los trabajos de construcción.	**Término** Al finalizar todas las actividades de construcción.

Descripción de la medida

- No se deben dejar cortes con taludes verticales a menos que el corte sea en roca o en un suelo muy cementado.
- Idealmente, los taludes tanto de cortes como de terraplenes deben construirse de tal forma que se puedan reforestar.
- Durante la construcción de los cortes se llevará a cabo su acondicionamiento suavizando sus pendientes, mediante la construcción de pequeñas bermas a cada 2 m en altura vertical, con las siguientes dimensiones 0.5 de base x 2 m de altura con un talud de 0.5 x 2, únicamente para las bermas, el talud original se respetará para no aumentar la afectación hacía los costados. Estas bermas tendrán la finalidad de evitar la erosión hídrica y eólica del suelo.

Esta práctica solo se llevará a cabo en los taludes con mayor problema de erosión, esto para contrarrestar la misma y propiciar la generación de suelo en la berma.

Beneficios	**Supuestos**
Se pretende lograr una reforestación mayor, teniendo acumulación y generación	Generación pronto de suelo o acumulación de material vegetal en las bermas.

de nuevo suelo en el área de las bermas. El suelo retenido, tendrá el espacio para poder logar la revegetación del talud, condiciones espacio – pendiente.	Incremento en los procesos de revegetación del suelo, considerando mejores condiciones de desarrollo.
Riesgos Mala realización de las bermas. Que los cortes no los hagan con forme al proyecto impidiendo realizar bermas con sus adecuadas dimensiones.	**Medidas complementarias** Vigilancia a la hora de la realización de los cortes y el correcto dimensionamiento de las bermas.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 14</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta

Revegetación en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías para formar cercas vivas.</td><td>Tipo de medida

Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Local.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Compensación y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Pérdida de la cobertura vegetal.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

en las zonas laterales de los accesos y taludes de terraplenes en las zonas de terracerías</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Vegetación.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Desmonte y despalme.</td><td>Interacción:

Cambios y pérdida de la cobertura vegetal- desmonte y despalme</td><td>Inicio

Al término de las actividades de construcción.</td><td>Término

Al haber sobrevivido las especies plantadas.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

• Una vez terminado el proyecto, mediante recorridos de campo se identificarán las zonas perimetrales de colindancia del polígono de explotación y en el área de amortiguamiento para formar cercas vivas, sobre las zonas de cortes y taludes.

• Se realizará un análisis del lugar de la plantación, donde se tomarán en cuenta los factores climáticos, edafológicos, la orientación y topografía de bordos y taludes. Posteriormente se realizará el inventario de especies a plantar, se recomienda el uso de plantas nativas, para evitar la contaminación genética con especies exóticas. Es necesario hacer uso de las especies que se encuentran a disposición dentro del vivero para obtener plántulas con las características deseadas.

• Se establecerán cercas de plantación que consistirán en una combinación de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas. En la zona que abarca la franja de amortiguamiento la siembra de plántulas que tengan un sistema radical ya desarrollado como el establecimiento de arbustos.

• Las plántulas de especies de la zona, propone la reforestación con sabinos y sauces los cuales se sembrarán con anterioridad en un vivero para que una vez que las actividades de preparación del sitio se hayan culminado las plántulas tengan la</td></tr>
</table>

talla adecuada para la siembra, la cual se llevará a cabo con la metodología expuesta en el Programa de rescate, protección y reubicación de la flora silvestre, se establecerán los cajetes del tamaño y altura adecuada a una distancia que permita su óptimo desarrollo.	
Beneficios Mejora el comportamiento hidrológico del cauce, favoreciendo el almacenamiento de agua, la reducción de los daños por erosión de márgenes, el depósito de sedimentos y partículas orgánicas, la reducción de la sedimentación aguas abajo. Mejora de recarga acuíferas en las zonas perimetrales, ocasionadas por las cercas vivas.	**Supuestos** Las reforestaciones formarán bandas de vegetación continuas que funcionarán como corredores de fauna. El establecimiento de la vegetación beneficiará el microclima del sitio, y mitigará el impacto ocasionado al paisaje.
Riesgos Que las zonas de reforestación y revegetación no sobrevivan a la época de estiaje más próxima a su establecimiento.	**Medidas complementarias** Establecimiento de zonas de reservas ecológicas continuas y contiguas a las áreas de reforestación y bandas de revegetación.

Ficha técnica No. 15		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Evitar el aporte de partículas de suelo o de azolves a las corrientes de aguas, estableciendo presas de decantación, zanjas de infiltración o humedales artificiales.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** Puntual.
Naturaleza del Impacto Restauración y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Se removerá volúmenes de suelo y obstruir los cuerpos de agua.	**Donde ocurrirá el impacto** En todo el trazo de la obra	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Todas las actividades de construcción de la obra.	**Interacción:** Conceptos de construcción-acumulación de sedimentos	**Inicio** Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.	**Término** Al final de los trabajos de construcción

Descripción de la medida.

- Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural y el azolve de cauces y cuerpos de agua.
- Se deberá colocar una malla de retención de fragmentos grandes en primer plano, y un tapial para retención de sedimentos finos en segundo plano, entre la zona de obras y el cauce del cuerpo de agua.
- Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos en ellas antes de llegar a las corrientes cuyas cargas de sedimentos se incrementarán. Para determinar el número y la ubicación de ellas se debe hacer un análisis de la topografía y del patrón de drenaje para encontrar el sitio donde sean más efectivas.
- El dique se realizará con piedras de gran tamaño y peso específico alto, y apiladas una sobre otras hasta formar una estructura estable, sin ningún tipo de unión cementante o mortero.
- Puede utilizarse madera o material de la región.
- Una vez sedimentadas las partículas provenientes de las excavaciones o del movimiento de materiales y agregados pétreos se extraerán del fondo por medio de bombas y se trasladarán a los bancos de tiro correspondientes.
- Las grasa y aceites se extraerán a través de filas de bollas absorbentes sobre la superficie del dique, se colectará, se almacenará y se entregará a una empresa especializada en el manejo y disposición final de este tipo de sustancias.
- Una vez terminados todos los trabajos sobre el cauce del río en la zona de construcción, extraídas todas las partículas, grasas y aceites se desarmará el dique y las piedras que se utilizaron serán de vueltas a las márgenes siendo distribuidas al azar en toda el área. Evitar que partículas de suelo, rocas u otros materiales producto de los terraplenes se alojen o queden retenidos más allá de la línea de ceros que marca el proyecto, para lo cual se colocara cercas naturales o de materiales industriales
- Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.
- Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua formados por manantiales.
- Los bancos de tiro no deben establecerse en cauces de corrientes superficiales (cañadas, barrancas, arroyos, etc.) ya que de ser así el aporte de sedimentos será muy alto por ser materiales sin cohesión y encontrarse en lugares donde los escurrimientos superficiales tienen más fuerza.
- Evitar las desviaciones de caudales superficiales, encauzándose las aguas de escorrentía a cursos fluviales ya existentes, puesto que esto evita erosiones hidráulicas no deseadas y permite mantener los caudales de los cauces preexistentes.
- Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola.
- No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.

Beneficios	**Supuestos**
Mejoramiento del drenaje natural. Evitar la acumulación de sedimentos.	Buen drenaje natural. Retención de sedimentos antes de ser

	arrastrados a los cuerpos de agua.
Riesgos Falta de supervisión de los cuerpos de agua. Que no se coloquen las presas de decantación.	**Medidas complementarias** Vigilancia del mantenimiento de las obras. Verificar que el drenaje natural no se perjudique.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 16</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Construcción de contracunetas arriba de la línea de ceros en cortes.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Línea de ceros.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Perdidas de suelo por efectos de erosión hídrica y arrastre de material sólido.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

Líneas de ceros arriba de los cortes.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua – suelo.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Todos los conceptos de construcción de los accesos.</td><td>Interacción:

Pendiente del suelo.</td><td>Inicio

Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.</td><td>Término

Al final de los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

• Los materiales que se utilicen en la construcción de contracunetas, cumplirán con lo establecido en el proyecto.
• Los residuos producto de la excavación se colocarán aguas debajo de la contracuneta o se cargarán al sitio de disposición final mediante cajas cerradas.
• Las excavaciones de las zanjas se realizarán de forma trapezoidal con una profundidad mínima de 20 centímetros hasta obtener la sección requerida del proyecto.
• En caso que se vaya a utilizar como bordo, la excavación será aguas abajo para formar el bordo aguas arriba, evitando que el terreno se derrumbe y afecte el bordo.
• La longitud de la contracuneta será lo suficiente para llevar el agua desde el parteaguas hasta su desembocadura o a un cauce natural
Si el proyecto lo indicara, se revestirá mediante un zampeado para protegerla contra la erosión.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se evitará los efectos erosivos caudados por las bajadas de las corrientes en las laderas antes de las líneas de ceros.
Se mitigará el arrastre de solidos que puedan traer las corrientes superficiales.
Evita el saturamiento hidráulico, así como prevenir daños por deslaves y erosión en los cortes.</td><td colspan="2">Supuestos
Se tendrá un mejor drenaje natural.
Se verificará las secciones, niveles, compactación, espesores y alineamientos adecuados.
Se deberá comprobar que el recubrimiento no presente agrietamientos longitudinales, transversales u obstrucción en el cauce.</td></tr>
</table>

Desfogue del agua de la zona rápidamente	
Riesgos Mala calidad en los procesos de construcción y materiales que indica el proyecto. Mal encauzamiento de los escurrimientos y causando erosión en los cortes, así como la eliminación de la capa de material vegetal generada en los mismos.	**Medidas complementarias** Vigilancia en la construcción de las contracunetas. Buena ubicación para el reencauzamiento de las corrientes de agua.

Ficha técnica No. 17		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Retirar todos y cada uno de los residuos generados en la construcción que se pudieran encontrarse en el ancho del cauce, así como la restitución del ancho natural del cauce del rio a lo largo de 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** Cauce de rio en lo ancho y lo largo.
Naturaleza del Impacto Mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Aportación de sedimentos, suelo y rocas, así como materiales deletéreos	**Donde ocurrirá el impacto** Accesos del puente.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Agua – suelo.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Construcción de la subestructura y superestructura.	**Interacción:** Corrientes hídricas superficiales.	**Inicio** Al inicio y durante los trabajos de cimentación y accesos.	**Término** Al final de los trabajos de construcción

Descripción de la medida.

- Los residuos de suelo y rocas producto de la excavación que logren llegar a las orillas del cauce en el sitio de cruce y tanto aguas arriba como aguas abajo serán retirados por medios manuales y/o mecánicos de acuerdo a los siguientes pasos.
- Durante la construcción serán retirados los residuos de rocas y suelo del cauce y sus orillas.
- Una vez terminados los trabajos de construcción y después de analizar el estudio hidráulico se desazolvará el cauce del rio en el sitio de cruce hasta devolverle su ancho y profundidad original marcada en dicho estudio hidrológicos.
- Se desazolvará igualmente el cauce del rio 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo del sitio de cruce hasta obtener el ancho y profundidad, así como la pendiente original del lecho del rio, de acuerdo a lo especificado en el estudio hidráulico.
- Esto se realizará con maquinaria pesada de acuerdo a los volúmenes de rocas y suelo presente en el cauce.
- Se deberá de cuidar estrictamente que la maquinaria no toque en ningún momento ni bajo cualquier circunstancia las aguas corrientes del cauce.
- Los materiales de azolve retirados será traslados fuera del área de proyecto a bancos de tiro debidamente reglamentados.

Beneficios	**Supuestos**
Restituir el funcionamiento hidráulico, hidrológico y biológico del río y evita la contaminación del cauce del rio por sedimento y sustancias deletéreas.	Se realizará el retiro y desazolve de los materiales cuidando todas las especificaciones enumeradas anteriormente sin causar contaminación de las aguas del cauce.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Posible aportación de sustancias deletéreas a las aguas del rio durante la ejecución de la medida.	Vigilancia en la aplicación de la medida. Verificación de los anchos, profundidad y pendiente del cauce en toda la longitud.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 18</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta

Construcción de cunetas en zonas laterales del ancho de calzada.</td><td>Tipo de medida

Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Anchos de calzada del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Prevención y mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Efectos erosivos y deformables en los accesos del puente vehicular.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

Accesos del puente.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Agua – suelo.</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Todos los conceptos de construcción de los accesos.</td><td>Interacción:

Corrientes hídricas superficiales.</td><td>Inicio

Al inicio de los trabajos de la construcción del puente.</td><td>Término

Al final de los trabajos de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida.

• Los residuos producto de la explotación del banco de materiales se colocarán aguas debajo de la contracuneta o se cargarán al sitio de disposición final mediante cajas cerradas.
• Las excavaciones de las zanjas para formar las cunetas se realizarán mediante secciones, niveles, alineación y acabados establecidos en el proyecto.
• Se deberá respetar la pendiente del camino, misma que será la pendiente de la cuneta.
• En el momento en que cambie la sección de corte a terraplén, la cuneta se prolongará hasta la longitud necesaria en diagonal desfogando el agua hasta la obra de drenaje más cercana o hasta donde establezca el proyecto.
• Si el proyecto lo indicara, se revestirá mediante un zampeado para protegerla contra la erosión.
A menos de que el proyecto indique otra cosa, se podrá recubrir con concreto hidráulico simple, se construirá con juntas frías cada metro, mediante el colado de las losas en forma alternada y con longitud mínima de un metro.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Evita los daños por humedecimiento, así como el saturamiento hidráulico.
Desfogue del agua de la zona rápidamente.</td><td colspan="2">Supuestos
Se verificará las secciones, niveles, compactación, espesores y alineamientos adecuados.
Comprobar que el recubrimiento no presente agrietamientos longitudinales, transversales u obstrucción en el cauce.</td></tr>
</table>

Riesgos	**Medidas complementarias**
Mala calidad en los procesos de construcción y materiales que indica el proyecto. Mal encauzamiento de los escurrimientos.	Vigilancia en la construcción de las cunetas. Una buena ubicación del desfogue de las corrientes encauzadas por las cunetas hacia los escurrimientos naturales.

Ficha técnica No. 19		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Establecer señales preventivas, informativas y restrictivas sobre la fauna, la vegetación, residuos sólidos y límites de velocidades.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Daños al ambiente e incidencia en accidentes del personal obrero.	**Donde ocurrirá el impacto** En toda el área en general, pero mayor énfasis en áreas donde se ejecuten obras con alto nivel de riesgo y acceso a la obra.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Personal obrero – paisaje.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:**	**Inicio**	**Término**
Todas las etapas de ejecución de la obra.	Realización de trabajo-seguridad de los obreros	Al inicio de las actividades constructivas del puente	Al finalizar la construcción total de la obra.

Descripción de la medida

- Se colocarán señales preventivas, informativas y restrictivas distribuidas de forma uniforme a lo largo de toda el área de trabajo y rampas o caminos de acceso.
- Se colocarán señales para el respeto de la fauna silvestre que transite sobre el derecho de vía.
- Se colocarán señales para evitar la afectación de la flora existente en el lugar.
- Se establecerán los límites de velocidad para evitar accidentes y que se atropelle la fauna silvestre.
- Se colocarán señales para evitar la contaminación de residuos sólidos en el derecho de vía o sobre el camino.Se colocarán líneas logarítmicas en las rampas para reducir la velocidad de los vehículos, principalmente en las zonas donde es más frecuente el desplazamiento de la fauna.

Beneficios	**Supuestos**
Se prevendrá el riesgo de accidentes contra la fauna de la zona, así como accidentes vehiculares. Se reducirá el riesgo de contaminación del área por RS.	Se evitará todo tipo de accidentes contra la fauna silvestre, la vegetación de la zona y accidentes automovilísticos por falta de información en el camino.
Riesgos	**Medidas complementarias**
El incumplimiento, así como la adecuada y oportuna colocación de las señales y letreros en el camino. Que los usuarios de la vía de comunicación no respeten los señalamientos verticales, así como el acervo de flora y fauna.	Se procurará hacer revisiones todos los días para vigilar el cumplimiento de las diferentes señales de seguridad y verificar su correcto funcionamiento del usuario.

Ficha técnica No. 20		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Elaborar y aplicar un programa integral de separación de residuos sólidos.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención, restauración y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Se generarán residuos sólidos durante las diferentes actividades de construcción.	**Donde ocurrirá el impacto** En toda el área de construcción.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Personal obrero – paisaje.
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto Todas las etapas de ejecución de la obra.	**Interacción:** Conceptos de construcción-contaminación del suelo, aire, agua y paisaje.	**Inicio** Al inicio de las actividades constructivas del puente	**Término** Al finalizar la construcción total de la obra.

Descripción de la medida.

Para prevenir la acumulación de residuos en las diferentes áreas de construcción y afectaciones del paisaje; se realizarán las siguientes acciones:

- Al inicio de los trabajos se promoverán acciones de educación ambiental a fin de promover la separación, reciclaje y reutilización de residuos.
- Se colocarán contenedores o botes con tapa en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, separando los desechos orgánicos e inorgánicos.
- Los desechos inorgánicos se reciclarán y serán seleccionados para su envío a los centros de acopio y para su reutilización.
- La recolección de los desechos sólidos se realizará en vehículos cerrados y empleados exclusivamente para tal fin.
- La recolección se realizará diariamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos.
- Asimismo, los desechos industriales no peligrosos tales como escombro, madera, chatarra, etc., al igual que los residuos domésticos como envases, papel, cartón, metales, entre otros serán puestos a la disposición de empresas especiales para su adecuado tratamiento.
- Para el caso de los residuos orgánicos se utilizarán en la elaboración de compostas.
- Se asignará una persona que recorrerá toda el área de trabajo para verificar la limpieza del sitio y la correcta separación de los residuos.
- Se colocarán señalamientos prohibiendo tirar basura y de las sanciones a que se harán sujetos si lo hacen.
- En toda el área de construcción no se permitirá la quema de ningún tipo de materia de residuo, o como parte de algún proceso constructivo.
- Para la disposición final de los residuos se tomarán las medidas generales descritas posteriormente.
- Se formará una brigada de personal que recorrerá los accesos en ambos lados, el cauce del rio en el sitio de cruce, realizando operaciones de recuperación de materiales sólidos (Basura) arrojados por los vehículos y los peatones.

Beneficios	**Supuestos**
Reciclaje y reutilización de algunos materiales. Aprovechamiento de la materia orgánica para la elaboración de compostas.	Llevará a cabo el manejo adecuado de los residuos para evitar la contaminación del suelo, agua y el aire. Los trabajadores acatarán las medidas establecidas.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se realice la separación de los residuos y que una vez que la vialidad este construido no se continúe con un programa de mantenimiento.	Supervisión de la recolección de desechos y la conservación de la limpieza en las diferentes zonas de la obra. Implementación de un programa de vigilancia ambiental.

Ficha técnica No. 21		**Componente ambiental**	**Medio físico y biológico**
Medida de mitigación propuesta Humedecer las superficies de rodamiento y transportar el material cubierto.		**Tipo de medida** Consideraciones de tipo ambiental.	**Ubicación Espacial** General.
Naturaleza del Impacto Prevención y mitigación.	**Generalidades del impacto generado** NEGATIVO Con el movimiento de terracerías y el acarreo de estas, se dispersarán partículas sólidas que contaminarán las aguas superficiales y la atmósfera.	**Donde ocurrirá el impacto** En todas las áreas donde se realizarán trabajos de movimiento de terracerías.	**Elemento Ambiental bajo estudio.** Aire y agua
Actividad del proyecto que ocasionará el impacto	**Interacción:**	**Inicio**	**Término**
Construcción de accesos y movimiento de terracerías.	Movimientos de terracerías y acarreos-despalmes-calidad de aire.	Movimientos de terracerías y acarreos	Al finalizar los trabajos movimientos de terracerías y acarreos

Descripción de la medida

Durante las actividades de desmonte, movimiento de terracerías y circulación de vehículos automotores, se podrían generar un sin número de levantamiento de partículas de polvo al aire; por lo anterior será necesario que previo a cada una de las actividades antes mencionadas y periódicamente de acuerdo a las condiciones de lluvia y humedad se deberán de realizar las siguientes actividades:

- Se deberán realizar riegos superficiales de agua del banco ya establecido, sobre las superficies a remover, cortar, terraplenar o trasportar, así como sobre las superficies de rodamientos, como caminos de terracerías; esto se deberá de realizar con pipas y a través de hidrobombas.
- Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases.
- El material del despalme y cortes se deberá transportar en vehículos automotores de reciente modelo, protegidos con mallas y barras de contención en la caja.
- Se deberá tener en cuenta el cumplimiento en la disposición de los materiales en los sitios autorizados.
- Se evitará la descarga de materiales (terracerías, escombros, residuos de construcción) en barrancas o lugares no autorizados.
- También se deberán aplicar sanciones y medidas estrictas a la compañía constructora que deposite los materiales en barrancas; por lo que se debe dar seguimiento y control de la disposición de residuos a través de bitácoras y movimiento de vehículos automotores.
- Así mismo durante el trasporte de materiales térreos en camiones. Se deberá transportar el material de construcción en camiones cubierto con lonas de preferencia humedecida y fija al camión, con la finalidad de reducir con ello la dispersión de partículas de polvo a las aguas superficiales y a la atmósfera.

Beneficios	**Supuestos**
Se evitará la contaminación del aire Se evitará la emisión de partículas de polvo a la atmósfera	Existirá un control de las etapas de construcción y los acarreos de materiales.
Riesgos	**Medidas complementarias**
Que no se apliquen las medidas en todas las etapas y actividades construcción necesaria. Que los camineros no acaten las disposiciones para el transporte.	Vigilar que no se obtenga el agua del cauce del río. Plan de vigilancia y seguimiento de la aplicación de las medidas de mitigación.

<table>
<tr><td colspan="2">Ficha técnica No. 22</td><td>Componente ambiental</td><td>Medio físico y biológico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Medida de mitigación propuesta
Desmantelar los patios de maniobra y enriquecer el suelo.</td><td>Tipo de medida
Consideraciones de tipo ambiental.</td><td>Ubicación Espacial
Patio de maniobra.</td></tr>
<tr><td>Naturaleza del Impacto

Mitigación.</td><td>Generalidades del impacto generado

NEGATIVO
Con el establecimiento de los patios de maniobra se impide la infiltración del agua y el crecimiento de la cobertura vegetal.</td><td>Donde ocurrirá el impacto

En las áreas de patios de maniobra.</td><td>Elemento Ambiental bajo estudio.
Suelo y vegetación</td></tr>
<tr><td>Actividad del proyecto que ocasionará el impacto

Conceptos de construcción</td><td>Interacción:

Procesos de compactación-cambios en las características edáficas.</td><td>Inicio

Al finalizar los trabajos de construcción.</td><td>Término

Al término de la construcción del puente.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la medida

• Retirar todo el material suelto de asfalto y gravilla con una retroexcavadora.
• Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga en los bancos de tiro.
• Posteriormente se removerá el suelo con un tractor
• Se recubrirá con materia vegetal o suelo orgánicos, que puede ser de diversas procedencias: de compostas elaboradas con anticipación por los habitantes de la zona, otra opción es utilizar los residuos (corteza de árboles, hojas, etc.) provenientes del despalme. Esto con la finalidad de que el suelo tenga la cantidad de nutrientes suficientes para el crecimiento de la cobertura vegetal.
• Todo el material recogido se trasladará en camiones de carga en los bancos de tiro.
• Recoger todos los residuos orgánicos e inorgánicos del sitio.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Beneficios
Se reducirá la compactación del suelo y aumentará la infiltración del suelo.
Se favorecerá la regeneración natural de la cobertura vegetal.</td><td colspan="2">Supuestos
El barbecheo del suelo y el enriquecimiento con compostas y materia orgánica enriquecerá el suelo favoreciendo la regeneración natural.
La limpieza total de los patios de maniobra mitigará el impacto al paisaje del sitio.</td></tr>
</table>

Riesgos	**Medidas complementarias**
Que queden residuos de material de asfalto o gravillas que afecten al suelo**.** Que el encargado de la obra abandone el sitio sin haber desmantelado el patio de maniobras.	Se supervisará que se lleve de manera adecuada el recubrimiento del suelo y la materia orgánica. Vigilar que se lleve a cabo la remoción del suelo y su restauración.

VI.2 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR ELEMENTO AMBIENTAL Y ACTIVIDAD

Por los anteriores motivos la construcción de instalaciones provisionales de la obra requiere de la aplicación de varias medidas de mitigación, las que se deben observar para reducir el impacto de estas actividades.

Instalaciones provisionales
Selección de sitios

La ubicación de instalaciones provisionales como oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y/o comedores que requiera el proyecto obedece a las necesidades de proximidad y acceso que tiene la obra. No obstante, la empresa contratista debe cumplir además con ciertos criterios ambientales para seleccionar los sitios de ubicación de estas instalaciones:
1) Se deben elegir prioritariamente sitios ya perturbados, desmontados, compactados y/o cementados.
2) Los sitios deben localizarse por lo menos a 100 m del cuerpo de agua.
3) Seleccionar sitios donde deba desmontarse vegetación arbustiva, de forma preferente sobre la arbórea.
5) Seleccionar en lo posible sitios que cuenten con instalaciones de servicios de gas, luz, drenaje y agua potable.

Instalaciones para almacenes generales
Medidas de mitigación para las instalaciones provisionales que pueda requerir la obra:

Almacenes de herramienta y equipo:
Los almacenes deben ser construidos en sitios previamente perturbados, con materiales provisionales como madera o lámina, con firme de concreto. Con señalamientos y disposición ordenada del equipo y material. Con accesos libres de obstrucción y ventilación apropiada. Los equipos deben colocarse de forma clasificada y con un administrador del almacén fijo.

Oficinas:
Las oficinas centrales se deberán ubicar en zonas urbanas y con instalaciones sanitarias, electrificación y agua potable adecuadas.
Las oficinas o casetas de campo deberán construirse con materiales temporales como panel aislante con pisos de concreto que posteriormente sea removido. De ser factible será preferente el uso de tráiler conectados a las redes de electrificación y servicio sanitario y de agua potable municipales, o cisternas y plantas generadoras.

Patios de maniobra:
Se deben seleccionar sitios perturbados con escasa vegetación en los que se pueda conformar el terreno para nivelarlo; en talleres y patios de servicio una vez estacionada la maquinaria y equipos mecánicos se colocaran lonas o charolas bajo los motores o cárteres que pudieran tener fugas, en las áreas de carga y descarga de combustible se colocará una plantilla de concreto que

posteriormente sea removido para evitar que los derrames accidentales de combustibles y aceites se infiltren.

Restauración de sitios usados provisionalmente

Una vez concluido el uso provisional del sitio para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, entre otros que requiera la obra, deberán aplicarse medidas de restauración consistentes en la des compactación, arrope con material de despalme y revegetación del lugar. No obstante, la vegetación reforestada no será igual a la existente al inicio, lo que implica un impacto residual en paisaje y vegetación; impacto que eventualmente se irá reduciendo al ocurrir la colonización y restauración de una comunidad secundaria que cada vez incluya un mayor número de especies de la comunidad existente a lo largo del tiempo (proceso sucesión al natural de especies en comunidades).

Recolección, Manejo de residuos sólidos no peligrosos (domésticos y de obra)

Las actividades de construcción implican la generación de residuos urbanos y de obra.

Desde el inicio de los trabajos preliminares y hasta el término de la obra se realizarán programas mensuales de Recolección periódica y manejo adecuado de residuos sólidos en el cauce y riberas del rio, así como en toda el área de construcción.

Los residuos sólidos no peligrosos deberán disponerse en apego a lo establecido por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, así como las disposiciones y requerimientos para el permiso para el depósito de basura en el Reglamento Municipal para el Servicio Público de Limpieza, Manejo de los Residuos Sólidos No peligrosos y Sanidad de los Municipios.

Se deberán colocar para su uso en diferentes sitios de la obra, contenedores adecuados y rotulados.

A fin de reducir el volumen de residuos por manejar, se deben prever mecanismos de reaprovechamiento de los residuos de obra y urbanos, por lo que su clasificación y separación son importantes.

Se debe definir anticipadamente el sitio hacia donde serán llevados estos, en estricto apego a la autorización que emita para el efecto la comunidad.

Se deberá contar con una recolección periódica de los residuos de toda índole de los frentes de trabajo y su transporte por la contratista a un sitio determinado de acopio, de donde serán colectados para su disposición final.

Manejo de residuos peligrosos

Los residuos clasificados como peligrosos son aquellos que se señalan en la NOM-052- SEMARNAT-2005.

Para su manejo y disposición temporal y final se deberán tomar en consideración las medidas señaladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Se deberá contar con la autorización correspondiente como generador de residuos peligrosos.

Se deberá presentar ante la IEEO para su autorización, un Programa de Mantenimiento Periódico de Equipo y Maquinaria de Obra en el que se incluya el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de residuos peligrosos en

los términos señalados por la legislación. Asimismo, deberá elaborarse para su autorización y ejecución un programa de manejo de residuos peligrosos y tóxicos.

De obra:

Lavado de ollas y equipos con restos de concreto:

Se deberá realizar en sitios donde se ha colocado o colocará un firme de concreto como parte de las obras; como pueden ser los sitios que albergarán cunetas y lavaderos. Asimismo, también podrán considerarse sitios de corte o de depósito de material de corte para tal efecto. Previo a la realización del lavado, se deberá colocar una malla fina similar a la utilizada en mosquiteros, que retenga la mayor cantidad posible de residuos de concreto del agua vertida. Estos residuos retenidos deberán ser dispuestos junto con los residuos sólidos de construcción y en los términos que señalen la Ley y la autoridad para el efecto. La disposición de estas aguas deberá ser lejos de cuerpos de agua y de sus afluentes.

No se permitirá el lavado de ollas y equipos en el río. El sitio seleccionado al final de la construcción; deberá ser restaurado y retirar en su totalidad el concreto que no forme parte de alguna estructura (residuo de lavado).

Manejo de combustibles (Ver también: Manejo de residuos peligrosos)

El manejo inadecuado de combustibles puede ocasionar problemas de contaminación de suelo y agua, así como riesgos de accidentes e incendios.

Para la recarga de combustible de vehículos automotores, se deberá procurar el uso de estaciones de servicio franquicias PEMEX en los centros urbanos más próximos.

En frentes e instalaciones localizadas alejadas de estaciones de servicio, se utilizarán vehículos proveedores de combustibles (orquesta) siempre que cumplan con las regulaciones para el almacenamiento y manejo de combustibles establecidas por la autoridad. Estos vehículos deberán además contar con señalamientos y aditamentos adecuados para el despacho de gasolina y atención a contingencias.

El sitio de carga de combustible deberá ser fijado con antelación dentro del área considerada para la construcción de instalaciones provisionales, y deberá ser el mismo sitio a lo largo de la vida útil de dichas instalaciones.

El manejo, trasporte, control y disposición final de los residuos contaminantes se deberá realizar conforme al reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y normas oficiales mexicanas.

Se deberán contemplar en un Plan de seguridad e higiene, las medidas a realizar ante un accidente.

Seguridad y atención a emergencias del personal

En los frentes de trabajo e instalaciones deberá existir un botiquín de primeros auxilios con un manual y personal capacitado en la aplicación de éstos.

Se deberá tener ubicado el hospital o centro de salud más cercano y forma de contacto o comunicación con algún vehículo disponible para transporte en caso de accidente.

Todos los trabajadores deberán portar chalecos distintivos y membretes de identificación, así como equipo de seguridad y ropa adecuada al tipo de trabajo. Si el trabajador no tiene los medios para proveerse de ésta, la contratista deberá suministrarla.

Desmantelamiento de obras provisionales y limpieza

Una vez concluida la construcción del puente será necesario en cada frente de obra, el desmantelamiento de obras e infraestructura provisional y la remoción de cualquier tipo de material o residuo.
El desmantelamiento de las obras provisionales genera residuos de construcción y domésticos.
Los que deberán manejarse como se señala en las medidas de mitigación referentes al manejo de residuos de diferente índole.

VI.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES DEL SA

Las medidas de mitigación que se exponen en la sección anterior se enfocan en la reducción, compensación y rehabilitación de los sitios o factores ambientales afectados por las actividades consideradas con una afectación agresiva.

Se evaluó el grado en que las medidas de mitigación logran reducir cada impacto ambiental adverso. La evaluación se realizó de manera cualitativa, el valor en puntos se obtuvo por los valores asignados de acuerdo a la metodología aplicada en el capítulo V, después de haber discutido la extensión, magnitud, duración y contexto de los impactos, así como el alcance de cada medida de mitigación por separado.

En cada ocasión, se tomó un valor bajo para la eficacia de cada medida, con el fin de evitar sobreestimar la eficacia conjunta. Cada medida se examinó y se considera factible desde el punto de vista técnico. Se inició con la revalorización de la matriz depurada considerando la aplicación de las medidas de mitigación al 100%**.** Podemos deducir que el elemento que sufre un mayor impacto residual es el componente ambiental de suelo, seguido del componente agua, sobre los cuales habrá que realizar una mayor vigilancia de la aplicación de las medidas de mitigación para disminuir y en su caso eliminar dichos impactos.

VII. Pronósticos ambientales regionales y evaluación de alternativas.

Metodología
Para estimar los pronósticos ambientales se retomó la metodología empleada en el capítulo IV referente al diagnóstico ambiental, extrayendo los resultados finales de cada factor ambiental evaluado para ser tomados como línea base de esta evaluación. En este apartado se plantearon tres escenarios teóricos para estimar los pronósticos ambientales.

El primer escenario se refiere a la condición actual del ambiente sin proyecto; el segundo escenario corresponde a la condición ambiental con proyecto, pero sin medidas que mitiguen los posibles daños generados; y el tercer escenario consiste en estimar la calidad ambiental con proyecto y aplicando el conjunto de medidas de mitigación propuestas en la presente MIA. Así, con base en la información asentada en el capítulo IV del presente estudio y con el objeto de generar el escenario resultante del desarrollo del proyecto integral, se incorporan las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI, para construir el escenario final.

En el análisis del escenario final se considera la dinámica ambiental en función de la intensidad, permanencia de los impactos ambientales y naturaleza de la obra, es decir, de aquellos impactos remanentes a pesar de la aplicación de la medida de mitigación, de aquellos no mitigables, de los mecanismos de autorregulación y de la estabilización de los ecosistemas que pudieran contrarrestarlos, así como de los factores que determinan los procesos de deterioro y su interrelación. Se estima la modificación de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro de los ecosistemas.

Es importante indicar que para este pronóstico se tomó en cuenta el análisis retrospectivo del sistema ambiental y área de influencia, detallado en el capítulo IV de la presente MIA, así mismo se introdujo un elemento de mayor peso que permitió proyectar la calidad ambiental en función de una comparación realizada a través de dos mapas de uso de suelo.

Por otro lado, y de acuerdo con los objetivos del presente apartado, se incorpora el análisis donde se visualizan los posibles escenarios futuros de la unidad de análisis (sistema ambiental y área del proyecto), considerando primero al escenario sin proyecto, seguido del escenario con proyecto y finalmente, un escenario que incluye al proyecto con sus medidas de mitigación.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

En el área del proyecto se encuentra con un puente en malas condiciones poniendo en riesgo la seguridad de los usarios de la zona, poniendo en juego sus vidas y la comunicación continua, consideranso que estas áreas son de alta marginación con alto rezago social y económico.

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario del proyecto sin medidas

En el área del proyecto con una obra de drenaje mayor, presentando una comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionara un progreso social, económico, y sin considerar las medidas se impacta significativamente los elementos de agua y suelo.

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario considerando el proyecto con las medidas de mitigación

El municipio contará con una obra de drenaje mayor, presentando una comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un progreso social, económico, poniendo en riesgo sus vidas, cuando es temporada de lluvias.

VII.1.3. Pronóstico ambiental

Una vez aplicadas las medidas en la etapa de construcción específicamente el pronóstico ambiental es favorable. En el aspecto económico y social el efecto es positivo ya que se lograra beneficiar el flujo de mercancías, paso de personas y vehículos de forma segura.

VII.1.4 Evaluación de alternativas

No aplica (No se presentaron alternativas).

VIII. Programa de manejo ambiental o vigilancia ambiental.

El presente Programa de Vigilancia Ambiental, se considera con el propósito de llevar un control de las medidas propuestas en este documento, para la elaboración del Programa de Vigilancia Ambiental, se tomó como base los impactos generados, en la evaluación de impacto ambiental, así como las medidas definidas derivadas de dicha evaluación. El Programa de Vigilancia Ambiental acompañará al proyecto en las diferentes etapas del mismo y va dirigido al promovente y/o contratista. El Programa de Vigilancia Ambiental, es el eje rector del cumplimiento de medidas, acompañado de fichas de control, que permitirán el cumplimiento efectivo de las mismas.

VIII.1 Objetivo general

Es garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas en este Documento.

VIII.2 Objetivos específicos

- Señalar con mayor precisión la aplicación de medidas en las diferentes etapas del proyecto. Este seguimiento y control se deberá realizar de tal forma que se permita la comprobación de los mismos.
- Presentar Indicadores para medir el éxito de cada una de las medidas instrumentadas.
- Presentar acciones de respuesta cuando en la aplicación de las medidas no se obtengan los resultados esperados.
- Presentar plazos de ejecución para cada una delas acciones y medidas.

VIII.2.3.Tipos de informes

Informes ordinarios:

Estos se deberán presentar durante toda la obra en forma mensual, mismos que recogerán las observaciones relativas a cada ficha de atención.

Informes especiales

Siempre que se detecte cualquier efecto negativo sobre el medio, no previsto, que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe de carácter de urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia. Aplica para cada una de las fichas de atención.

VIII.2.4.Calendarización de informes

El promovente deberá presentar informes del cumplimiento de las medidas propuestas en cada una de las etapas del proyecto. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

VIII.3 Seguimiento y control (Fichas de seguimiento y control)

<table>
<tr><td colspan="2">PROYECTO:</td><td>CÓDIGO:</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Condicionante:
Emisiones a la atmósfera por vehículos automotores y/o maquinaria.</td><td>LUGAR DE LA OBRA:
ETAPA DEL PROYECTO:
Construcción.</td></tr>
<tr><td>COMPONENTE AMBIENTAL:
Aire
IMPACTO AMBIENTAL:
Contaminación del aire de tipo puntual</td></tr>
<tr><td>BENEFICIO ESPERADO:
Reducción de emisión de gases.
Buen funcionamiento de la maquinaria, considerando emisiones permisibles según las señaladas por los fabricantes. Y la normatividad vigente</td><td>INDICADORES:
Reportes de mantenimiento preventivo de las unidades de motor.</td><td>UMBRALES:
Índice de cumplimiento:
80%
Índice aceptable:
80 %
Umbral inadmisible:
menos del 80%</td></tr>
<tr><td colspan="3">ESPECIFICACIÓN PARA EJECUTAR LA MEDIDA:
El contratratista debera contar con un programa de mantenimiento preventivo a toda la maquinaria y vehículo que este en uso al momento de llevar la construcción del puente.</td></tr>
<tr><td colspan="3">RESULTADOS</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Observaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="3">PRODUCTOS ESPERADOS</td></tr>
<tr><td>Anexo fotográfico:</td><td>Bitácora de mantenimiento:</td><td>Ubicación espacial de sitios:</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="4">Componente ambiental: Suelo.
Impacto ambiental: Generación de residuos sólidos.</th></tr>
<tr><td>Beneficio esperado:
Evitar la acumulación y mal manejo de residuos solidos.</td><td colspan="2">Indicadores:
Es su caso, Número de veces que se incineran los residuos.

Número sanitarios portátiles instalados (al menos uno por cada 25 empleados).

Número de trabajadores.

Número de veces al mes que se depositan los residuos sólidos en los sitios temporales.</td><td>Umbrales:

Índice de cumplimiento:
80%

Índice aceptable:
80 %

Umbral inadmisible:
Menos del 80%</td></tr>
<tr><td colspan="4">Especificación para ejecutar la medida: Supervisión en campo, número de contenedores por frente de trabajo.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Resultados</td></tr>
<tr><td colspan="3">Actividad</td><td>Número</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sanitarios</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Trabajadores por sanitario</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Contenedores de residuos sólidos (basureros, bodegas).</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Traslado de contenedores a sitios de disposición final (mes).</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Observaciones:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Productos esperados</td></tr>
<tr><td>Anexo fotográfico:</td><td>Bitácora:</td><td colspan="2">Ubicación espacial de sitios: Reportes ordinarios y extraordinarios</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="2">Contaminacion y degradacion del suelo a causa de derrame accidental o fuga de hidrocarburos.</td><td>Componente ambiental:
Contaminación del suelo.
Impacto ambiental:
Contaminacion y degradacion del suelo a causa de derrame accidental o fuga de hidrocarburos.</td></tr>
<tr><td>Beneficio esperado:
Evitar derrame y fuga de combustibles.

Realizar procedimientos correspondientes de limpieza de sitio de derrame.</td><td>Indicadores:
Volumen de suelo o agua afectado no cuantificable.

Cuantificación de área afectada.
Cuantificación de volumen de hidrocarburo derramado o fugado.</td><td>Umbrales: índice de cumplimiento:
80%.

Índice aceptable:
80 %.

Umbral inadmisible:
Menos del 80%.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Especificación para ejecutar la medida:
Mantenimiento óptimo de contenedores de combustible para evitar derrames y fugas.
Plan o programa de manejo de combustibles.
Supervisión en área de maniobras de maquinaria y/o vehiculos.
Supervisión de área de mantenimiento de maquinaria y equipo y si cuentan con area de almacenamiento temporal de residuos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Resultados</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table><tr><td>Tramo donde se registró derrame o fuga de combustible</td><td>Fecha</td><td>Coordenadas</td><td>Causas</td><td>Medidas de contención utilizadas</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td colspan="3">Productos esperados</td></tr>
<tr><td colspan="3"><table><tr><td>Anexo fotográfico:</td><td>Bitácora:</td><td>Ubicación espacial de sitios:
Reportes ordinarios y extraordinarios</td></tr></table></td></tr>
</table>

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

IX.1 Formatos de presentación

Manifestación de impacto modalidad particular en formato impreso y CD con consulta pública.

Resumen del MIA particular impreso y CD

IX.2 Otros anexos

Anexo 1 Documentación Legal (Certificada)

Anexo 2. Cartografía (Digital)

Anexo 3. Álbum fotográfico (Impreso y Digital).

Anexo 4. Bibliografía

Anexo 1 Documentación Legal (Certificada)

Anexo 2. Cartografía (Digital)

Anexo 3. Álbum fotográfico (Impreso y Digital).

Anexo 4. Bibliografía

- faro Sánchez, G. 2004. Suelos. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones- Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 55-65.
- Allen-Sibley, D. 2000. The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society. Ed. Knopf. Nueva York 544 p.
- Álvarez, T., S. T. Álvarez-Castañeda y J. C. López Vidal. 1994. Claves para Murciélagos Mexicanos. Instituto Politécnico Nacional, México. 85 p.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A.C. México. 212 p.
- Arroyave, M.P, C. Gómez, M.E. Gutiérrez, D.P. Múnera, P.A. Zapata, I.C. Vergara, L.M. Andrade y K. Ramos. 2006. "Impacto de las carreteras sobre la fauna silvestre y sus principales medidas de manejo", Medellín 45-57.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 423-447.
- Campos-Diáz, J.L. 1993. Claves para la determinación de los pinos mexicanos. Universidad Autónoma Chapingo. Mexico, 70 p.
- Casal, J. y E. Mateu. 2003. Tipos de muestreo. Rev. Epidem. Med. Prev. 1: 3-7.
- Casas-Andreu, G., F.R. Méndez-de la Cruz y X. Aguilar-Miguel. 2004. Anfibios y reptiles. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund, México, pp. 375-390.
- Centeno-García, E. 2004. Configuración geológica del estado. En: A.J. García-Mendoza,M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 29-42.
- Chao, A. and Shen, T.-J. (2010) Program SPADE (Species Prediction And Diversity Estimation). Program and User's Guide published at http://chao.stat.nthu.edu.tw. (You can download the pdf files of all relevant papers directly from the above website.)
- Colwell, R.K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples.Version 7.5.User's Guide and application published at: http:// viceroy.eeb.uconn.edu/EstimateS.
- Cunningham, P., 2015. Global Mapper. Portland: Blue Marble Geographics.
- Del Castillo, R.F., J.A. Pérez de la Rosa, G. Vargas Amado y R. Rivera García. 2004. Coníferas. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología,

UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 141-158.

- DOF, Diario Oficial de la Federación. 2017. Cuarta Sección-Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Lunes 4 de septiembre de 2017.
- Farjon, A. 2017. A handbook of the world's conifers. Leiden-Boston. USA, 1153 p.
- Flores-Villela, O., F. Mendoza-Quijano y G. Gonzáles- Porter. 1995. Recopilación de claves para la identificación de anfibios y reptiles de México. Publ. Esp. Mus. Zool., México, 10: 1-285.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros no.6. Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México. México, 90 p.
- García-Grajales, J. 2008. Herpetología — Notas para el estudio de los anfibios y reptiles en Oaxaca. Ciencia y Mar. 12(34): 47-56.
- García-Mendoza, A. y J.A. Meave. 2011. Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y lista de especies). Universidad Nacional Autónoma de México- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, 352 p.
- González-Villareal, R. y A.G. Banderas-Tarabay. 2015. Metodologías para el cálculo de caudales ecológicos y ambientales en ríos regulados por presas. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. México, 262 p.
- Hall, R. E. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons, Vol. 1. New York. Vol. 1. XV+ 600+90 p.
- Hammer, Ø.,D.A.T. Harper y P.D. Ryan. 2001. PAST: Paleontological Statistic Software package for education and data analysis. Paleontologia electrónica 4(1): 9. http://folk.uio.no/ohammer/past/
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York. USA. 851p.
- INEGI. 2020. Simulador de Flujos de Agua SIATL Ver. 3.2 Recuperado de: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/
- Jost, L. 2006. Entropy and diversity. Oikos 113:363–375.
- Köhler, G. 2003. Reptiles of Central America. Herpeton Verlag, Germany, 367 pp.
- Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton Verlag, Germany, 374 pp
- Koleff, P., K. Gaston y J. Lennon. 2003. Measuring beta diversity for presence-absence data. Journal of Animal Ecology 72:367-382.
- Lambarri Martínez, C. y H. Espinosa Pérez. 2018. Métodos de colecta y preservación de peces. Manual de campo y laboratorio. Instituto de Biología-UNAM, México, 26 p.
- Larsen, R. J., K. A. Boegler, H. H. Genoways, W. P. Masefield, R. A. Kirsch y S. C. Pedersen. 2007. Mist netting bias, species accumulation curves,

and the rediscovery of two bats on Montserrat (Lesser Antilles). Acta Chiropterologica 9:423- 435.

- Lavariega, M. C.; Martin-Regalado, N; Gómez-Ugalde, R. M.2012. Mamíferos del centro-occidente de Oaxaca, México. THERYA 3(3):349-370
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Martínez Ramírez, E., I. Doadrio Villarejo y A. de Sostoa Fernández. 2004. Peces continentales. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 357-373.
- Martín–Regalado, N., Lavariega, M. C., Gómez–Ugalde, R. M. & Rodríguez–Pérez, C., 2016. Anfibios y reptiles de la sierra de Cuatro Venados, Oaxaca, México. Arxius de Miscel·lània Zoològica, 14: 217–232.
- Medellín, R. A., H. Arita y O. Sánchez. 1997. Guía de Identificación de los Murciélagos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. México. 83 p.
- Miller, R.R., W.L. Minckley y S.T. Norris. 2009. Peces dulceacuícolas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 601 pp.
- Miranda F. y E. Hernández-X. 1963. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: 192, Cerro de Oro. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (http://www.conabio.gob.mx .México).
- O´Farrell, M.J. y Gannon, W. L. 1999. A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. Journal of Mammalogy 80:24–30.
- Ortiz Pérez, M.A., J.R. Hernández Santana y J.M. Figueroa Mah-Eng. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 43-54.
- Otzen, T. y C. Manterola. 2017. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. Int. J. Morphol., 35(1):227-232.
- Paulo-Maya, J., Lozano-Ramos, T. y E. Soto-Galera. 2011. Actualización del inventario de peces dulceacuícolas del río Papaloapan. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. FM017. México D. F.
- Pérez Lustre, M., R. G. Contreras Díaz y A Santos-Moreno. 2006. Mamíferos del bosque mesófilo de montaña del municipio de San Felipe

Usila, Tuxtepec, Oaxaca, México. Revista Mexicana de Mastozoología 10:29-40.

- Peterson, R. T. y E. L. Chaliff. 1973. A Field Guide to Mexican Birds. Houghton Mifflin Co. Boston.
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. DeSante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. United States Departament of Agriculture-Forest Service-Pacific Southwets Research Station. U.S. 46 p.
- Reid, F.A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico. New York: Oxford University Press. 334 p.
- Rzedowski, J., 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA). Recuperado de: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/sistema-de-informacion-geografica-para-la-evaluacion-del-impacto-ambiental-sigeia el día 01 de julio de 2010.
- SGN, Servicio Geológico Nacional. 2017. Rocas. Recuperado de: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Rocas/Introduccion-rocas.html el día 01 de julio de 2010.
- Stein, J., D. Binion y R. Acciavatti. 2003. Field Guide to Native Oak Species of Eastern North America. United States Department of Agriculture- Forest Service. USA, 161 p.
- Valencia Ávalos, S. y K.C. Nixon. 2004. Encinos. En: A.J. García-Mendoza, M.J. Ordóñez y M. Briones-Salas (eds.), Biodiversidad de Oaxaca Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México, pp. 219- 225.
- Zar, H. H. 1999. Biostatistical Analysis. 4ª. ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey. xii+663+212+11+23 p.
- Zavala-Chaves, F. 1989. Identificación de encinos de México. Universidad Autónoma Chapingo. México, 61 p.