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

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 2
I.1 Datos generales del proyecto 2
I.1.1 Nombre 2
I.1.2 Ubicación del Proyecto 2
I.1.3 Duración del proyecto 3
I.2 Datos generales del promovente 3
I.2.1 Nombre o razón social 3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 3
I.2.3 Nombre del representante legal 3
I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones 3
I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio. 3
I.3.4 Dirección para oír y recibir notificaciones del responsable técnico del estudio 4

De figuras

Figura 1. Mapa de la ubicación del Proyecto. 2

De tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

CONSULTA PÚBLICA

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre

El Proyecto lleva por nombre **Ampliación de la Alcantarilla de Cruce Presa La Red,** en adelante El Proyecto.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco. Las coordenadas correspondientes al centroide del proyecto son Zona 13 Norte, 727575.80 m N, 2292296.99 m E, ó latitud 20.716366, longitud -102.814776 como se ve en la siguiente figura.

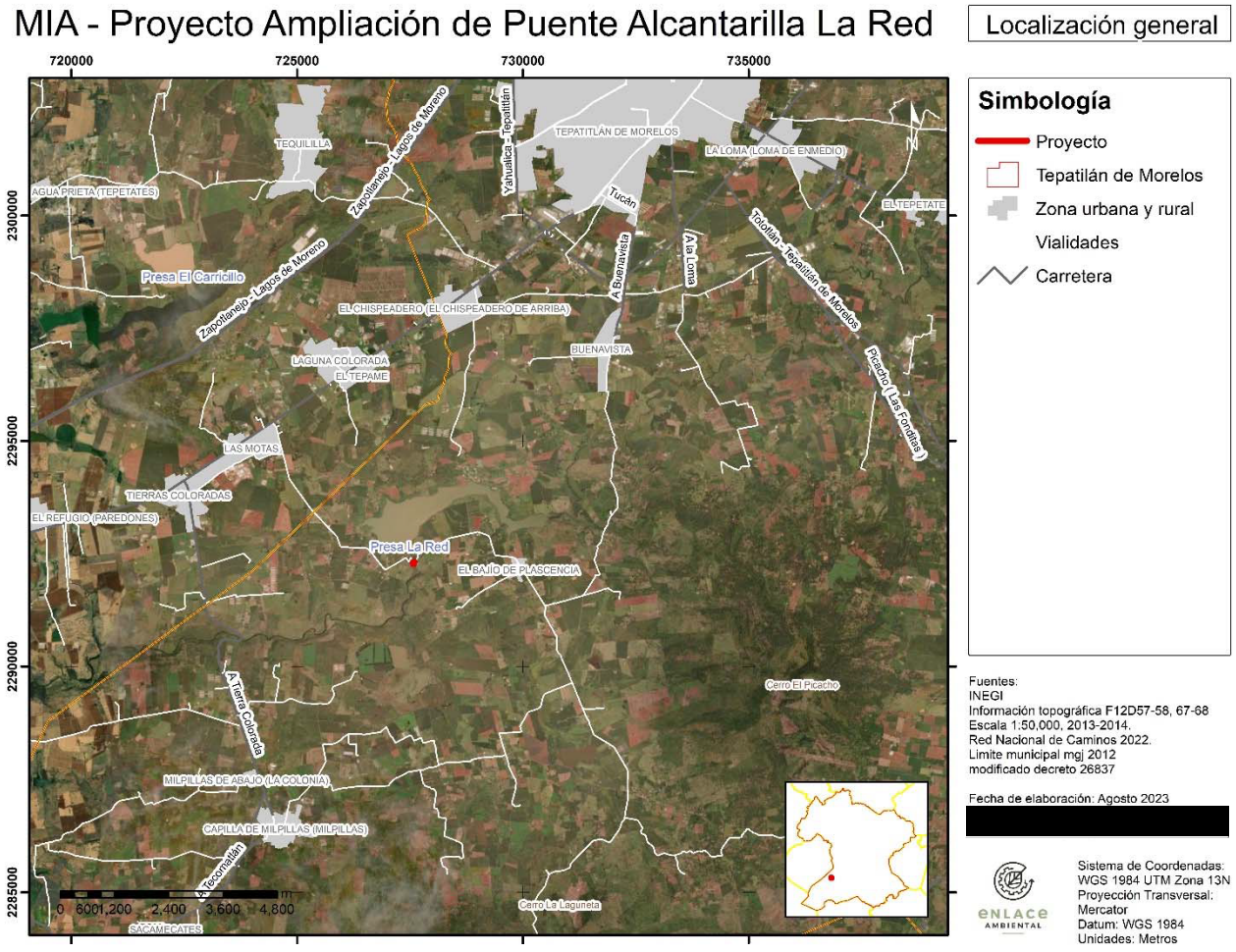


Figura 1. Mapa de la ubicación del Proyecto.

[redacted]

Específicamente, el Proyecto se encuentra ubicado en la calle sin nombre, puente de la Presa La Red, de la carretera Tepatitlán de Morelos-Zapotlanejo, camino al Bajío de Plascencia, 45477, Tepatitlán de Morelos, Jalisco. La vía de acceso desde la ciudad de Guadalajara y la cabecera municipal de Tepatitlán de Morelos es la carretera Tepatitlán de Morelos-Zapotlanejo.

El proyecto se encuentra ubicado sobre un cauce perenne, el Río Calderón, a 200 metros al sur de la cortina de la Presa La Red.

El portal del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED (2020) muestra que existe un riesgo muy bajo de susceptibilidad por inestabilidad de laderas. Adicionalmente, el Proyecto NO se encuentra en una zona con riesgo potencial por deslizamientos.

I.1.3 Duración del proyecto

Se tiene contemplada una vida útil del Proyecto de más de 100 años, ya que al tratarse de la ampliación de la alcantarilla, con un mantenimiento adecuado el Proyecto podría operar de manera indefinida. La etapa de preparación se contempla en mes y medio, construcción en dos meses, de acuerdo al plan de trabajo.

Por lo anterior se requieren tres meses para la preparación y construcción y 100 años para la vigencia del resolutivo del Proyecto, así como su mantenimiento. Se requiere un mes para terminar de aplicar todas las medidas de mitigación.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

[redacted]

I.2.3 Nombre del representante legal

Carlos Enrique Torres Lugo

I.2.4 Dirección del Promovente o de su representante legal para oír y recibir notificaciones

[redacted]

I.2.5 Nombre del consultor que elaboró el estudio.

Responsable técnico: Ing. Roberto Román López
Licenciatura en Ingeniería Ambiental
[redacted]
Cédula 8303348
P32985

Firma _____

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Participantes:
Ing. Andrea Camarena Covarrubias, Licenciada en Ingeníera Ambiental
Lic. Alejandro Antonio Ruiz García, Licenciado en biología

En el apartado de anexos D se incluyen la cédula profesional, título profesional, registro como técnico ante estado de Jalisco, copia de identificación oficial INE y RFC del responsable de la elaboración del estudio, así como las cédulas profesionales o documentos que avalen el conocimiento necesario para participar en dicho estudio de impacto ambiental del equipo que participó en la elaboración.

I.3.4 Dirección para oír y recibir notificaciones del responsable técnico del estudio

[redacted]

CONSULTA PUBLICA

ÍNDICE

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
II.1 Información general del Proyecto 4
II.1.1 Naturaleza del Proyecto 4
II.1.2 Justificación 5
II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización 9
II.1.4 Inversión requerida 13
II.1.5 Dimensiones del Proyecto 14
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del Proyecto y en sus colindancias 14
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .... **¡Error! Marcador no definido.**
II.2 Características particulares del Proyecto 17
II.2.1 Programa General de Trabajo 22
II.2.2 Representación gráfica regional 23
II.2.3 Representación gráfica local 24
II.2.4. Preparación del sitio y construcción 25
II.2.5 Uso de explosivos 32
II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento 32
II.2.7 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio 33
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 34

De figuras

Figura 1. Fotografía del sitio en el que se llevará a cabo el Proyecto. Fecha: 25 de Agosto 2023 9
Figura 2. Polígono del Proyecto con cada uno de sus vértices. 11
Figura 3. Principales vías de comunicación del Proyecto. 12
Figura 4. Usos de suelo y vegetación, serie VII (INEGI 2018) en la colindancias del proyecto. 13
Figura 5. Modificación de rasantes. 18
Figura 6. Modificación de los caminos. 19
Figura 7. Desvío vehicular temporal y ataguía para la retención de escurrimientos. 19
Figura 8. Áreas del proyecto para la construcción del camino de desvío. 20
Figura 9. Ubicación a escala regional del Proyecto. 24
Figura 10. Ubicación a escala local del Proyecto, con posibles efectos ambientales. Área de influencia. 25

CONSULTA PÚBLICA

De tablas

Tabla 1. Criterios ambientales para la selección del sitio. 6
Tabla 2. Criterios económicos para la selección del proyecto. 7
Tabla 3. Criterios sociales para la selección del proyecto. 8
Tabla 4. Coordenadas UTM del polígono que conforma el área del Proyecto. 9
Tabla 5. Inversión total del proyecto. 13
Tabla 6. Inversión por etapas. 14
Tabla 7. Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas, por tipo de medidas. 14
Tabla 8. Uso de suelo y vegetación colindante al Proyecto. 15
Tabla 9. Actividades económicas colindantes al Proyecto. 15
Tabla 10. Cuerpo de agua colindante al Proyecto. 15
Tabla 11. Cuadro de fotografías de colindancias del sitio. 16
Tabla 12. Cuadro de fotografías de vías de comunicación del sitio. 16
Tabla 13. Urbanizaciones colindantes al Proyecto. 20
Tabla 14. Servicios requeridos para el desarrollo y operación del Proyecto. 21
Tabla 15. Abasto de agua potable para el Proyecto. 21
Tabla 16. Obras y actividades del sector hidráulico. 17
Tabla 17. Obras y actividades asociadas al Proyecto. 22
Tabla 18. Periodo de vida útil y vigencia. 23
Tabla 19. Descripción de actividades en la etapa de preparación del sitio. 25
Tabla 20. Descripción de las actividades que se llevarán a cabo en la etapa de Construcción. 28
Tabla 21. Obras y actividades asociadas al Proyecto. 31
Tabla 22. Descripción de las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio. 33
Tabla 23. Descripción de características mínimas de almacenamiento de residuos para el Proyecto. 34
Tabla 24. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria (Huaquisto et al., 2021). 35
Tabla 25. Niveles de ruido establecidos por estándares internacionales. 36
Tabla 26. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de preparación (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental). 36
Tabla 27. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el personal de obra durante la etapa de preparación del sitio. 36
Tabla 28. Generación de RCD y RME de obra durante la etapa de preparación del sitio. 37
Tabla 29. Generación de RP durante la etapa de preparación del sitio. 37
Tabla 30. Generación de agua residual del personal para la preparación del sitio. 37
Tabla 31. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria durante la etapa de construcción del sitio (Huaquisto et al., 2021). 38
Tabla 32. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de construcción (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental). 38
Tabla 33. Generación de residuos por el personal de obra durante la etapa de construcción. 39
Tabla 34. Generación estimada de RCD y RME de obra durante la etapa de construcción. 39
Tabla 35. Generación de RP durante la etapa de construcción del sitio. 39
Tabla 36. Generación de agua residual del personal para la construcción del sitio. 40

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 37.Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria durante la etapa de abandono del sitio (Huaquisto et al., 2021). 40
Tabla 38. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de abandono (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental). 41
Tabla 39. Generación de residuos por el personal de obra durante la etapa de abandono del sitio. . 41
Tabla 40. Generación de RCD y RME de obra durante la etapa de abandono. 42
Tabla 41. Generación de RP durante la etapa de abandono del sitio. 42
Tabla 42. Generación de agua residual del personal para el abandono del sitio. 42

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1 Información general del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

La **ampliación del puente** se plantea a partir de la necesidad de salvaguardar el cruce del cauce perenne de la presa La Red, el cual posteriormente se comunica la presa Calderón, importante fuente de agua para la zona metropolitana de Guadalajara; el puente se conecta con el camino de terracería, de tipo saca cosecha, pero que aporta a la comunicación de varias comunidades y localidades en su desplazamiento de personas, bienes y productos.

El Proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Tepatitlán de Morelos, como se mencionó anteriormente en el capítulo I. Consiste en una obra pública, para la ampliación del puente Alcantarilla La Red, el cual incluye la rectificación del cauce y los caminos que llevan al puente. Con el fin de mantener las comunidades comunicadas en caso de lluvias intensas, mejorar la comunicación hídrica entre la presa La Red y la presa Calderón. La cual se llevará a cabo sobre una vialidad donde en el tramo que se pretende pavimentar es de 350 metros y tiene una longitud de 1 cuerpo con 3.50 a 5.50 metros de ancho de calzada. Para poder explicar la naturaleza del proyecto a continuación se muestran algunas preguntas que responden a la necesidad de su ejecución.

¿Obra nueva?;
No, es una ampliación del puente y pavimentación de los caminos que llegan a él, rectificación del cauce, con obras complementarias para el desvío vehicular y área de servicios (temporal).

¿Objetivo?;
La Obra esencialmente consiste en ampliar la capacidad hidráulica de la alcantarilla de cruce del arroyo de desfogue de la Presa la Red, esto con el objetivo de prever daños en caso de que se desfogue un gasto mayor. La obra se comprende por las siguientes acciones:

1. Renivelación de los puntos bajos ubicados sobre la cortina de la Presa La Red y monumentación topográfica.
2. Ampliación de la capacidad hidráulica de la alcantarilla del canal de desfogue de la Presa La Red.
3. Modificación de las rasantes del camino perpendicular a la alcantarilla y desvío vehicular temporal.

A grandes rasgos los trabajos a ejecutar son:

1. Renivelación de la corona de la cortina de la Presa La Red.
2. Ampliación del puente la Alcantarilla
3. Modificación de rasantes del camino
4. Desvío vehicular temporal.

¿Necesidades de realizar el proyecto en el suministro de materias primas?;
El proyecto requerirá cortar y retirar el empedrado tradicional y realizar un procedimiento de pavimentación de la vía, el cual incluye las siguientes materias primas para el camino principal: capa 1) mezcla de cal, grava-arena limosa, capa 2) base hidráulica, capa 3) concreto hidráulica o empedrado zampeado (piedra

CONSULTA PÚBLICA

ahogada en concreto). Para el camino desvío o temporal se debe retirar la capa orgánica existente y aplicar: 1) mezcla de cal, arcilla-arenosa, capa 2) escoria volcánica (“tezontle"), capa 3) tezontle con cal.

¿Posibilidad de abastecer el proyecto con mano de obra local?;
Es posible involucrar a la población local, para trabajos de pavimentación, donde se requerirán cualificaciones específicas para el manejo de vehículos de compactación, y el ingeniero encargado de la obra. Se buscará personal en Tepatitlán de Morelos y en caso de no encontrarse se recurrirá al AMG.

¿Posibilidad de abastecer el proyecto con insumos y servicios en el área?:
Es posible que al involucrar a la población local se localicen las materias primas necesarias, así como la maquinaría requerida.

Se trata de una obra perteneciente al sector terciario, específicamente al subsector de transportes, correos y almacenamiento al tratarse de una vía de comunicación, de acuerdo con la información del portal del INEGI.

II.1.2 Justificación

El Proyecto es una vialidad local, reconocida como un camino “saca cosecha” revestido con un empedrado tradicional siguiendo la topografía natural. Es una calle de medio a bajo aforo, pudiendo aumentar moderadamente, se circula en dos sentidos y es de tránsito local. El puente se encuentra en precarias condiciones donde solo se permite la circulación de un vehículo a la vez. Las alternativas a la vía son la carretera Zapotlanejo-Tepatitlán de Morelos y otro camino en condiciones similares.

¿Justificación de llevarse a cabo en esa parte del territorio?;
El puente se encuentra en precarias condiciones donde solo se permite la circulación de un vehículo a la vez. Así mismo, en posibles crecidas por lluvia la zona se vuelve incomunicada. Por lo anterior, la ampliación y mejora de la vialidad permitirá tener una vía segura en caso de emergencias.

¿Sector económico y social al que atiende el proyecto?;
El sector económico al que atiende es principalmente local, ya que la composición del tráfico que se considera bajo y será mixta incluyendo: desde vehículos particulares, vehículos de servicios y vehículos de carga de manera eventual, para transportar cosechas o materiales y productos.
Pertenece, además, al sector terciario y al subsector de transportes, correos y almacenamiento.

¿Aspectos ambientales que atiende el proyecto?;

1. Reducción de erosión y sedimentación: Un puente mejorado puede ayudar a minimizar la erosión del suelo y la sedimentación. Los caminos sacacosechas a menudo pueden causar la erosión del suelo debido a la falta de infraestructura, como es el caso actual, donde el camino es prácticamente de tierra sin cuentas. La ampliación del puente y el mejoramiento de los caminos que llevan a él podría evitar que el agua fluya directamente sobre el camino y transporte sedimentos al cauce de agua perenne que atraviesa, lo que protegería la calidad del agua y el hábitat acuático.
2. Conservación de hábitats naturales: Al mejorar el puente y, por lo tanto, reducir la erosión y la perturbación del suelo, se podría ayudar a preservar los hábitats naturales circundantes.

CONSULTA PUBLICA

3. Prevención de contaminación del agua: Un puente amplio y mejorado podría ayudar a prevenir la contaminación del agua al evitar que sustancias como aceites de vehículos y líquidos que transporten y salpiquen lleguen directamente al cauce perenne de la Presa La Red. Cuando el agua fluye sobre caminos no pavimentados, puede recoger contaminantes y transportarlos a ríos y arroyos.
4. Mitigación del cambio climático: Si se utiliza diseño y construcción sostenible al mejorar el puente, se podrían reducir las emisiones de carbono asociadas con la construcción y el mantenimiento de caminos. Además, un camino más adecuado podría facilitar la gestión de la vegetación a lo largo del camino, lo que podría contribuir a la captura de carbono.
5. Promoción de la conectividad ecológica: Si se planifica cuidadosamente, un puente amplio, con nuevas tecnologías aplicaciones podría contribuir a la conectividad de hábitats y corredores ecológicos. Esto permitiría que la fauna se desplace de manera más segura y libre, evitando atropellos en el camino y facilitando la dispersión de especies.

II.1.2.1 Selección del sitio

El éxito de un proyecto en materia económica está determinado por las materias primas, la posibilidad de acceder a mercados y la logística del sitio donde se pretende ubicar. Del mismo modo los criterios ambientales en la selección de un sitio deben considerar que las condiciones físicas y bióticas del lugar represente un impacto ambiental bajo para su instalación y operación, así como las medidas de mitigación necesarias. Para facilitar los criterios ambientales más importantes en la toma de decisiones para la selección de un sitio se diseñó una tabla con los aspectos más importantes al momento de seleccionar un sitio.

Tabla II.1. Criterios ambientales para la selección del sitio.

Cuadro de valoración de criterios ambientales para la selección del sitio			
No.	**Aspecto**	**Afectación por parte del proyecto (Si/No)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
1	Desvío de escorrentías y cuerpos de agua	Si	Si
2	Contaminación de cuerpos de agua por descargas de agua sin tratar	No	No aplica
3	El proyecto creará una capa impermeable en la totalidad del sitio	Capa impermeable en la vía	Si
4	El proyecto contempla obras de infiltración o recuperación de agua subterránea	No	No aplica, redirección de escorrentía al cauce
5	El diseño del proyecto plantea la menor cantidad de cortes y nivelaciones	Si	Si
6	El proyecto se encuentra dentro un área natural protegida o polígonos de una categoría de importancia ambiental	No	No aplica
7	El proyecto requiere la remoción de vegetación natural	Si	Si
6	El proyecto contempla reforestación y recuperación de áreas verdes	Si	Si

CONSULTA PÚBLICA

Cuadro de valoración de criterios ambientales para la selección del sitio			
No.	**Aspecto**	**Afectación por parte del proyecto (Si/No)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
7	El proyecto formará será una barrera física para la fauna en un corredor ecológico identificado a nivel municipal	No, no se identifican corredores a nivel municipal, sin embargo, el puente permitirá la conexión de fauna por el cauce	Si
8	El proyecto contempla medidas para la disminución y contención de emisiones a la atmósfera	Si	Si
9	El proyecto cuenta con sitios de disposición final de residuos dentro del municipio	Si, inició en el 2004.	No aplica
10	Otro aspecto importante es el ambiental relacionado con la selección del sitio	No	No aplica

Como se puede apreciar en la tabla anterior la selección del sitio para llevar a cabo el proyecto considera aspectos ambientales que permitan ubicarlo dentro del área pretendida. Es importante mencionar que cualquier proyecto traerá consigo impactos ambientales en cualquier sitio, sin embargo, si el proyecto considera medidas de mitigación que pueda disminuir su impacto ambiental abre la puerta a seleccionar sitios más estratégicos en competitividad. En la siguiente tabla se muestran los aspectos económicos para la selección del sitio.

Tabla II.2. Criterios económicos para la selección del proyecto.

Cuadro de valoración de criterios económicos para la selección del proyecto			
No.	**Aspecto**	**Implicaciones (Positivas/ Negativas)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
1	El proyecto contribuirá a las actividades económicas del área donde se ubicará	Positivas	No aplica
2	El proyecto generará empleo adicional al existente en la región	Positiva, empleo temporal	No aplica
3	El proyecto aportará el suministro de materias primas o productos para la región	Negativas	Si
4	El proyecto contempla la contribución del pago de licencias a nivel municipal	Negativas	No aplica
5	El proyecto contribuirá a las estrategias y políticas del programa municipal de desarrollo	Positivas	No aplica
6	El proyecto cuenta con la mayoría de los servicios requeridos para sus diferentes etapas	Positivas	Si
7	Existe la mano de obra calificada en la región para abastecer el proyecto	Positivas	No aplica
8	Otros criterios	Mejorará la conexión entre las comunidades	No aplica

CONSULTA PUBLICA

Del mismo modo que los criterios económicos para el proyecto mostrados en la tabla anterior los aspectos sociales pueden determinar la correcta selección del proyecto cuando se asocian sobre todo a posibles impactos ambientales o la aceptación de la actividad económica. Para llevar a cabo la evaluación de dichos criterios a continuación se muestra una tabla con algunos de los criterios más importantes relacionados en criterios sociales.

Tabla II.3. Criterios sociales para la selección del proyecto.

Cuadro de valoración de criterios sociales para la selección del proyecto			
No	**Aspecto**	**Posibles conflictos sociales (No percibidos/ Probables)**	**Se contemplan acciones de mitigación (Si/No/No aplica)**
1	El proyecto generará impactos ambientales en alguna de sus etapas que afecten a comunidades cercanas	Probables	Si
2	El proyecto se ubica cercano a sitios ceremoniales de alguna comunidad indígena	No percibidos	No aplica
3	El proyecto impactará un sitio de recreación pública apropiado por las comunidades cercanas	No percibidos	No aplica
4	El proyecto pondrá en riesgo los recursos naturales de las poblaciones cercanas	No percibidos	No
5	El proyecto requerirá de la migración de mano de obra de otros estados y del interior del estado	No percibido, mano de obra local	Si
6	Otros aspectos no contemplados	Mejorará la conexión entre las comunidades	No aplica

La valoración de los criterios sociales, económicos y ambientales para la selección de un sitio son la primera valoración en materia ambiental para determinar si es viable o no su ubicación. En las tablas anteriores se pudo constatar que el proyecto cumple con los requerimientos necesarios y las medidas de mitigación en su caso para poderse desarrollar en el sitio planteado. En las siguientes imágenes se puede apreciar las condiciones que guarda el sitio actualmente.







Figura II.1. Fotografía del sitio en el que se llevará a cabo el Proyecto. Fecha: 25 de Agosto 2023

II.1.3 Ubicación física del Proyecto y planos de localización

El detalle de la ubicación del Proyecto se encuentra descrito en el capítulo anterior, mientras que el cuadro de coordenadas del Proyecto lineal, mostrando el inicio y fin y los principales puntos de inflexión del trazo del proyecto se muestra en el siguiente cuadro de coordenadas UTM de la Zona 13N (WGS 1984):

Tabla II.4. Coordenadas UTM del polígono que conforma el área del Proyecto.

Punto	Latitud (eje Y)	Longitud (eje X)
1	727490.03	2292371.74
2	727498.36	2292389.92
3	727508.75	2292406.68
4	727526.67	2292403.35
5	727532.07	2292384.25
6	727536.84	2292364.83

Punto	Latitud (eje Y)	Longitud (eje X)
7	727542.76	2292345.71
8	727549.96	2292327.08
9	727561.18	2292310.64
10	727575.80	2292296.99
11	727591.07	2292284.11
12	727608.85	2292275.07
13	727628.31	2292270.70
14	727648.02	2292272.19
15	727656.98	2292282.27
16	727654.02	2292300.58

Se presenta un mapa con la línea del Proyecto, así como cada uno de sus vértices mencionados en la tabla anterior.

CONSULTA PUBLICA

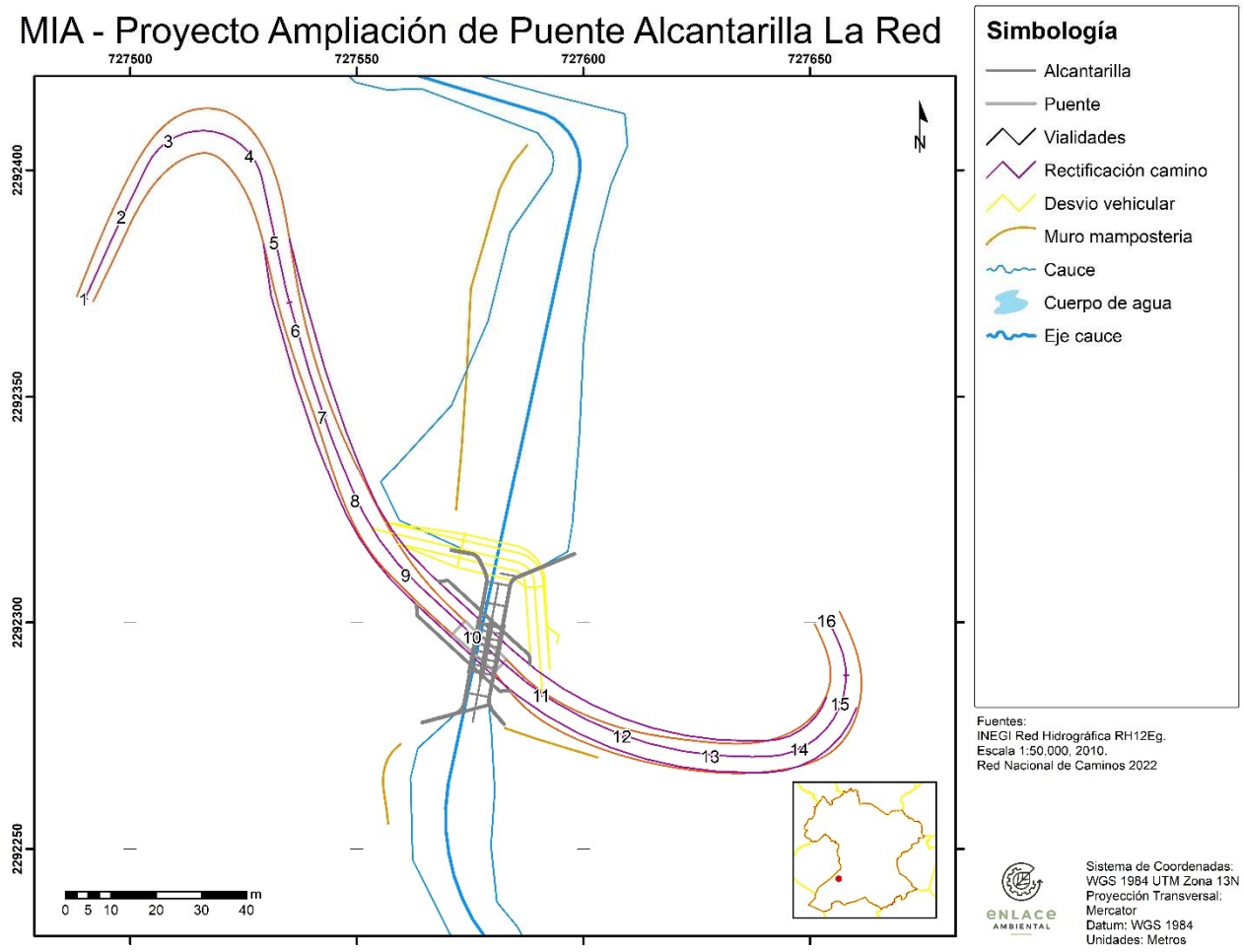


Figura II.2. Polígono del Proyecto con cada uno de sus vértices.

Vías de comunicación. La principal ruta para acceder al área del Proyecto es a través de la calle sin nombre, camino a la Presa La Red. Para llegar a esta se puede utilizar la carretera Zapotlanejo-Tepatitlán de Morelos.

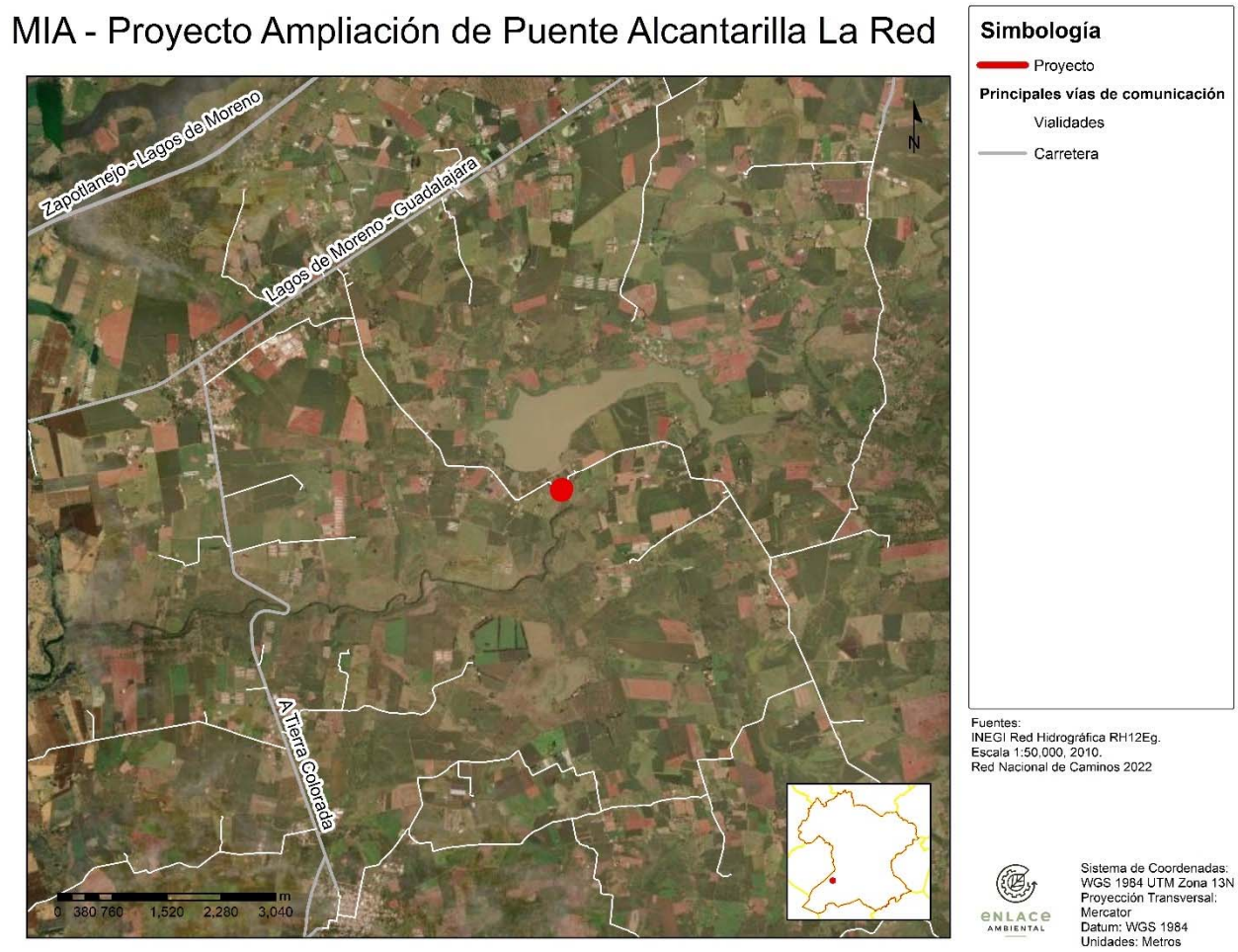


Figura II.3. Principales vías de comunicación del Proyecto.

Actividades colindantes. En los 500 m alrededor del sitio donde se llevará a cabo el Proyecto se cuentan con actividades como agricultura de temporal anual y la presencia de la presa La Red. De acuerdo a la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su uso de suelo y vegetación serie VII (2018), se cuentan con los usos de suelo indicados en la Figura siguiente.

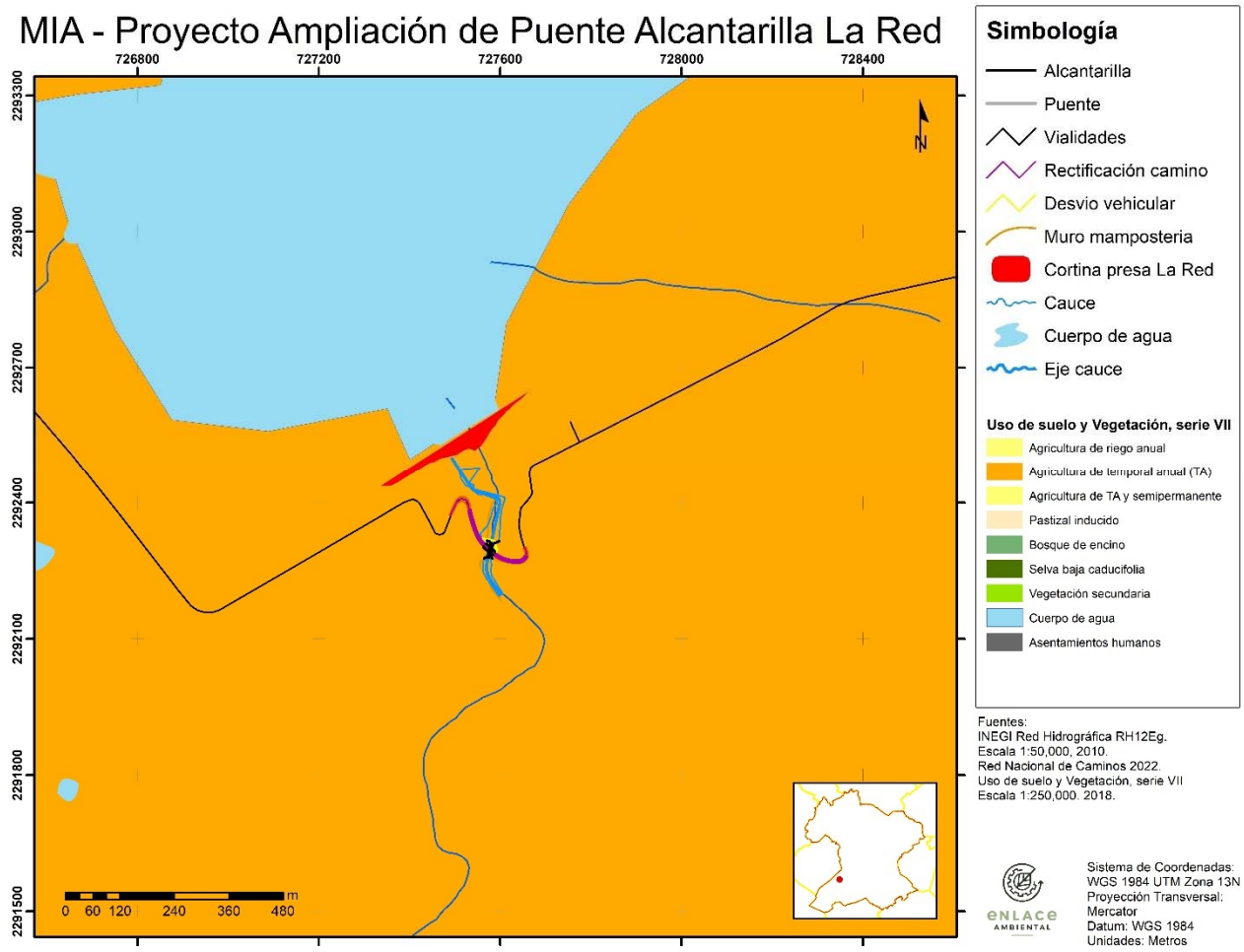


Figura 4. Usos de suelo y vegetación, serie VII (INEGI 2018) en las colindancias del Proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

El Proyecto cuenta una inversión de [INVERSIÓN EN MILLONES DE PESOS] millones de pesos (MDP), la principal fuente de financiamiento es [FUENTE DE FINANCIAMIENTO] como desglosa en la siguiente tabla.

Tabla II.5. Inversión total del proyecto.

Origen de los recursos	%	MDP	Dólares Estadounidenses
Federal	[%] %	$	
Estatal	[%] %	$	
Municipal	[%] %	$	
Recursos propios	[%] %	$	
Créditos	[%] %	$	
Etc.	[%] %	$	

Origen de los recursos	%	MDP	Dólares Estadounidenses
Total			

Respecto a los gastos por etapas, se estiman los montos reportados en la siguiente tabla, mismos que podrán ajustarse a lo largo del proyecto por necesidades no previstas.

Tabla II.6. Inversión por etapas.

Etapas del proyecto	MDP	Dólares Estadounidenses
Preparación del terreno	$	
Construcción	$	
Total		

Finalmente, se desglosan los montos aportados para las medidas de mitigación, como se muestra en la siguiente tabla, mismos que serán desglosados en el **capítulo VI.** La siguiente tabla muestra los recursos necesarios por tipo de medida, valor estimado para el Proyecto, que podrá modificarse conforme a los escenarios que se vayan presentando al realizar la obra. El tipo de cambio fue obtenido el 1° de Septiembre del 2023, donde 1 dólar estadunidense equivale a 17.13 pesos mexicanos.

Tabla II.7. Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas, por tipo de medidas.

Recursos necesarios para cumplir con cada tipo de medida			
Prevención	55.6%	$556,872	$32,508.59
Reducción	31.1%	$311,848	$18,204.81
Remediación	4.4%	$44,550	$2,600.69
Compensación	8.9%	$89,100	$5,201.38
		$1,002,370.00	**$58,515.47**

II.1.5 Dimensiones del Proyecto

El Proyecto, al tratarse únicamente de la rehabilitación del camino, contará con una única área durante la etapa de operación, misma que ocupará una superficie aproximada de 1,920 m^2. Como se puede apreciar, el área total del sitio es de (longitud del camino * 4 m de ancho) m^2. Cabe aclarar que durante la etapa de preparación y construcción se contarán con almacenes temporales para los residuos generados, pero los mismos serán retirados una vez que se complete la construcción.

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

En la siguiente tabla se puede apreciar el uso de suelo y vegetación de acuerdo a la información oficial del INEGI y a lo observado en campo. Es importante identificar estás diferencias, ya que, en ocasiones las escalas que tiene el INEGI difieren a la realidad del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.8. Uso de suelo y vegetación colindante al Proyecto.

Rumbo	Uso de suelo y vegetación INEGI serie VII	Observado en campo
NORTE	Presa La Red y agricultura de temporal anual	Presa La Red y agricultura de temporal anual
SUR	Agricultura de temporal anual	Agricultura de temporal anual
ESTE	Agricultura de temporal anual	Agricultura de temporal anual, asentamientos humanos
OESTE	Agricultura de temporal anual	Agricultura de temporal anual, semipermanente y ganadería

Las colindancias de un Proyecto pueden describir de manera inicial el tipo de actividades con las que interactúa en todas sus etapas. En ocasiones las colindancias pueden repercutir en la evaluación de impactos ambientales y en el diseño de las medidas de mitigación, y en otras ocasiones las colindancias no tienen mayor repercusión con el Proyecto. En la siguiente tabla se pueden apreciar las actividades económicas o colindancias que tiene el Proyecto.

Tabla II.9. Actividades económicas colindantes al Proyecto.

Rumbo	Actividades económicas identificadas (agrícolas, pecuarias, terrenos forestales sin uso, zona habitacional, industrias, turísticas, terrenos sin actividades económicas identificadas, otras)
NORTE	La presa La Red es de uso de agua agrícola.
SUR	Agricultura de temporal anual
ESTE	Agricultura de temporal anual, asentamientos humanos y terrenos sin actividad económica identificada
OESTE	Agricultura de temporal anual y semipermanente, pecuario

La presencia de cuerpos de agua respecto al Proyecto se puede consultar en las fuentes oficiales de la CONAGUA y en ocasiones fuentes locales de institutos de información estatal o municipal. Pero al igual que la información de uso de suelo y vegetación del INEGI en ocasiones la información de la CONAGUA suele no estar actualizada o algunas otras tienen un desfase respecto a los trazos reales de cuerpos de agua o corrientes de agua. En la siguiente tabla se pueden apreciar la ubicación de cuerpos de agua respecto al proyecto.

Tabla II.10. Cuerpo de agua colindante al Proyecto.

Rumbo	Cuerpos de agua CONAGUA (arroyo intermitente, río, laguna, bordo de agua, manantial, canal, presa, pozo de agua)
NORTE	Presa La Red a aproximadamente 200 metros
NORESTE A SUROESTE	Cauce perenne de presa la red-atraviesa el proyecto

En el siguiente cuadro se pueden apreciar las fotografías de las colindancias del sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto. Estas fotografías fueron tomadas como parte de la visita de campo al sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.11. Cuadro de fotografías de colindancias del sitio.

Cuadro de fotografías de colindancias del sitio tomadas por el equipo técnico. Con fecha del 25/08/23	
Colindancia al Sur	**Colindancia al Norte**
	
Colindancia al Este	**Colindancia Oeste**
	

Del mismo modo, se muestra en la siguiente tabla las fotos de las vialidades o caminos que tiene el sitio para acceder. Es importante mostrar el estado de los accesos del sitio porque serán una parte fundamental para el ingreso y salida de vehículos y maquinaria en sus diferentes etapas.

Tabla II.12. Cuadro de fotografías de vías de comunicación del sitio.

Vías de acceso inmediatas para acceder al terreno del proyecto. Con fecha del 25/08/23	
Tipo de camino (autopista, carretera Estatal, camino rural empedrado, Camino rural con adoquín, camino rural de tierra)	**Tipo de camino (autopista, carretera Estatal, camino rural empedrado, Camino rural con adoquín, camino rural de tierra)**

Vías de acceso inmediatas para acceder al terreno del proyecto. Con fecha del 25/08/23	
 	
Tipo de vía de comunicación: puente tipo losa.	**Tipo de vía de comunicación: camino rural empedrado y actualmente cubierto por tierra**

II.2 Características particulares del Proyecto

Se describen las obras y/ o actividades, como se enlistan en la siguiente tabla, más adelante se describe en sus diferentes etapas, así como las obras asociadas y los servicios requeridos. Se representa gráficamente la ubicación espacial en la región y la distribución de las obras y/o actividades incluyendo las asociadas y/o provisionales.

Tabla II.13. Obras y actividades del sector hidráulico.

Obras y actividades del sector hidráulico	Aplicable al proyecto
Rectificación de cauces.	Sí

Renivelación de la corona de la cortina de la Presa La Red.

Actualmente, la corona de la cortina se encuentra con pequeñas depresiones ocasionadas por la erosión de las tormentas que han ocurrido a lo largo del tiempo, estas depresiones ocasionan encharcamientos y que el drenaje pluvial de la misma cortina no sea eficiente. La obra por realizar se comprende por la renivelación de los niveles de la corona para solucionar estos puntos bajos que generan los encharcamientos, a su vez, se instalarán monumentos topográficos que servirán para el monitoreo periódico de los niveles de la cortina y de esta manera saber si la misma está sufriendo hundimientos o algún fenómeno anómalo.

Ampliación de la Alcantarilla

Actualmente la alcantarilla está construida por una losa y una capacidad hidráulica insuficiente pues ya ha presentado desbordes.

Mencionado lo anterior, la alcantarilla se ampliará de acuerdo con los lineamientos técnicos de la CONAGUA considerando los siguientes gastos:

CONSULTA PÚBLICA

1. Gasto máximo de desfogue de la Presa La Red: 7.397 m^3/s.
2. Gasto Cuenca de la Alcantarilla (Periodo de retorno 100 años): 1.268 m^3/s.

Gasto de diseño de la alcantarilla: 8.665 m^3/s.

El sistema constructivo de la alcantarilla de proyecto será mediante cajones prefabricados de concreto con dimensiones de base de 2.00 m y altura de 1.50 m.

Modificación de rasantes del camino

El camino perpendicular de la alcantarilla es de tipo saca cosechas, el cual una parte se encuentra recubierto con empedrado y otra parte en terracería.

Para poder alojar los cajones que comprenden la alcantarilla, es necesario modificar las rasantes de dicho camino en una longitud de 193 m, como se muestra en la siguiente figura.

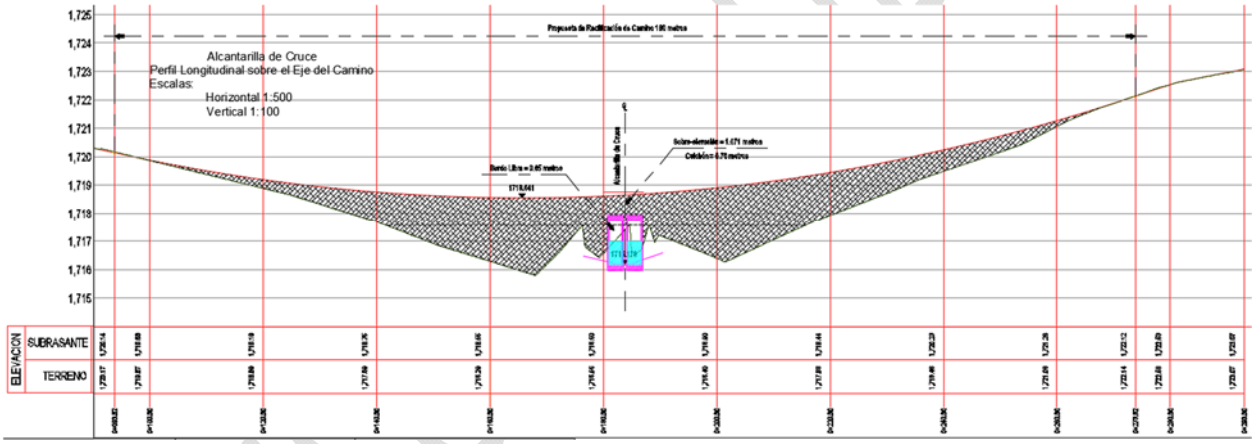


Figura II.5. Modificación de rasantes.

La modificación del camino se realizará mediante terraplenes con material de banco y una capa de rodamiento de empedrado zampeado para darle una mayor vida útil al camino, como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

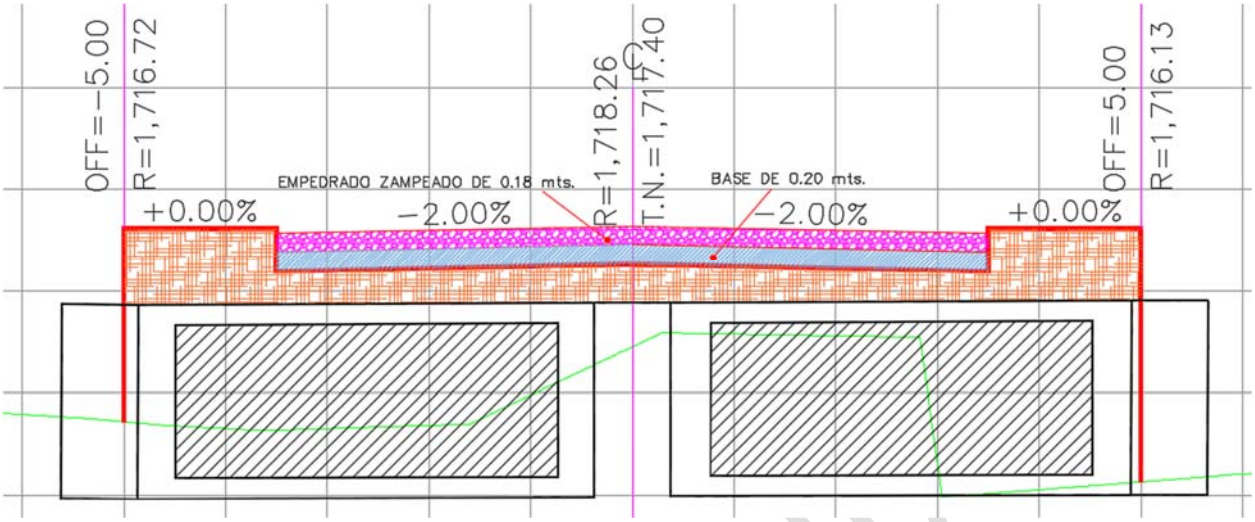


Figura II.6. Modificación de los caminos.

Desvío vehicular temporal.

Para evitar dejar incomunicadas a las rancherías durante la ejecución de la obra, se construirá un camino de desvío temporal, el cual también fungirá como ataguía la cual mantendrá seca el área de la obra ante posibles escurrimientos.

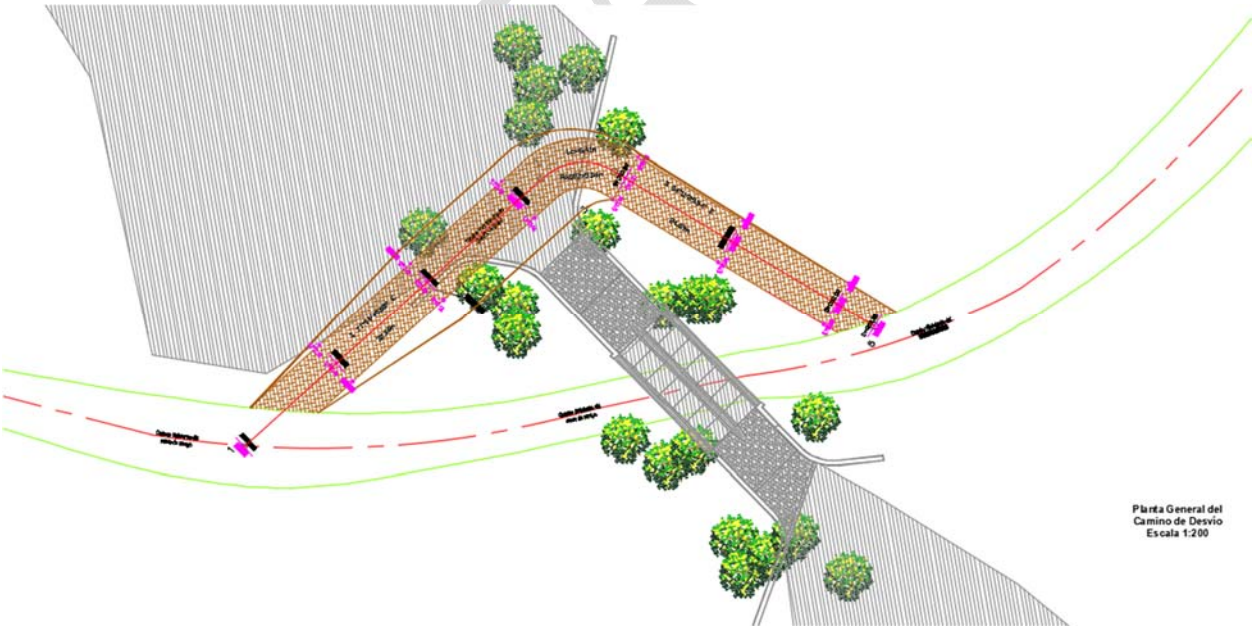


Figura II.7. Desvío vehicular temporal y ataguía para la retención de escurrimientos.

La construcción del camino de desvío se realizará mediante terraplenes de arcilla mejorados con cal, con una capa de rodamiento de tezontle, como se muestra en la siguiente figura.

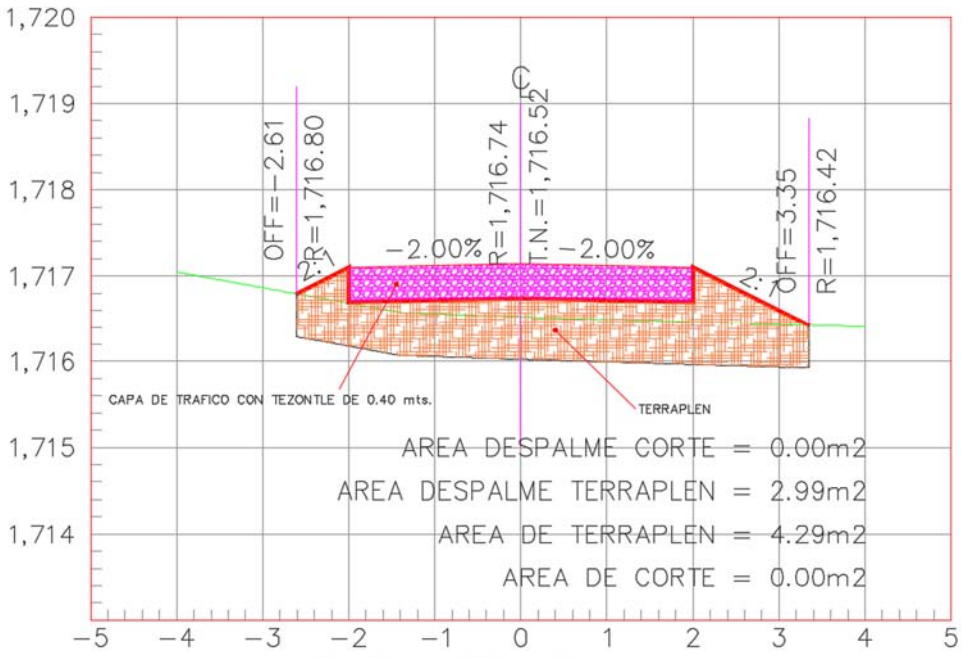


Figura II.8. Áreas del proyecto para la construcción del camino de desvío.

Para que el proyecto se logré, se requerirá la remoción de arbolado. Algunos por ser dependientes del agua, no podrán ser trasplantados.

En la tabla siguiente se muestran las urbanizaciones colindantes al área del Proyecto, así como un análisis rápido sobre posibles impactos que se podrían dar sobre dichas urbanizaciones, mismas que se abordarán con mayor detalle en el **Capítulo V.**

Tabla II.14. Urbanizaciones colindantes al Proyecto.

Rumbo	Tipo de urbanización (sin urbanización, zona urbana, zona rural urbanizada, otro tipo de urbanización)	Posibles impactos (No se prevén impactos, impactos durante la preparación y construcción, impactos durante la operación)
NORTE	Urbanización para generar la infraestructura de la presa La Red	Impactos durante la preparación y operación con el levantamiento de polvos
SUR	Sin urbanización	Impactos durante la preparación y operación con el levantamiento de polvos, aumento temporal de sedimentos al cauce
ESTE	Zona rural urbanizada	Impactos durante la preparación y operación con el levantamiento de polvos, modificación en los patrones de tráfico

Rumbo	Tipo de urbanización (sin urbanización, zona urbana, zona rural urbanizada, otro tipo de urbanización)	Posibles impactos (No se prevén impactos, impactos durante la preparación y construcción, impactos durante la operación)
OESTE	Sin urbanización	No se prevén impactos

En la tabla siguiente se muestran los servicios que el desarrollo de este Proyecto requerirá, así como los posibles proveedores y si dichos servicios son necesarios. Se contempla también un pequeño resumen de los posibles impactos que dichos servicios conllevarían, mismos que serán abordados con mayor detalle en el **Capítulo V.**

Tabla II.15. Servicios requeridos para el desarrollo y operación del Proyecto.

Servicios requeridos (agua potable, alcantarillado, energía ecléctica, recolección de residuos, conexión a líneas de gas)	Necesidad del proyecto (Necesario, innecesario o autoabastecimiento)	Proveedor (servicio público o privado)	Posibles impactos por conectar o habilitar servicios para el proyecto (sin impactos/se contemplan en evaluación de impacto)
Durante las etapas de preparación y construcción: Recolección de residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial.	Necesario	Privado	Impactos temporales

En materia específica del abasto de agua es importante contar con el suministro de agua proveniente de una fuente autorizada, ya sea que provenga de un pozo de agua propio del proyecto, que el agua sea suministrada en pipas o que exista la conexión de agua de una línea municipal o estatal, es por lo anterior que a continuación se muestra una tabla donde se muestra las necesidades del proyecto en materia de agua potable.

Tabla II.16. Abasto de agua potable para el Proyecto.

Relación de consumo y fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto				
No.	**Etapa**	**Fuente de abastecimiento (No requiere, toma municipal, Pipa o Pozo propio)**	**Cantidad requerida (m^3)**	**Cantidad autorizada por la autoridad (Ilimitada, contrato entre particulares o título de concesión)**
1	Preparación (actividades que genera levantamiento de polvos)	Pipa	1 pipa diaria	Contrato entre particulares
2	Construcción (actividades que genera levantamiento de polvos)	Pipa		

CONSULTA PÚBLICA

Relación de consumo y fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto				
No.	**Etapa**	**Fuente de abastecimiento (No requiere, toma municipal, Pipa o Pozo propio)**	**Cantidad requerida (m^3)**	**Cantidad autorizada por la autoridad** (Ilimitada, contrato entre particulares o título de concesión)
3	Operación del proyecto	N/A	N/A	N/A
Título de concesión de CONAGUA en caso de aplicar (Número de título/No aplica)				N/A
Vigencia del contrato de abastecimiento con Pipas (Vigencia)				XXXXX
Número de recibo de agua por parte de autoridad municipal (Número/No aplica)				N/A

II.2.1 Programa General de Trabajo

El cronograma general de trabajo con el que se pretende llevar a cabo las actividades del proyecto se muestra en la tabla siguiente, es importante mencionar que algunas de las actividades mostradas en dicho diagrama pueden ser unidas para la evaluación en materia de impacto ambiental, por ejemplo, en caso de requerir actividades de pintura y soldadura estas se pueden unir en una sola etapa del proyecto dado que los impactos y medidas de mitigación son muy similares. Del mismo modo es importante mencionar que algunas de las actividades mencionadas pueden ser llevadas a cabo de forma simultánea siempre y cuando las actividades así lo permitan.

Tabla II.17. Obras y actividades asociadas al Proyecto.

Programa general de trabajo							
No	**Fase**	**Etapa**	**Desglose detallado**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
1	**Preparación**	Preliminares	Camino de desvío	**1**	**X**		
			Camino principal	**1.5**	**X**	**X**	**X**
			Alcantarilla	**2**		**X**	**X**
2		Línea de desvío	Camino de desvío	**0.5**	**X**		
3		Movimiento de tierra	Camino de desvío	**1**	**X**		
			Camino principal	**1**		**X**	
4	**Construcción**	Carpeta de rodamiento	Camino de desvío	**1**	**X**		
5		Señalética	Camino principal	**3**	**X**	**X**	**X**
6		Pavimentación		**1.5**		**X**	**X**
7		Banquetas		**0.5**			**X**
8		Pisos	Alcantarilla	**0.5**		**X**	
9		Construcción de muros		**0.75**		**X**	**X**
10		Instalación de cajones		**0.25**			**X**

COPIA PÚBLICA

Programa general de trabajo							
No	Fase	Etapa	Desglose detallado	Meses	1	2	3
11		Herrería		**0.25**			**X**
12	**Abandono**	Limpieza	Alcantarilla	**0.75**		**X**	**X**

Por lo anterior la vida útil del proyecto, considerando las etapas y tiempos para el cumplimiento de las medidas ambientales propuestas en la MIA-R, generan la siguiente tabla.

Tabla II.18. Periodo de vida útil y vigencia.

Actividad	Tiempo
Tiempo de preparación, construcción y abandono sin considerar las medidas de mitigación	3 meses
Tiempo designado a las medidas de mitigación	1 mes
Vida útil del proyecto / durabilidad del puente	El tiempo de proyección asegura una vida útil de por lo menos 100 años.
Período de vigencia del resolutivo	50 años

II.2.2 Representación gráfica regional

La siguiente figura presenta la ubicación geográfica del proyecto en el contexto de la región. El proyecto se ubica en la zona suroeste de la región Altos Sur de Jalisco, en el municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

CONSULTA PÚBLICA

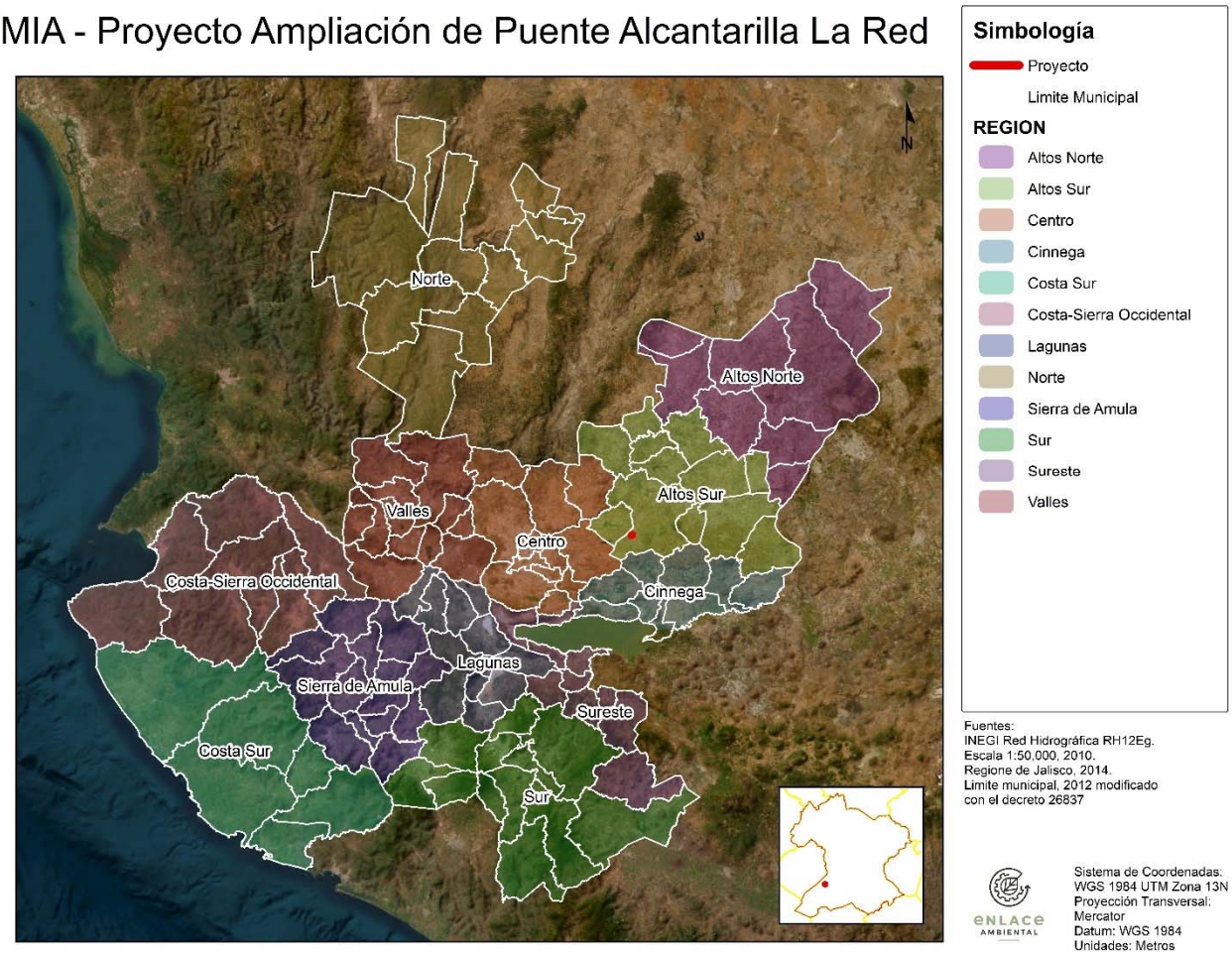


Figura II.9. Ubicación a escala regional del Proyecto.

II.2.3 Representación gráfica local

La siguiente figura presenta gráficamente el conjunto del proyecto, donde se pueden observar las obras que por sus efectos ambientales requieren de mayor detalle.

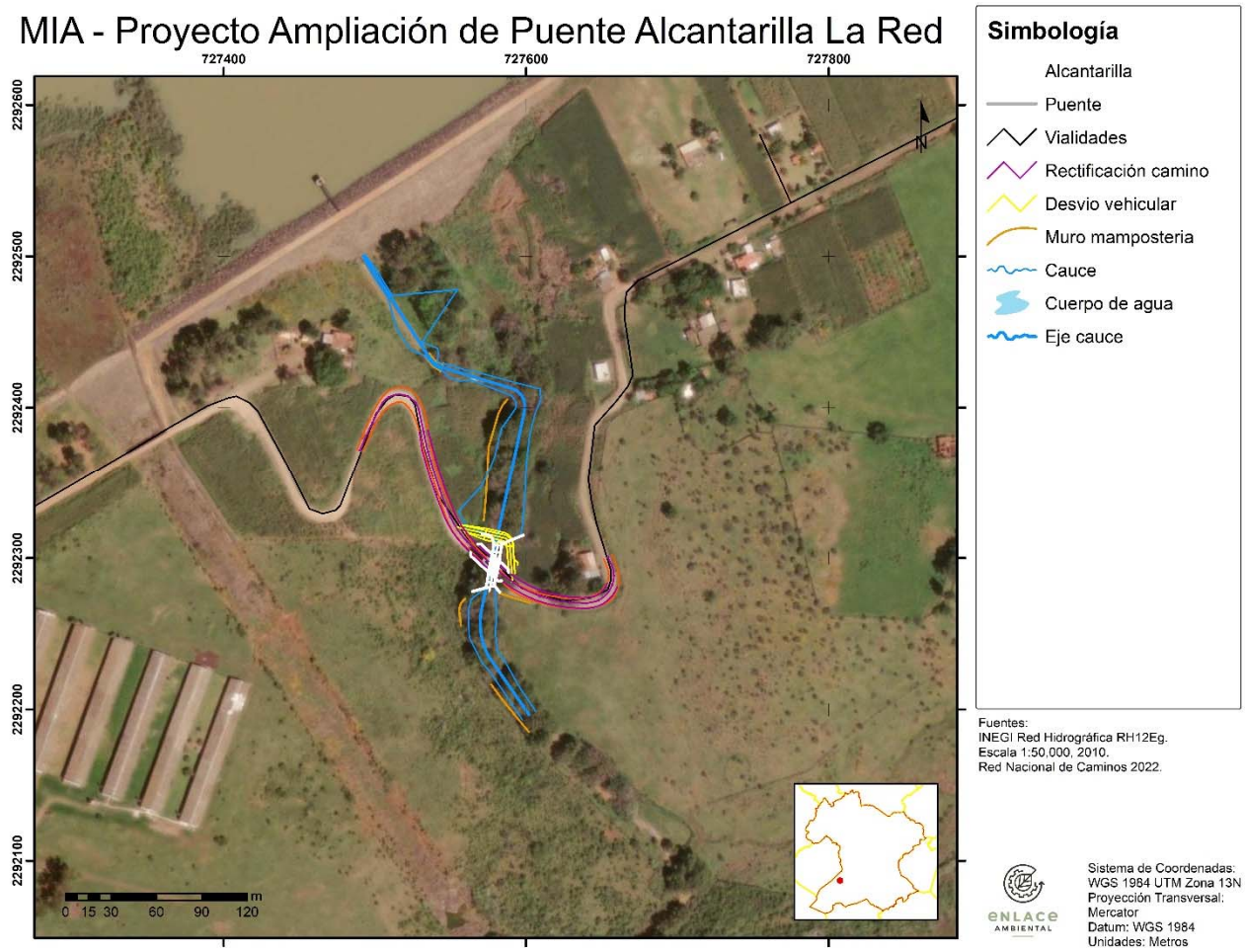


Figura II.10. Ubicación a escala local del Proyecto.

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

II.2.4.1 Preparación del sitio

La preparación del sitio del Proyecto involucra principalmente el uso de maquinaria pesada y trabajos manuales, ya que es la etapa donde el proyecto comienza a habilitar el sitio para la ejecución de la etapa de construcción. La explicación detallada de cada una de las actividades que comprenden esta etapa se muestra en la siguiente tabla.

Tabla II.19. Descripción de actividades en la etapa de preparación del sitio.

Preparación del sitio						
PRELIMINARES - Camino de desvío						
Concepto	Unidad	Cantidad	Meses	1	2	3
Trazo y nivelación con aparatos topográficos para la construcción de pilas, movimientos de tierras, ubicación de los elementos constructivos con	m^2	254.48	1.00	X		

Preparación del sitio						
referencias ortogonales, canal, bancos de nivel, mojoneras, nivelaciones preliminares y definitivas de los ejes principales y auxiliares. Incluye: Materiales, referencias, equipo, estacas, cal, pintura aerosol, acarreos, herramientas y mano de obra.						
Suministro y colocación de costales para retención de aguas pluviales en diversas zonas de la obra, rellenos con material del lugar, incluye: Materiales, relleno de costales, acarreos, colocación de acuerdo a indicación de la supervisión, mano de obra, equipo y herramienta.	pza	1,180.00	0.30	X		
Corte de árbol de hasta 20.00 m de altura y un diámetro de tronco de 1.00 mt, utilizando equipo mecánico, incluye: Cortes con equipo mecánico hasta dejar en trozos el tronco y ramas para su carga en camión, excavación con maquinaria para la extracción del tocón y desenraizar, sogas, maniobras para cortes, arneses de seguridad, herramienta menor, acarreos hasta 20 m del lugar de trabajo, apilando en punto para su posterior retiro, equipos, y mano de obra.	pza	3.00	0.15	X		
Demolición de concreto armado, utilizando equipo mecánico, incluye: Maquinaria, herramienta, mano de obra, acarreo interno y apile para retiro posterior. Volumen medido en sección actual del elemento (incluye abundamiento).	m^3	22.61	0.20	X		
Acarreo en camión a 1er. Km, de material sobrante producto de la excavación, en camino plano brecha, lomerío suave terracerías, lomerío pronunciado revestido, montañoso, pavimentado, incluye: la maquinaria, el camión inactivo durante la carga, las maniobras y abundamiento.	m^3	31.61	0.20	X		
Sobre acarreo en camión de volteo a kilómetros subsecuentes al primero, de material sobrante producto de la excavación, en camino plano brecha, lomerío suave terracerías, lomerío pronunciado revestido, montañoso, pavimentado, incluye: Descarga a volteo y pago hasta 20 Km.	m^3/km	600.66	0.20	X		
LINEA DE DESVIO - Camino de desvío						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Excavación por medios mecánicos en material de arcillas con boleo, de 0.00 a 2.00 m. de profundidad, incluye: Extracción, afine de talud, compactación y fondo, con acarreo libre a 40 m, medido en terreno natural por sección según proyecto y supervisión.	m^3	21.01	0.25	X		
Suministro e instalación de tubería de p.v.c. para alcantarillado diámetro de 24" Ø, serie 25, incluye: Suministro, acarreos, materiales necesarios, instalación, equipo, herramienta, mano de obra y prueba hidrostática.	M	50.02	0.30	X		
Suministro y colocación de costales a cada metro a lomo de la tubería sirviendo como atraque, rellenos con material del lugar, incluye: Materiales, relleno de costales, acarreos, colocación de malla de acuerdo a la indicación de la supervisión, mano de obra, equipo y herramienta.	pza	50.00	0.15	X		
Suministro y construcción de pozo de visita común, de 0.00 a 1.50 m. de profundidad, con diámetro exterior en base 1.80 m. y plantilla de piedra braza con un espesor de 0.40 m., y muro a tezón de block 11x14x28 cm. cerrando el muro de forma cónica hasta llegar a 0.60 m., ambos asentados con mortero cemento-arena de rio prop. : 1:4, aplanado interior con mortero cemento-arena de rio prop. 1:3, con un espesor de 2.5 cm. y tapa de concreto con anilleta, incluye: Suministro, forjado de medias cañas y bancos, muro a tezón, escalón de varilla de 3/4"x0.40 m. ancho, anclaje, aplanado, acarreos, mano de obra y herramienta.	pza	1.00	0.50	X		
Suministro y descarga de grava de 1 1/2" en la parte superior y centro de la entrada de la red de desvió de 24", extendiendo el material alrededor de la entrada del tubo de 24" de diámetro, formando una capa de 10 cm de	m^3	2.00	0.10	X		

COPIA PÚBLICA

Preparación del sitio						
espesor, incluye: Suministro, acarreos, extensión del material, herramientas y mano de obra.						
MOVIMIENTOS DE TIERRA - Camino de desvío						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Despalme con equipo mecánico de la capa vegetal en un espesor promedio de 50 cm. incluye: Retiro del material del sitio hasta 40mt para acopio, mano de obra y herramientas.	m^3	179.81	0.10	X		
Corte a cielo abierto en Vialidades y/o Manzanas en material arcilla color café rojiza con fragmentos de boleo, con medios mecánicos (Volumen medido en sección compacta). Incluye: Acarreo del material hasta una distancia de 20.0 m., equipo, herramientas y mano de obra.	m^3	152.69	0.30	X		
Conformación y compactación de la superficie descubierta del terreno natural en un espesor de 20 cm. de profundidad, incorporando calhidra a razón de 20kg/m3, compactado al 90% de su peso volumétrico máximo, utilizando rodillo de "Pata de cabra", Incluye: Suministro, maquinaria, herramientas, acarreos, mano de obra, escarificado, incorporación de calhidra y humedad, conformado y compactado al 95% de su m.v.s.m. prueba Proctor.	m^2	254.48	0.15	X		
Formación de Terraplén hasta 1.20 m de espesor, con material arcilla arenosa, seleccionado del sitio (Volumen medido en sección compacta), incorporando calhidra a razón de 20kg/m3, compactado en capas máximo de 30 cm, compactado al 90% de su peso volumétrico máximo, utilizando rodillo "Pata de cabra", Incluye: Suministro, maquinaria, acamellonado, herramientas, mano de obra, acarreos, incorporación de calhidra y humedad, homogenizado, tendido y compactado en capas no mayores de 30 cm. de espesor, al 90% de la prueba Proctor.	m^3	281.87	0.50	X		
Formación de capa utilizando tezontle de 3" de 20 cm de espesor (Volumen medido en sección compacta), compactado con rodillo "Pata de cabra" al 95% de su peso volumétrico máximo, Incluye: Suministro, maquinaria, acamellonado, herramientas, mano de obra, acarreos, incorporación de humedad, homogenizado, tendido y compactado en capas no mayores de 20 cm. de espesor, al 95% de la prueba Proctor.	m^3	254.48	0.75	X		
PRELIMINARES - Camino principal						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Trazo y nivelación con aparatos topográficos para la construcción de pilas, movimientos de tierras, ubicación de los elementos constructivos con referencias ortogonales, canal, bancos de nivel, mojoneras, nivelaciones preliminares y definitivas de los ejes principales y auxiliares. Incluye: Materiales, referencias, equipo, estacas, cal, pintura aerosol, acarreos, herramientas y mano de obra.	m^2	1,025.40	1	X	X	
Desvió y control de tránsito local con personal como bandereros, ubicados a los extremos de la obra del camino principal, durante toda la construcción de obra (tres meses), incluye: Personal, banderas con tela fluorescente naranja, chaleco con reflejante y casco de seguridad.	pza	2.00	3	X	X	X
Demolición de empedrado a cielo abierto en vialidad en un espesor de 10 cm, con medios mecánicos (Volumen medido en sección compacta). Incluye: Acarreo del material hasta una distancia de 20.0 m., equipo, herramientas y mano de obra.	m^3	102.54	0.50	X	X	
MOVIMIENTOS DE TIERRAS - Camino principal						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Corte a cielo abierto en Vialidades y/o Manzanas en material arcilla color café rojiza con fragmentos de boleo, con medios mecánicos (Volumen	m^3	195.79	0.75		X	

COPIA PÚBLICA

Preparación del sitio						
medido en sección compacta). Incluye: Acarreo del material hasta una distancia de 20.0 m., equipo, herramientas y mano de obra.						
Formación de Terraplén, con material arcilla arenosa, seleccionado del sitio (Volumen medido en sección compacta) o material de banco, incorporando calhidra a razón de 20kg/m3, compactado en capas máximo de 30 cm, compactado al 90% de su peso volumétrico máximo, utilizando rodillo "Pata de cabra", Incluye: Suministro, maquinaria, acamellonado, herramientas, mano de obra, acarreos, incorporación de calhidra y humedad, homogenizado, tendido y compactado en capas no mayores de 30 cm. de espesor, al 90% de la prueba Proctor.	m^3	1,725.32	1		X	
Conformación y compactación de la superficie descubierta del terreno natural en un espesor de 20 cm. de profundidad, incorporando calhidra a razón de 25kg/m3, compactado al 90% de su peso volumétrico máximo, utilizando rodillo de "Pata de cabra", Incluye: Suministro, maquinaria, herramientas, acarreos, mano de obra, escarificado, incorporación decalhidra y humedad, conformado y compactado al 90% de su m.v.s.m. prueba Proctor.	m^2	1,356.74	0.75		X	

II.2.4.2 Etapa de construcción

La etapa de construcción se focaliza principalmente por el levantamiento de infraestructuras civiles, metálicas y la instalación de equipos y acabados en un proyecto. Sin embargo, no todos los proyectos requieren de las actividades mencionadas. Para este proyecto se muestra la descripción de las actividades de construcción en la siguiente tabla.

Tabla II.20. Descripción de las actividades que se llevarán a cabo en la etapa de Construcción.

Construcción						
CARPETA DE RODAMIENTO- Camino de desvío						
Concepto	Unidad	Cantidad	Meses	1	2	3
Formación de capa utilizando tezontle de 3", de 20 cm de espesor (Volumen medido en sección compacta), incorporando calhidra a razón de 20kg/m3, compactado en capas máximo de 20 cm, compactado al 95% de su peso volumétrico máximo, utilizando rodillo "Pata de cabra", Incluye: Suministro, maquinaria, acamellonado, herramientas, mano de obra, acarreos, incorporación de calhidra y humedad, homogenizado, tendido y compactado en capas no mayores de 20 cm. de espesor, al 95% de la prueba Proctor.	m^3	303.19	0.75	X		
Acarreo en camión a 1er. Km, de material sobrante producto de la excavación, en camino plano brecha, lomerío suave terracerías, lomerío pronunciado revestido, montañoso, pavimentado, incluye: la maquinaria, el camión inactivo durante la carga, las maniobras y abundamiento.	m^3	14.99	1	X		
Sobreacarreo en camión de volteo a kilómetros subsecuentes al primero, de material sobrante producto de la excavación, en camino plano brecha, lomerío suave terracerías, lomerío pronunciado revestido, montañoso, pavimentado, incluye: Descarga a volteo y pago hasta 20 Km.	m^3/km	284.78	1	X		
PAVIMENTACION - Camino principal						
Concepto	Unidad	Cantidad	Meses	1	2	3
Base hidráulica de 20 cm de espesor, compuesta de grava-material arena limosa que garantice nula plasticidad y un V.R.S.mínimo del 100%, de banco en proporción 60-40%, en capas de 20 cm de espesor compactada al 98% de su peso volumétrico máximo, Incluye: Suministro de materiales,	m^3	327.39	1		X	

COPIA PÚBLICA

Construcción						
agua, mano de obra, herramienta, maquinaria para mezclado de materiales, extendido, conformación, compactación y desperdicios. volumen medido compacto. considerando el acarreo del material de banco como mínimo 10km.						
Suministro y aplicación de riego de impregnación con emulsión asfáltica tipo RR-2K, a razón de 1.5 lts/m2, incluye: Poreo con arena de rio cernida y acarreos.	m^2	1,636.97	0.25		X	
Guarnición integral de concreto hecho en obra de f'c=150 kg/cm2, t.m.a. 19 mm, r.n. con cimbra metálica, en sección 51cm de altura y 12cm de ancho, tipo "I", armado con dos varillas 3/8" a lo largo con traslape de 30cm por varilla, colocadas al tercio de altura y boleado en el vértice interior de la vialidad, incluye: Materiales, desperdicios, nivelación, cimbra metálica, engrasado, anclajes, alambre, herramienta, hechura del concreto, acarreos, vaciado, extendido, descimbrado, mano de obra, herramientas y curacreto.	m	390.27	0.50		X	X
Pavimento zampeado (Piedra ahogada en concreto) de 18 cm de espesor utilizando piedra braza con cara y concreto hidráulico hecho en obra de f'c=150kg/cm2, r.n., t.m.a. 19 mm a 28 días, incluye: Suministro de materiales, nivelación conservando el 2% de bombeo de centro de vialidad a machuelo, cimbra metálica, hechura del concreto, acarreos, vaciado, vibrado, extendido, afine de junta, corte con volteador o solera de 2 1/2" x 1/4", a cada 3.50m, descimbrado, curado, mano de obra, herramientas, equipo y herramienta.	m^2	1,636.97	1.50		X	X
Acarreo en camión a 1er. Km, de material sobrante producto de la excavación, en camino plano brecha, lomerío suave terracerías, lomerío pronunciado revestido, montañoso, pavimentado, incluye: la maquinaria, el camión inactivo durante la carga, las maniobras y abundamiento.	m^3	102.54	0.75		X	X
Sobreacarreo en camión de volteo a kilómetros subsecuentes al primero, de material sobrante producto de la excavación, en camino plano brecha, lomerío suave terracerías, lomerío pronunciado revestido, montañoso, pavimentado, incluye: Descarga a volteo y pago hasta 20 Km.	m^3/km	102.54	0.75		X	X
BANQUETAS - Camino principal						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Base con material arcilla arenosa (Volumen medido en sección compacta), incorporando calhidra a razón de 20kg/m3, compactado en capas máximo de 10 cm, compactado al 90% de su peso volumétrico máximo, con equipo neumático, Incluye: Suministro, maquinaria, equipo, escarificado, mezclado de materiales, formación y conformación de terreno, herramientas, mano de obra, acarreos, incorporación de calhidra y humedad, homogenizado, tendido y compactado en capas no mayores de 10 cm. de espesor, al 90% de la prueba Proctor.	m^3	45.82	0.50			X
Suministro y colado de banqueta con concreto hecho en obra de f'c=150kg/cm2, t.m.a. 3/4", r.n. de 8 cm de espesor, terminado escobillado fino, con junta a cada 3.50 m, utilizando volteador, incluye: Suministro de materiales, hechura de concreto, cimbra, acarreos, vaciado, tendido, vibrado, acabado escobillado fino, cortes con volteador a cada 3.50 m, curacreto, mano de obra y herramienta.	m^2	448.20	0.50			X
SEÑALETICA - Camino principal						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Colocación de señal preventiva DPP-1 "Hombre trabajando" de 71x71 cm (Acabado reflejante grado ingeniería, alta intensidad y recorte con scotch) fabricada en lámina galvanizada cal. 16, montada con juego de tornillería	pza	4.00	3.0	X	X	X

COPIA PÚBLICA

Construcción						
galvanizada de 5/16"x 2 1/2" sobre poste perfil galvanizado, incluye: Renta, mano de obra, fijación y acarreos.						
Colocación de señal preventiva SP-20 "Estrechamiento asimétrico" de 71x71 cm (Acabado reflejante grado ingeniería, alta intensidad y recorte con scotch) fabricada en lámina galvanizada cal. 16, montada con juego de tornillería galvanizada de 5/16"x 2 1/2" sobre poste perfil galvanizado, incluye: Renta, mano de obra, fijación y acarreos.	pza	2.00		X	X	X
Colocación de barrera de seguridad vial 1 tablero de 20x122 cm (Acabado reflejante grado ingeniería, alta intensidad y recorte con scotch) fabricada en lámina galvanizada cal. 16, montada con juego de tornillería galvanizada de 5/16"x 2 1/2" sobre poste perfil galvanizado, incluye: Renta, mano de obra, fijación y acarreos.	pza	4.00		X	X	X
Colocación de trafitambo color naranja con reflejante de 1.04 m de altura con diámetro inferior de 0.914 m s, con diámetro superior de 0.463 m s, con franjas reflejantes con preparación para colocar lampara de destello, incluye: Renta, mano de obra, fijación y acarreos.	pza	32.00		X	X	X
Instalación de lampara de destello solar, color amarillo, incluye: Renta, mano de obra, fijación en trafitambo y acarreos.	pza	32.00		X	X	X
Instalación de malla plástica naranja con perforaciones cuadras, con medidas de 1.20 m de alto (Viene en rollos de 30 ml), incluye: Suministro, desperdicio, instalación, fijación en los trafitambos utilizando alambre recocido y acarreos.	mL	360.00		X	X	X
PRELIMINARES – Alcantarilla						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Trazo y nivelación con aparatos topográficos para la construcción de pilas, movimientos de tierras, ubicación de los elementos constructivos con referencias ortogonales, canal, bancos de nivel, mojoneras, nivelaciones preliminares y definitivas de los ejes principales y auxiliares. Incluye: Materiales, referencias, equipo, estacas, cal, pintura aerosol, acarreos, herramientas y mano de obra.	m^2	303.04	2		X	X
Excavación por medios mecánicos en material de arcillas con boleo, de 0.00 a 2.00 m s. de profundidad, incluye: Extracción, afine de talud, compactación y fondo, con acarreo libre a 40 m , medido en terreno natural por sección según proyecto y supervisión.	m^3	182.70	0.30		X	
PISOS – Alcantarilla						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Plantilla de 10 cm de espesor a base de concreto f'c=100 kg/cm2, hecho en obra, acabado común, incluye: Materiales, acarreos, vaciado, extendido, mano de obra, equipo y herramienta.	m^2	98.30	0.25		X	
Mampostería de piedra braza limpia, asentada con mortero cemento-arena de rio, prop. 1:3, incluye: Materiales, desperdicios, acarreos, mano de obra, equipo, herramienta, selección de piedra y todo lo necesario, acabado común, hasta 2.00 m de altura.	pza	43.45	0.5		X	
CONSTRUCCION DE MUROS - Alcantarilla						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Suministro y colocación de acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2, de diferentes diámetros en cimentación, planta baja y azotea. Incluye: habilitado, armado, cortes, desperdicios, traslapes, ganchos, silletas, alambre recocido, fletes, acarreos y mano de obra.	kg	6,069.54	0.75		X	
Cimbra aparente en muros, con triplay de pino, medido por superficie de contacto, incluye: Suministro de materiales, acarreos, cortes, desperdicios,	m^2	430.53	0.75		X	

COPIA PÚBLICA

Construcción						
habilitado, cimbrado, descimbrado, nivelado, plomeado, resanes, perfilado, mano de obra, limpieza, equipo y herramienta.						
Suministro y colocación de concreto premezclado, bombeable, de f'c=200kg/cm2 resistencia normal, incluye: materiales, colado, vibrado, curado, mano de obra, equipo y herramienta.	m^3	93.78	0.75		X	X
Suministro y construcción de drenes laterales del muro con medidas de 1.22 x 0.50 x 30 m, a base de grava de 1 1/2", incluye: Suministro de materiales, acarreos, vaciado a caída libre, extendido, herramienta y mano de obra.	m^3	36.60	0.25			X
INSTALACION DE CAJONES - Alcantarilla						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Suministro y colocación de cajones monolíticos de concreto, con medidas B=2.00m, H=1.50m, L=1.55m, incluye: Suministro, grúa, nivelación, maniobras, junteo a raz del cajón, tanto exterior e interior, utilizando mortero cemento gris-arena de rio cernida, prop. 1:4, acarreos, mano de obra y herramientas.	pza	14.00	0.25			X
Relleno en cepas o mesetas con material de banco compactado al 90% de su pvsm con compactador de impacto, en capas no mayores de 20 cm, incluye: incorporación de agua necesaria, acarreos, mano de obra, equipo y herramienta.	m^3	113.67	0.25			X
HERRERIA – Alcantarilla						
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Meses**	**1**	**2**	**3**
Suministro y colocación de parapeto metálico de protección para transeúntes y vehicular con perfiles de línea y placas de base para anclaje de barandal de 1/4" de espesor por 0.20x0.20 m, con dos varillas del #4 x 0.20m en escuadra, incluye: niveles, plomeo, soldadura en campo, acarreos, cortes, grúa, maniobras, primario inorgánico de zinc, mano de obra y todo lo necesario para su correcta colocación.	kg	771.03	0.25			X
Suministro y aplicación de pintura al acero estructural p, primario inorgánico de zinc, dos capas de pintura de esmalte, incluye: Mano de obra, materiales, acarreos, limpieza, maniobras y todo lo que se requiera.	kg	771.03	0.25			X

II.2.4.3 Listado de obras y actividades provisionales del Proyecto

Algunos proyectos requieren obras asociadas para poder realizarse. Es importante considerar todas y cada una de ellas para determinar si formarán parte de las actividades paralelas del proyecto y por ende serán sometidas a la evaluación en materia de impacto ambiental. Por obras asociadas se entiende aquellas que por sus dimensiones pueden generar impactos ambientales por sí mismo y no obras o actividades que forman parte de un Proyecto. En la siguiente tabla se puede apreciar un listado de las obras asociadas que requiere o no el Proyecto.

Tabla II.21. Obras y actividades asociadas al Proyecto.

Obra y actividades asociadas al proyecto	Adicional (No/Si)
Comedor temporal para trabajadores	No
Patio de maniobras	No

CONSULTA PÚBLICA

Obra y actividades asociadas al proyecto	Adicional (No/Si)
Banco de material asociado al proyecto	No
Sitio de tiro de residuos de la construcción específico para el proyecto	No
Almacén temporal de equipo, maquinaria y materiales	No
Alojamiento temporal para trabajadores	No
Construcción de la línea de agua potable para conexión a red existente	No
Conexión de línea de agua residual para conexión a red existente	No
Construcción de pasos de fauna	No

En caso del Proyecto, este no requiere obras asociadas, ya que todas las obras antes mencionadas son implícitas dentro del trabajo del Proyecto.

II.2.4.4 Uso de explosivos

El Proyecto **no requerirá el uso de explosivos.**

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El Proyecto mejorará la comunicación entre las comunidades de la zona. Igualmente permitirá ampliar la capacidad hidráulica de la alcantarilla del canal de desfogue de la Presa La Red.

Las etapas de operación y mantenimiento serán permanentes.

El mantenimiento de puentes es una de las actividades más importantes para la conservación de una red de vialidades. La falta de mantenimiento adecuado en el puente a construir dará lugar a problemas funcionales y de seguridad que pueden ser graves: limitación de cargas, restricciones de paso, riesgo de accidentes, riesgo de interrupciones de la red vial, así como posibles encharcamientos, acumulación de azolves y otros problemas relacionados al cauce perenne, además de los problemas económicos por el acortamiento de la vida útil del puente.

El mantenimiento rutinario es una labor sustancial que debe aplicarse para evitar que el puente se dañe, las inspecciones regulares implican realizar inspecciones visuales y técnicas periódicas para identificar cualquier signo de deterioro, daño o desgaste en la estructura del puente. Estas inspecciones pueden ser realizadas por ingenieros especializados. Así mismo deberán de integrarse los siguientes conceptos:

CONSULTA PÚBLICA

Limpieza y despeje: Mantener el puente libre de escombros, vegetación y acumulaciones que puedan afectar su drenaje y estructura. Esto incluye limpiar las alcantarillas y canaletas de agua.

Mantenimiento del drenaje: Asegurarse de que los sistemas de drenaje estén funcionando correctamente para evitar la acumulación de agua en la estructura. Esto puede incluir la limpieza de canaletas, desagües y alcantarillas.

Reparaciones menores: Realizar reparaciones pequeñas y oportunas para corregir daños menores en la superficie del puente, barandillas, señalización y otros elementos.

Pintura y protección: En puentes de acero, aplicar pintura u otras formas de protección contra la corrosión para prevenir el deterioro del metal.

Inspecciones estructurales: Realizar inspecciones más detalladas y técnicas de la estructura, incluyendo análisis de las condiciones de carga, integridad y resistencia.

Refuerzo y reparaciones mayores: Realizar reparaciones más extensas en la estructura del puente, cómo reemplazar elementos dañados, refuerzos estructurales y mejoras de carga.

Prevención de la erosión: Tomar medidas para prevenir la erosión de los pilares y cimientos del puente, especialmente en áreas con alta exposición a aguas fluviales o marinas.

Gestión de vegetación: Mantener la vegetación alrededor del puente para evitar daños y asegurar una buena visibilidad.

Se recomienda que la mano de obra por utilizar sea principalmente de la región, específicamente de las comunidades más cercanas al proyecto.

II.2.6 Etapa de desmantelamiento y abandono del sitio

Se realizará el desmantelamiento del patio de maniobras, así como del desvío vehicular temporal.

El puente vehicular quedará clasificado como una obra de utilidad continua, como vía de comunicación. Debido a esto no se tiene previsto un abandono del sitio. La vida útil del puente estará en función de la calidad de los materiales usados, el seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas y de la oportuna y correcta administración de los programas de mantenimiento.

II.2.6.3 Etapa de abandono

A continuación se muestran las diferentes etapas de abandono con las que contará el Proyecto.

Es importante mencionar que el abandono tiene que hacerse con un adecuado manejo de residuos, plan de abandono, restauración ambiental y adecuado desmantelamiento de infraestructura.

Tabla II.22. Descripción de las actividades que se realizarán en la etapa de abandono del sitio.

CONSULTA PUBLICA

Abandono						
LIMPIEZA						
Concepto	Unidad	Cantidad	Meses	1	2	3
Demolición del camino de desvió y extracción de costalera rellena de arena, por medios mecánicos, apilando el material fuera del sitio de demolición hasta 20m de distancia para su retiro posterior, incluye: Maquinaria, acarreos, herramienta y mano de obra.	m^3	56.64	0.50		X	
Limpieza general de obra, apilando el material fuera del sitio de demolición hasta 20m de distancia para su retiro posterior, incluye: Acarreos, barrido, herramienta y mano de obra.	m^2	1,279.88	0.25			X

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

El manejo adecuado de residuos dentro de una obra permitirá asegurar que no existirá la contaminación de suelo, la generación de vectores o lixiviados que contaminan el área del proyecto. Como parte del proyecto se habilitarán tres almacenes de residuos, uno para los residuos de la construcción, otro para los residuos sólidos urbanos y de manejo especial y uno más para el almacenamiento de residuos peligrosos.

El almacén de residuos peligrosos también podrá contener un área adjunta para el almacenamiento de sustancias químicas o combustibles. En la siguiente tabla se muestran las características mínimas que tendrán dichos almacenes. Las cantidades por almacenar serán únicamente las necesarias en cada etapa del proyecto.

Tabla II.23. Descripción de características mínimas de almacenamiento de residuos para el Proyecto.

Condiciones generales de almacenes temporales de residuos para el proyecto		
Residuo	**Normatividad aplicable**	**Características generales**
Sólidos Urbanos y Manejo Especial	NAE-007-SEMADES	1. Deberán estar delimitados, techados y con acceso restringido 2. Deberán tener la señalización de acuerdo a la normatividad aplicable, ya sean residuos de manejo especial o peligrosos. 3. Se deberá designar a un encargado del almacén con capacitación en el manejo de las sustancias almacenadas 4. Deberán contar con letreros alusivos a la peligrosidad de las sustancias almacenadas 5. El piso deberá ser impermeable; y además se deberá contar con algún dispositivo para la contención de posibles derrames, como: material absorbente, diques de contención, canaletas o tarimas auto-contenedoras 6. Deberán contar con extintores y equipo de protección personal para el manejo de los residuos. 7. Para los residuos de construcción y demolición estos podrán ser almacenados a la intemperie siempre y cuando sean materiales pétreos o materiales que no representen un riesgo de contaminación.
Residuos de la Construcción y Demolición	NAE-001-SEMADET	
Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT RLGPEGIR	

CONSULTA PUBLICA

II.2.7.1 Etapa de preparación del sitio

Para este proyecto se tienen diferentes proyecciones de generación de residuos, emisiones y residuos líquidos. Es importante hacer notar que la etapa de preparación de un proyecto suele caracterizarse por el uso de maquinaria pesada y por poca presencia de trabajadores a diferencia de las actividades de construcción, operación y abandono. En las siguientes tablas se puede apreciar la generación de residuos, emisiones y generación de líquidos del proyecto. Las emisiones generadas en la etapa de preparación del sitio se focalizan en las siguientes actividades:

A. Actividades de intervención directa en el sitio: despalme, movimiento de materiales y trazado.
B. Las actividades asociadas al transporte y disposición final del material extraído y reubicado.
C. Operación de máquinas que operan mediante la combustión interna de motores diésel.

En la siguiente tabla se muestra el tipo de maquinaria utilizada para la construcción del proyecto, así como el tiempo de su uso, las emisiones generadas y el nivel de ruido.

Tabla II.24. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria (Huaquisto et al., 2021).

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/día)	Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (Ton)	NO_x (Ton)	MP (Ton)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	6	1.5	40.5	0.1	0.4	0.0	80.5
Retroexcavadora	6	1.5	40.5	0.1	0.2	0.0	77.8
Tractor con hoja de empuje	6	1.5	40.5	0.2	0.8	0.1	84.0
Escrepas y motoescrepas	6	1.5	40.5	0.2	0.9	0.1	85.0
Cargadores frontales	6	1.5	40.5	0.1	0.4	0.0	87.5
Unidades de acarreo o transporte	6	1.5	40.5	0.2	0.8	0.1	79.8
Compactadora			0	0.0	0.0	0.0	85.4
Motoniveladora			0	0.0	0.0	0.0	82.7
Total				**0.8**	**3.4**	**0.3**	

A partir de una escala de ruido mayor a 80 decibeles (dB) se recomienda entregar a los trabajadores tapones u orejeras para evitar la pérdida de audición. De igual forma se recomienda no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral. En la siguiente tabla, se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido, establecidos por estándares internacionales. Esta información aplica también para el uso de maquinaria durante las etapas de construcción y abandono del sitio.

Tabla II.25. Niveles de ruido establecidos por estándares internacionales.

Niveles de ruido establecidos por estándares internacionales			
dB	**Tiempo de exposición máximo en una jornada laboral (horas/día)**	**dB**	**Tiempo de exposición máximo en una jornada laboral (horas/día)**
82	16	91	1 1/2
83	12	94	1
85	8	97	1/2
88	4	100	1/4

En la siguiente tabla se observan las emisiones de material particulado por levantamiento de polvos al utilizar la maquinaria.

Tabla II.26. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de preparación (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental).

Emisión de material particulado por levantamiento de polvos (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental)	
Etapa del proyecto	**Preparación**
Meses de trabajo	1.5
Superficie del proyecto (ha)	0.3
Emisión de material particulado (Toneladas)	**1.2105**

En la siguiente tabla se observa el número de trabajadores y una estimación de la cantidad de residuos sólidos urbanos generados por estos durante la etapa de preparación del sitio. Es importante mencionar que los residuos sólidos urbanos generados en las obras tienen potencial de separación y aprovechamiento al menos para los residuos inorgánicos valorizables como PET, Aluminio, HDPE y Cartón, mientras que los residuos orgánicos se pueden disponer en sitios autorizados junto con el resto de la composición.

Tabla II.27. Generación de residuos sólidos urbanos (RSU) por el personal de obra durante la etapa de preparación del sitio.

RSU generado por el personal de trabajo	
Etapa del proyecto	**Preparación**
Número de trabajadores	30
Residuos generados por trabajador (kg/día)	0.5
Días de trabajo	45
Residuos generados durante el proyecto (Ton)	**0.675**

CONSULTA PÚBLICA

El destino final de los residuos sólidos urbanos generados en el proyecto será el sitio de disposición final por parte del municipio para todos aquellos residuos que no tiene potencial de ser aprovechados, este manejo será similar en las etapas posteriores.

Del mismo modo, en la siguiente tabla se observa la cantidad de residuos de manejo especial y los residuos de la construcción que pueden generarse por el proyecto durante la etapa de preparación. Es importante mencionar que algunos de los residuos de la construcción pueden ser utilizados para realizar nivelaciones y terraplenes en caso de que las características del material así lo permitan, mientras que la generación de residuos de manejo especial es asociada principalmente a embalajes de maquinaria y equipo.

Tabla II.28. Generación de RCD y RME de obra durante la etapa de preparación del sitio.

Tipo de residuo	Etapa
	Preparación
Residuos de manejo especial (Toneladas/proyecto)	0.75
Residuos de la construcción (Toneladas/proyecto)	7.5

El destino final de los residuos de manejo especial será con la ayuda de un recolector autorizado por el gobierno, tratando en todo momento que el manejo sea su reciclaje y aprovechamiento, para ello se realizará un contrato de prestación de servicios y se guardaran las evidencias necesarias para ello, mientras que para los residuos de la construcción generados en las diferentes etapas del proyecto el manejo será de acuerdo a la normatividad existente tratando en todo momento de aprovechar los materiales para la reutilización en la obra.

En la siguiente tabla se observa la generación estimada de residuos peligrosos (RP) en la etapa de preparación del Proyecto.

Tabla II.29. Generación de RP durante la etapa de preparación del sitio.

Residuos peligrosos: Vialidades			
Etapa	**Actividad**	**Cantidad (kg/mes)**	**Especificaciones del residuo**
Preparación	Mantenimiento de maquinaria	30	Aceites, estopas, anticongelantes, filtros, material absorbente usado en caso de derrame accidental, desengrasante, neumáticos, derivados del petróleo, refrigerantes, batería.

De acuerdo con la Asociación Española de Sanitarios Portátiles Ecológicos (AESPE) los sanitarios portátiles utilizan 25 litros de agua y 1.1 litros de líquido neutralizante por aproximadamente 750 usos. Para las aguas residuales se tiene un estimado de 10 litros al día por trabajador en promedio ya que solo se da el consumo de baños portátiles o baños establecidos. Es importante mencionar que podrán existir fluctuaciones en la generación por la asistencia de los trabajadores y etapa del Proyecto.

Tabla II.30. Generación de agua residual del personal para la preparación del sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Aguas residuales: Sanitarios portátiles	
Número de trabajadores	30
Cantidad de sanitarios	2.25
Agua residual (Litros/mes)	**93.96**

II.2.7.2 Etapa de construcción

En la siguiente tabla se muestra el tipo de maquinaria utilizada para la construcción del proyecto, así como el tiempo de su uso, las emisiones generadas y el nivel de ruido.

Tabla II.31. Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria durante la etapa de construcción del sitio (Huaquisto et al., 2021).

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/día)	Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (Ton)	NO_x (Ton)	MP (Ton)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	6	2	54	0.1	0.5	0.0	80.5
Retroexcavadora	6	2	54	0.1	0.3	0.0	77.8
Tractor con hoja de empuje	6	2	54	0.2	1.0	0.1	84.0
Escrepas y motoescrepas	6	2	54	0.2	1.2	0.1	85.0
Cargadores frontales	6	2	54	0.1	0.5	0.0	87.5
Unidades de acarreo o transporte	6	2	54	0.2	1.0	0.1	79.8
Compactadora	6	2	54	0.2	0.9	0.1	85.4
Motoniveladora	6	2	54	0.2	0.6	0.1	82.7
Total				**1.4**	**6.0**	**0.5**	

A partir de una escala de ruido mayor a 80 dB se recomienda otorgar a los trabajadores tapones u orejeras para evitar la pérdida de audición. De igual forma se recomienda no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral. En la tabla de niveles de ruido establecidos por estándares internacionales, en la sección anterior (preparación del sitio), se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido. En la siguiente tabla se observan las emisiones de material particulado por levantamiento de polvos al utilizar la maquinaria.

Tabla II.32. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de construcción (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental).

CONSULTA PÚBLICA

Emisión de material particulado por levantamiento de polvos (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental)	
Etapa del proyecto	**Construcción**
Meses de trabajo	2
Superficie del proyecto (ha)	0.3
Emisión de material particulado (Toneladas)	**1.614**

En la siguiente tabla se observa el número de trabajadores y la cantidad de residuos generados por ellos durante la etapa de construcción del sitio.

Tabla II.33. Generación de residuos por el personal de obra durante la etapa de construcción.

Residuos sólidos urbanos, personal de trabajo	
Etapa del proyecto	**Construcción**
Número de trabajadores	30
Residuos generados por trabajador (kg/día)	0.5
Días de trabajo	60
Residuos generados durante el proyecto (Ton)	**0.9**

Del mismo modo en la siguiente tabla se pueden apreciar la cantidad de residuos de manejo especial y los residuos de la construcción que se pueden generar por el proyecto durante la etapa de construcción. Es importante mencionar que algunos de los residuos de la construcción pueden ser utilizados para realizar nivelaciones y terraplenes en caso de que las características del material así lo permitan, mientras que la generación de residuos de manejo especial es asociada principalmente a embalajes de maquinaria y equipo.

Tabla II.34. Generación estimada de RCD y RME de obra durante la etapa de construcción.

Tipo de residuo	Etapa
	Construcción
Residuos de manejo especial (Toneladas/proyecto)	4
Residuos de la construcción (Toneladas/proyecto)	20

En la siguiente tabla se observa la generación de residuos peligrosos en la etapa de construcción del Proyecto.

Tabla II.35. Generación de RP durante la etapa de construcción del sitio.

Residuos peligrosos: Vialidades			
Etapa	**Actividad**	**Cantidad (kg/mes)**	**Especificaciones del residuo**
Construcción	Mantenimiento de maquinaria	30	Aceites, estopas, anticongelantes, filtros, material absorbente usado en caso de derrame accidental, desengrasante, neumáticos, derivados del petróleo, refrigerantes, ácidos de batería.
Construcción	Materiales utilizados durante la construcción	50	Pegamento PVC, soldadura, recubrimiento, pintura, impermeabilizante, estopas impregnadas de solventes y químicos

En la siguiente tabla se observa la generación estimada de agua residual por el personal durante la construcción del sitio.

Tabla II.36. Generación de agua residual del personal para la construcción del sitio.

Aguas residuales: Sanitarios portátiles	
Número de trabajadores	30
Cantidad de sanitarios	2.25
Agua residual (Litros/mes)	**93.96**

II.2.7.3 Etapa de abandono

En la siguiente tabla se muestra el tipo de maquinaria utilizada para el abandono del proyecto, así como el tiempo de su uso, las emisiones generadas y el nivel de ruido.

Tabla II.37.Generación de emisiones, ruido y residuos por el uso de maquinaria durante la etapa de abandono del sitio (Huaquisto et al., 2021).

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	**(Horas/día)**	**Meses de trabajo**	**Días de trabajo (hábiles)**	**CO (Ton)**	**NO_x (Ton)**	**MP (Ton)**	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Excavadora	6	1	27	0.1	0.3	0.0	80.5
Retroexcavadora	6	1	27	0.1	0.2	0.0	77.8
Tractor con hoja de empuje	6	1	27	0.1	0.5	0.0	84.0
Escrepas y motoescrepas	6	1	27	0.1	0.6	0.0	85.0
Cargadores frontales	6	1	27	0.1	0.2	0.0	87.5
Unidades de acarreo o transporte	6	1	27	0.1	0.5	0.0	79.8
Compactadora			0	0.0	0.0	0.0	85.4

Tipo de maquinaria	Duración del uso de maquinaria en el proyecto			Emisiones			Ruido
Máquina	(Horas/día)	Meses de trabajo	Días de trabajo (hábiles)	CO (Ton)	NO_x (Ton)	MP (Ton)	*Nivel medido a una distancia de 2 m y a una altura de 1.5 m de la emisión del ruido en la maquinaria
Motoniveladora			0	0.0	0.0	0.0	82.7
Total				**0.5**	**2.3**	**0.2**	

A partir de una escala de ruido mayor a 80 decibeles se recomienda otorgar a los trabajadores tapones u orejeras para evitar la pérdida de audición. De igual forma se recomienda no exponerlos a altas emisiones de ruido durante la jornada laboral. En la tabla de niveles de ruido establecidos por estándares internacionales, en la sección: preparación del sitio, se muestran los niveles y el tiempo máximo de exposición al ruido.

En la siguiente tabla se observan las emisiones de material particulado por levantamiento de polvos al utilizar la maquinaria.

Tabla II.38. Emisión de material particulado por levantamiento de polvos de maquinaria durante la etapa de abandono (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental).

Emisión de material particulado por levantamiento de polvos (Fuente: AP-42 Agencia de protección ambiental)	
Etapa del proyecto	**Abandono**
Meses de trabajo	1
Superficie del proyecto (ha)	0.05
Emisión de material particulado (Toneladas)	**0.1345**

En la siguiente tabla se observa el número de trabajadores y la cantidad de residuos estimados por ellos durante la etapa de abandono del sitio.

Tabla II.39. Generación de residuos por el personal de obra durante la etapa de abandono del sitio.

Residuos sólidos urbanos, personal de trabajo	
Etapa del proyecto	**Abandono**
Número de trabajadores	30
Residuos generados por trabajador (kg/día)	0.5
Días de trabajo	30
Residuos generados durante el proyecto (Ton)	**0.45**

CONSULTA PÚBLICA

Del mismo modo en la siguiente tabla se pueden apreciar la cantidad de residuos de manejo especial y los residuos de la construcción que se pueden generar por el proyecto durante la etapa de abandono. Los residuos de manejo especial son asociados principalmente a embalajes de maquinaria y equipo.

Tabla II.40. Generación de RCD y RME de obra durante la etapa de abandono.

Tipo de residuo	Etapa
	Abandono
Residuos de manejo especial (Toneladas/proyecto)	1
Residuos de la construcción (Toneladas/proyecto)	15

En la siguiente tabla se observa la generación de residuos peligrosos en la etapa de abandono del sitio.

Tabla II.41. Generación de RP durante la etapa de abandono del sitio.

Residuos peligrosos: Vialidad			
Etapa	**Actividad**	**Cantidad (kg/mes)**	**Especificaciones del residuo**
Abandono	Mantenimiento de maquinaria	30	Aceites, estopas, anticongelantes, filtros, material absorbente usado en caso de derrame accidental, desengrasante, neumáticos, derivados del petróleo, refrigerantes, ácidos de batería.
Abandono	Demolición manual	30	Concreto, acero y lo utilizado en el Desvío vehicular temporal - ataguía

En la siguiente tabla se observa la generación de agua residual por el personal durante el abandono del sitio.

Tabla II.42. Generación de agua residual del personal para el abandono del sitio.

Aguas residuales: Sanitarios portátiles	
Número de trabajadores	30
Cantidad de sanitarios	2.25
Agua residual (Litros/mes)	**93.96**

II.2.7.4 Aplicaciones, impactos y mantenimiento de maquinaria utilizada para las etapas de preparación y construcción del sitio

Como parte de las actividades del proyecto se tendrá que dar un mantenimiento continuo a la maquinaria, ya que esta puede ser causante de la generación de residuos peligrosos, emisiones a la atmósfera y ruido que afecte al medio ambiente. Como parte del orden y seguimiento de la obra se realizaron unas fichas de la maquinaria que permiten ver las aplicaciones que tendrán en la obra, los posibles impactos negativos hacia el medio ambiente y las necesidades de mantenimiento que serán atendidas durante su uso. Ver anexo en apartados de anexos Fichas de maquinaria.

II.2.8 Generación de gases de efecto invernadero

II.2.8.1 Identificar por etapas del Proyecto las fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

Etapa de preparación y construcción

Durante la etapa de preparación y construcción, las principales fuentes de gases de efecto invernadero serán de la maquinaria, ya que no se cuenta con fuentes de emisión fijas o algún tipo de caldera que pudieran generar gases de efecto invernadero.

En este sentido, durante la **etapa de preparación,** se contará con la siguiente maquinaria:

1. Excavadora
2. Retroexcavadora
3. Tractor con hoja de empuje
4. Escrepas y motoescrepas
5. Cargadores frontales
6. Unidades de acarreo o transporte

Para la **etapa de construcción,** la maquinaria a utilizar será la siguiente:

1. Excavadora
2. Retroexcavadora
3. Tractor con hoja de empuje
4. Escrepas y motoescrepas
5. Cargadores frontales
6. Unidades de acarreo o transporte
7. Compactadora
8. Motoniveladora

Finalmente, para la teórica etapa de abandono, en caso de que se decida demoler el puente, se necesitará la siguiente maquinaria:

1. Excavadora
2. Retroexcavadora
3. Tractor con hoja de empuje
4. Escrepas y motoescrepas
5. Cargadores frontales
6. Unidades de acarreo o transporte

II.2.8.2 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generaran durante las diferentes etapas del Proyecto, como sea el caso de H_2O, CO_2, CH_4, N_2O, CFC, O_3, entre otros.

Los cálculos de emisiones se presentaron en las tablas **Tabla II.24**, **Tabla II.26**, **Tabla II.31**, **Tabla II.32**, **Tabla II.37** y **Tabla II.38** del presente capítulo, donde se utilizan factores de emisión por la cantidad de horas al día trabajadas de la maquinaria y el tiempo de trabajo que conllevara cada una de las etapas.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

II.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del Proyecto

La energía emitida durante el Proyecto corresponderá únicamente a la producida en los motores de combustión interna de la maquinaria, por lo que durante la etapa operativa, no se disipara ni tendrán fuentes de emisión de energía en ninguna forma, ya sea calorífica, cinética, o electromagnética.

CONSULTA PUBLICA

ÍNDICE

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO 3
III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) 3
III.1.1 Vinculación con ordenamiento ecológico del Estado de Jalisco, histórico 3
III.2.1 Vinculación con los ordenamientos ecológicos regionales y municipales cuando aplica 5
III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas. 10
III.3 Planes, Programas y Reglamento de Desarrollo Urbano estatales o municipales 11
III.4 Normas oficiales Mexicanas Aplicables para el proyecto 12
III.4.1 Vinculación con la normatividad específica 15
III.5 Otros instrumentos 17
III.5.1 Vinculación con la constitución política de los estados unidos mexicanos 17
III.5.1 Vinculación con leyes y reglamentos federales 18
III.5.2 Trámites que requiere el proyecto con leyes y reglamentos federales 24
III.5.3 Sustancias manejadas en el proyecto dentro de los listados de SEMARNAT 25
III.5.4 Vinculación con leyes y reglamentos estatales 26
III.5.5 Normas oficiales Estatales 28
III.5.6 Vinculación con el reglamento de ecología y medio ambiente municipal 30
III.5.7 Reglamento de Protección al Ambiente Municipal 31

De figuras

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

De tablas

Tabla 1. Ordenamientos aplicables al Proyecto. 3
Tabla 2. Ordenamiento aplicable al Proyecto. 3
Tabla 3. Ordenamiento ecológico del Estado de Jalisco aplicable al Proyecto. 4
Tabla 4. Criterios de la UGA $Ff_5$140R aplicables al Proyecto. 4
Tabla 5. Vinculación de los criterios de la UGA con el Proyecto. 4
Tabla 6. Ordenamientos regionales aplicables al Proyecto. 5
Tabla 7. Características de la UGA regional donde se ubica el Proyecto. 6
Tabla 8. Criterios de la UGA regional aplicables con el Proyecto. 6
Tabla 9. Vinculación de los criterios de la UGA regional con el Proyecto. 7
Tabla 10. Distancia del Proyecto respecto a ANPs, áreas de importancia para la conservación o áreas de patrimonio cultural. 10
Tabla 11. Vinculación con el plan estatal de desarrollo. 11
Tabla 12. Vinculación con normatividad federal en materia ambiental, seguridad e higiene. 12

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 13. Vinculación del Proyecto normas federales. 15
Tabla 14. Vinculación del Proyecto CPEUM. 17
Tabla 15. Vinculación del Proyecto LGEEPA. 18
Tabla 16. Vinculación del Proyecto Reglamento LGEEPA en materia de impacto ambiental. 19
Tabla 17. Vinculación del Proyecto LGPGIR 21
Tabla 18. Vinculación del Proyecto RLGPGIR. 22
Tabla 19. Vinculación del Proyecto LGAN. 23
Tabla 20. Vinculación del Proyecto LGDFS. 24
Tabla 21. Vinculación de trámites ambientales federales para el proyecto. 24
Tabla 22. Vinculación con actividades altamente riesgosas con el Proyecto. 25
Tabla 23. Vinculación con la LEEEPA. 26
Tabla 24. Vinculación con la RLEEEPA en materia de impacto ambiental. 27
Tabla 25. Vinculación con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco. 27
Tabla 26. Vinculación con el Reglamento de LGIR del Estado de Jalisco. 28
Tabla 27. Vinculación con normatividad estatal. 28
Tabla 28. Vinculación con normatividad específica para el Proyecto. 29
Tabla 29. Vinculación con la reglamentación municipal en materia ambiental. 30
Tabla 30. Vinculación con el Reglamento Ambiental del municipio de Tepatitlán de Morelos. 31

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO [redacted]

Este capítulo tiene como finalidad establecer la congruencia del Proyecto entre las características y alcances del mismo con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes, e identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos que se relacionan con el proyecto y están regulados por la normatividad ambiental vigente.

III.1 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

La vinculación con los instrumentos de ordenamiento territorial es una parte fundamental de la evaluación ambiental de todo Proyecto. El Proyecto se encuentra ubicado, de acuerdo a los instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco en los programas que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III.1. Ordenamientos aplicables al Proyecto.

No.	Instrumento	Año de publicación	Aplicación para el Proyecto (No aplica - Aplica)	UGA del área del Proyecto
1	Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal	2006 actualización 2008	Aplica	$Ff_5$140R
2	Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Río Verde	En proceso de publicación	No aplica, se analiza	RCRV 035
3	Programa de Ordenamiento Ecológico del AMG	N/D	No aplica	N/A
4	Programa de Ordenamiento Ecológico Local	N/D	No aplica	N/A

Es importante mencionar que el ordenamiento ecológico del estado de Jalisco tiene más de 15 años que se publicó, y que son solo algunos municipios los que no tienen o cuentan con un instrumento actualizado o de reciente creación de ordenamiento ecológico regional o municipal.

III.1.1 Vinculación con ordenamiento ecológico del Estado de Jalisco, histórico

Según el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal, el proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental que se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III.2. Ordenamiento aplicable al Proyecto.

Unidades gestión ambiental aplicables	
Instrumento	**UGA**
POET	$Ff_5$140R

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo al ordenamiento ecológico estatal, las características de la UGA se muestran en la siguiente tabla. Las cuales si permiten la implementación de infraestructura, como es en la naturaleza del proyecto.

Tabla III.3. Ordenamiento ecológico del Estado de Jalisco aplicable al Proyecto.

Características de la UGA donde se ubica el Proyecto					
Política territorial	**Uso de suelo predominante**	**Uso de suelo compatible**	**Uso de suelo condicionado**	**Uso de suelo incompatible**	**Criterios**
Restauración	Flora y fauna		Agrícola Pecuario AsentamientosHumanos Minería Acuacultura		Ff 10, 21, 17, 18, 19 Ag 19, 11, 12, 5, 25, 10 P 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22 Ah 13, 9, 24 Mi 1, 10, 11, 12, 13 Ac 1, 3, 4, 5, 6

El proyecto es viable, ya que, al no especificarse los usos incompatibles del suelo, y tener el uso condicional con asentamientos humanos, la infraestructura está permitida.

De la totalidad de criterios que aplican para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), no todos se vinculan directamente con la naturaleza del Proyecto. La selección de los criterios que sí aplican para el Proyecto y los que no aplican se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III.4. Criterios de la UGA Ff_5140R aplicables al Proyecto.

Selección de criterios de la UGA que aplican para el Proyecto		
Naturaleza del Proyecto	**Criterios que aplican**	**Criterios que no aplican**
El Proyecto es obra pública, para la ampliación del puente Alcantarilla La Red, el cual incluye la nivelación de los caminos que llevan al puente, así como rectificación del cauce en esa zona, por la generación de la alcantarilla y generación de muros de mampostería. Con el fin de generar una infraestructura con capacidad hidráulica suficiente, así las comunidades seguirán comunicadas en caso de lluvias intensas.	Ff 10, 17, 18 Ah 9, 24	Ff 19, 21 Ag 19, 11, 12, 5, 25, 10 P 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 22 Ah 13 Mi 1, 10, 11, 12, 13 Ac 1, 3, 4, 5, 6

La vinculación de los criterios de la UGA que aplican para el Proyecto en cada una de sus etapas se muestra en la siguiente tabla, resaltando las características del Proyecto y su cumplimiento con los criterios.

Tabla III.5. Vinculación de los criterios de la UGA con el Proyecto.

Vinculación de criterios de la UGA del ordenamiento Estatal con el Proyecto		
No.	**Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
1	Ff10: Impulsar un inventario y monitoreo de la	En las etapas de preparación se inspeccionará la zona,

CONSULTA PUBLICA

Vinculación de criterios de la UGA del ordenamiento Estatal con el Proyecto		
No.	**Criterio**	**Vinculación con el Proyecto**
	flora, fauna y hongos y sus poblaciones que permitan mantener un estatus actualizado para aquellas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.	identificando las poblaciones presentes y generando un espacio [redacted] status amenazado.
2	Ff17: Impulsar en áreas silvestres programas de restauración de los ciclos naturales alterados por las actividades humanas.	Si bien en la etapa de operación no se contempla el mantenimiento de áreas verdes, se espera realizar campañas de reforestación como medida de compensación de los árboles o vegetación que se vea afectada durante la etapa de preparación y construcción, mismo que propiciara la restauración de los ciclos naturales del área.
3	Ff18: Promover que los programas de reforestación se realicen considerando las especies y densidades existentes antes del deterioro.	Al reforestar las áreas verdes del sitio se considerará la fauna nativa del lugar.
4	Ah9: Eficientar el sistema de recolecta y disposición de residuos sólidos municipales con el fin de evitar la práctica de quema de residuos en zonas urbanas propicias a emergencias por contaminación atmosférica	Al ampliar el puente Alcantarilla, cerca de la presa de La Red, se promoverá el flujo de vehículos, por lo que permitirá mejorar el sistema de recolección y disposición de residuos sólidos municipales.
5	Ah24: Promover e impulsar la plantación de especies nativas en áreas verdes con el objetivo de una educación ambiental no formal sobre la riqueza biótica del lugar.	Al reforestar las áreas verdes del sitio se considerará la fauna nativa del lugar.

De acuerdo al análisis de la tabla anterior el Proyecto es compatible con la UGA y con los criterios establecidos para la naturaleza de la actividad.

III.2.1 Vinculación con los ordenamientos ecológicos regionales y municipales cuando aplica

La unidad de gestión ambiental de regional y municipal que aplica para el área del Proyecto se muestra en la siguiente tabla, sin embargo, este ordenamiento se encuentra solamente en estado de consulta pública por lo cual todavía no se publica y no es oficial, se agrega el ejemplo del trabajo de vinculación reforzando que al no ser oficial, No se realiza la vinculación con el ordenamiento ecológico regional o municipal porque no existen dichos instrumentos para el área de Proyecto y solo es vinculante el área análisis del ordenamiento estatal mostrado anteriormente.

.

Tabla III.6. Ordenamientos regionales aplicables al Proyecto.

Unidades gestión ambiental aplicables	
No.	**Ordenamiento Regional** En proceso de publicación
1	RCRV 035Ag

Las características de la UGA del área del Proyecto se muestran en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla III.7. Características de la UGA regional donde se ubica el Proyecto.

Características de la UGA donde se ubica el proyecto			
Política territorial	**Usos compatibles**	**Estrategias Ecológicas**	**Criterios Ecológicos**
Protección	Acuacultura (Ac), Turismo de naturaleza (Tu) y conservación (Co).	1.6, 1.7, 1.8; 2.2, 2.3, 2.4; 3.1, 3.2; 6.1, 6.2, 6.3; 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.11	Ac: 1, 4, 6, 7, 8. Co: 1, 3, 6. Tu: 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37.
Aprovechamiento agropecuario	Actividades extractivas (Aex), Acuacultura (Ac), Agricultura de temporal y agricultura de riego (Ag), Asentamiento humano (Ah), Conservación (Co), Energías renovables (Er), Industria tequilera (In), Pecuario intensivo y extensivo (Pe) y Turismo (Tu).	1.6, 1.7, 1.8; 2.2, 2.3, 2.4; 3.1, 3.2; 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12, 5.13, 5.14; 6.1, 6.2, 6.3; 8.3, 8.4, 8.5, 8,6, 8.7, 8.8, 8.9, 8.10. 8.11	Aex: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Ac: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Ag: 2, 3, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37. Ah: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Co: 2, 5, 6, 8. Er: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. In: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24. Pe: 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46. Tu: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17.
Restauración	Agricultura de temporal (Ag), conservación (Co), forestal (Fo) y turismo de naturaleza (Tu).	4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5; 5.1; 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9	Ag: 1, 2, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 17, 20, 23, 24, 26. Co: 1, 2, 4, 6, 7, 8. Fo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Tu: 1, 12, 13, 18, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37.
Preservación	Conservación (Co), forestal (Fo) y turismo de naturaleza (Tu)	1 .1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14; 2.1, 2.2, 2.3, 2.4; 3.1, 3.2; 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8, 8.11	Co: 1, 2, 3, 6, 7, 8. Fo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Tu: 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37.

De la totalidad de criterios que aplican para la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), no todos se vinculan directamente con la naturaleza del Proyecto. La selección de los criterios que sí aplican para el Proyecto y los que no aplican se muestran en la siguiente tabla.

Tabla III.8. Criterios de la UGA regional aplicables con el Proyecto.

Selección de criterios de la UGA que aplican para el Proyecto		
Naturaleza del Proyecto	**Criterios que aplican**	**Criterios que no aplican**
El Proyecto es obra pública, para la ampliación del puente Alcantarilla La	Ah: 2, 3, 4, 8, 11, 13, 15.	Aex: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. Ac: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

CONSULTA PÚBLICA

Selección de criterios de la UGA que aplican para el Proyecto		
Naturaleza del Proyecto	**Criterios que aplican**	**Criterios que no aplican**
Red, el cual incluye la nivelación de los caminos que llevan al puente, así como rectificación del cauce en esa zona, por la generación de la alcantarilla y generación de muros de mampostería. Con el fin de generar una infraestructura con capacidad hidráulica suficiente, así las comunidades seguirán comunicadas en caso de lluvias intensas.	Co: 6, 8. If: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 24, 25, 27.	[redacted], 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37. Ah: 1, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15. Co: 1, 2, 3, 4, 5, 7. Er: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. In: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24. Pe: 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46. Tu: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37. Fo: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. If: 1, 2, 3, 4, 5, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 29.

La vinculación de los criterios de la UGA que aplican para el Proyecto en cada una de sus etapas se muestra a continuación, resaltando las características del Proyecto y su cumplimiento con los criterios.

Tabla III.9. Vinculación de los criterios de la UGA regional con el Proyecto.

Vinculación de criterios de la UGA del con el proyecto		
No.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
1	Ah2: La autorización de cualquier construcción, edificación y obra de infraestructura deberá respetar las restricciones indicadas en el Atlas de Riesgos disponible o en su caso realizar el estudio de riesgos específico. No se permite construir en zonas propensas a desastres	La ampliación del puente y la construcción de los caminos correspondientes no se encuentran en zonas de riesgo geológico o hidrometeorológico, como se muestra en el Atlas de riesgos estatal y el Atlas de riesgos municipales 2021.
2	Ah3: Toda urbanización deberá considerar los riesgos, identificarlos y establecer medidas de prevención, acción y disminución de riesgo según lo estipulado por la legislación urbana vigente.	Se toman en cuenta los riesgos de ampliar el puente cercano a la presa La Red y sus correspondientes caminos. Y sobre todo en época de lluvias.
3	Ah4: Se debe respetar una franja de entre 10 metros y 70 metros de cuerpos de agua y escurrimientos. En ese sentido, es obligatorio respetar la zona federal de los cuerpos de agua superficiales intermitentes y perennes debiendo de considerar y mitigar las repercusiones que puedan ocasionarse en las partes bajas de la cuenca	El proyecto se trata de la ampliación de un puente y los caminos, porque lo que este atravesará el escurrimiento, generando las menores afectaciones posibles.
4	Ah8: Las acciones urbanísticas deberán contar con las obras mínimas de urbanización.	El puente y los caminos tendrán las obras mínimas de urbanización, para afectar el menor área posible.
6	Ah11: Todo espacio público, espacios abiertos, áreas verdes y camellones deberán contar con especies nativas y/o afines a las condiciones climatológicas de la zona.	Una vez generado los trabajos de ampliación de puente y los caminos, se reforestarán las zonas de áreas verdes con especies nativas, respetando la cuneta y posibles acotamientos y taludes.
8	Ah13: Promover la actualización, distribución e	La ampliación del puente y sus caminos correspondientes

Vinculación de criterios de la UGA del con el proyecto		
No.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
	instalación de nuevas tecnologías de telecomunicaciones para reducir las brechas tecnológicas entre localidades	facilitarán la distribución e instalación de nuevas tecnologías de
9	Ah15: La disposición de residuos de la construcción y demolición se realizará en los lugares establecidos para este fin.	Se realizará la separación, almacenamiento, transporte y disposición de los residuos de la construcción y demolición por medio de un recolector autorizado por el gobierno estatal.
11	Co6: En acciones de conservación, la reforestación debe realizarse con especies nativas y considerando los tres estratos de vegetación (herbáceo, arbustivo y arbóreo).	Una vez generado los trabajos de ampliación de puente y los caminos, se reforestarán las zonas de áreas verdes con especies nativas, respetando la cuneta y posibles acotamientos y taludes.
13	Co8: En acciones de conservación y restauración, si se detecta la existencia de sitios arqueológicos durante labores de conservación se deberá dar aviso inmediato al INAH, para que se determinen las acciones correspondientes en el ámbito de su competencia.	En las etapas de preparación del sitio y construcción se vigilará la posible existencia de sitios arqueológicos. Sin embargo, al considerar que el proyecto es la ampliación de un puente, de un cauce detenido por la presa La Red, se considera difícil su existencia.
14	If6: Las nuevas infraestructuras deberán incluir en sus proyectos propuestos áreas de conservación o vulnerables ecológicas, deben permitir la continuidad de la conectividad de hábitat y así como la mitigación de los riesgos naturales y antrópicos	El proyecto de ampliación del puente y sus correspondientes caminos propondrá zonas de conservación y reforestación, al tratarse de zonas cercanas a cauces se tendrá especial cuidado en no afectar la conectividad del hábitat y mitigar los riesgos tanto al proyecto como al ambiente.
15	If7: La construcción de caminos y carreteras deberán estar por lo menos a 200 m de zonas históricas o arqueológicas.	En Jalisco, los dos sitios históricos o arqueológicos son los Guachimontones o el Ixtépete, ambos se encuentran lejos del proyecto.
16	If8: La construcción de cualquier obra de infraestructura deberá dejar en pie los árboles más desarrollados de la vegetación original.	El proyecto considera conservar los especímenes más desarrollados de la vegetación original.
17	If9: En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de infraestructura, se rescatará germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.), fauna y flora del sitio, garantizando medidas de compensación y mitigación	Se realizarán las acciones descritas en las medidas de mitigación para el rescate de fauna y flora, evitando así mayor afectación a la zona.
18	If10: Cualquier proyecto, construcción y operación de cualquier tipo de infraestructura en la cuenca alta deberá respetar el aporte natural de sedimentos hacia las partes más bajas de la misma, así como garantizar la permanencia de los patrones naturales de los escurrimientos superficiales y la dinámica hidrológica.	El proyecto contempla una rectificación del camino. La presa La Red a 200 metros ya cuenta con una trampa de arenas, para respetar el aporte natural de sedimentos. Al ampliar el cauce se realizarán trabajos de contención del mismo para fortalecer la distribución del cauce actual y que este no afecte la infraestructura del puente en un futuro.
19	If11: Cualquier modificación del paisaje, ya sea por obra civil, cambio de la cobertura del territorio, proyecto de infraestructura,	Al tratarse de un proyecto de infraestructura, se cambiará ligeramente el paisaje durante los trabajos de preparación del sitio y construcción. Por lo tanto las medidas

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación de criterios de la UGA del con el proyecto		
No.	**Criterio**	**Vinculación con el proyecto**
	agropecuario y de restauración o conservación deberá establecer medidas para el control de l[redacted] erosión	
20	If12: Las nuevas vialidades y las existentes estarán adaptadas para la retención, captación e infiltración de agua de lluvia	El presente proyecto tomó en cuenta las crecidas por agua de lluvia, y cuenta con cuneta en ambos lados de la vía para el manejo de agua excedente. El agua es guiada al cauce del río para que continúe su flujo.
21	If13: Se deberá procurar la mínima perturbación a la fauna en la movilización de trabajadores y flujo vehicular durante la construcción de obras	Se realizará las medidas de mitigación de prevención específicas para la fauna para evitar si perturbación, en caso de que sean insuficientes, se realizarán medidas de remediación, reducción y conservación
22	If14: Los taludes en los caminos y carreteras deberán estabilizarse con materiales que garanticen la seguridad ante derrumbes y deslizamientos de materiales.	Se utilizarán materiales que garantizan la seguridad ante derrumbes y deslizamientos, en los taludes a generarse durante la aplicación del puente.
23	If15: La construcción de vías interurbanas no deberá realizarse sobre acantilados y áreas de alta susceptibilidad a derrumbes y deslizamientos.	La ampliación del puente y la construcción de los caminos correspondientes no se encuentran en zonas de riesgo geológico o hidrometeorológico, como se muestra en el Atlas de riesgos estatal y el Atlas de riesgos municipales 2021.
24	If16: Para toda obra o proyecto, durante las etapas de preparación y construcción, se deberá contar con la infraestructura necesaria que evite la infiltración de sustancias peligrosas al subsuelo.	Se utilizarán materiales que garantizan la no infiltración de sustancias peligrosas designando lugares específicos cuando se realicen ajustes a maquinaría. Para eventos accidentales, se contará con el equipo necesario para evitar que el derrame llegue al subsuelo.
25	If17: Los proyectos, obras y actividades que requieran la instalación de campamentos o infraestructura temporal deberán ubicarse en áreas abiertas libres de vegetación y no invadir cauces y cuerpos de agua.	El campamento de trabajadores se ubicará en un espacio abierto, lejos del cauce.
26	If18: El emplazamiento de infraestructura se realizará preferentemente sobre el derecho de vía de caminos ya construidos mediante obras que no modifiquen los ecosistemas	El proyecto amplía una vía ya construida, por lo que las modificaciones al ecosistema son mínimas.
27	If24: Deberá construirse la infraestructura requerida para reducir las afectaciones derivadas de la ocurrencia de un evento natural o antropológico.	El proyecto contempla posibles afectaciones por eventos naturales o antropológicos, y toma las medidas necesarias para contrarrestarlos dentro de sus posibilidades.
28	If25: La urbanización y construcción de infraestructura debe considerar y mitigar las repercusiones que puedan ocasionarse en las partes bajas de la cuenca	El proyecto contempla mitigar las posibles afectaciones en las partes bajas de la cuenca.

De acuerdo al análisis de la tabla anterior, el proyecto es compatible con la UGA y con los criterios establecidos para la naturaleza de la actividad.

CONSULTA PÚBLICA

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

La ubicación del Proyecto respecto a las áreas naturales protegidas o de conservación a nivel federal, estatal o municipal es un elemento clave dentro de la evaluación en materia de impacto ambiental. Algunas de estas áreas pueden ser áreas naturales protegidas (A[redacted]s prioritarias para la conservación.

Es importante hacer notar que las áreas naturales o cualquier polígono de protección suelen coincidir con elementos naturales de importante valor ecológico o de importante valor cultural o paisajístico, además de polígonos de alta fragilidad ambiental. La vinculación o el impacto con estos polígonos se da cuando el Proyecto recae totalmente en dicha área o cuando los impactos ambientales pueden incidir en dichas áreas, y no cuando el polígono se encuentra a una distancia mayor a un kilómetro.

Estas áreas marcan lineamientos, políticas y en otras ocasiones restricciones o condiciones para poder llevar a cabo un Proyecto, pero si el Proyecto se encuentra fuera de dichas áreas o a una distancia mayor a un kilómetro será la vinculación con el ordenamiento ecológico y el cumplimiento de la legislación mexicana las que acoten al Proyecto. Con el fin práctico de mostrar las distancias de dichas áreas al proyecto se muestra la siguiente tabla.

Tabla III.10. Distancia del Proyecto respecto a ANPs, áreas de importancia para la conservación o áreas de patrimonio cultural.

Distancia del Proyecto respecto a polígonos de protección ambiental			
No.	**Nombre del área**	**Nivel (Federal/Estatal/Municipal/ Internacional)**	**Distancia al proyecto**
1	Región Terrestre Prioritaria de nombre Cerro Viejo-Sierras de Chapala	Federal	Más de 1 km
2	Región Hidrológica Prioritaria de nombre Chapala - Cajititlán - Sayula	Federal	Más de 1 km
3	Región Marítima Prioritaria N/A	Federal	Más de 1 km
4	Áreas para la importancia de conservación de aves de nombres Bosque la Primavera & Laguna de Chapala	Federal	Más de 1 km
5	Área natural protegida Federal de nombre Barrancas de los ríos Santiago y Verde	Federal	Más de 1 km
6	Áreas naturales protegidas Estatal de nombres Cerro Viejo - Chupinaya - Los Sabinos & Cerro El Tajo & La Primavera Sierra Cóndiro - Canales y Cerro San Miguel - Chiquihuitillo	Estatal	Más de 1 km
7	Área natural protegida Municipal de nombre Cerro Viejo	Municipal	Más de 1 km
8	Sitios RAMSAR de nombres Lago de Chapala y Laguna de Atotonilco	Internacional	Más de 1 km

Distancia del Proyecto respecto a polígonos de protección ambiental			
No.	**Nombre del área**	**Nivel (Federal/Estatal/Municipal/ Internacional)**	**Distancia al proyecto**
9	Polígono del paisaje agavero y antiguas instalaciones industriales de Tequila	Internacional	Más de 1 km
10	Polígono de alta fragilidad ambiental (POFA)	Estatal	Más de 1 km

El proyecto se encuentra ubicado fuera de estos polígonos de protección las condiciones ambientales que se tendrá que cuidar se ajustarán al ordenamiento ecológico del territorio, a lo encontrado en los trabajos de campo y a la información bibliográfica de flora y fauna identificada para el sitio.

En el apartado de anexos digitales se encuentra la cartografía donde se evidencia la distancia del área de protección más cercana al proyecto, mientras que el resto de las áreas se encuentran a distancias aún mayores.

III.3 Planes, Programas y Reglamento de Desarrollo Urbano estatales o municipales

De manera general los programas y planes de desarrollo urbano estatales o municipales tienen como principal objetivo el crecimiento ordenado económico de parte del municipio y el cuidado del medio ambiente como ejes principales, por lo que a continuación se muestran los vínculos más importantes que atañen al proyecto respecto a estos documentos de política de crecimiento.

Tabla III.11. Vinculación con el plan estatal de desarrollo.

Plan estatal de gobernanza y desarrollo del estado de Jalisco	
Apartado	**Vinculación**
3. Gobernanza y desarrollo. Entendemos el desarrollo como un proceso multidimensional que tiene como finalidad garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas y sus comunidades, y fomentar la prosperidad, el bienestar social, la protección del medio ambiente y las oportunidades económicas sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones	El proyecto busca generar prosperidad, fuentes de empleo y cuidar el medio ambiente para seguir con el crecimiento y desarrollo del estado de Jalisco.
Eje de Desarrollo sostenible del territorio. En este eje se integran temas de medio ambiente y desarrollo territorial, transporte, infraestructura y obra pública, así como gestión integral del agua.	El proyecto abona al eje de desarrollo sostenible del territorio al realizar el presente estudio técnico para garantizar el cuidado al medio ambiente y el desarrollo territorial. El proyecto contempla la gestión de agua en todas sus etapas.
6.4 Desarrollo sostenible del territorio. Garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano, conservando la biodiversidad y los servicios ecosistémicos sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones y bajo los principios de equidad, derechos, justicia, cultura de la paz, e igualdad de oportunidades.	El proyecto se encaja en el desarrollo sostenible que busca garantizar el derecho humano a un medio ambiente sano, conservando la biodiversidad con las medidas de mitigación planteadas y el programa de monitoreo y vigilancia ambiental.

Respecto al programa municipal de desarrollo, el centro de población y los demás órdenes jurídicos aplicables en materia de planeación el proyecto solicitó a la dirección correspondiente municipal el

documento de uso de suelo que avale o describa la compatibilidad para el sitio seleccionado. Es importante hacer mención que el municipio tiene la atribución legal de vincular el ordenamiento ecológico y demás instrumentos para decidir si una actividad resulta compatible en el territorio.

Por la ubicación del Proyecto, no le son vincu[redacted]o urbano (PDU).

III.4 Normas oficiales Mexicanas Aplicables para el proyecto

La aplicación de normas oficiales mexicanas puede vincularse con actividades particulares del proyecto aunque la evaluación en materia de impacto ambiental sea de competencia federal o municipal. Antes de realizar una vinculación específica de la normatividad aplicable de la norma primero se muestra en la siguiente tabla la vinculación con el proyecto y las normas federales para solo vincular la normatividad específica y facilitar a la autoridad la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tabla III.12. Vinculación con normatividad federal en materia ambiental, seguridad e higiene.

Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas	
Norma Oficial Mexicana	**Vinculación (Vinculante/No Vinculante)**
NOM-001-SEMARNAT-2021, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No vinculante
NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	No vinculante
NOM-003-Semarnat-1997, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	No vinculante
NOM-004-SEMARNAT-2002, protección ambiental- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	No vinculante
NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Vinculante
NOM-043-SEMARNAT-1993, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	No vinculante
NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Vinculante
NOM-045-SEMARNAT-2017, vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Vinculante
NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Vinculante
NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de	Vinculante

Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas	
Norma Oficial Mexicana	**Vinculación (Vinculante/No Vinculante)**
extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	
NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	Vinculante
NOM-055-SEMARNAT-2003, que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.	Vinculante
NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Vinculante
NOM-061-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	No vinculante
NOM-062-SEMARNAT-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	No vinculante
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.	Vinculante
NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	No vinculante
NOM-083-SEMARNAT-2003, que contiene las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Vinculante
NOM-085-SEMARNAT-1994, contaminación atmosférica-fuentes fijas.- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.	No vinculante
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	Vinculante
NOM-161-SEMARNAT-2011, que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Vinculante
NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	Vinculante
NOM-008-ENER-2001, eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no	No vinculante

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas	
Norma Oficial Mexicana	**Vinculación (Vinculante/No Vinculante)**
residenciales.	
NOM-008-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo.	No vinculante
NOM-009-SCT2/2009, especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las substancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos.	No vinculante
NOM-011-ENER-2006, eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.	No vinculante
NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Vinculante
NOM-012-SCT-2-2017, Sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.	No vinculante
NOM-017-STPS-1993, relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	Vinculante
NOM-018-STPS-2000, sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Vinculante
NOM-021ENER/SCFI, establece las especificaciones y los métodos de prueba de la Relación de Eficiencia Energética Combinada (REEC) y modo de espera, así como las especificaciones de seguridad al usuario y los métodos de prueba aplicables para verificar dichas especificaciones.	No vinculante
NOM-023-ENER-2010, eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado. Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos. - Secretaría de Energía.	No vinculante
NOM-026-STPS-2008, colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	No vinculante
NOM-127-SSA1-1994, salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.	No vinculante
NOM-138- SEMARNAT/SSA1- 2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Vinculante
NOM-068-SCT-2-2014 que establece las especificaciones físico-mecánicas de los vehículos para garantizar su circulación con seguridad en las carreteras.	No vinculante
NOM-EM-033-SCT-2-2000, Transporte terrestre-Límites máximos de velocidad para los vehículos de carga, pasaje y turismo que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.	Vinculante

Las normas vinculantes para el proyecto serán acatadas de acuerdo a las especificaciones de cada una de ellas, es importante mencionar que el seguimiento de todos y cada uno de los criterios de dichas normas se

CONSULTA PÚBLICA

desglosan en la descripción de los capítulos 2, 3, 5 y 6 de la Manifestación de Impacto Ambiental. Es importante mencionar que el seguimiento puntual de apartados de dichas normas será monitoreado por el residente ambiental y el residente en seguridad e higiene de la obra.

Por lo que se refiere a las normas que establ[redacted]aminantes en suelo, agua y aire; el proyecto realizará los análisis correspondientes de acuerdo a la periodicidad establecida en la norma y con el apoyo de un laboratorio acreditado. Por lo que se refiere a las emisiones de vehículos automotores, estas serán evaluadas de acuerdo al Programa de Verificación que la autoridad contemple.

III.4.1 Vinculación con la normatividad específica

La fundamentación legal vinculante se describe en este apartado respecto a las normas federales, como se ve en la siguiente tabla.

Tabla III.13. Vinculación del Proyecto normas federales.

Vinculación con norma federal específica para el proyecto	
Apartado	**Cumplimiento del proyecto con el criterio (Se acata con el criterio/Muestra una valoración técnica específica justificada)**
NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El proyecto buscará en todo momento el uso eficiente de los recursos, limitando las posibles fuentes de contaminación de las diferentes actividades. Se realizarán los mantenimientos preventivos necesarios y los vehículos utilizados tendrán su verificación vehicular vigente estatal correspondiente.
NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	El proyecto buscará en todo momento el uso eficiente de los recursos, limitando las posibles fuentes de contaminación de las diferentes actividades. Se realizarán los mantenimientos preventivos necesarios y los vehículos utilizados tendrán su verificación vehicular vigente estatal correspondiente.
NOM-045-SEMARNAT-2017, vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	El proyecto buscará en todo momento el uso eficiente de los recursos, limitando las posibles fuentes de contaminación de las diferentes actividades. Se realizarán los mantenimientos preventivos necesarios y los vehículos utilizados tendrán su verificación vehicular vigente estatal correspondiente.
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El proyecto generará un programa integral de manejo de residuos, donde se identificarán las posibles fuentes de generación de residuos peligrosos, según su clasificación y listado, para su correcto almacenamiento, transporte y disposición.
NOM-053-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su	En caso de no identificarse un residuo se tomará muestra de este para identificar si es una sustancia peligrosa y/o tóxica para el ambiente, y en consecuencia las medidas a tomar.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con norma federal específica para el proyecto	
Apartado	**Cumplimiento del proyecto con el criterio (Se acata con el criterio/Muestra una valoración técnica específica justificada)**
toxicidad al ambiente.	
NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	El proyecto generará un programa integral de manejo de residuos, donde se identificarán las posibles fuentes de generación de residuos peligrosos, según su clasificación y listado, para su correcto almacenamiento, transporte y disposición.
NOM-055-SEMARNAT-2003, que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos previamente estabilizados.	El proyecto contratará a un transportista para la disposición final, que contenga las acreditaciones federales, y compruebe la disposición de los residuos en un sitio aprobado por la federación.
NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Se realizará un recorrido en campo para la identificación de especies previo a los trabajos, conforme a lo encontrado, se revisará el listado de especies en riesgo y finalmente, se enlistan las medidas de prevención, remediación, reducción o compensación requeridas durante las etapas del proyecto.
NOM-077-SEMARNAT1995, 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 Diesel como combustible.	El proyecto buscará en todo momento el uso eficiente de los recursos, limitando las posibles fuentes de contaminación de las diferentes actividades. Se realizarán los mantenimientos preventivos necesarios y los vehículos utilizados tendrán su verificación vehicular vigente estatal correspondiente.
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.	Se controlarán los niveles de intensidad sonora por la maquinaria y equipos, cuando el ruido exceda los 85db, se obligará a los trabajadores a usar tapones y orejeras, según la duración de exposición. Se favorecerán los trabajos que generen ruido en horarios diurnos. En caso de que se requiera, se tramitará el permiso de ruido nocturno. Se verificará que la maquinaria cuente con sus dispositivos de fábrica para el amortiguamiento de ruido.
NOM-083-SEMARNAT-2003, que contiene las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	El proyecto contratará a un transportista para la disposición final, que contenga las acreditaciones estatales vigentes, y compruebe la disposición de los residuos en un sitio aprobado por el estado.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	El proyecto tomará las medidas necesarias como un sitio controlado de almacenamiento para los combustibles fósiles que se resguarden en el área del proyecto.
NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de	El proyecto generará un programa integral de manejo de residuos, donde se identificarán los residuos de manejo especial, según su clasificación y listado, para su correcta separación, almacenamiento, transporte con empresas recolectoras autorizadas por SEMADET, valorización en zonas

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con norma federal específica para el proyecto	
Apartado	**Cumplimiento del proyecto con el criterio (Se acata con el criterio/Muestra una valoración técnica específica justificada)**
los planes de manejo.	aledañas y disposición.
NOM-005-STPS-1998, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	El proyecto generará un programa integral de manejo de residuos, donde según su clasificación en el listado, se generarán los espacios para su correcto almacenamiento, transporte y disposición. El cual incluye simbología, distancias de protección o de acciones prohibidas y correcta separación de sustancias.
NOM-011-STPS-2001, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se controlarán los niveles de intensidad sonora por la maquinaria y equipos, cuando el ruido exceda los 85db, se obligará a los trabajadores a usar tapones y orejeras, según la duración de exposición. Se favorecerán los trabajos que generen ruido en horarios diurnos. En caso de que se requiera, se tramitará el permiso de ruido nocturno. Se verificará que la maquinaria cuente con sus dispositivos de fábrica para el amortiguamiento de ruido.
NOM-017-STPS-1993, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	El proyecto buscará en todo momento que los trabajadores sepan usar y tengan a su disposición el equipo de protección personal aplicable a las obras que se estén realizando.
NOM-018-STPS-2000, Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	El proyecto generará un programa integral de manejo de residuos, donde se dará capacitación para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas. Esta capacitación se dará dentro del primer mes de implementación del proyecto.
NOM-138- SEMARNAT/SSA1- 2012, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de no identificarse un residuo se tomará muestra de este para identificar si es una sustancia peligrosa y/o tóxica para el ambiente, y en consecuencia las medidas a tomar. Cuando exista un derrame se identificará la magnitud y volumen de suelo contaminado, para tomar las acciones correspondientes.
NOM-EM-033-SCT-2-2000, Transporte terrestre-Límites máximos de velocidad para los vehículos de carga, pasaje y turismo que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal.	Se tomarán en cuenta las restricciones federales en puentes, considerando que el proyecto actual es una ampliación de puente de un camino de terracería para sacar cosechas.

III.5 Otros instrumentos

III.5.1 Vinculación con la constitución política de los estados unidos mexicanos

Los proyectos pueden vincularse en diferentes órdenes de legislación, mismos que toman su base en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Tabla III.14. Vinculación del Proyecto CPEUM.

CONSULTA PÚBLICA

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 4.- (…) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (…)	Vinculante al proyecto, ya que todo [redacted]echo a un ambiente sano. 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.
Artículo 25.- Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo. (…) Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.(…)	La construcción proyectada brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las localidades involucradas en el proyecto y se medirán y mitigarán los posibles impactos generados al medio.

III.5.1 Vinculación con leyes y reglamentos federales

Los proyectos pueden vincularse en diferentes órdenes de legislación, es por ello que el análisis técnico jurídico de cada ley o reglamento puede inferir total o parcialmente en las etapas, no obstante, las atribuciones para la evaluación en materia de impacto ambiental pueden ser muy específicas o compartirse en proyectos particulares. Para poder analizar el proyecto bajo la legislación federal, se realizó una matriz de diagnóstico que permite dar claridad sobre la vinculación de las leyes con las prácticas que se llevarán a cabo por el Proyecto.

Tabla III.15. Vinculación del Proyecto LGEEPA.

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación: X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;	El proyecto es sometido a evaluación en materia de impacto ambiental como lo evidencia el presente estudio técnico.
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,	El proyecto **SE ENCUENTRA** dentro de supuesto establecidos de la federación de los incisos; **I.-** Obras hidráulicas, vías

CONSULTA PÚBLICA

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividad[redacted]os, gasoductos, autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **I.-** Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; **II.-** Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica; **III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear; **IV.-** Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos; **V.-** Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración; **VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; **VIII.-** Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas; **IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; **X.-** Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo; **XI.** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; **XII.-** Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y **XIII.-** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	generales de comunicación, carboductos y poliductos

Tabla III.16. Vinculación del Proyecto Reglamento LGEEPA en materia de impacto ambiental.

Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.	El proyecto **ES DE COMPETENCIA FEDERAL** por lo que el reglamento aplica directamente.
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: A) HIDRÁULICAS: I. Presas de almacenamiento, derivadoras y de control de avenidas con capacidad mayor de 1 millón de metros cúbicos, jagüeyes y otras obras para la captación de aguas pluviales, canales y cárcamos de bombeo, con excepción de aquellas que se ubiquen fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad y no impliquen la inundación o remoción de vegetación arbórea o de asentamientos humanos, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección, el desabasto de agua a las comunidades aledañas, o la limitación al libre tránsito de poblaciones naturales, locales o migratorias; II. Unidades hidroagrícolas o de temporal tecnificado mayores de 100 hectáreas; III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas; IV. Obras de conducción para el abastecimiento de agua nacional que rebasen los 10	Por el tema Hidráulico, el numeral IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales. El proyecto contempla la modificación del cauce justo después de la presa La Red. Se requiere una autorización federal.

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
kilómetros de longitud, que tengan un gasto de más de quince litros por segundo y cuyo diámetro de conducción exceda de 15 centímetros; V. Sistemas de abastecimiento múltiple de agua con diámetros de conducción de más de 25 centímetros y una longitud mayor a 100 kilómetros; VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características: a) Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal; b) En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y c) No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley; VII. Depósito o relleno con materiales para ganar terreno al mar o a otros cuerpos de aguas nacionales; VIII. Drenaje y desecación de cuerpos de aguas nacionales; IX. Modificación o entubamiento de cauces de corrientes permanentes de aguas nacionales; X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales; XI. Plantas potabilizadoras para el abasto de redes de suministro a comunidades, cuando esté prevista la realización de actividades altamente riesgosas; XII. Plantas desaladoras; XIII. Apertura de zonas de tiro en cuerpos de aguas nacionales para desechar producto de dragado o cualquier otro material, y XIV. Apertura de bocas de intercomunicación lagunar marítimas. (…)	
Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde a la 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 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.	Al no tratarse de ninguno de los incisos de la modalidad regional, se toma 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	La presente Manifestación de Impacto Ambiental presenta la información enunciada.

CONSULTA PUBLICA

Reglamento de Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impa[redacted] VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	
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 sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se elaboró con las metodologías utilizadas por la comunidad científica y del país y del uso de la mayor información disponible.

Tabla III.17. Vinculación del Proyecto LGPGIR.

Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para: **I**. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo **VII.** Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos; **X.** Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;	El proyecto busca generar la gestión de residuos en todas sus etapas para evitar en todo momento la contaminación de sitios con residuos. Para ello se establecen todas las medidas de precaución inherentes a las actividades del proyecto y las medidas de mitigación propuestas.
Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: **II.** Aprovechamiento de los Residuos: Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufactura, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía; **IV**. Co-procesamiento: Integración ambientalmente segura de los residuos generados por una industria o fuente conocida, como insumo a otro proceso productivo; **V**. Disposición Final: Acción de depositar o confinar permanentemente residuos en sitios e instalaciones cuyas características permitan prevenir su liberación al ambiente y las consecuentes afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos; **XVII.** Manejo Integral: Las actividades de reducción en la fuente, separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social; **XXX**. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o	El proyecto busca el aprovechamiento, co-procesamiento, reciclaje y disposición final de cada uno de los residuos que se generarán. Es importante mencionar que algunos residuos tendrán las características para poder ser valorados, mientras que otros solo podrán ser depositados en rellenos. El proyecto busca generar la separación primaria y secundaria a través del

Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
que son producidos por grandes generadores de residu[redacted]limiento de las normas Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley; **XXXIII.** Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole; **XXXVIII.** Separación Primaria: Acción de segregar los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en orgánicos e inorgánicos, en los términos de esta Ley; **XXXIX**. Separación Secundaria: Acción de segregar entre sí los residuos sólidos urbanos y de manejo especial que sean inorgánicos y susceptibles de ser valorizados en los términos de esta Ley;	locales y federales, además de contar con medidas de mitigación específicas para ello. El proyecto realizará la separación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y peligrosos para evitar su mezcla y con ello su contaminación. La segregación de residuos se llevará a cabo en cada una de las etapas y en los almacenes temporales para tal fin.

Tabla III.18. Vinculación del Proyecto RLGPGIR.

Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 2. Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por: **I.** Almacenamiento de residuos peligrosos, acción de retener temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplen con las condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para evitar su liberación, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se les aplica un tratamiento, se transportan o se dispone finalmente de ellos, **XV**. Manifiesto, documento en el cual se registran las actividades de manejo de residuos peligrosos, que deben elaborar y conservar los generadores y, en su caso, los prestadores de servicios de manejo de dichos residuos y el cual se debe utilizar como base para la elaboración de la Cédula de Operación Anual; **XVII.** Recolección, acción de recoger residuos para transportarlos o trasladarlos a otras áreas o instalaciones para su manejo integral;	Los residuos peligrosos que se generarán por el proyecto serán almacenados de manera temporal dentro del sitio con todas las medidas de seguridad que marca el reglamento, y una vez que sea necesario serán recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT que emitirá el respectivo manifiesto que avale el correcto manejo de los residuos.
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; **II**. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; **III.** Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; **IV.** Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; **V.** Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por	Los residuos peligrosos que se generarán en la obra estarán separados de acuerdo a sus características de peligrosidad y composición. Los contenedores para almacenar los residuos serán preferentemente tambos metálicos o plásticos con tapa y perfectamente señalizados para evitar su mezcla o mal manejo. Cada uno de los contenedores contará con su tapa y etiqueta para evitar problemas al momento de almacenar. Las etiquetas contarán con los señalamientos requeridos en el reglamento.

Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
la Ley;	
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y	El almacén temporal de residuos peligrosos cumplirá con lo establecido en el artículo 82 y sus incisos a, b, c, d, e, f, g y h. Es importante mencionar que durante las primeras actividades del proyecto, la generación de residuos peligrosos tiende a ser poca y que dependerá de las actividades relacionadas con la operación de si el proyecto se transforma en un gran generador de residuos peligrosos.
Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	El proyecto no almacenará los residuos peligrosos más allá de los 6 meses que establece el reglamento, para ello se contactará a un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

Tabla III.19. Vinculación del Proyecto LGAN.

Ley General de Aguas Nacionales	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a las aguas de zonas marinas mexicanas en tanto a la conservación y control de su calidad, sin menoscabo de la jurisdicción o concesión que las pudiere regir.	Dentro de las actividades del proyecto cuenta con la rectificación del cauce perenne, durante la ampliación del puente.
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; (…) XI. "Cauce de una corriente": El canal 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	Se establece la vinculación de nombre y concepto correspondiente con la Ley.

Ley General de Aguas Nacionales	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de [redacted] magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros 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 la zona federal; (…)	
ARTÍCULO 7. Se declara de utilidad pública: **I.** La gestión integrada de los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional, como prioridad y asunto de seguridad nacional; **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; **IV.** El restablecimiento del equilibrio hidrológico de las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, incluidas las limitaciones de extracción en zonas reglamentadas, las vedas, las reservas y el cambio en el uso del agua para destinarlo al uso doméstico y al público urbano; la recarga artificial de acuíferos, así como la disposición de agua al suelo y subsuelo, acorde con la normatividad vigente;	El proyecto buscará en todo momento el uso eficiente y reutilización de agua para sus diferentes actividades, es de preferencia el agua cruda o tratada para el riego de áreas de trabajo y en caso de requerir agua para su proceso será necesario aplicar las tecnologías de mayor eficiencia posible. Las fuentes de abastecimiento de agua para el proyecto serán oficiales y no clandestinas. En caso de que el proyecto requiera algún trámite relacionado a cuerpos de aguas nacional o descarga de agua será analizado en los siguientes apartados del presente documento.

Tabla III.20. Vinculación del Proyecto LGDFS.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 2. Son objetivos generales de esta Ley: **I.** Conservar y restaurar el patrimonio natural y contribuir, al desarrollo social, económico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales en las cuencas hidrográficas, con un enfoque ecosistémico en el marco de las disposiciones aplicables; **IV.** Promover la provisión de bienes y servicios ambientales, así como proteger y acrecentar la biodiversidad de los ecosistemas forestales mediante el manejo integral del territorio	El proyecto buscará en todo momento la conservación de la vegetación forestal, y en caso de requerir el derribo de una fracción de vegetación esta se realizará con las autorizaciones federales correspondientes y con las medidas de mitigación y compensación necesarias. Del mismo modo el proyecto buscará el incremento de áreas verdes y revegetación en la medida de lo posible y de acuerdo a las actividades planteadas.

III.5.2 Trámites que requiere el proyecto con leyes y reglamentos federales

Respecto a la vinculación federal. En ocasiones los proyectos pueden tener la necesidad de obtener un permiso federal asociado a su actividad, es por ello que en la siguiente tabla se muestra un análisis específico de las actividades del proyecto y los posibles trámites ambientales a realizar.

Tabla III.21. Vinculación de trámites ambientales federales para el proyecto.

Vinculación de trámites ante la federación en las actividades del proyecto		
No.	**Actividad**	**Estatus del trámite** (No aplica, se tiene, en proceso o se tramitará)
1	Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales [redacted]	No aplica
2	Clasificación de terrenos diversos a los forestales	No aplica
3	Delimitación de zona federal de cuerpo de agua de la nación	Se requiere trámite
4	Desvío o retención de cauces de agua	Se requiere trámite
5	Solicitud de concesión de zona federal (ornato, uso, aprovechamiento o la instalación de infraestructura)	Se requiere trámite
6	Permiso de extracción de agua subterránea	No aplica
7	Permiso de extracción de agua superficial	No aplica
8	Permiso de descarga de aguas tratadas a cuerpos de agua de la nación	No aplica
9	Estudio General de Riesgo por rebasar la cantidad de reporte del primer y segundo listado	No aplica
10	Licencia Ambiental Única en Materia Atmosférica	No aplica
11	Plan de Manejo de especies en categoría de riesgo	No aplica
12	Registro como gran generador de residuos peligrosos	No aplica
13	Permiso de uso de explosivos	No aplica

Todos los trámites requeridos en las etapas de preparación, construcción, operación y abandono que requiera el proyecto serán realizados, es importante mencionar que el proyecto puede sufrir cambios que requieran un análisis legal a futuro para ver si es necesario realizar trámites federales.

III.5.3 Sustancias manejadas en el proyecto dentro de los listados de SEMARNAT

El manejo de sustancias peligrosas está regulado por la federación y requiere de un análisis de Riesgo y un Programa de Prevención de Accidentes en caso de rebasar la cantidad de reporte del primer y segundo listado. En la siguiente tabla se resumen la vinculación con dichos listado y las sustancias que maneja el proyecto.

Tabla III.22. Vinculación con actividades altamente riesgosas con el Proyecto.

Vinculación de actividades altamente riesgosas con el Proyecto			
Listado	**Sustancia (Nombre/No aplica)**	**Cantidad de reporte (kg, ltr, no aplica)**	**Rebasa la cantidad de reporte (SI/NO)**
Primer listado de Actividades Altamente Riesgosas	No aplica	No aplica	No aplica
Segundo listado de Actividades	No aplica	No aplica	No aplica

CONSULTA PUBLICA

Vinculación de actividades altamente riesgosas con el Proyecto			
Listado	**Sustancia (Nombre/No aplica)**	**Cantidad de reporte (kg, ltr, no aplica)**	**Rebasa la cantidad de reporte (SI/NO)**
Altamente Riesgosas	[redacted]		

El proyecto no requerirá realizar ningún trámite o solicitud de evaluación de riesgo y solo deberá de acatar las normatividad aplicable para el manejo del resto de las sustancias.

III.5.4 Vinculación con leyes y reglamentos estatales

La fundamentación legal es vinculante por lo regular en normatividad de manejo de residuos y arbolado, pero otras veces también es vinculante en materia de impacto ambiental. En este apartado se muestra la vinculación del proyecto con referencia a la legislación estatal con sus leyes, reglamentos y normas. En las siguientes tablas se muestran las tablas de vinculación.

Tabla III.23. Vinculación con la LEEEPA.

Ley Estatal Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 1º. La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	El presente documento es de orden público y busca en todo momento mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado de Jalisco
Artículo 6º. Corresponden a la Secretaría las siguientes atribuciones: **VIII**. Evaluar el impacto ambiental, de aquellas obras y actividades que no sean competencia de la federación o de los gobiernos municipales y emitir los dictámenes correspondientes, así como, establecer los requisitos para fungir como prestador de servicios en el estado en materia de impacto y riesgo ambiental;	Es competencia del estado la evaluación en materia de impacto ambiental de las obras y actividades enunciadas en la ley estatal y que no corresponden a la federación o los municipios.
Artículo 27. Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo anterior, los interesados deberán presentar, ante la autoridad correspondiente, un estudio de impacto ambiental que, en su caso, deberá de ir acompañado de un estudio de riesgo ambiental de la obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas, consistentes en las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico, durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente, considerando las siguientes etapas: descripción del estado actual del ecosistema y, en su caso, del patrimonio cultural; diagnóstico ambiental y cultural; y proposición de enmiendas, mitigaciones, correcciones y alternativas, en las fases de preparación del sitio, operación del proyecto y el abandono o terminación del mismo, lo anterior, tomando en cuenta los subsistemas abiótico, biótico, perceptual y sociocultural, todo ello en el contexto de la cuenca hidrológica en el que se ubique.	El presente documento es un estudio de impacto ambiental que evalúa las medidas técnicas preventivas y correctivas para mitigar los efectos adversos al equilibrio ecológico, durante su ejecución, operación normal y en caso de accidente.
Artículo 28. Corresponderá a la Secretaría, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo 26 de esta ley, respecto de las siguientes materias: **I.** Vías generales de comunicación estatales y obra pública local que comprenda o se ubique en dos o más municipios; **II.** Instalación de rellenos sanitarios, y sitios de transferencia o tratamiento de residuos de manejo especial y sólidos urbanos; **III**. Desarrollos inmobiliarios y nuevos centros de población que no se localicen en áreas urbanas y/o	La actividad o naturaleza del proyecto no corresponde a una evaluación en materia de impacto ambiental estatal. Sin embargo es de su competencia

Ley Estatal Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
reservas urbanas y que incidan en ecosistemas donde la regulación del impacto ambiental no está reservado a la federación; **IV**. Proyectos, obras y acciones [redacted] urbanísticas que se desprendan de los planes y programas municipales de desarrollo urbano, siempre y cuando su regulación no corresponda a los gobiernos municipales; **V.** Aquellas obras y actividades que incidan en dos o más municipios y que su control no se encuentre reservado a la federación, cuando por su ubicación, dimensiones o características puedan producir impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente; y **VI.** Las demás que no sean competencia de la federación ni de los gobiernos municipales.	los residuos de manejo especial.
Artículo 29. Corresponderá a los gobiernos municipales, a través de los organismos o dependencias que los cabildos designen, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo 26 de la presente ley, respecto de las siguientes materias: **I.** Vías de comunicación y obras públicas municipales, que comprendan o se ubiquen exclusivamente en su jurisdicción; **II.** Desarrollos inmobiliarios y nuevos centros de población dentro del territorio municipal, que incidan en ecosistemas donde la regulación del impacto ambiental no se encuentra reservada a la federación, ni al gobierno del estado, siempre y cuando corresponda a reservas urbanas; **III.** Exploración, extracción y procesamiento de minerales y sustancias que constituyan depósito de naturaleza cuyo control no esté reservado a la federación ni al estado y se ubiquen exclusivamente en su jurisdicción, así como el funcionamiento de bancos de material; **IV.** Instalación y operación de establecimientos industriales, comerciales y de servicios que se ubiquen en su jurisdicción y cuya regulación no se encuentre reservada a la federación ni al estado; y **V**. Las demás que no sean competencia de la federación ni del estado	Por la naturaleza de la obra este proyecto no corresponde a una evaluación en materia de impacto ambiental municipal.

Tabla III.24. Vinculación con la RLEEEPA en materia de impacto ambiental.

Reglamento De La Ley Estatal Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente En Materia De Impacto Ambiental, Explotación De Bancos De Material Geológico, Yacimientos Pétreos Y De Prevención Y Control De La Contaminación A La Atmósfera Generada Por Fuentes Fijas En El Estado De Jalisco	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 5.- Las personas físicas y morales que pretendan realizar obras o actividades de carácter público o privado, y que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señalados en las normas técnicas ecológicas emitidas por las autoridades competentes para proteger al ambiente, deberán contar con autorización previa de la Secretaría en materia de impacto ambiental, explotación de bancos de material geológico y prevención y control de la contaminación a la atmósfera generada por fuentes fijas, así como cumplir con los requisitos que se les imponga tratándose de materias no reservadas a la Federación, particularmente las siguientes: **I.** Obra pública y caminos rurales; **II.** Zonas y parques industriales; **III.** Explotación, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que constituyan depósitos de naturaleza cuyo control no esté reservado a la Federación; **IV.** Desarrollos turísticos; **V.** Instalación de plantas de tratamientos de aguas, de relleno sanitario, eliminación de aguas residuales, o residuos sólidos no peligrosos; **VI.** Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población; y **VII.** Fábricas, industrias, comercio de bienes o servicios que por su actividad puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera a través de fuentes fijas, nuevas o múltiples.	La actividad o naturaleza del proyecto corresponde al gobierno federal.

Tabla III.25. Vinculación con la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

Ley De Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Jalisco	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 2.- Son objetivos de esta Ley: **II.** Promover el establecimiento de medidas que prevengan el deterioro de los ecosistemas en el manejo y disposición final de residuos, reconociendo la responsabilidad compartida de todos los actores involucrados; **V.** Involucrar a los generadores de residuos con el objeto de que se adopten medidas de prevención y manejo, para evitar riesgos a la salud o al ambiente; **IX.** Fomentar la reutilización y valorización de los materiales contenidos en los residuos que se generan en el Estado, a través de la promoción, desarrollo y establecimiento de esquemas e instrumentos voluntarios y flexibles de manejo integral; y	Dentro de las acciones que contempla el proyecto se dará el [redacted] en cuenta que el proyecto traerá consigo un nuevo generador de residuos en la región. El proyecto buscará en todo momento la separación de residuos desde la fuente y los recolectores que puedan recolectar los residuos para su valorización. Es importante hacer notar que el proyecto cuantifica la cantidad de residuos en todas sus etapas, también que el proyecto describe las instalaciones y proceso de manejo de residuos en todas sus etapas.

Tabla III.26. Vinculación con el Reglamento de LGIR del Estado de Jalisco.

Reglamento de La Ley De Gestión Integral De Los Residuos Del Estado De Jalisco En Materia De Recolección Y Transporte De Residuos De Manejo Especial	
Artículo	**Vinculación con el proyecto**
Artículo 4. Todo recolector y transportista de residuos de manejo especial es corresponsable en el manejo de los mismos, así como de los daños y perjuicios que puedan ocasionar durante su traslado y manejo.	El proyecto contratará un recolector autorizado por parte de la SEMADET, el recolector autorizado será obtenido del padrón oficial de autoridad, además de vigilar en todo momento que los permisos estén vigentes y que exista la evidencia de los manifiestos.

III.5.5 Normas oficiales Estatales

En este apartado se pueden apreciar las normas estatales que le aplican al proyecto. Es importante hacer notar que, en caso de contar con una normatividad específica, se aplicará directamente al proyecto acompañada de una explicación de sus apartados. La vinculación inicial se muestra en la siguiente tabla.

Tabla III.27. Vinculación con normatividad estatal.

Vinculación con Normas Estatales Ambientales	
Norma Ambiental Estatal	**Vinculación** (Vinculante/No Vinculante)
NAE-SEMADES-001/2003. Establece criterios y especificaciones técnicas para realizar la poda, el trasplante y el derribo de arbolado en zonas urbanas del Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 04 de septiembre de 2003.	No vinculante
NAE-SEMADES-002/2003. Establece condiciones y especificaciones técnicas de operación y extracción de bancos de material geológico en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 17 de agosto de 2006.	No vinculante
NAE-SEMADES-003/2004. Establece criterios y especificaciones técnico ambientales para la prevención de la contaminación ambiental producida por cerdaza, generada en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 07 de febrero de 2006.	No vinculante

Vinculación con Normas Estatales Ambientales	
Norma Ambiental Estatal	**Vinculación** (Vinculante/No Vinculante)
NAE-SEMADES-004/2004. Establece criterios técnic[redacted] contaminación ambiental producida por el manejo inadecuado de cadáveres porcinos, generados en aprovechamientos porcícolas en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 08 de diciembre de 2005.	No vinculante
NAE-SEMADES-005/2005. Establece criterios técnico ambientales para la selección, planeación, forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas del Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 08 de diciembre de 2005.	No vinculante
NAE-SEMADES-006/2005. Establece criterios y especificaciones técnicas ambientales para el diseño y la planeación de carreteras y caminos de competencia en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 08 de febrero de 2007.	Vinculante
NAE-SEMADES-007/2008. Establece criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 16 de octubre de 2018.	Vinculante
NAE-SEMADET-01-2016 Criterios y Especificaciones Técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición del Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 08 de octubre de 2016.	Vinculante
NAE-SEMADET-002-2018. Que establece los criterios y especificaciones técnicas para la ubicación y operación de Unidades Productoras de Cerámicos en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 22 de marzo de 2018.	No Vinculante
NAE-SEMADET-010-2019. Que establece Criterios y Especificaciones Técnicas Ambientales para la Producción de Bolsas de Plásticos para Acarreo y Popotes de un solo uso que vayan a ser distribuidas y/o comercializadas en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 12 de octubre de 2019.	No Vinculante

Las acciones de manejo de arbolado y manejo de residuos tendrán el cumplimiento con las normas estatales vigentes, es importante mencionar que en las diferentes etapas del proyecto se pueden vincular algunos criterios específicos y otros generales. Por ejemplo, la norma de manejo de residuos de la construcción y de manejo especial son vinculantes para todas las etapas de proyectos y prácticamente para todas las actividades productivas y constructivas del país.

III.5.5.1 Vinculación con la normatividad específica

En la siguiente tabla se aprecia la vinculación específica para el proyecto, se desarrolla una vinculación a detalle porque el proyecto tiene una norma específica mientras que para las demás normas se considera que son atendidos sus criterios en la descripción del proyecto y demás apartados del presente documento.

Tabla III.28. Vinculación con normatividad específica para el Proyecto.

Vinculación con norma estatal específica para el proyecto	
Apartado	**Cumplimiento del proyecto con el criterio** (Se acata con el criterio/Muestra una valoración técnica específica justificada)
NAE-SEMADES-006/2005. Establece criterios y especificaciones técnicas ambientales para el diseño y la	El Proyecto es obra pública, para la ampliación del puente Alcantarilla La Red, el cual incluye la nivelación de los

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con norma estatal específica para el proyecto	
Apartado	**Cumplimiento del proyecto con el criterio** (Se acata con el criterio/Muestra una valoración técnica específica justificada)
planeación de carreteras y caminos de competencia en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 08 de febrero de 2007.	[redacted] o rectificación del cauce en esa zona, por la generación de la alcantarilla y generación de muros de mampostería. Con el fin de generar una infraestructura con capacidad hidráulica suficiente. La rectificación del río implica la modificación del cauce y requiere la aprobación de la federación. Se tomarán en consideración los criterios y especificaciones técnicas ambientales en su diseño.
NAE-SEMADES-007/2008. Establece criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos en el Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 16 de octubre de 2018.	Dentro de la preparación del sitio y construcción, se realizará la separación, clasificación y valorización de los residuos, según su tipo (residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos).
NAE-SEMADET-01-2016 Criterios y Especificaciones Técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, valorización y destino de los residuos de la construcción y demolición del Estado de Jalisco. Publicada en el periódico oficial "El Estado de Jalisco", el 08 de octubre de 2016.	Dentro de los trabajos, se realizará la separación, clasificación y valorización de los residuos de manejo especial, en todas las etapas del proyecto.

III.5.6 Vinculación con el reglamento de ecología y medio ambiente municipal

El proyecto tiene que asociarse de manera puntual con la reglamentación municipal, para poder acotar los aspectos vinculantes del proyecto con sus componentes ambientales. A continuación, se desarrolla una tabla de revisión.

Tabla III.29. Vinculación con la reglamentación municipal en materia ambiental.

Vinculación con las atribuciones ambientales de los reglamentos municipales	
Componente ambiental	**Vinculación**
Agua	En caso de generar aguas residuales que vayan al drenaje municipal, el proyecto cumplirá con la norma 002 SEMARNAT y las condiciones particulares de descarga, así como la obtención del permiso de descarga ante el municipio.
Residuos	Los residuos sólidos urbanos generados por el proyecto serán dispuestos en el sitio autorizado por el municipio. La recolección de los residuos será a través del servicio público municipal en caso de existir ruta al proyecto. En caso de que los residuos rebasen el servicio local de residuos o que el volumen sea grande, se podrá optar por la recolección de residuos con un proveedor autorizado por la SEMADET.
Arbolado	En caso de requerir derribo de arbolado ante la autoridad municipal, la compensación y entrega de arbolado se realizará de acuerdo a lo marcado por el reglamento municipal vigente. En caso de que no exista una fórmula clara o la cantidad de arbolado a compensar, el proyecto presentará en las medidas de mitigación el cálculo técnico sugerido para la compensación ambiental

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

III.5.7 Reglamento de Protección al Ambiente Municipal

En la siguiente tabla se aprecia la vinculación con el reglamento ambiental municipal para el proyecto, se desarrolla una vinculación a detalle porque el proyecto tiene una norma específica mientras que para las demás normas se considera que son atendidos sus criterios en la descripción del proyecto y demás apartados del presente documento. [redacted]

Tabla III.30. Vinculación con el Reglamento Ambiental del municipio de Tepatitlán de Morelos.

Reglamento Para La Protección Del Medio Ambiente Y Equilibrio Ecológico Del Municipio De Tepatitlán De Morelos, Jalisco	Vinculación con el proyecto
Artículo 2- El presente reglamento rige en el Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco y tiene por objeto normar la preservación, protección y restauración del medio ambiente dentro de todo proceso de transformación, actividad productiva, comercial o de transporte, que generen residuos o contaminación, así como inducir el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, considerando de interés y utilidad pública: I.- El ordenamiento ecológico dentro del Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, en los casos previstos en este Reglamento. II.- El establecimiento de áreas naturales protegidas de jurisdicción Municipal. III.- El cuidado y preservación de recursos naturales, flora y fauna procurando evitar el deterioro grave o la extinción. IV.- La prevención y control de la contaminación ambiental dentro del Municipio en suelo, aire y agua	El proyecto se vincula con el reglamento municipal, ya que a pesar de ser una obra de competencia federal, al implementar en el municipio, se deberán acatar las normativas establecidas por el municipio correspondientes a: III y IV
Artículo 51. Los generadores de residuos de naturaleza peligrosa o en categoría CRETIB que se encuentren dentro del territorio municipal de manera permanente o transitoria, deben de darles el manejo interno, almacenamiento temporal, transporte y la disposición final de conformidad con la legislación ambiental federal vigente que para tal efecto establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente así como las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a residuos peligrosos.	Vinculación por la generación de residuos peligrosos durante el proyecto, se acatan la LGEEPA y las NOM correspondientes.
Artículo 52. Los generadores de residuos de naturaleza no peligrosa que se encuentren dentro del territorio municipal de manera permanente o transitoria, deben de darles el manejo interno, almacenamiento temporal, transporte y la disposición final de conformidad con la legislación ambiental estatal y municipal vigentes que para tal efecto establece la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, el Reglamento de Ecología y Medio Ambiente Municipal, el Reglamento de Aseo Público Municipal así como las Normas Oficiales Mexicanas Aplicables a residuos no peligrosos.	Se realizarán las acciones correspondientes para la correcta separación, almacenamiento, transporte y disposición de residuos sólidos urbanos generados durante el proyecto.
Artículo 53. Los generadores de residuos peligrosos o de residuos no peligrosos que se encuentren dentro del territorio municipal de manera permanente o transitoria deben reunir las condiciones necesarias para prevenir, disminuir o evitar: I.La contaminación del suelo. II.La contaminación del agua. III.La contaminación del aire. IV.Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos. V.Las alteraciones en el suelo que afecten su uso y aprovechamiento, VI.Riesgos de infección y problemas de salud pública.	Se realizarán las acciones correspondientes para la correcta separación, almacenamiento, transporte y disposición generados durante el proyecto.
Artículo 93. No se permitirá a los particulares sin la aprobación de la Autoridad Municipal, afectar las áreas verdes, parques o jardines, ni derribar o remover arbustos, setos, vegetación verde leñosa, sarmentosa, etc. de las calles, avenidas o pares viales en las que las autoridades municipales hayan planeado su existencia.	Se consultará con el municipio si los árboles desarrollados en el área del proyecto requieren su autorización y se tomarán las acciones correspondientes.
Artículo 95. El derribo o poda de árboles en áreas de propiedad municipal o particular, solo procederá en los casos siguientes: I.Cuando concluya su ciclo biológico. II.Cuando se considere peligroso para la integridad física de personas y bienes. III.Cuando sus raíces o ramas amenacen destruir las construcciones o deterioren las instalaciones el ornato y no tenga otra solución. IV.Cuando la vegetación en sitios y espacios públicos afecte la infraestructura urbana, cauce daños o perjuicios a terceros, obstruya lineamientos de vialidades y la construcción o ampliación de obras públicas o privadas. V.Por otras circunstancias graves a juicio de El Departamento de Ecología	Se consultará con el municipio para el derribo o poda de árboles por el caso IV.

CONSULTA PÚBLICA

Reglamento Para La Protección Del Medio Ambiente Y Equilibrio Ecológico Del Municipio De Tepatitlán De Morelos, Jalisco	Vinculación con el proyecto
Artículo 96. Se preferirá siempre la poda o transplante al derribo.	Se trasplantarán las germoplantas localizadas según las medidas de [redacted]ación, así como los árboles que requieran retirarse y resulte rentable y con alta posibilidad de supervivencia del individuo.
Artículo 99. Todo derribo o poda de árboles cuyas ramas sean de un diámetro mayor a 7.5 cm. requiere la autorización de El Departamento de Ecología.	Se consultará con el municipio si los árboles desarrollados en el área del proyecto requieren su autorización y se tomarán las acciones correspondientes.
Artículo 110. La realización de obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos, impactos al medio ambiente o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos, las normas oficiales emitidas por la federación y las disposiciones municipales reglamentarias sobre la materia, deberán de sujetarse a la autorización previa del gobierno municipal, **siempre que no se trate de las obras o actividades de competencia federal**, comprendidas en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ni de cualesquiera otras reservadas a la federación o al estado, sin perjuicio de las diversas autorizaciones que corresponda otorgar a la autoridad municipal. Cuando se trate de la evaluación del impacto ambiental, por la realización de obras o actividades que tengan por objeto el aprovechamiento de recursos naturales, la autoridad municipal, requerirá a los interesados que, en el estudio de impacto ambiental correspondiente, se incluya la descripción de los posibles efectos de dichas obras o actividades en los elementos culturales y en el ecosistema de que se trate, considerando el conjunto de elementos que lo conforman, y no únicamente los recursos que serían sujetos de aprovechamiento	Al tratarse de una obra de competencia federal la evaluación del impacto ambiental recaerá en la federación.

Se destaca que el proyecto se encuentra fuera de los planes de desarrollo urbano, pero se continuará con el uso de suelo actual, de infraestructura para transporte.

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN 3
Inventario ambiental 3
IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) 3
IV.1.2 Delimitación del área de influencia (AI) 5
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional 7
IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR. 7
IV.4.2 Diagnóstico ambiental 71

De figuras

Figura IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR). 4
Figura IV.2. Delimitación del Área de Influencia respecto del área del proyecto. 6
Figura IV.3. Elementos del ambiente. Fuente: (SEMARNAT, 2013)**.** 7
Figura IV.4. Tipo de clima en el sistema ambiental regional, área de influencia y sitio donde se llevará a cabo el Proyecto (INEGI). 9
Figura IV.5. Climograma de la estación 14087 La Red. 11
Figura IV.6. Velocidad media mensual y dirección del viento. Fuente: (Meteoblue, 2021)**.** 12
Figura IV.7. Carta geológica correspondiente al sistema ambiental regional y área de influencia (INEGI). 14
Figura IV.8. Litología del sistema ambiental regional y área de influencia (SGM). 15
Figura IV.9. Provincia y subprovincia fisiográfica del SAR y área de influencia (INEGI). 17
Figura IV.10. Sistema de topoformas del SAR y área de influencia (INEGI). 18
Figura IV.11. Curvas de nivel del SAR y área de influencia (INEGI). 19
Figura IV.12. Pendiente del SAR y área de influencia (INEGI). 20
Figura IV.13. Perfil de elevación del sitio (Google Earth Pro). 21
Figura IV.14. Presencia de fallas y fracturas en el SAR y área de influencia (SGM). 21
Figura IV.15. Localización de los sondeos. 23
Figura IV.16. Tipos de suelos en el SAR y área de influencia (IIEG). 24
Figura IV.17. Tipos de suelos en el área de influencia (IIEG). 25
Figura IV.18. Erosión en el SAR. 28
Figura IV.19. USyV Serie I, 1992. 29
Figura IV.20. USyV Serie II, 1997. 30
Figura IV.21. USyV Serie IV, 2010. 31
Figura IV.22. USyV Serie VII, 2018. 32
Figura IV.23. Región hidrológica sobre la que se ubica el Proyecto (CONAGUA). 33
Figura IV.24. Cuenca hidrológica sobre la que se ubica el Proyecto (CONAGUA). 35
Figura IV.25. Subcuenca sobre la que se localiza el área del Proyecto (SIATL v4). 35
Figura IV.26. Distribución de cuerpos de agua y escurrimientos cercanos al sitio del proyecto. 36
Figura IV.27. Fotografías del agua detectada en el sitio del proyecto. Visita 25/08/2023. 39

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.28. Altura del arbolado en el área del proyecto. 43
Figura IV.29. Diámetro del arbolado en el área del proyecto. 44
Figura IV.30. Fotografías de la vegetación presente en el sitio del proyecto. Visita 25/08/2023. 51
Figura IV.31. Fotografías de la fauna detectada en el SAR. Visita 25/08/2023. 59
Figura IV.32. Distribución de las familias dentro del SA. 60
Figura IV.33. Distribución de registros de las familias dentro del AP. 61
Figura IV.34. Distribución de las abundancias por cada una de las clases de animales. 62
Figura IV.35. Localidades cercanas al SAR. 66

De tablas

Tabla IV.1. Criterios para la delimitación del SAR. 4
Tabla IV.2. Criterios para la delimitación del área de influencia. 6
Tabla IV.3. Temperatura media, máxima y mínima mensual (°C). Estación climatológica 14087 La Red. 10
Tabla IV.4. Precipitación media y máxima (mm). Estación climatológica 14087 La Red. 10
Tabla IV.5.Evaporación. Estación 14087 La Red. 12
Tabla IV.6. Intemperismos severos (granizo, neblina y tormentas). Estación 14087 La Red. 12
Tabla IV.7. Geología del sistema ambiental regional y área de influencia (SGM). 14
Tabla IV.8. Clasificación del suelo del SA y AI. 25
Tabla IV.9. Textura del suelo del SA. 26
Tabla IV.10. Fase física del suelo del SA y AI. 26
Tabla IV.11. Información de la RHA Lerma Santiago Pacífico (CONAGUA). 33
Tabla IV.12. Información de la Subcuenca Río Calderón (SIATL v4). 35
Tabla IV.13. Vegetación dentro del SAR. 41
Tabla IV.14. Anfibios dentro del SAR. 52
Tabla IV.15. Reptiles dentro del SAR. 52
Tabla IV.16. Mamíferos dentro del SAR. 53
Tabla IV.17. Aves dentro del SAR. 53
Tabla IV.18. Índices de diversidad de la flora del SA. 62
Tabla IV.19. Índices de diversidad de la flora del AP. 63
Tabla IV.20. Índices de diversidad de la avifauna del SA. 63
Tabla IV.21. Índices de diversidad de la herpetofauna del SA. 63
Tabla IV.22. Índices de diversidad de la mastofauna del SA. 63
Tabla IV.23. Poblaciones por resaltar dentro del SAR. 64
Tabla IV.24. Descripción de los alrededores del SAR. 68
Tabla IV.25. Descripción de cada criterio para evaluar la fragilidad del paisaje. 70
Tabla IV.26. Evaluación de la fragilidad del paisaje. 70

CONSULTA PÚBLICA

CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

Inventario ambiental

Se muestra una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental regional en donde se encuentra inserto el Proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR)

El Proyecto se llevará a cabo en el camino sin nombre, en el puente alcantarilla de la presa La Red, que se encuentra ubicado en el municipio Tepatitlán de Morelos, en el estado de Jalisco.

La delimitación del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** para el proyecto en cada uno de los puntos cardinales se puede apreciar con la justificación técnica sustentada con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos, con los cuales interactúan las obras y actividades del proyecto, la cual se apoya en la UGA del Ordenamiento Regional de la Región Río Verde, descrita en el capítulo III, aún en proceso de publicación.

CONSULTA PÚBLICA

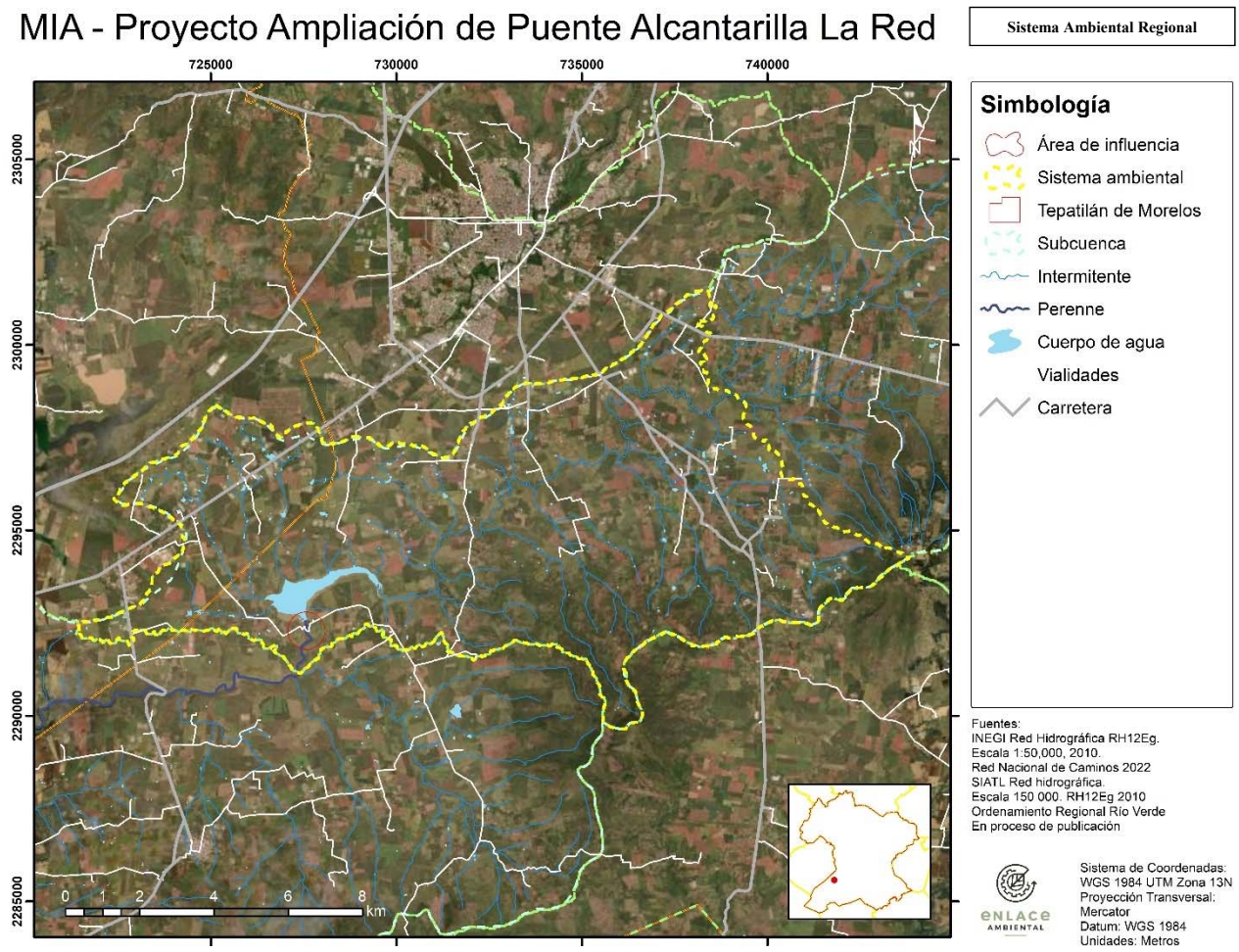


Figura IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

Para delimitar el SAR, se tomaron en cuenta los elementos del medio tanto biótico como abiótico, siendo uno de los principales elementos a tomar en consideración la microcuenca o UGA en la que se encuentra ubicada el Proyecto, ya que es la zona de escurrimientos naturales en la que se encuentra embebido el área del proyecto a intervenir.

Tabla IV.1. Criterios para la delimitación del SAR.

Punto cardinal	Criterio para delimitar el sistema ambiental regional
NORTE	Se toma la cuenca de drenaje superficial.
SUR	Se toma el límite del cauce perenne sobre el que ocurriría el proyecto, hasta su primera intersección con el siguiente cauce (diferente microcuenca)
ESTE	Se toma la cuenca de drenaje superficial, solamente de la microcuenca de interés.

Punto cardinal	Criterio para delimitar el sistema ambiental regional
OESTE	Se toma la cuenca de drenaje superficial.

La superficie total del sistema ambiental regional es de 11,783.62 ha, comparado con las 80 ha del área de influencia estas representan el 0.68% de la superficie total del sistema ambiental regional. Mientras que la que corresponde al sitio es aproximadamente 0.5 ha lo que representa un 0.0042% de la superficie total del sistema ambiental regional.

IV.1.2 Delimitación del área de influencia (AI)

El **área de influencia (AI)** se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto, incluyendo un análisis que evidencie la amplitud de los impactos ambientales que pudiera ocasionar el proyecto.

Para delimitar el área de influencia se tomaron en consideración las actividades colindantes del área del Proyecto, así como los posibles radios de afectación de los impactos ambientales producidos por la propia naturaleza del Proyecto.

La naturaleza del proyecto se funda en su objetivo y las actividades a realizar, que generarán los impactos. El objetivo del Proyecto consiste en ampliar la capacidad hidráulica de la alcantarilla de cruce del arroyo de desfogue de la Presa la Red, esto con el objetivo de prever daños en caso de que se desfogue un gasto mayor. Por las actividades programadas en las etapas de preparación y construcción se destaca que aquellas con mayor radio de influencia son el posible levantamientos de polvos y al final de los trabajos, el incremento de partículas suspendidas en el cauce.

Respecto a los impactos de ruido, olor e iluminación, estos serán mínimos, ya que exista una zona arbolada que disminuye tales factores. Respecto al tráfico, se presenta una desviación vehicular temporal.

Las actividades colindantes de la zona más relevantes son la presa La Red, así como actividades de agricultura y ganadería.

Por lo anterior, se designa un área de influencia de máximo de 500 metros alrededor del puente, lo que involucra a 80 ha. Considerando que las emisiones de polvos podrán llegar a la presa (aproximadamente a 200 metros), por lo cual, se tomarán acciones precisas para evitar el mayor impacto posible.

CONSULTA PÚBLICA

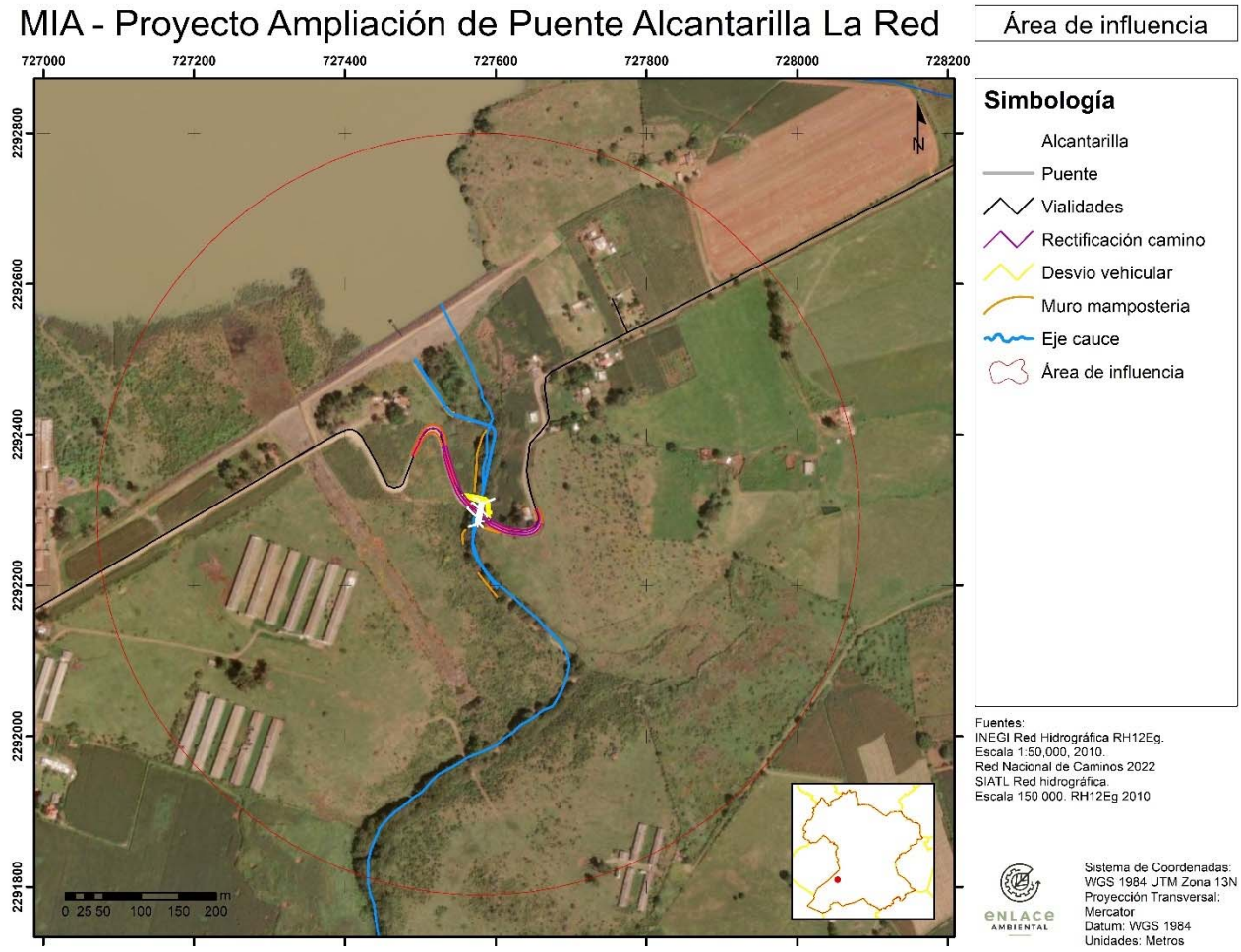


Figura IV.2. Delimitación del Área de Influencia respecto del área del proyecto.

Tabla IV.2. Criterios para la delimitación del área de influencia.

Punto cardinal	Criterio para delimitar el área de influencia
NORTE	Afectación parcial por levantamiento de polvos a la presa La Red
SUR	Afectación temporal (después de las obras) por incremento de sedimentos acumulados en el periodo de aplicación del Proyecto.
ESTE	Afectación por levantamiento de polvos en predios agrícolas.
OESTE	Afectación por levantamiento de polvos en predios agrícolas y ruido de construcción en actividades ganaderas.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

Se analizaron de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo y del agua que hay en el SA. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Se considera extremadamente relevante la vinculación indisociable "ambiente–proyecto".

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental regional en donde se encuentra inserto el proyecto, como se ve en la siguiente figura.

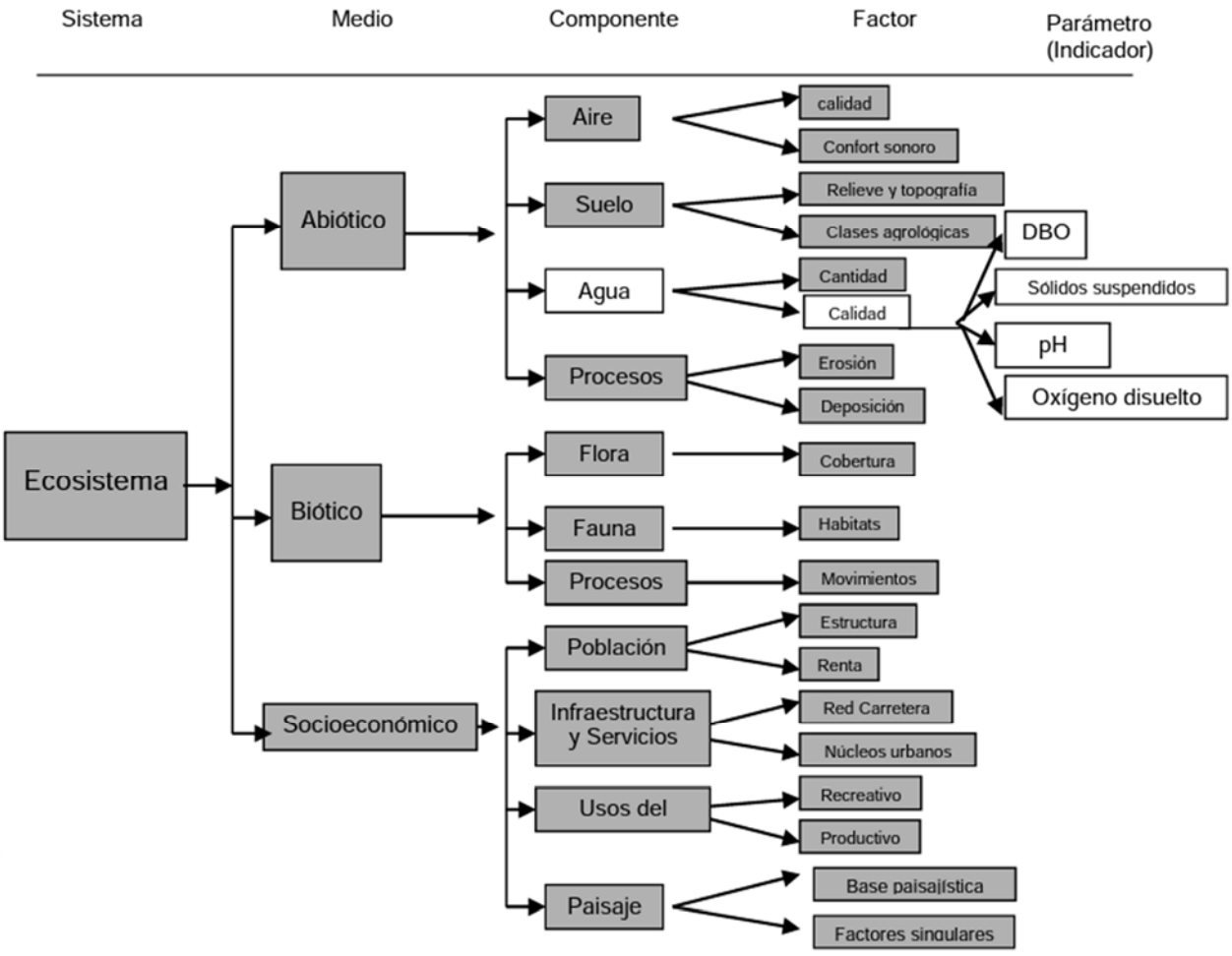


Figura IV.3. Elementos del ambiente. Fuente: (SEMARNAT, 2013).

El objetivo de esta caracterización es definir una línea base, sin Proyecto, dentro del área que corresponde al SAR. Como anteriormente se mostró en el punto IV.1.2, se delimitó un área de influencia del radio donde

se podría influir derivado de los impactos ambientales del presente Proyecto, el cual tiene dimensiones mucho menores que las del SAR.

IV.3.1 Medio abiótico

Se realiza un análisis integral del estado de los componentes con los que el proyecto puede tener interacción, esto es, componentes que puedan limitar el desarrollo del proyecto o particularmente sobre aquellos que este pueda afectar de manera directa o indirecta.

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Se identifica y analiza, de manera particular los riesgos y amenazas de tipo hidrometeorológico (crecida de cauce), a los que el proyecto estará expuesto de acuerdo con su ubicación geográfica, Asimismo, se indica cómo el proyecto contribuirá al posible incremento de la probabilidad de que se presente un evento hidrometeorológico.

La información del tipo de clima dentro del sistema ambiental regional fue recabada a través del Geoportal de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). En la siguiente figura se muestra el tipo de clima dentro del sistema ambiental regional y en el polígono del Proyecto.

CONSULTA PUBLICA

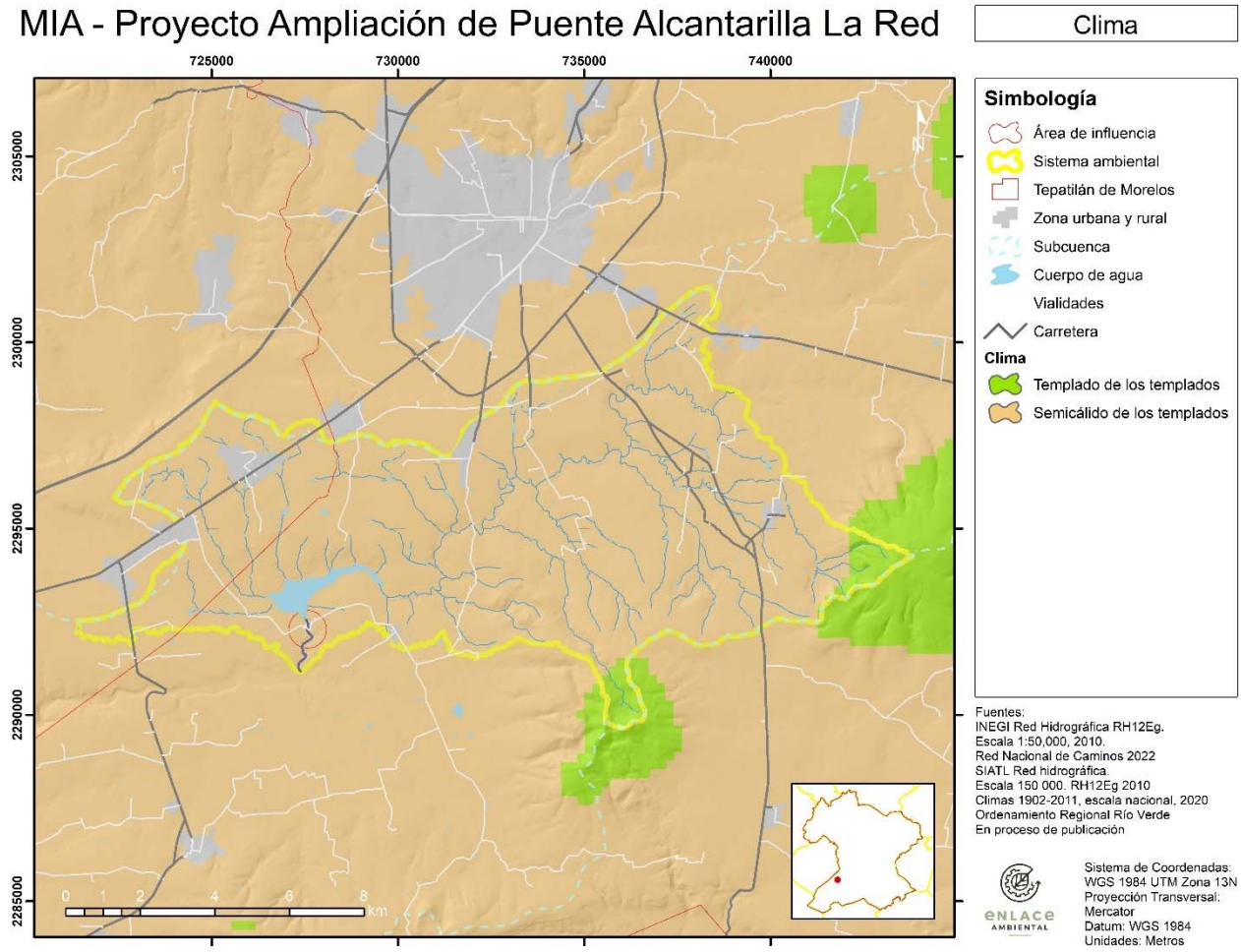


Figura IV.4. Tipo de clima en el sistema ambiental regional, área de influencia y sitio donde se llevará a cabo el Proyecto (INEGI).

Como se puede ver, el tipo de clima es (A)C(w1)(w), que corresponde a un clima Semicálido de los templados, con régimen de lluvias de verano, y lluvias invernales menor a 5 mm, temperatura media anual mayor a 18°C, y en meses cálido mayor a 22°C, según la clasificación de Köppen-García.

Para obtener los valores correspondientes al sitio, se utilizó la estación más cercana al sitio del Proyecto, la cual se encuentra a una distancia de 1 kilómetro, estación número 14087, con nombre “La Red”, la cual se encuentra operando actualmente, aunque solo se tienen valores parciales hasta el año 2020.

Esta estación se encuentra en las coordenadas 20.725278 latitud, y -102.812778° longitud a una elevación de 1,774 msnm. Se realizó un análisis con los datos de 1989 a 2019, para cumplir un periodo de 30 años. Para todos los años se obtiene información mensual.

Temperatura. Para determinar la temperatura media anual, así como su valor medio mensual, se obtuvo la información de la estación climatológica antes citada.

En la siguiente tabla se muestran los datos de temperatura máxima, media y mínima recabados por dicha estación climatológica.

Tabla IV.3. Temperatura media, máxima y mínima mensual (°C). Estación climatológica 14087 La Red.

Temperatura (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	14.6	15.9	17.6	20.0	22.1	22.2	20.3	20.2	19.9	18.5	16.5	15.0	18.6
Máxima	24.3	26.2	28.4	30.5	31.8	29.1	25.9	26.0	25.8	26.0	25.7	24.7	27.0
Mínima	4.7	5.6	7.1	9.5	12.6	15.4	14.8	14.5	14.1	11.2	7.3	5.1	10.2

Lo anterior indica que en los meses de mayo y junio sería la más complicada respecto a las altas temperaturas que enfrentarían los trabajadores.

El portal del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED muestra que para el municipio de Tepatitlán de Morelos, el grado de peligro por onda de calor es medio (CENAPRED, 2021).

Precipitación. Para determinar la precipitación media anual, así como su valor promedio mensual, se obtuvo la información de la misma estación climatológica que para el caso de la temperatura. Se muestran los valores de precipitación en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla IV.4. Precipitación media y máxima (mm). Estación climatológica 14087 La Red.

Precipitación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	14	12	5	5	24	150	244	195	143	54	15	8	73
Máxima mensual	178	116	103	58	87	274	553	334	333	165	93	79	113

Lo cual indica que se debe evitar empezar el proyecto en los meses de junio a octubre, ya que por la alta precipitación esperada, podría verse en riesgo la estructura de la obra y la seguridad de los trabajadores.

El portal del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED muestra que para el municipio de Tepatitlán de Morelos, el grado de peligro por sequía es bajo (CENAPRED, 2021).

Con la información recabada se graficó el climograma del área del Proyecto. Un climograma es un gráfico que muestra las temperaturas promedio mensuales y la cantidad de precipitaciones en un lugar en particular durante un período de tiempo determinado. Se utiliza para representar la distribución típica de la temperatura y la precipitación de dicho lugar, lo que permite analizar y comparar el clima de diferentes lugares.

CONSULTA PÚBLICA

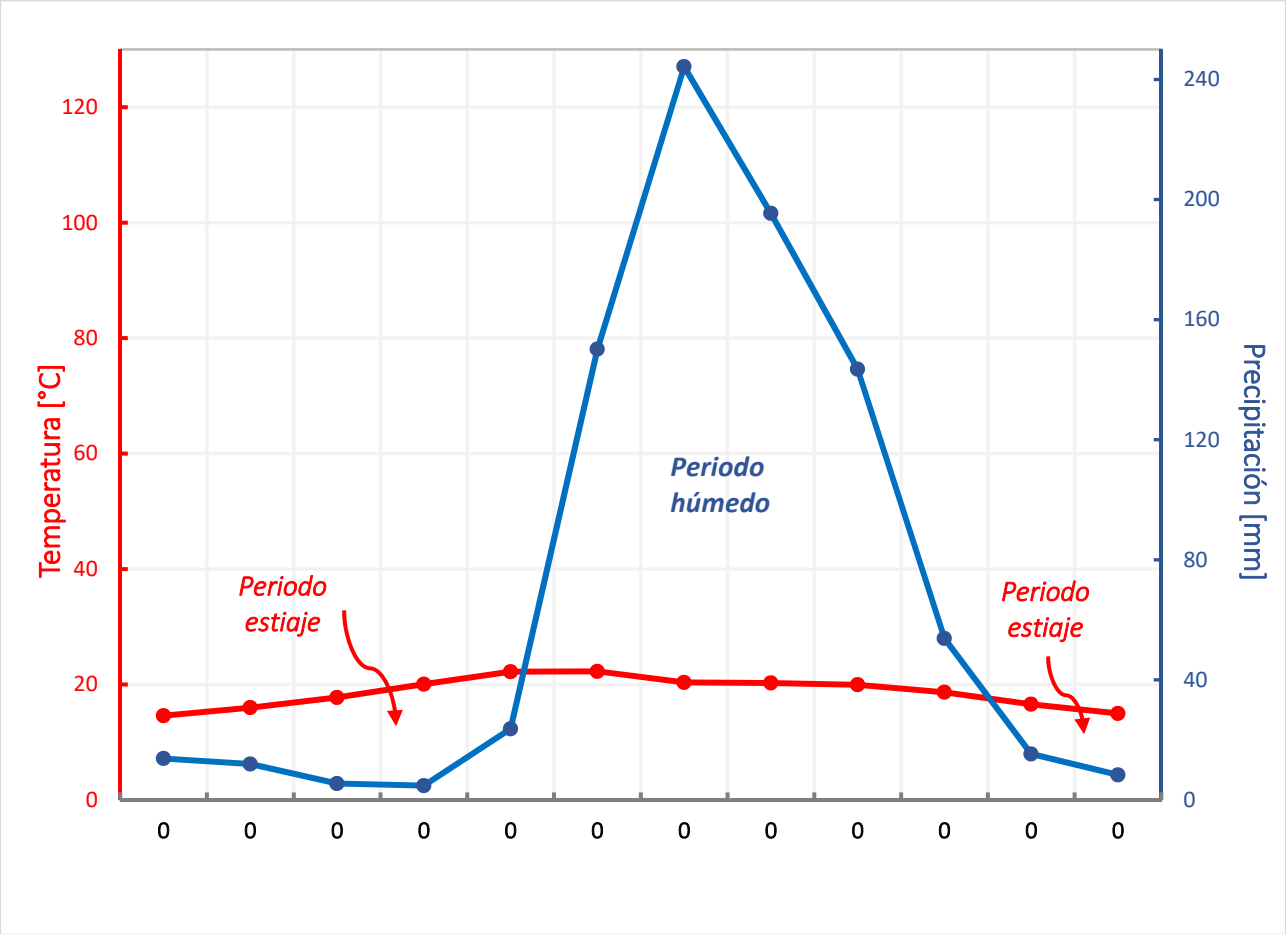


Figura IV.5. Climograma de la estación 14087 La Red.

Velocidad y dirección del viento. Se recabó información del Mapa Digital de México V6 del INEGI. Se observa que el promedio anual de la velocidad del viento es de 3 a 4 m/s a una altura de 50 m. Mientras que en época de lluvias intensas (julio a octubre) alcanzan velocidades de hasta 5 m/s. Para más información relevante, de Tepatitlán de Morelos, aplicable para el SA, ver la siguiente figura.

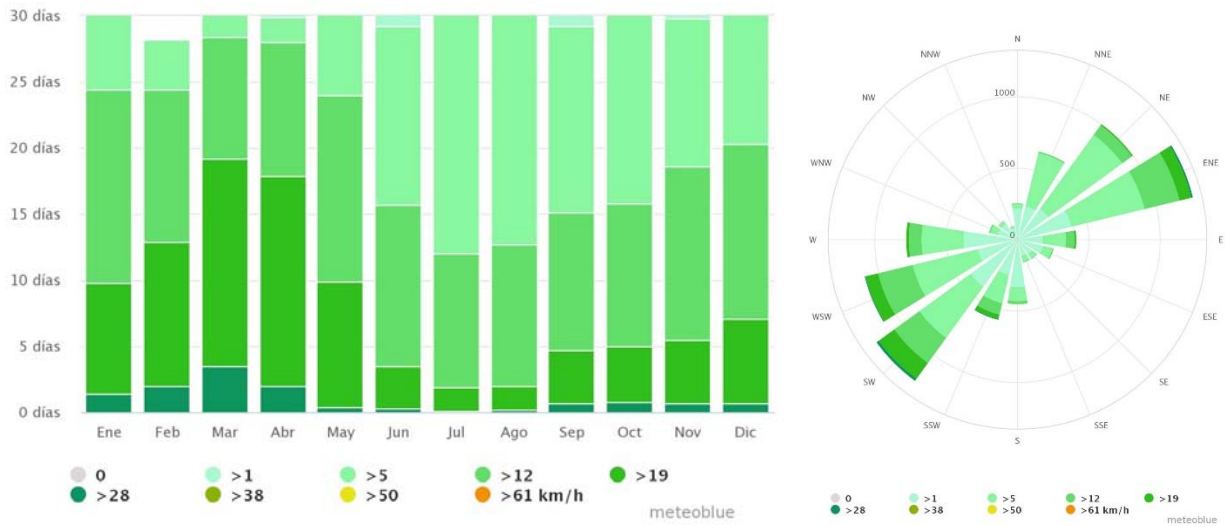


Figura IV.6. Velocidad media mensual y dirección del viento. Fuente: (Meteoblue, 2021)**.**

Los vientos más fuertes se presentan en la época de secas, principalmente en Marzo, con aproximadamente tres días al mes con vientos de 28 k/h o 7.78 m/s, la dirección principal es del noreste y sureste.

Respecto a las actividades que se dan en la zona del proyecto, posiblemente afectadas, son agricultura y pecuario al suroeste y algunas casas aisladas de agricultura y la presa La Red en el noreste.

Evaporación. Para determinar la evaporación media anual, así como su valor promedio mensual, se obtuvo la información de la misma estación climatológica que para el caso de la temperatura. Se muestran los valores de precipitación en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla IV.5.Evaporación. Estación 14087 La Red.

Precipitación (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Media	121	153	236	277	292	208	147	133	115	114	106	101	166
Máxima mensual	155	198	270	318	353	302	184	169	142	138	136	139	184

Intemperismos severos. De acuerdo a la información recabada de la 14087 La Red, se presenta la siguiente cantidad de días con intemperismos severos como los días con granizo, niebla, y tormentas. El año 2000 casi no presentó información, por lo que se tomó el periodo de 1988 a 2019.

Tabla IV.6. Intemperismos severos (granizo, neblina y tormentas). Estación 14087 La Red.

Condición (días)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Granizo	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1
Neblina	0.6	0.2	0.0	0.0	0.2	0.7	1.3	1.9	2.2	5.2	2.1	0.7	1.3

CONSULTA PUB

Condición (días)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Media
Tormenta	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0

Por lo anterior se observa que en la zona no se presentan regularmente interferimos severos que afecten el proyecto.

Sin embargo, el portal del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED muestra que para el municipio de Tepatitlán de Morelos, el grado de peligro por tormenta eléctrica es muy alto (CENAPRED, 2021). Por lo cual, para estar preparados en caso de que se presenten nubes de tormenta, se construirá infraestructura que permita salvaguardar la maquinaría que se dejará en el sitio del proyecto.

b) Geología y geomorfología

La geología y la geomorfología son disciplinas científicas que estudian la estructura y formación de la Tierra. La geología se centra en el estudio de las rocas y minerales que forman la corteza terrestre, mientras que la geomorfología se enfoca en el estudio de la superficie terrestre y cómo ésta ha sido modelada por factores como el agua, el viento y los movimientos tectónicos.

Ambas disciplinas son fundamentales para comprender el impacto ambiental que pueden tener las actividades humanas en el planeta. La geología permite conocer la composición de las rocas y minerales que se encuentran en una determinada zona, lo que es importante para evaluar el impacto que pueden tener las actividades extractivas en esa región. Por su parte, la geomorfología nos permite comprender cómo el paisaje ha sido moldeado por la acción de los elementos naturales, lo que nos ayuda a predecir cómo pueden verse afectados esos paisajes por la intervención humana.

La información de las características geológicas y geomorfológicas correspondientes al presente Proyecto se obtuvieron del portal del Servicio Geológico Mexicano (SGM) y de las páginas de consulta del INEGI.

Se puede observar que el sistema ambiental regional y área de influencia se encuentran en la carta geológica con clave F1312pg, como se muestra a continuación en la siguiente figura, de acuerdo a la información del portal del INEGI.

CONSULTA PUBLICA

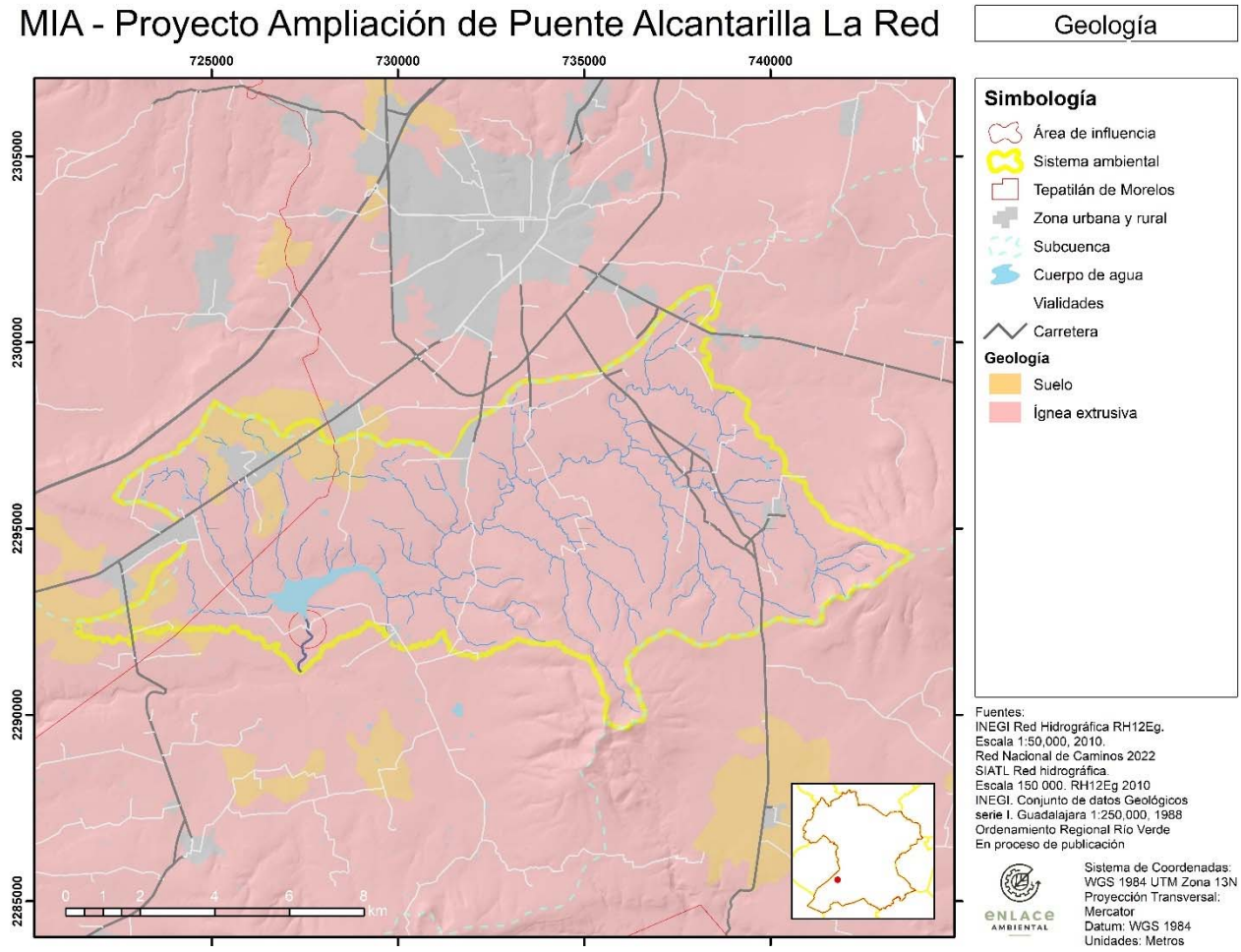


Figura IV.7. Carta geológica correspondiente al sistema ambiental regional y área de influencia (INEGI).

El tipo de geología en el sistema ambiental regional y área de influencia se encuentra compuesta de la siguiente manera.

Tabla IV.7. Geología del sistema ambiental regional y área de influencia (SGM).

Porcentaje: 100%		
	SAR	**Área de influencia**
Clave	F13-12	
Litología	Basalto-Andesita	
Clave	TplB-A, TmB-A	TmB-A
Tipo de roca	Extrusiva	

Porcentaje: 100%		
Formación	Indeterminado	
Era	Cenozoico	
Periodo	Neógeno, Terciario	Terciario
Edad inicial	Plioceno, Mioceno	Mioceno
Edad final	Plioceno, Mioceno	Mioceno
Tipo de unidad	Unidad Estratigráfica	

La información litológica compartida por el SGM, carta F13-12 escala 1:250,000 muestra que es principalmente Basalto-Andesita, una roca extrusiva de edad relativamente reciente.

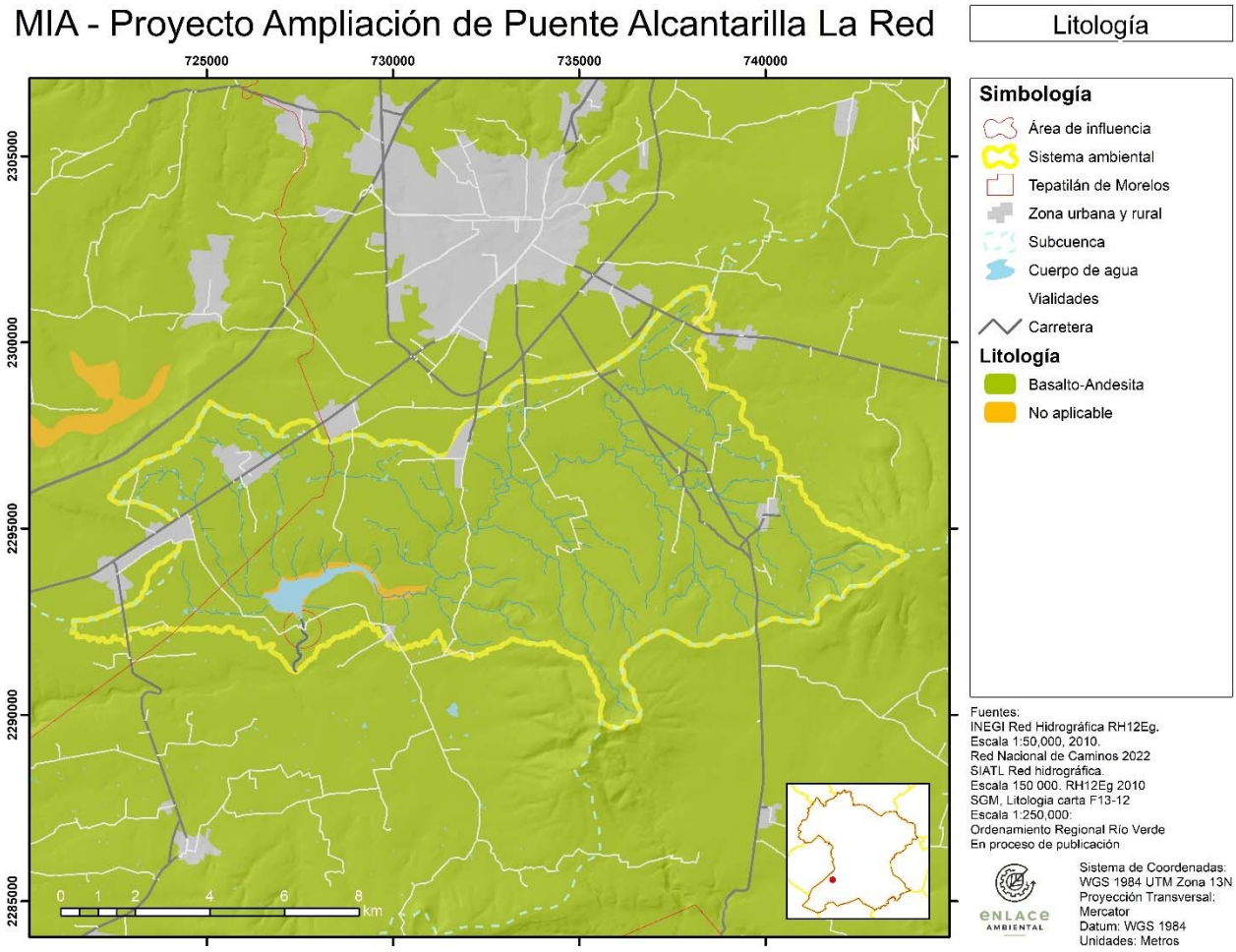


Figura IV.8. Litología del sistema ambiental regional y área de influencia (SGM).

[redacted]

Características geomorfológicas. De acuerdo a la información del diagnóstico municipal del municipio de Tepatitlán de Morelos, la mayor parte del territorio se encuentra sobre cañones, depresiones, llanuras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. En el área cercana al sitio del proyecto podemos encontrar principalmente lomerío. El cerro más cercano es nombrado "El Picacho", dentro del sistema ambiental regional y a 9 km del sitio del proyecto. Se resalta que en el proyecto atraviesa el río Calderón, que surge en la Presa La Red que se encuentra a 200 metros del proyecto.

El sistema ambiental regional se encuentra ubicado sobre la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico. Esta provincia se caracteriza como una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos, acumulada en innumerables y sucesivas etapas, desde mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) hasta el presente. Esta región está integrada por grandes sierras volcánicas y coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudo-volcanes de basalto y depósitos de arenas y cenizas, entre otras formaciones, que se encuentran dispersos entre llanuras (INEGI, 1981).

Esta provincia se divide en subprovincias fisiográficas. El SAR se encuentra en la subprovincia fisiográfica Altos de Jalisco, se caracteriza por amplias mesetas de origen volcánico y presenta la mayor densidad de topoformas degradativas, generadas por disección hídrica y abundancia de valles profundos de laderas escarpadas a fines de los caños de la Sierra Madre Occidental. Se muestra el mapa correspondiente a la provincia y subprovincia fisiográfica del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

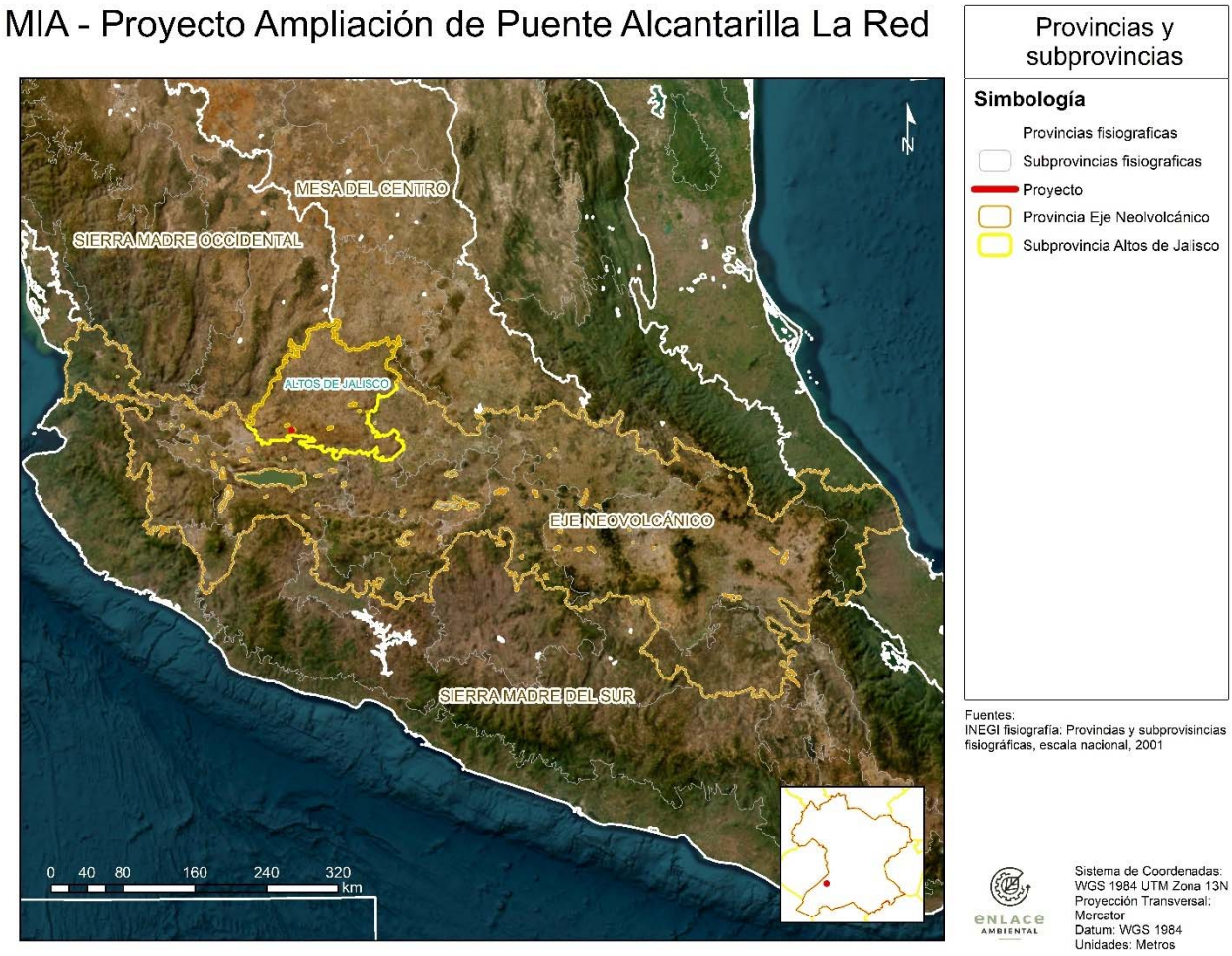


Figura IV.9. Provincia y subprovincia fisiográfica del SAR y área de influencia (INEGI).

CONSU

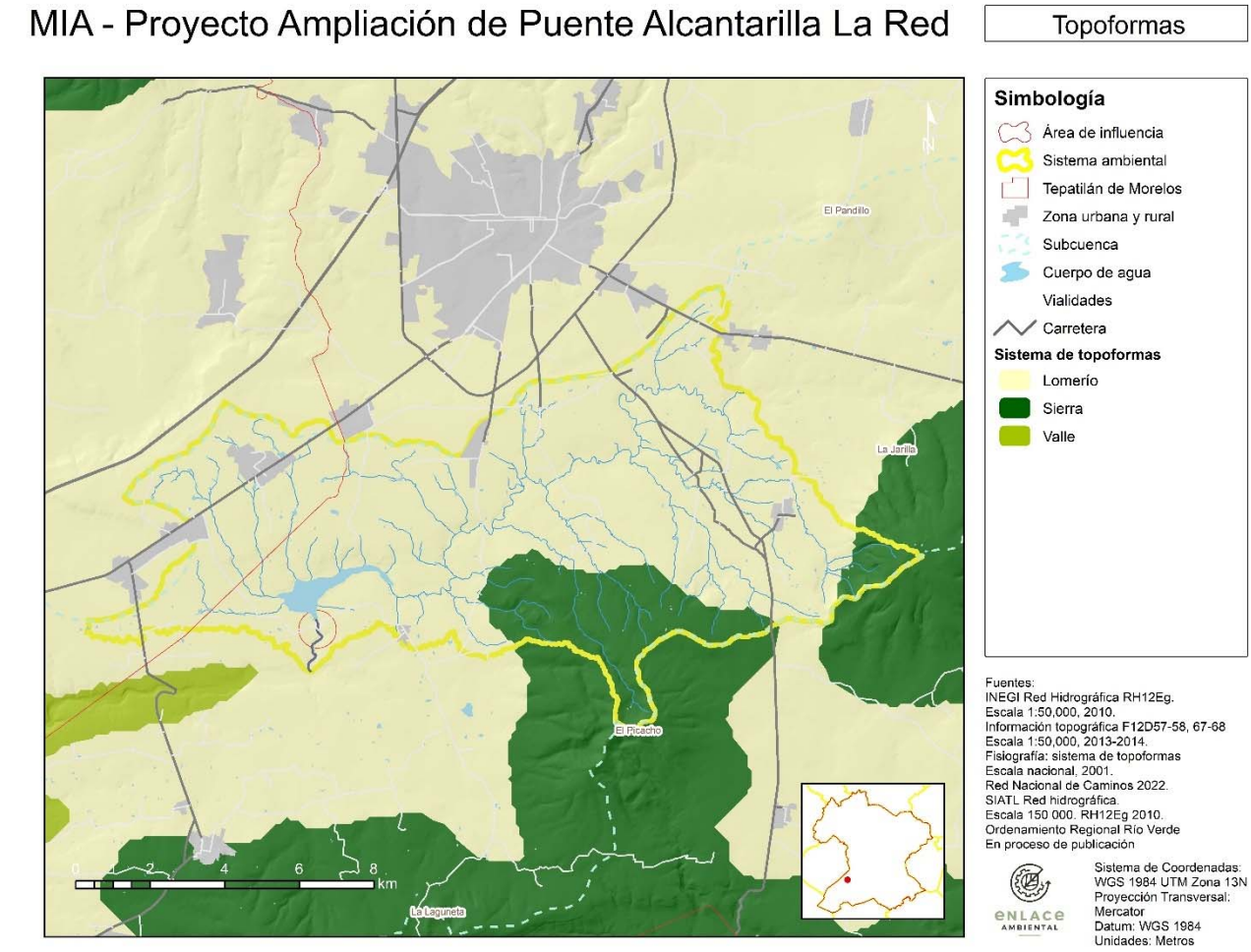


Figura IV.10. Sistema de topoformas del SAR y área de influencia (INEGI).

Características del relieve. A continuación, se muestra una figura del sistema ambiental regional y área de influencia con sus respectivas curvas de nivel, caracterizando así el relieve del Proyecto.

CONSULTA

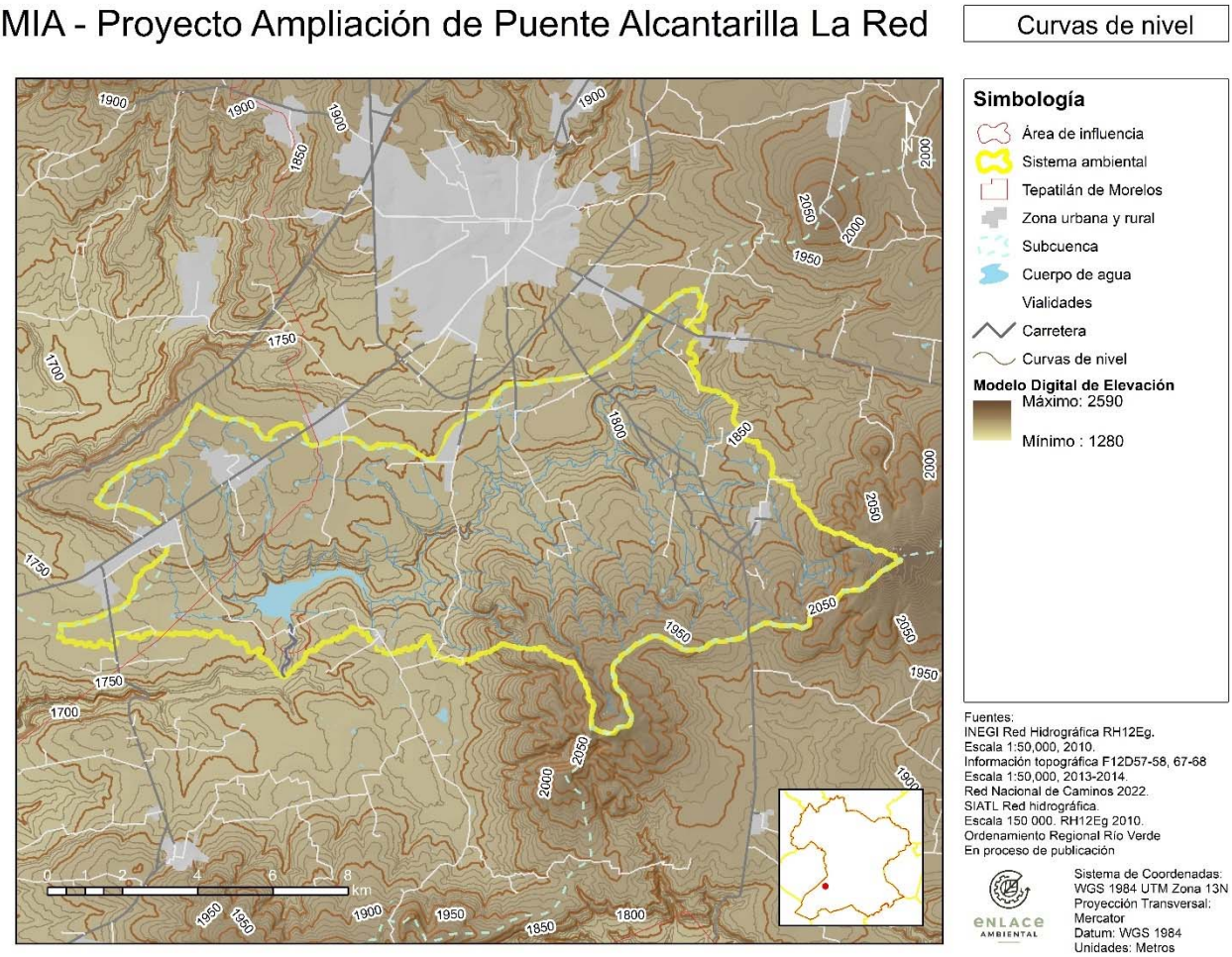


Figura IV.11. Curvas de nivel del SAR y área de influencia (INEGI).

El SAR tiene una pendiente principalmente plana, es decir menor a 3°, sin embargo, existen zonas como en el cerro “El picacho” que la pendiente es más abrupta. Para el área de influencia, como se cruza el cauce perenne, del río Calderón, existen pendientes de entre 10° a 30°, aunque la mayor parte de la zona se encuentra en pendientes bajas menores a 10°, como se muestra en la siguiente figura.

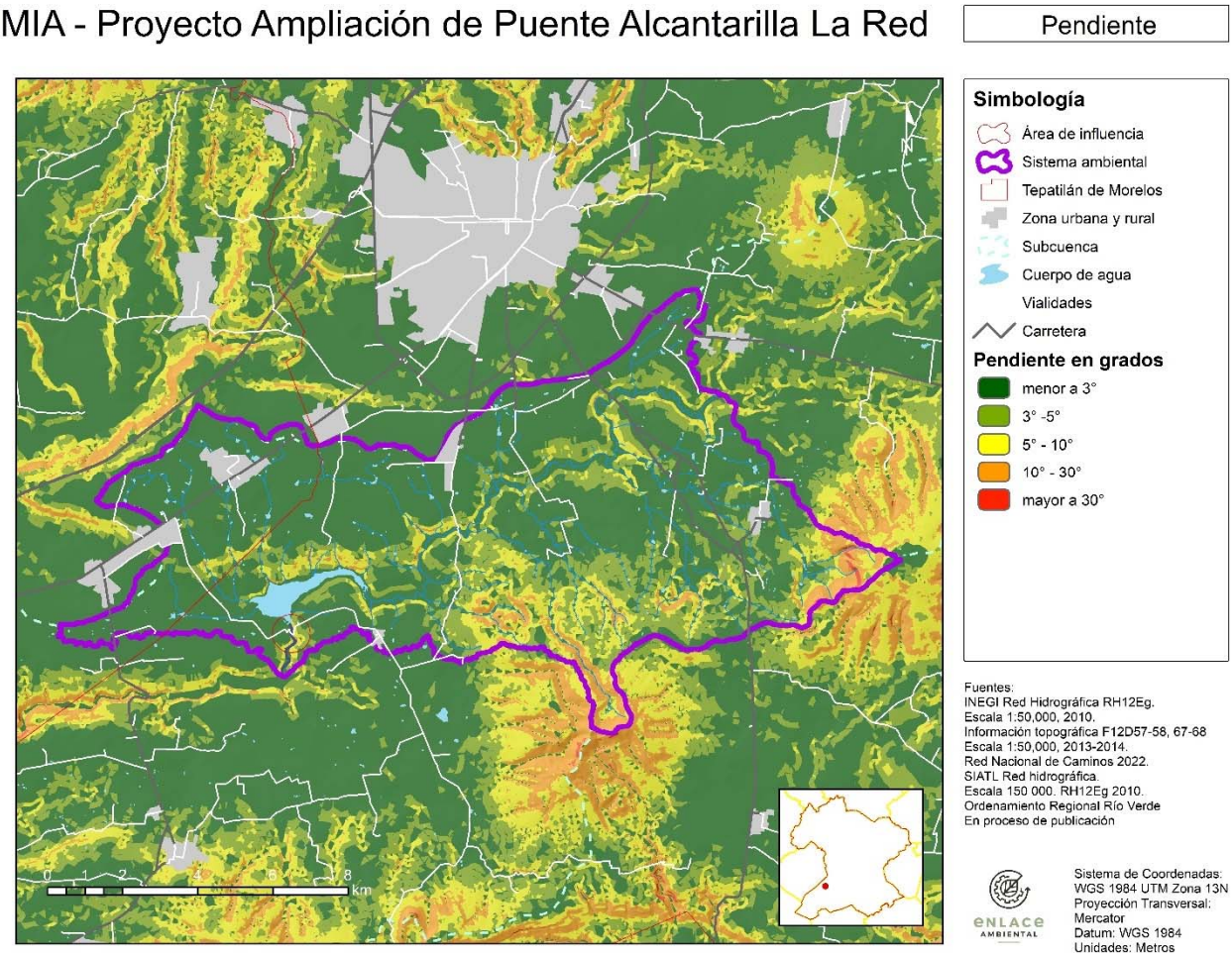
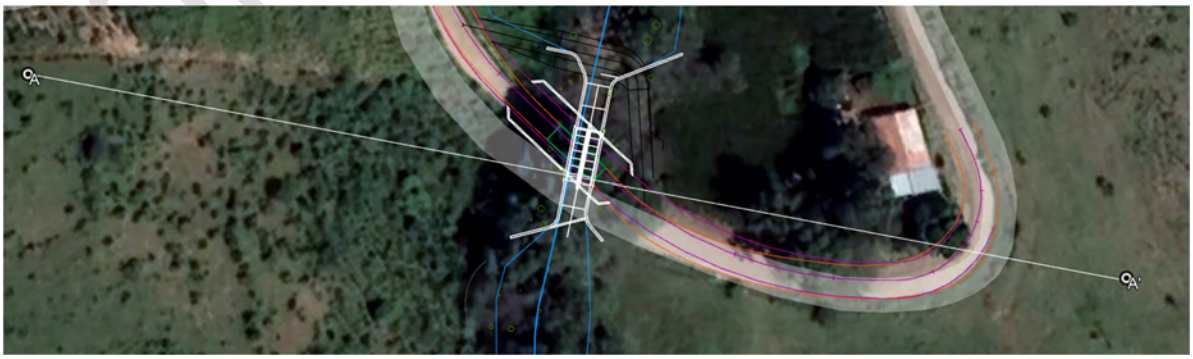


Figura IV.12. Pendiente del SAR y área de influencia (INEGI).

Se muestra también el perfil de elevación del sitio, según el corte A-A' obtenido a través de Google Earth Pro.



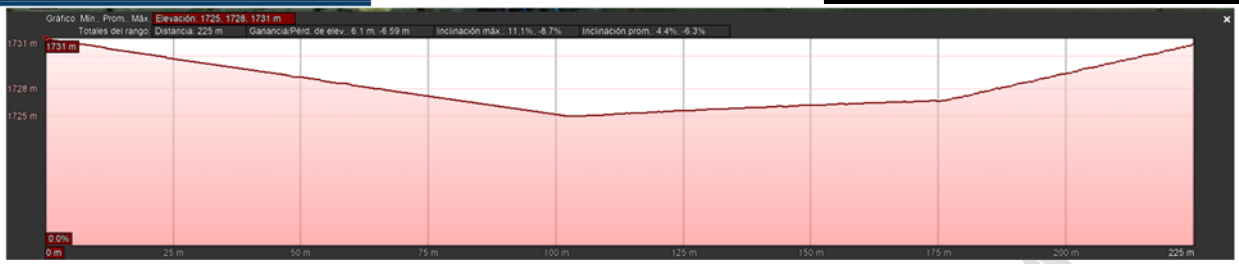


Figura IV.13. Perfil de elevación del sitio (Google Earth Pro).

Presencia de fallas y fracturas. La información disponible en el portal del SGM muestra que existen dos fallas cercanas al SAR y ocho fracturas en las zonas aledañas al sitio del proyecto y dentro del SAR y área de influencia, la fractura más cercana al sitio del Proyecto se encuentra a aproximadamente 1 kilómetro de distancia, como se puede apreciar en el siguiente mapa.

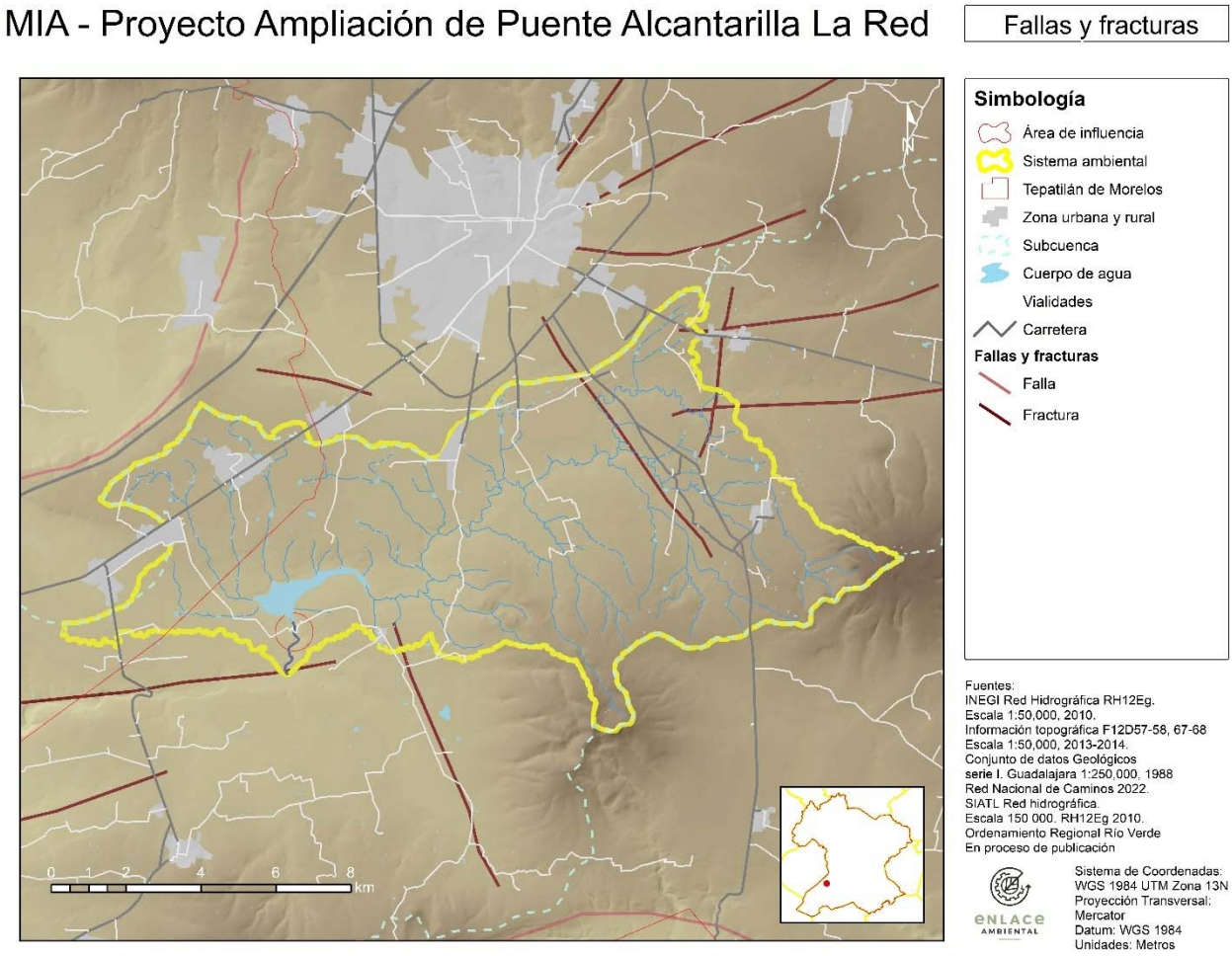


Figura IV.14. Presencia de fallas y fracturas en el SAR y área de influencia (SGM).

Susceptibilidad de la zona. De acuerdo a la información del SGM y del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el SAR y área de influencia se encuentran ubicados en la zona el grado de peligrosidad por la regionalización sísmica es de zona B, de sismicidad baja, se caracteriza por ser una región en donde no se registran sismos con frecuencia y porque que las amplificaciones del suelo no sobrepasan el 70% de la aceleración de la gravedad (CENAPRED, 2021).

El portal del Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED 2020 muestra que para el SAR y área de influencia, existe un riesgo muy bajo de susceptibilidad por inestabilidad de laderas.

Se sabe también que el Proyecto NO SE ENCUENTRA en una Región Potencial de Deslizamientos, de acuerdo a la información del Atlas Nacional de Riesgos.

Referente al vulcanismo, el proyecto no se encuentra cercano a ningún volcán a 50 km de distancia, lo más cercano es la Caldera La Primavera, a 100 km.

c) Suelos

Mecánica de suelos (trabajo de campo)

Adicionalmente, de acuerdo a la información del estudio de mecánica de suelos (EMS) generado por Ingeniería de Suelos, Asesoría y Laboratorio, S.A. de C.V., en el junio 2023, específicamente para el diseño de cimentación y rectificación de camino sobre Puentes alcantarilla y camino de desvío en Presa La Red.

Los contenidos de humedad variaron entre 7.1% y 38.4%, encontrando los valores más bajos en la capa rocosa y los valores más altos en la capa que le sobreyace.

La estratigrafía se puede considerar en cuatro etapas: 1) capa con un espesor de 0.60 metros es de arcilla color café rojizo de media a baja plasticidad con partículas orgánicas y de clasificación S.U.C.S. Como suelo CL. 2) el sondeo 1 bajo la capa orgánica y en el sondeo 4 desde la superficie y hasta una profundidad de 0.95 a 1.40 metros existe una arcilla café rojizo con fragmentos de boleo, este suelo es de alta plasticidad y de clasificación S.U.C.S. como suelo CL. 3) Hacia los sondeos 2, 3 y 6 bajo la capa orgánica existe una capa de arcilla café rojiza de baja plasticidad y de clasificación S.U.C.S. Como suelo CL. 4) Finalmente: A partir de 1.40, 1.80, 1.30, 0.95, 0.50 y 1.65 metros está la frontera superior de la roca basal, que es del tipo basáltico y/o andesítico este estrato resistencia, nula deformabilidad y prácticamente impermeable.

A resaltar es la capa de consisten blanda a muy blanda entre la superficie y 1.30 metros en la zona del sondeo 3 que se debe de evitar, como se muestra en la siguiente figura.

CONSULTA PUBLICA

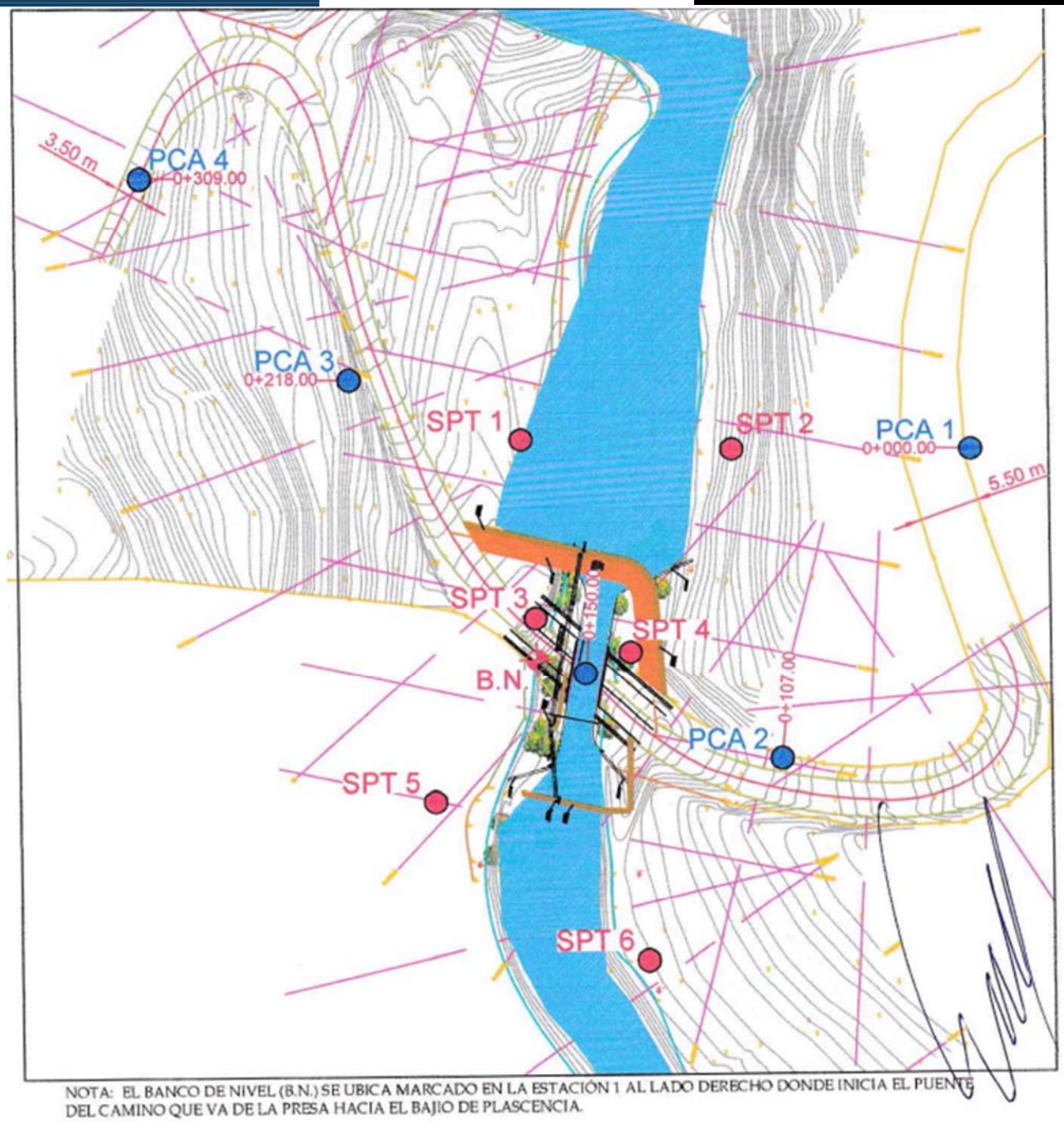


Figura IV.15. Localización de los sondeos.

El suelo dentro del área del sitio del proyecto es impermeable a partir de 1.40, 1.80, 1.30, 0.95, 0.50 y 1.65 metros está la frontera superior de la roca basal, que es del tipo basáltico y/o andesítico este estrato es de alta resistencia, nula deformabilidad y prácticamente impermeable.

Los suelos sobre yacentes a la roca son arcillosos de baja plasticidad u orgánicos son de baja a muy permeabilidad con un coeficiente (k) menor que 10^{-5} cm/seg., llegando a tener 10^{-9} cm/seg.

Edafología

Los suelos juegan un papel crucial en la evaluación de impacto ambiental debido a su importancia en la sostenibilidad del ecosistema. Son el medio de vida de una gran cantidad de seres vivos y proporcionan los nutrientes necesarios para la producción de alimentos. Además, desempeñan un papel importante en la filtración y retención del agua, y en la regulación del ciclo del carbono y otros nutrientes esenciales en el ecosistema. Por lo tanto, es fundamental considerar el estado y la calidad de los suelos en la evaluación de impacto ambiental.

La información del tipo de suelo en el SAR fue obtenida a partir del portal del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) del estado de Jalisco. El siguiente mapa muestra los tipos de suelo.

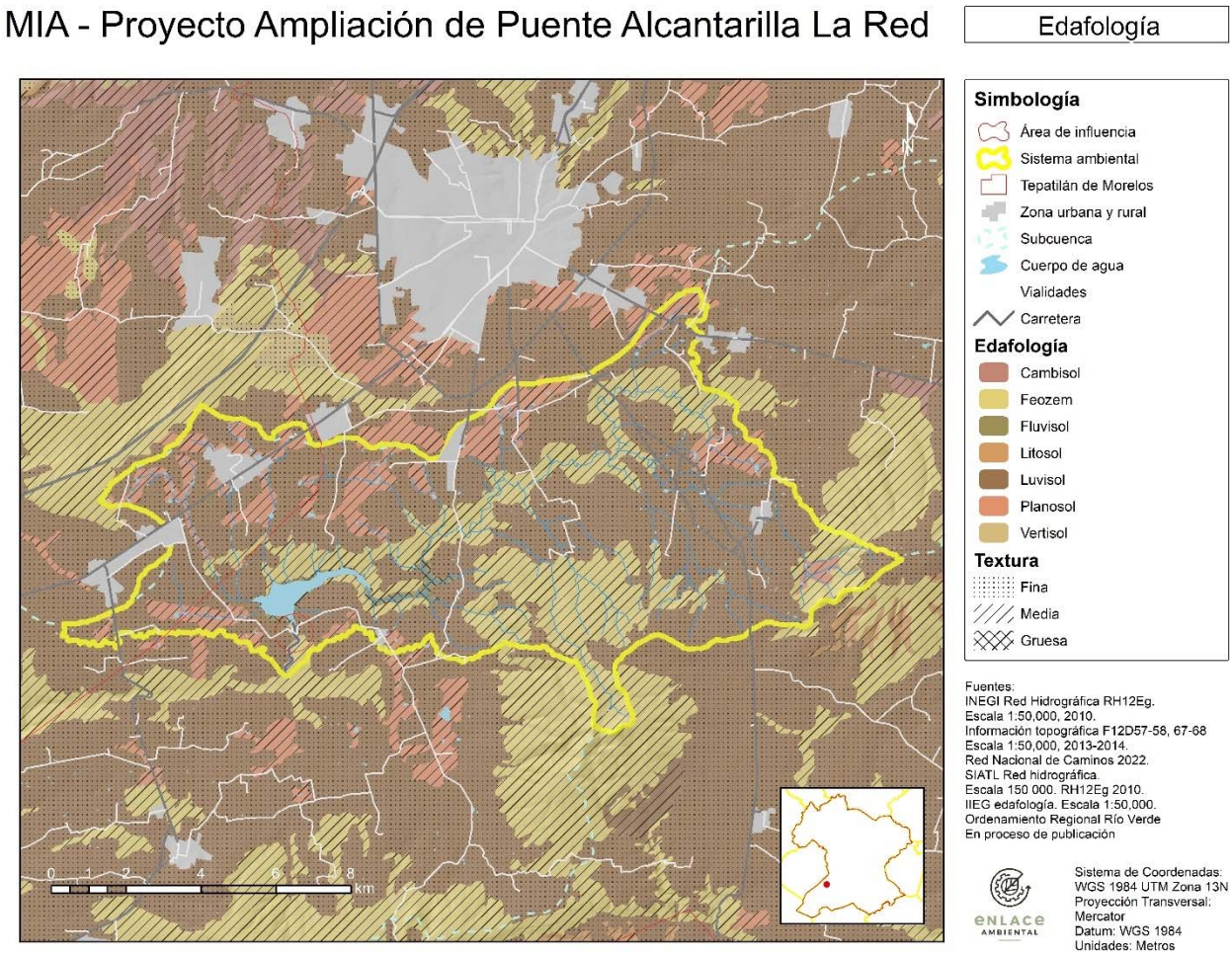


Figura IV.16. Tipos de suelos en el SAR y área de influencia (IIEG).

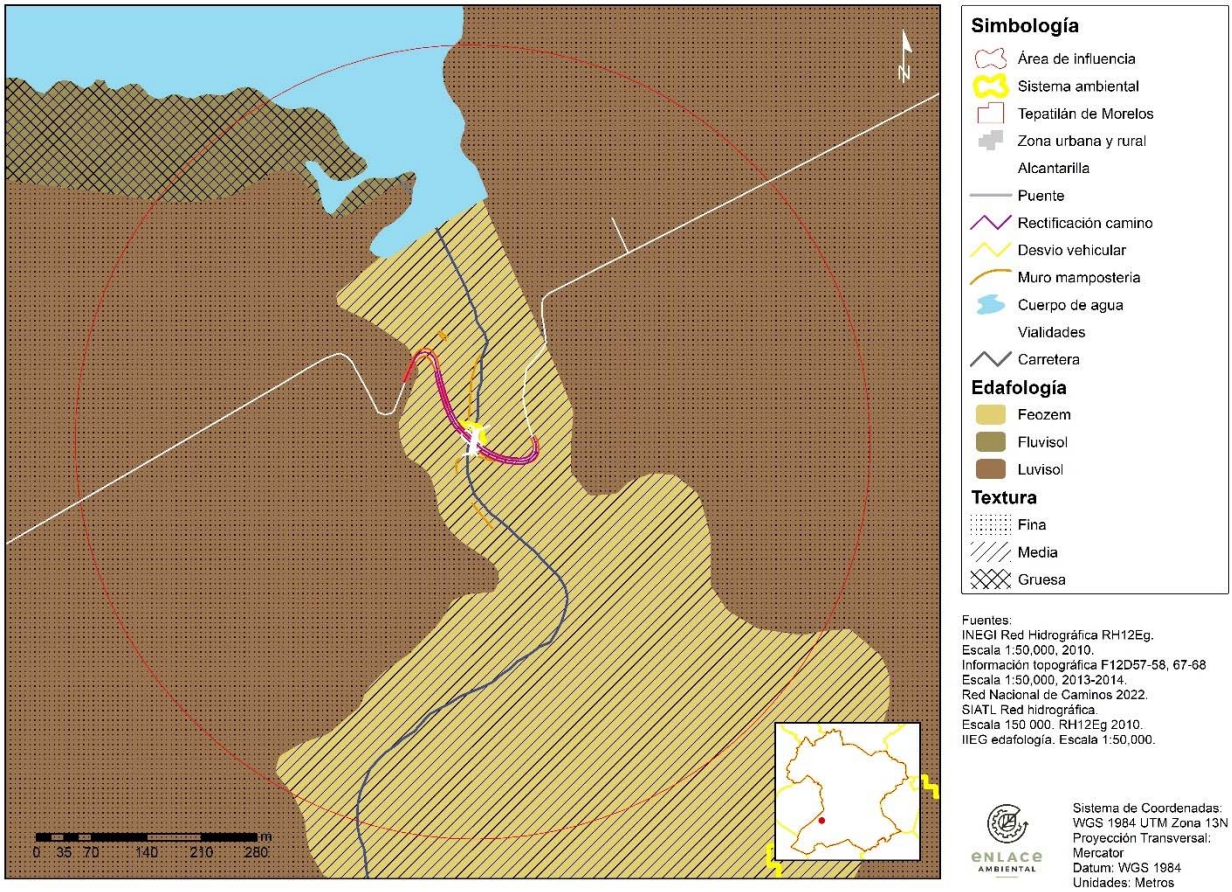


Figura IV.17. Tipos de suelos en el área de influencia (IIEG).

La clasificación de suelo se da principalmente por estratos. El suelo predominante o unidad, corresponde al primer nivel jerárquico. La subunidad corresponde al segundo nivel jerárquico de la clasificación de un suelo, generalmente definido por la característica de diagnóstico como se muestra en la siguiente tabla

Tabla IV.8. Clasificación del suelo del SA y AI.

Clasificación de suelo			
Clasificación	Tipo	Porcentaje del SA	Porcentaje del AI
Unidad	Feozem	25.5%	31.5%
	Fluvisol	2.0%	5.4%
	Luvisol	59.7%	63.2%

Clasificación de suelo			
Clasificación	Tipo	Porcentaje del SA	Porcentaje del AI
	Planosol	12.7%	0%
Total		**100%**	**100%**
Subunidad	Éutrico	3.4%	5.4%
	Férrico	59.7%	63.2%
	Háplico	25.5%	31.5%
	Lúvico	0.004%	0%
	Mólico	11.4%	0%
Total		**100%**	**100%**

Respecto a la textura del suelo, está definida por la proporción de las partículas de arena, limo y arcilla; se obtiene refiriendo los valores porcentuales de cada una de las partículas de la muestra en el Triángulo de Clases Texturales (en los 30 cm. Superficiales del suelo), en su mayoría, se tiene una textura fina tanto en el SA como en el AI, y se conservan las relaciones de porcentaje, si como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV.9. Textura del suelo del SA.

Textura de suelo		
Textura	Porcentaje del SA	Porcentaje del AI
Fina	59.7%	63.2%
Media	38.2%	31.5%
Gruesa	2.0%	5.4%
Total	100%	100.0%

Las fases químicas y físicas presentadas en el SA son las siguientes. La fase química es la presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad, por ejemplo, suelo salino o sódico, de las cuales no se señala ninguna fase química. En cambio la fase física son las características del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm. Para la SA, principalmente no se señala fase física, mientras que para el AI, es 51.2% gravosa y el resto no se señala. Los valores obtenidos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV.10. Fase física del suelo del SA y AI.

CONSULTA PÚBLICA

Fase física del suelo			
Fase	**Descripción**	**Porcentaje del SA**	**Porcentaje del IA**
Concrecionaría	Horizonte concrecionario a menos de 100 cm de profundidad.	0%	0%
Frágica	Presencia de fragipán a menos de 100 cm de profundidad. Fragipán son capas de subsuelo de alta densidad bruta, quebradizas cuando están húmedas y muy duras cuando están secas.	0%	0%
Dúrica	Capa fuertemente cementada por sílice dentro de los 50 cm de profundidad, no se disuelve en agua.	2.8%	0%
Dúrica profunda	Capa fuertemente cementada por sílice entre los 50 y 100 cm de profundidad, no se disuelve en agua	0%	0%
Gravosa	Presencia de gravas sobre la superficie, dentro de los 50 cm de profundidad o ambas en un volumen mayor del 30%. Las gravas miden de 0.2 a 7.5 cm en su parte más ancha	24.3%	51.2%
Lítica	Roca continua dentro de los 50 cm de profundidad.	0.1%	0%
Lítica profunda	Roca continua entre los 50 y 100 cm de profundidad.	9.9%	0%
Pedregosa	Presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 25 cm en su parte más ancha.	2.6%	0%
Petrocálcica	Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 cm de profundidad.	0%	0%
Petrocálcica profunda	Capa fuertemente cementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 y hasta 100 cm de profundidad.	0%	0%
Pretrogypsica	Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio dentro de los 50 cm de profundidad.	0%	0%
Pretrogypsica profunda	Capa fuertemente cementada por sulfato de calcio entre los 50 y 100 cm de profundidad.	0%	0%
Ninguno	Cuando no se señala fase física	60.3%	48.8%
Total		100%	100%

Al comparar las características de los impactos potenciales con los factores geológicos y edafológicos, se puede comprobar que la información de estos se ajuste a la dimensión, alcance y características de los impactos que se tomará en cuenta para la implementación de medidas de mitigación.

Erosión

La palabra erosión proviene del latín erosión que significa: el desgaste que se produce en la superficie del suelo por la acción de agentes externos como el viento y el agua y que son acelerados por la acción del hombre (INEGI, 2014).

CONSULTA PÚBLICA

Al analizar los datos de erizón de INEGI, se observa que para la región, el tipo de erosión es principalmente hídrica, la cual ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada (INEGI, 2011) (INEGI, 2014), con un grado de erosión leve.

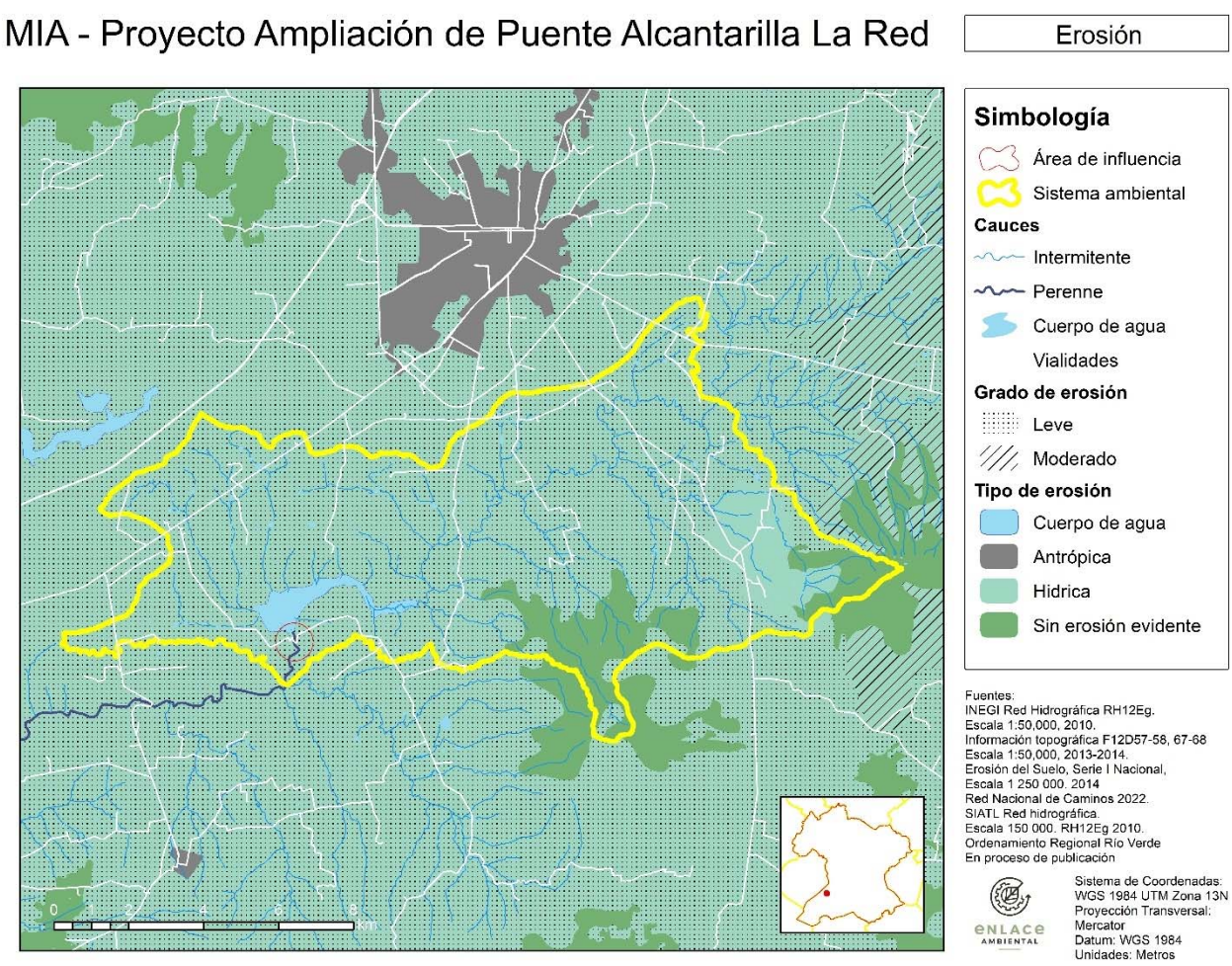


Figura IV.18. Erosión en el SAR.

Uso de suelo y vegetación

Se presenta la identificación y el análisis de los diferentes usos del suelo y vegetación en el SAR. La importancia de este análisis deriva del hecho de que un nuevo proyecto, puede incrementar el cambio de uso de suelo, al menos en el área donde dicho proyecto se establecerá y en su área circundante. El análisis del uso actual y del uso dado históricamente, establece el contexto de los cambios de uso ocurridos en el tiempo y en el espacio de interés del proyecto, como se presenta en las siguientes figuras.

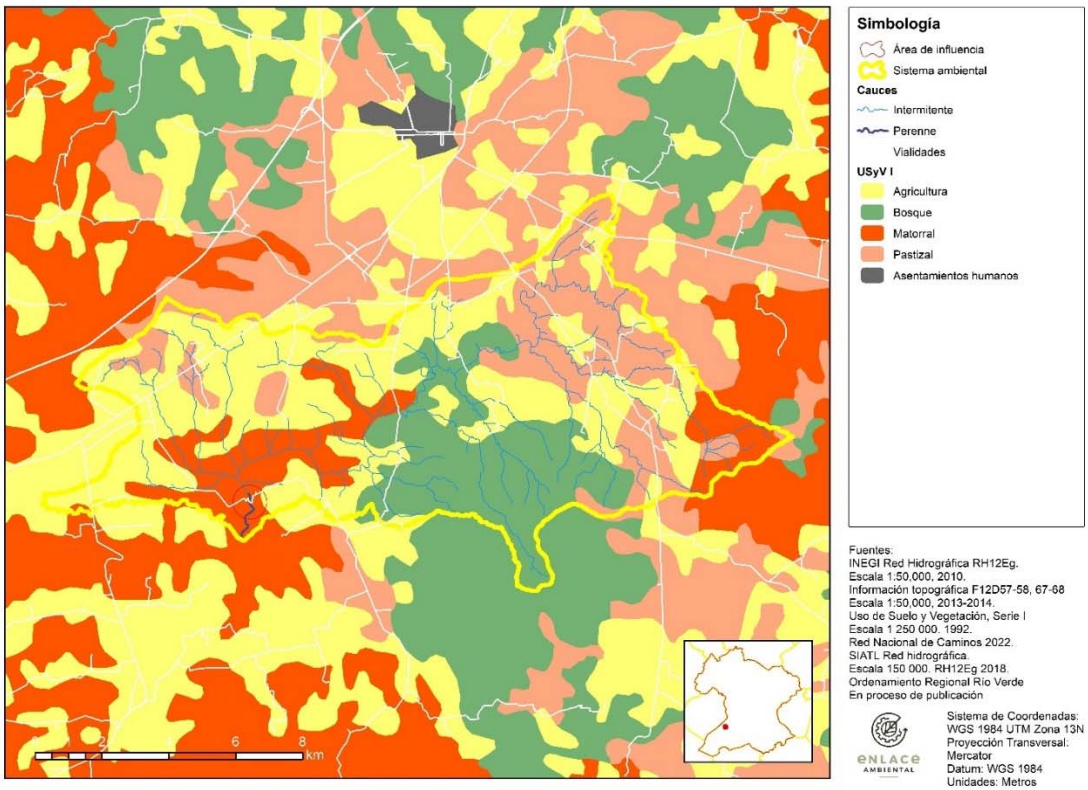


Figura IV.19. USyV Serie I, 1992.

CONSULTA

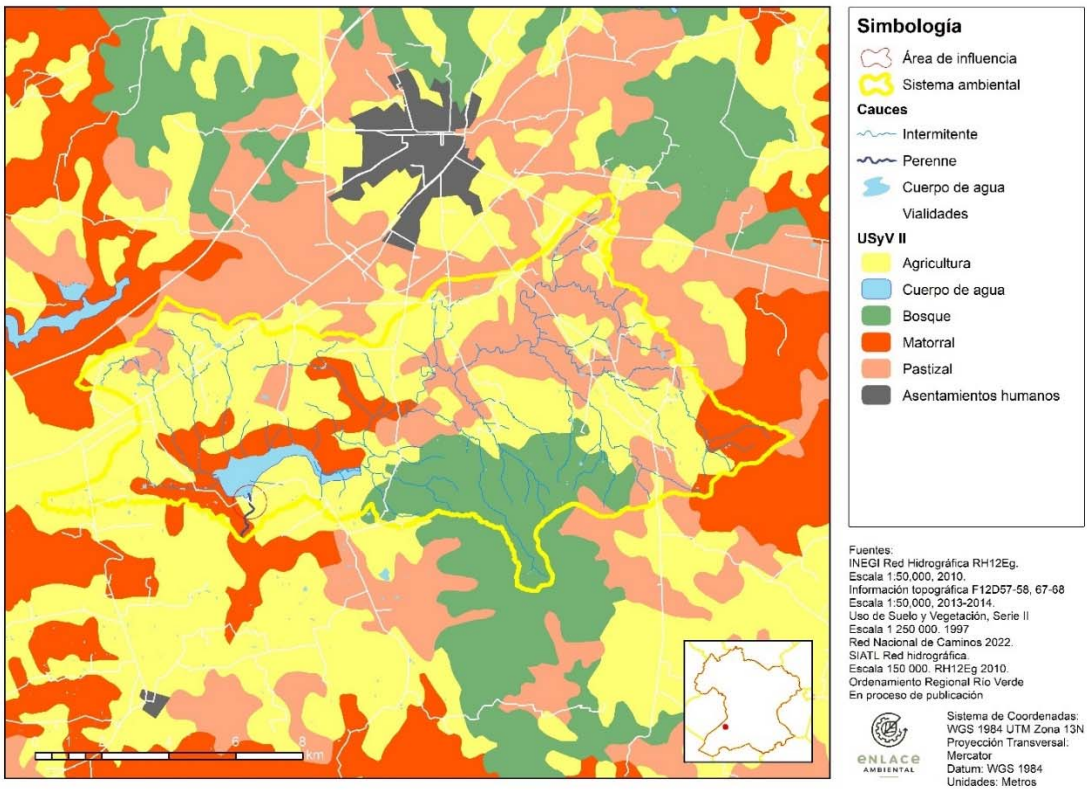


Figura IV.20. USyV Serie II, 1997.

CONSULTA

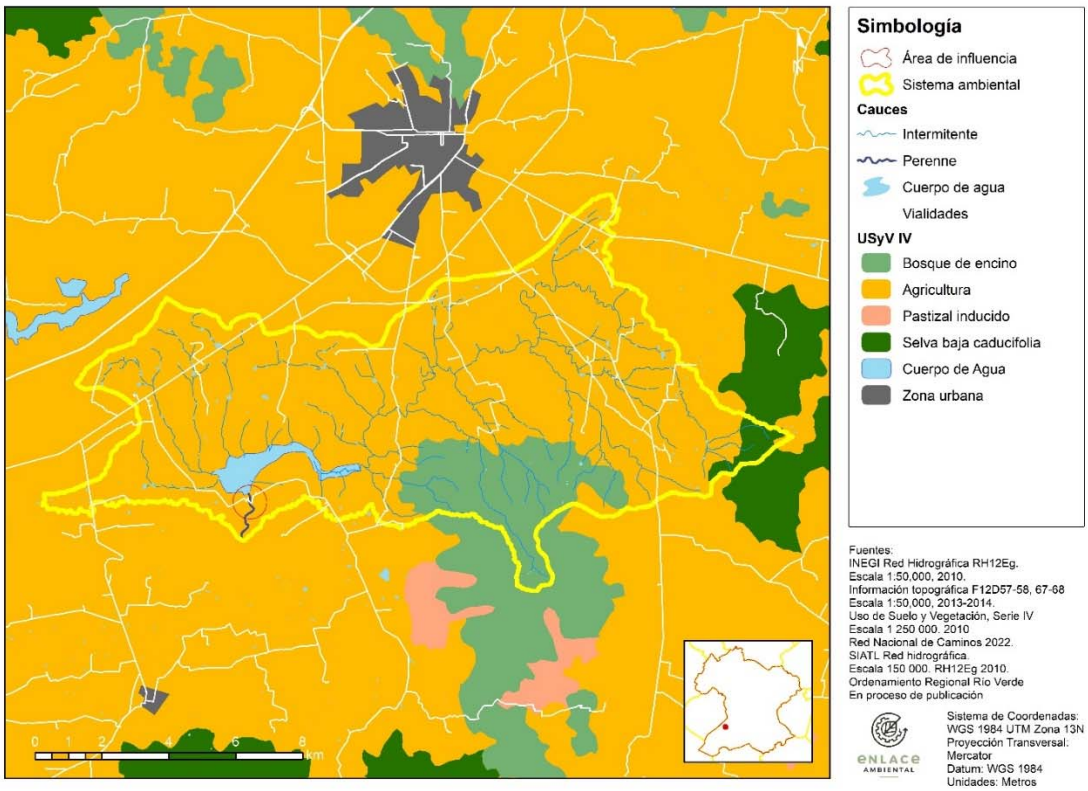


Figura IV.21. USyV Serie IV, 2010.

CONSULTA

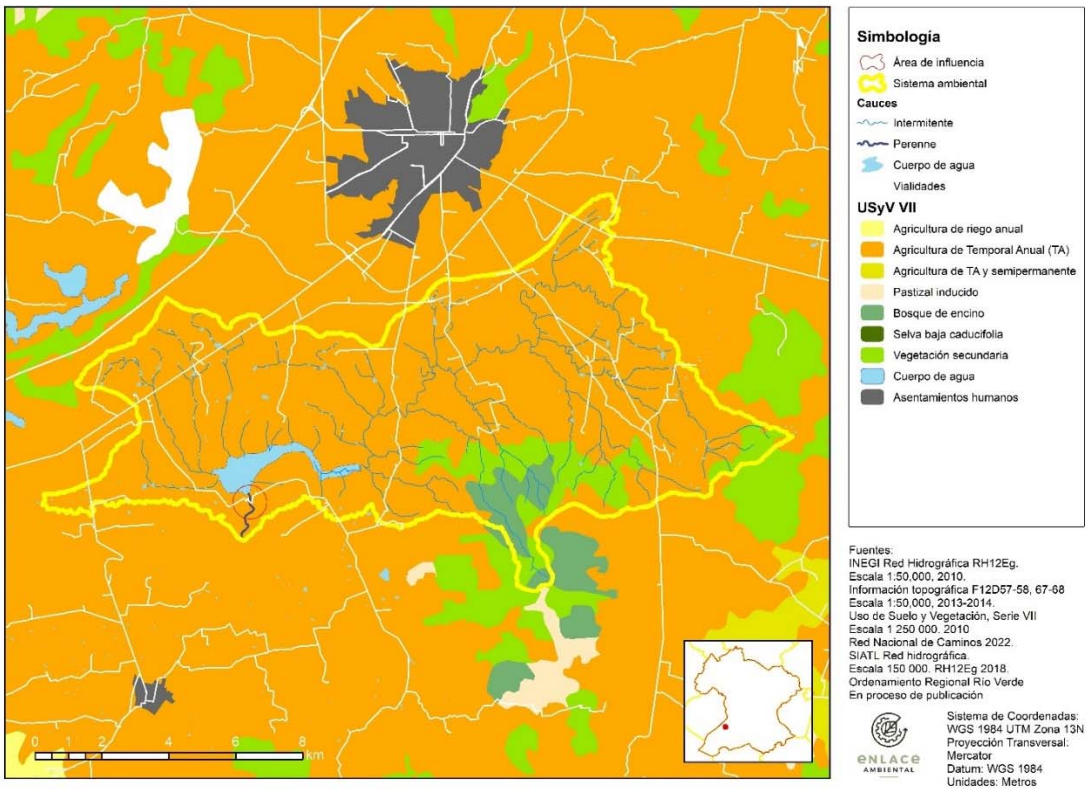


Figura IV.22. USyV Serie VII, 2018.

En el curso del tiempo se observa una gran deforestación para la ampliación de zonas de cultivo. Generando disminución de su área como parches aislados de vegetación nativa (bosque de encino, selva baja caducifolia y vegetación secundaria).

La zona donde se implementaría el proyecto inició como una zona de matorral, como se muestra en la serie I de 1992, donde no se muestra la presencia de la presa La Red, es hasta la serie II de 1997, donde se presentan los cuerpos de agua y la zona pasa a ser de agricultura, en la serie VI de 2010, se describe más explícitamente como agricultura de temporal anual, misma que se mantiene en la serie VII de 2018.

Por lo anterior se considera que la ampliación del puente no causará el cambio de uso de suelo a corto plazo, ya que aunque es una obra que reemplaza infraestructura existente y la mejora, facilitando la comunicación entre comunidades, la presencia de la presa, y que el proyecto se encuentra en el cauce de salida, implica posibles riesgos que no promueven la construcción de infraestructura para zonas urbanas o rurales y solo se aprovecha para agricultura.

d) Agua

El componente agua se subdividió en los temas de hidrología superficial, como son las cuencas e hidrología subterránea, como son los acuíferos.

Hidrología superficial

De acuerdo a la información recabada del portal del Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL v4), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), así como información del INEGI y del SGM, el área del Proyecto se encuentra ubicado en la región hidrológica-administrativa (RHA) Lerma Santiago Pacífico VII que posee una extensión de 191,500 km^2. Está integrada por 332 municipios: 11 en Aguascalientes, 10 en Colima, 44 en Guanajuato, 122 en el Estado de Jalisco, 30 en el Estado de México, 68 en Michoacán, 13 en Nayarit, 4 en Querétaro y 30 en Zacatecas. Cuenta con tres unidades de Planeación: Lerma Chapala (57 580 km²), Río Santiago (76 720 km²) y Costa Pacífico Centro (48 160 km²) y 93 subcuencas hidrográficas (CONAGUA, 2021). En la siguiente tabla se puede observar información relevante de la RHA.

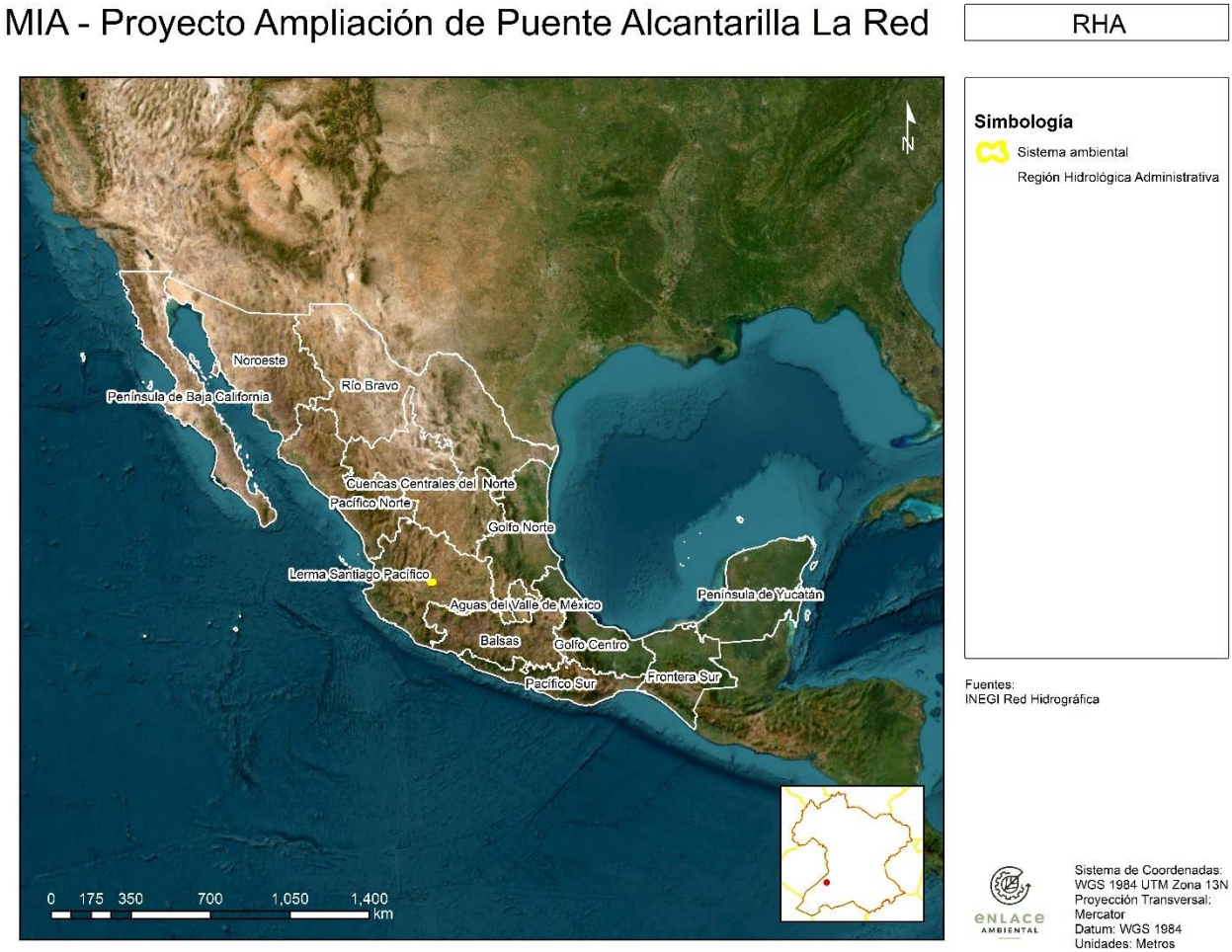


Figura IV.23. Región hidrológica sobre la que se ubica el Proyecto (CONAGUA).

Tabla IV.11. Información de la RHA Lerma Santiago Pacífico (CONAGUA).

RAH Lerma Santiago Pacífico	
Extensión	135,493.17 km^2

RAH Lerma Santiago Pacífico	
Precipitación anual	766.8 mm
Temperatura media anual	16 y 20 °C.
Evaporación media anual	1 073.5 mm
Número de cuencas	3 cuencas
Subcuencas	93 subcuencas

Como se mencionó la Región Hidrológico-Administrativa (RHA) conocida como Lerma Santiago Pacífico VII, contiene la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, misma que se encuentra subdividida en cuencas, siendo la cuenca Santiago-Guadalajara en la que se encuentra ubicada el presente Proyecto. La región hidrológica está catalogada como con disponibilidad por parte de la CONAGUA, con un volumen disponible de 1,877.62 millones de metros cúbicos (DOF, 2020). Adicionalmente, dicha cuenca no cuenta con un decreto de veda. Sin embargo se encuentra dentro de las cuencas de reserva medio ambiente y público urbano, con nombre Santiago

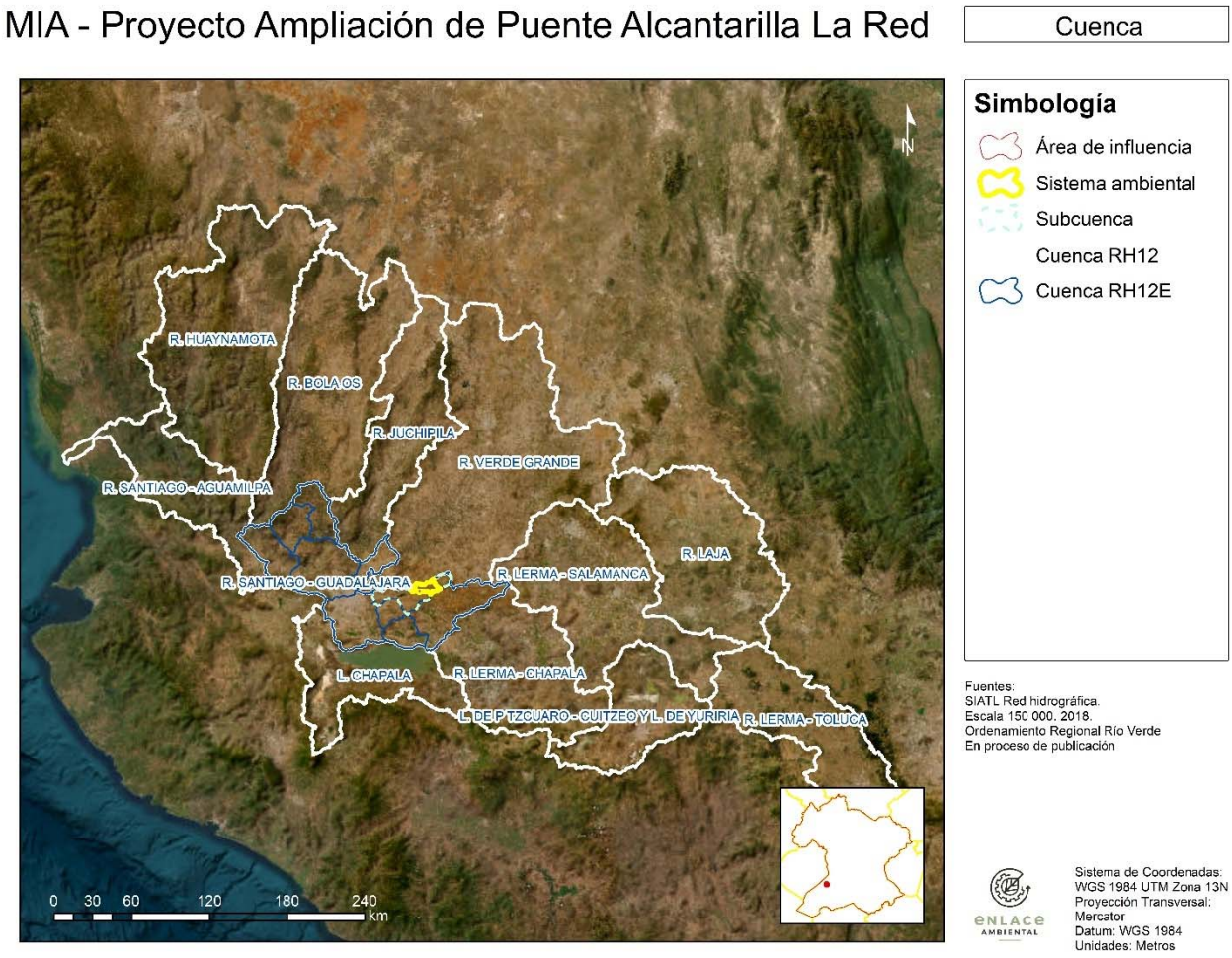


Figura IV.24. Cuenca hidrológica sobre la que se ubica el Proyecto (CONAGUA).

De manera adicional, una cuenca hidrológica puede a su vez encontrarse dividida en subcuencas hidrológicas. La subcuenca correspondiente al área del Proyecto se denomina Río Calderón (RH12Eg).

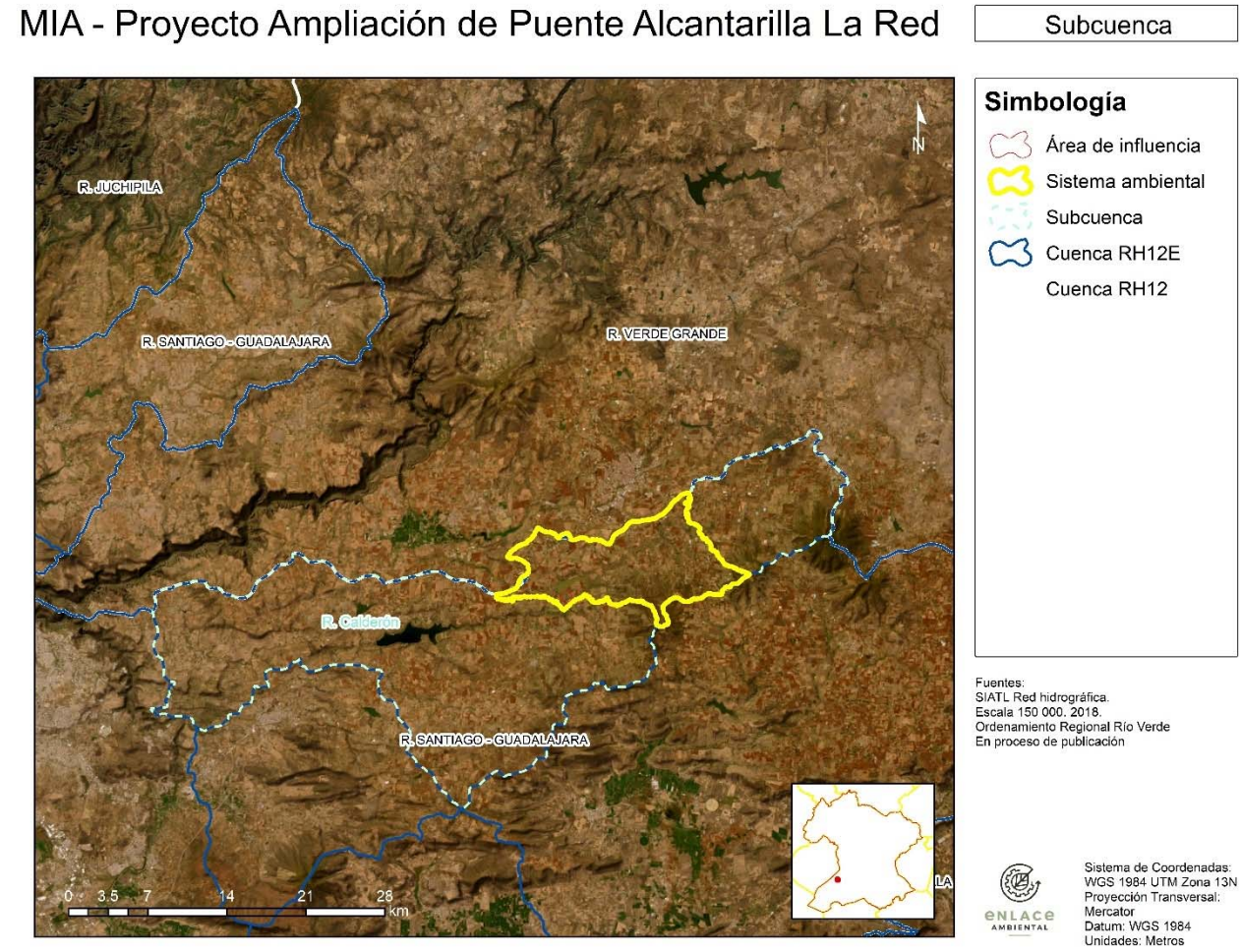


Figura IV.25. Subcuenca sobre la que se localiza el área del Proyecto (SIATL v4).

Información más específica de la cuenca se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV.12. Información de la Subcuenca Río Calderón (SIATL v4).

Subcuenca Río Calderón			
Clave Subcuenca	RH12Eg	Longitud promedio de flujo superficial	0.171
Nombre subcuenca	R. Calderón	Elevación Máxima Subcuenca(m)	2620
Tipo	EXORREICA	Elevación Mínima Subcuenca (m)	1360
Lugar a donde drena (principal)	RH12Eb R. Corona- R. Verde	Pendiente Media Subcuenca (%)	7.58
Total de descargas (principal)	1	Elevación Máxima Corriente Principal(m)	2589
Total de Descargas	1	Elevación Mínima Corriente Principal (m)	1347

Subcuenca Río Calderón			
Área Km²	731.5	Longitud de Corriente Principal (m)	92111
Perímetro Km	194.45	Pendiente de Corriente Principal (%)	1.348
Densidad de Drenaje	1.4623	Sinuosidad de Corriente Principal	1.572
Coeficiente de Compacidad	2.0275		

También podemos encontrar cuerpos de agua y escurrimientos superficiales en el sitio del proyecto, de acuerdo a la información recabada del SIATL v4, como se muestra a continuación.

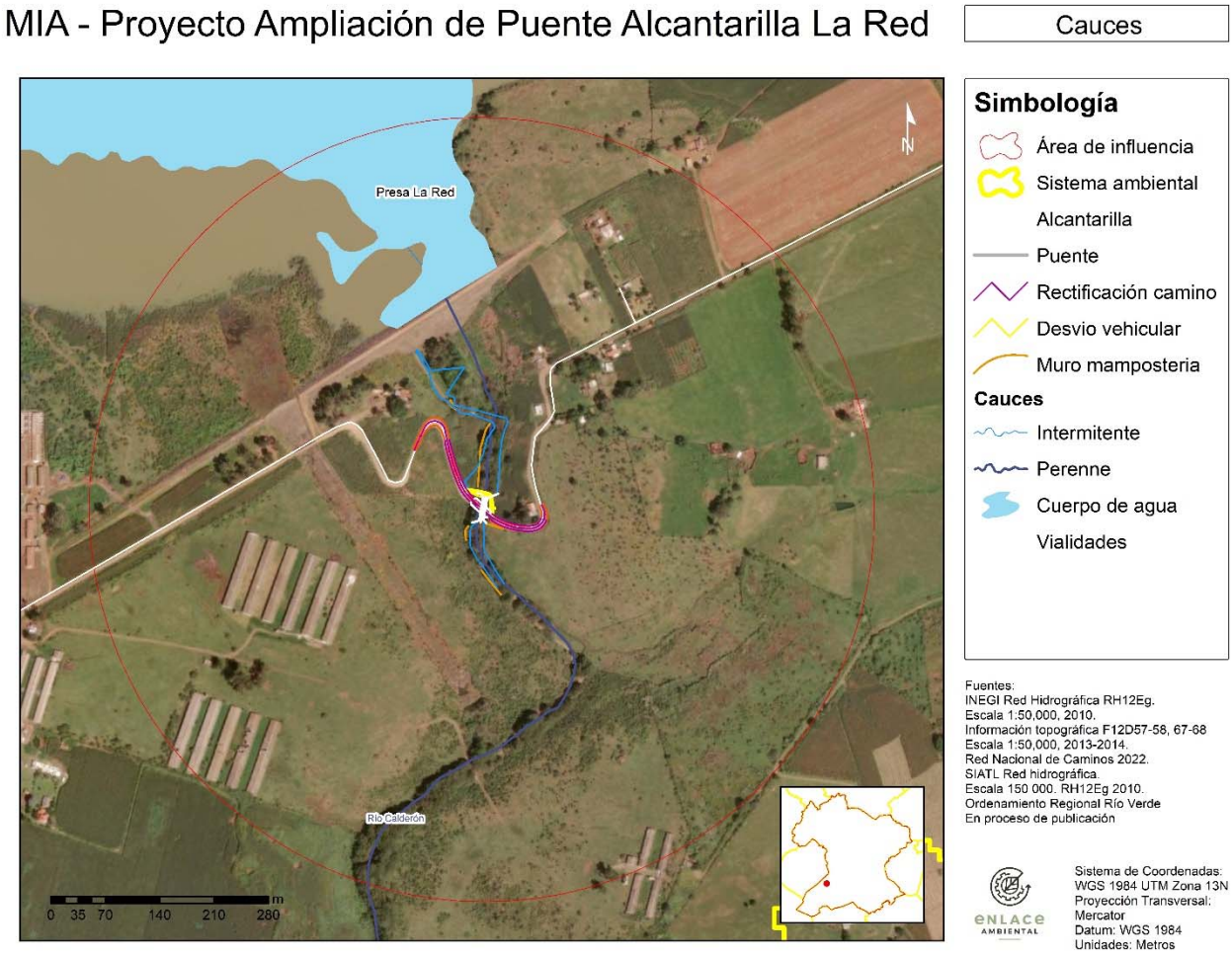


Figura IV.26. Distribución de cuerpos de agua y escurrimientos cercanos al sitio del proyecto.

El escurrimiento perenne, el río calderón, se encuentra dentro del área del proyecto, al tratarse de un proyecto de ampliación de puente y rectificación del cauce. De manera similar, el cuerpo de agua más cercano se encuentra a 200 m del sitio del proyecto, que corresponde a la presa La Red.

Por lo anterior la cuenca en la que se encuentra el proyecto es muy cotizada respecto al uso de agua. El proyecto al tratarse de la ampliación del puente y que uno de sus objetivos es la ampliación de la capacidad

hidráulica de la alcantarilla del canal de desfogue de la Presa La Red, implica que en época de lluvia será más fácil canalizar el desfogue a la Presa Calderón. Cabe resaltar que actualmente se realiza esto, en periodos de tiempo más largos, y con riesgo a que el puente actual pierda estabilidad.

En caso de implementarse el proyecto, es necesario considerar las necesidades de la zona, ya que la presa fue construida inicialmente para riego de 1680 ha, completando las necesidades actuales de trasvasar volúmenes de aguas a la Presa Calderón para seguir suministrando agua potable al AMG. Sin olvidar los usos de agua para servicios ambientales.

Hidrología subterránea

La hidrología subterránea es una rama de la ciencia hidrológica que se encarga del estudio del agua que se encuentra bajo la superficie terrestre. Esta agua, que se encuentra en acuíferos y otras formaciones geológicas, es un recurso vital para la vida en la Tierra y tiene un papel importante en la salud del medio ambiente.

La hidrología subterránea es un factor importante por tener en consideración durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, ya que permite conocer cómo es que un proyecto puede afectar el agua subterránea y a su flujo en un área determinada. Esto es especialmente importante en áreas donde el agua subterránea es un recurso valioso, como en zonas áridas o donde hay poca disponibilidad de agua en la superficie.

El Proyecto se encuentra ubicado sobre el acuífero Altos de Jalisco con clave 1413 y superficie de 1,519 km^2 y que, según datos de la CONAGUA, presenta una déficit en la disponibilidad media anual (DMA) de -12.45 hm^3 cada año (CONAGUA, 2020).

De acuerdo a la Actualización de la Disponibilidad de agua en el acuífero Altos de Jalisco, estado de Jalisco, el nivel estático correspondiente al año 2007 se encuentra ubicado entre 50 m y 100 m de profundidad en la zona de interés del proyecto (CONAGUA, 2020).

Infiltración. El sitio del proyecto cuenta con una superficie aproximada de 0.5 ha, de las cuales 0.2 ha corresponden al puente y caminos, los cuáles se intervendrán prácticamente en su totalidad para su construcción. Los caminos actuales son caminos de terracería, compactado por el paso de camiones saca cosecha, lo que lo vuelve prácticamente impermeable. Esto quiere decir que quedará disponible la superficie restante para potencial infiltración por aguas pluviales. Se resalta que un 0.1 ha son de construcciones temporales sobre el cauce del río, por lo que no deben tomarse en cuenta.

Adicionalmente, de acuerdo a la información del estudio de mecánica de suelos (EMS) generado por Ingeniería de Suelos, Asesoría y Laboratorio, S.A. de C.V., en el junio 2023, específicamente para el diseño de cimentación y rectificación de camino sobre Puentes alcantarilla y camino de desvío en Presa La Red, se puede ver que el suelo dentro del área del sitio del proyecto es impermeable a partir de 1.40, 1.80, 1.30, 0.95, 0.50 y 1.65 metros está la frontera superior de la roca basal, que es del tipo basáltico y/o andesítico este estrato es de alta resistencia, nula deformabilidad y prácticamente impermeable.

Los suelos sobre yacentes a la roca son arcillosos de baja plasticidad u orgánicos son de baja a muy permeabilidad con un coeficiente (k) menor que 10^{-5} cm/seg., llegando a tener 10^{-9} cm/seg.

CONSULTA PÚBLICA

Nivel de percolación. De acuerdo con la Actualización de la Disponibilidad de agua en el acuífero Altos de Jalisco, estado de Jalisco, la recarga total media anual del acuífero Altos de Jalisco, que corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, es de 62.3 hm^3/año, de las cuales 55.1 son por recarga vertical por lluvias, 4.5 por entradas por flujo subterráneo horizontal y el resto por recarga inducida.

Profundidad del manto. De acuerdo a la Actualización de la Disponibilidad de agua en el acuífero Altos de Jalisco, estado de Jalisco, y el Estudio Geohidrológico de la zona de Tesistán- Atemajac, Estado de Jalisco de 1989, rescatan varios estudios de prospección geofísica para investigación del acuífero a 500 m de profundidad para la conformación geológica, por lo que se puede deducir que la profundidad del manto se encuentra entre estos niveles (CONAGUA, 2020).

De igual manera, es bien sabido que la dirección del flujo de las aguas subterráneas tiende a seguir el patrón de las aguas superficiales, disminuyendo su nivel donde se encuentran valles y aumentando donde se encuentran laderas o mesetas.

Factibilidad de recarga artificial del acuífero. La superficie total que será intervenida corresponde al camino ya establecido. Igualmente, las cunetas de las zonas impermeables redirigirán el agua hacia el río Calderón. Debido a esto, se descarta la necesidad de realizar una zona que facilite la recarga artificial del acuífero.

Análisis de la función de la zona. Como se mencionó anteriormente, el Proyecto contempla una cuneta para redirigir la precipitación que caiga sobre el pavimento hacia el río.

Riesgo de afectación de los acuíferos.
No se considera que el proyecto afectará el estado de los acuíferos, ya que se trata de el reemplazo de un puente ya existente, así como la impermeabilización de un pequeño tramo del camino. El agua que precipite sobre ella será redirigida principalmente al cauce, como ocurriría naturalmente. Según los resultados de la mecánica de suelos, a partir de 1.40, 1.80, 1.30, 0.95, 0.50 y 1.65 metros está la frontera superior de la roca basal, que es del tipo basáltico y/o andesítico este estrato resistencia, nula deformabilidad y prácticamente impermeable. Lo cual es una alta protección a los acuíferos en caso de que se presentara algún accidente con los químicos y/o residuos en las etapas de preparación del terreno y construcción.

Finalmente, se desea destacar que al realizar la visita al área del proyecto, se detectaron anomalías en el estado del agua, como la presencia de aceites que se muestran en la siguiente figura.

CONSULTA PUBLICA



Estado del río después de lluvias



Agua estancada, con posible aceite



Agua estancada

Figura IV.27. Fotografías del agua detectada en el sitio del proyecto. Visita 25/08/2023.

[redacted]

e) Aire

El registro y análisis de información del aire es relevante para proyectos que vayan a generar emisiones que alteren su calidad, y en su caso mostrar la información cualitativa y cuantitativa que permita determinar el registro actual de la calidad del aire en el SAR donde pretende establecerse el proyecto. El tipo de proyecto que ocasiona impactos a este componente son comúnmente centrales termoeléctricas, algunos tipos de minas, obras de extracción de hidrocarburos, sistemas de carreteras entre otros.

El proyecto actual se trata de la ampliación del puente Alcantarilla y rectificación del cauce, que aunque generará una alteración en la calidad del aire temporal por el posible levantamiento de polvos, este no continuará más allá de la etapa de preparación del sitio y construcción. Por lo anterior no se requiere un análisis extenso de la información cualitativa y cuantitativa del aire en el SAR.

Solo se reiteran los hallazgos del clima y fenómenos meteorológicos, donde, según lo encontrado, la velocidad del viento en promedio anual es de 50 m/s, con direcciones noreste y suroeste, que podrán afectar predios agrícolas y ganaderos.

IV.3.2 Medio biótico

a) Vegetación

La vegetación es un elemento fundamental del ecosistema y su presencia o ausencia puede tener un impacto significativo en el medio ambiente. En los estudios de impacto ambiental, este factor ambiental es importante ya que puede proporcionar información valiosa sobre el estado del ecosistema y la calidad del aire y del agua en un área determinada. Además, la vegetación también puede servir como hábitat para muchas especies animales y puede contribuir a la conservación de la biodiversidad en un área. Por todas estas razones, es un elemento clave en los estudios de impacto ambiental y su presencia o ausencia debe ser considerada cuidadosamente.

Se cuenta con vegetación principalmente ribereña, misma que es propia de zonas aledañas a ríos y cuerpos de agua, como es el caso del Proyecto. Se trata principalmente de especies asociadas a cuerpos de agua, así como de pastizales, hierbas y arbustos propias de los terrenos agrícolas que se encuentran ubicados en los alrededores y en el área de influencia y SAR. Estos elementos vegetales se pueden identificar pese a encontrarse dentro de lo que el INEGI clasifica en su serie VII del uso de suelo y vegetación como Agricultura de Temporal Anual (TA).

Vegetación en el SAR. Para determinar la vegetación presente en el SAR se realizó una salida a campo y se siguió un método de transectos, así como consulta bibliográfica en distintas bases de datos para obtener un inventario más completo de la vegetación dentro del SAR. Debido al tamaño del SA, se consultó la base de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), la cual es una red de colaboración internacional de diversos gobiernos, cuya finalidad es proveer acceso a información de la biodiversidad de diversas áreas del mundo, tomando datos de plataformas como Naturalista o el SNIB de la CONABIO.

A continuación, se muestra un listado de la vegetación presente dentro del Área de influencia (potencial y muestreada).

A continuación, se muestra un listado de la vegetación presente dentro del SAR.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

Tabla IV.13. Vegetación dentro del SAR.

Vegetación del SA					
Orden	**Familia**	**Especie**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Asparagales	Amaryllidaceae	*Sprekelia formosissima*	-	1	GBIF
Asparagales	Asparagaceae	*Bessera elegans*	-	2	GBIF
Asparagales	Orchidaceae	*Sacoila lanceolata*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Achillea millefolium*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Adenophyllum cancellatum*	-	2	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Barkleyanthus salicifolius*	-	2	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Dyssodia tagetiflora*	-	2	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Galinsoga parviflora*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Grindelia tricuspis*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Jaegeria hirta*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Jaegeria purpurascens*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Melampodium perfoliatum*	-	3	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Pinaropappus roseus*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Psacalium sinuatum*	-	2	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Stevia serrata*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Symphyotrichum expansum*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Tagetes filifolia*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Tagetes lucida*	-	4	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Tagetes lunulata*	-	4	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Tagetes pringlei*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Tithonia diversifolia*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Verbesina fastigiata*	-	1	GBIF
Asterales	Asteraceae	*Verbesina sphaerocephala*	-	1	GBIF
Boraginales	Heliotropiaceae	*Heliotropium indicum*	Introducida	1	GBIF
Cucurbitales	Begoniaceae	*Begonia gracilis*	-	1	GBIF
Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Sechium edule*	-	2	GBIF
Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Sicyos microphyllus*	-	1	GBIF
Dicranales	Ditrichaceae	*Ceratodon purpureus*	-	1	GBIF
Fabales	Fabaceae	*Leucaena esculenta*	-	1	GBIF
Fabales	Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	-	1	GBIF
Fagales	Casuarinaceae	*Casuarina cunninghamiana*	Introducida	1	GBIF
Fagales	Casuarinaceae	*Casuarina equisetifolia*	Introducida	1	GBIF
Gentianales	Apocynaceae	*Asclepias linaria*	-	3	GBIF
Gentianales	Apocynaceae	*Mandevilla hypoleuca*	-	1	GBIF
Gentianales	Gentianaceae	*Gentiana spathacea*	Pr	1	GBIF
Gentianales	Rubiaceae	*Crusea hispida*	-	1	GBIF
Lamiales	Lamiaceae	*Salvia purpurea*	-	1	GBIF
Lamiales	Orobanchaceae	*Castilleja arvensis*	-	1	GBIF
Lamiales	Verbenaceae	*Lippia umbellata*	-	1	GBIF
Lamiales	Verbenaceae	*Verbena bipinnatifida*	-	1	GBIF
Laurales	Lauraceae	*Persea americana*	-	1	GBIF
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Acalypha trachyloba*	-	1	GBIF
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	-	1	GBIF
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia lucii-smithii*	-	1	GBIF
Malpighiales	Salicaceae	*Salix bonplandiana*	-	2	GBIF
Malpighiales	Salicaceae	*Salix humboldtiana*	-	1	GBIF
Myrtales	Lythraceae	*Heimia salicifolia*	-	1	GBIF
Myrtales	Onagraceae	*Ludwigia octovalvis*	-	1	GBIF
Pinales	Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	-	1	GBIF
Pinales	Pinaceae	*Pinus cembroides*	-	1	GBIF
Poales	Cyperaceae	*Scirpoides mexicana*	-	1	GBIF

CONSULTA PÚBLICA

Vegetación del SA					
Orden	**Familia**	**Especie**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Poales	Poaceae	*Chloris virgata*	-	1	GBIF
Poales	Poaceae	*Diplachne fusca*	-	2	GBIF
Poales	Poaceae	*Eragrostis pectinacea*	-	1	GBIF
Poales	Poaceae	*Zea mays*	-	5	GBIF
Ranunculales	Papaveraceae	*Argemone mexicana*	-	1	GBIF
Sapindales	Rutaceae	*Casimiroa edulis*	-	1	GBIF
Sapindales	Sapindaceae	*Serjania mexicana*	-	1	GBIF
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea corymbosa*	-	1	GBIF
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	-	1	GBIF
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea stans*	-	1	GBIF
Solanales	Solanaceae	*Capsicum annuum*	-	1	GBIF
Solanales	Solanaceae	*Cestrum tomentosum*	-	1	GBIF
Solanales	Solanaceae	*Solanum angustifolium*	-	3	GBIF

De acuerdo a la plataforma de GBIF, existen 64 especies distintas de plantas dentro del SA, de las cuales una (*Gentiana spathacea)* se encuentra bajo Protección Especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Dentro del AI se encontraron cuatro registros, mismos que no consideramos significativos representantes de la misma, por lo que se procedió a realizar los análisis con los datos recabados del levantamiento en campo.

Durante la visita de campo del 25 de agosto del 2023, se realizó un levantamiento de arbolado, en el área del proyecto, del cual, se contabilizaron 85 especímenes, divididos en tres especies de árboles: ahuehuetes con el 57.6%, sauce con 40% y fresno con 2 árboles identificados. Ninguna de estas especies se encuentra bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En la siguiente figura se muestra la localización del arbolado documentado, así como su altura estimada y el diámetro a 1.3 metros del suelo. Dentro del mapa se presentan las áreas del proyecto, para ir deslumbrando los posibles impactos en la remoción de la vegetación, mismos que se detallarán en el capítulo V.

CONSULTA PUBLICA

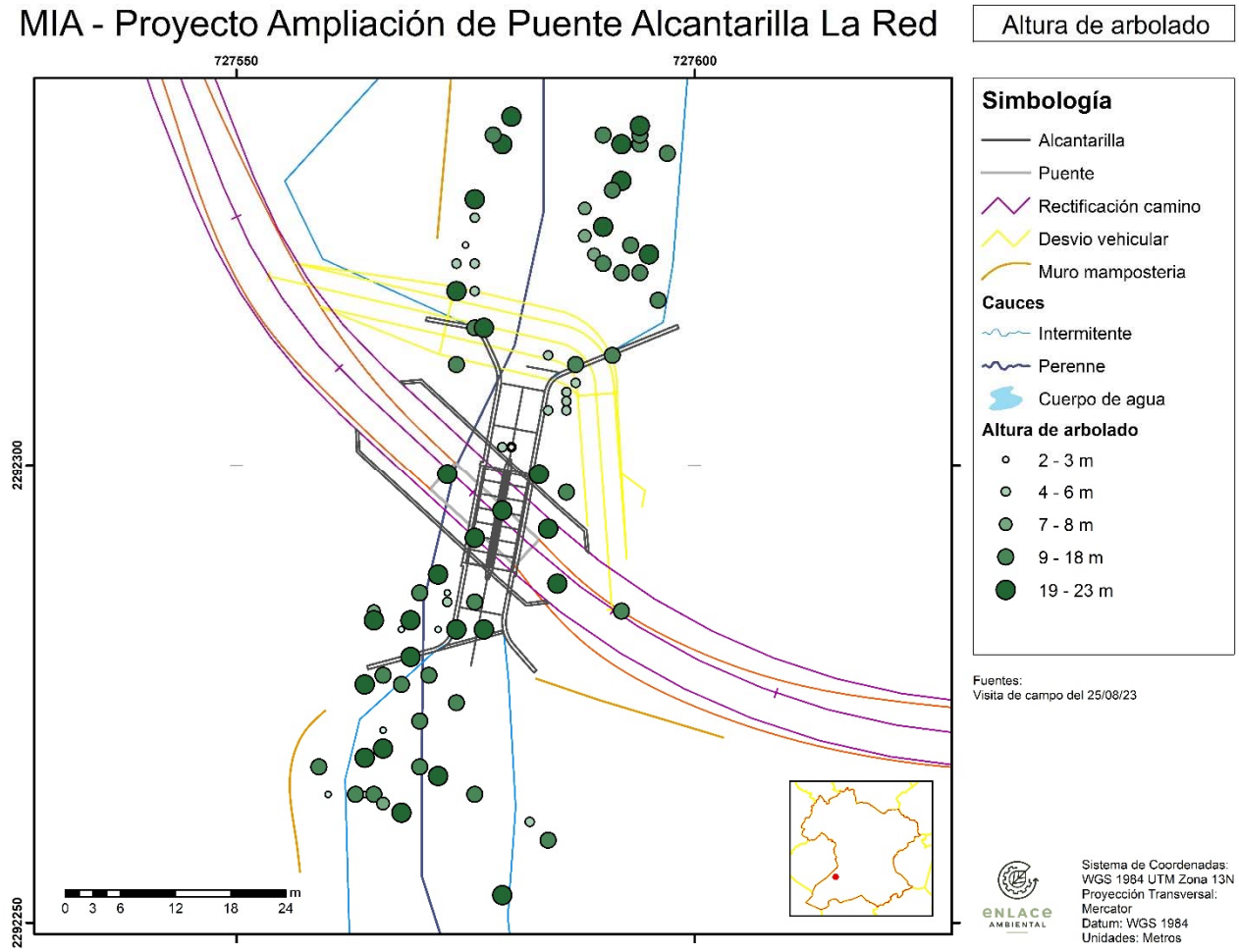


Figura IV.28. Altura del arbolado en el área del proyecto.

CONSU

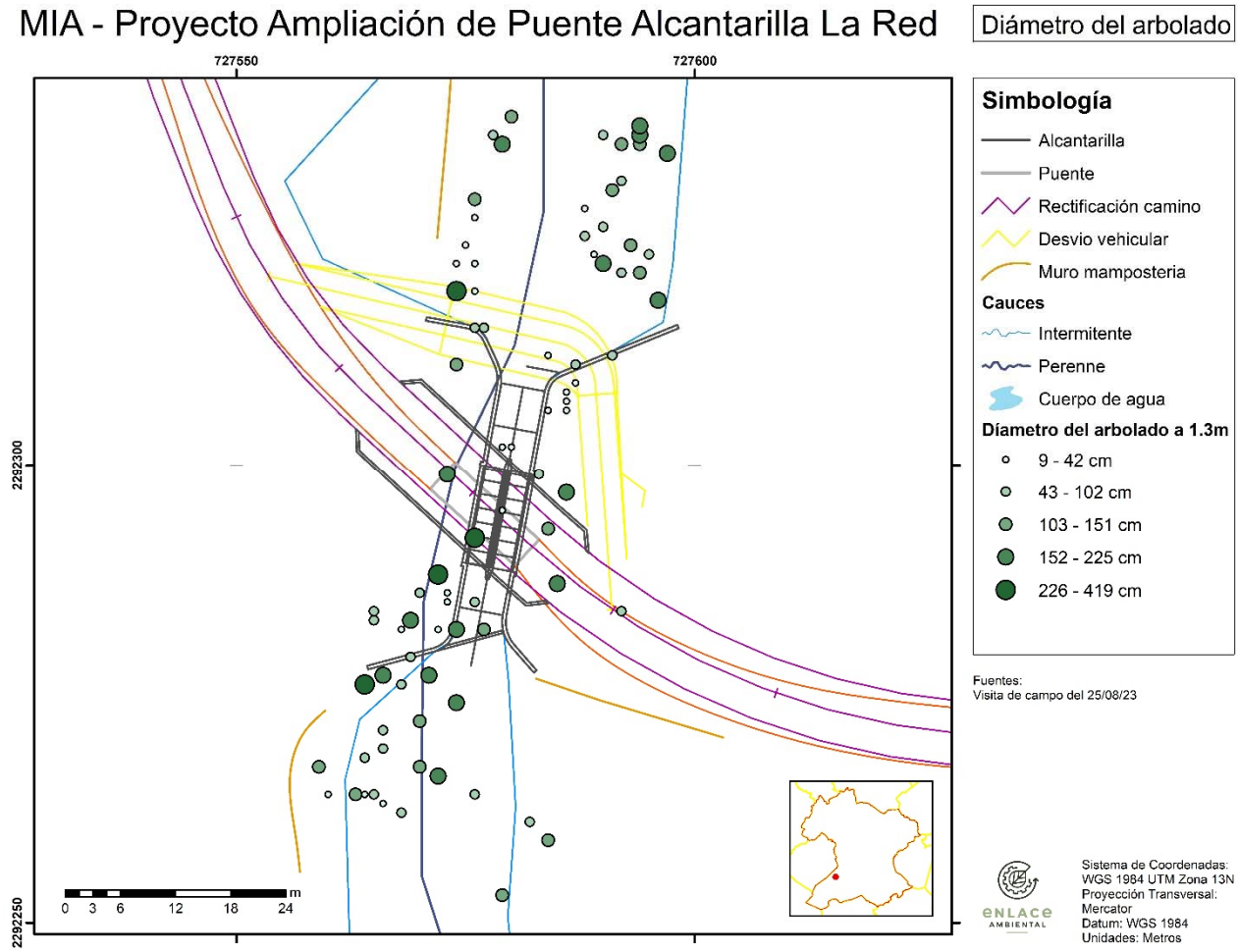
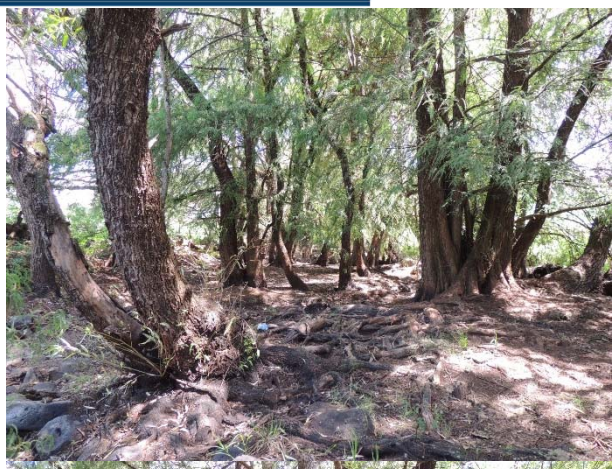


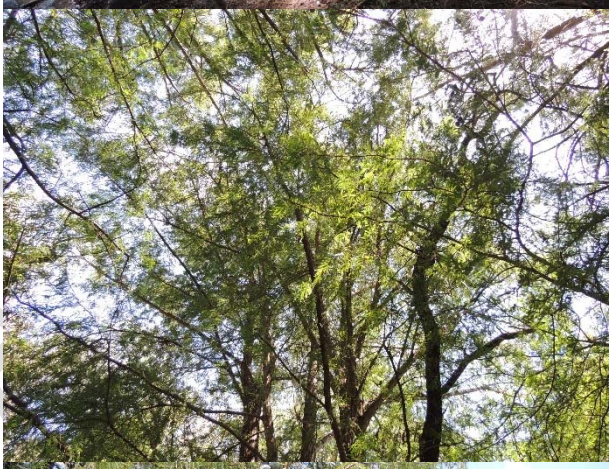
Figura IV.29. Diámetro del arbolado en el área del proyecto.





[redacted]





SIAPA

[redacted]







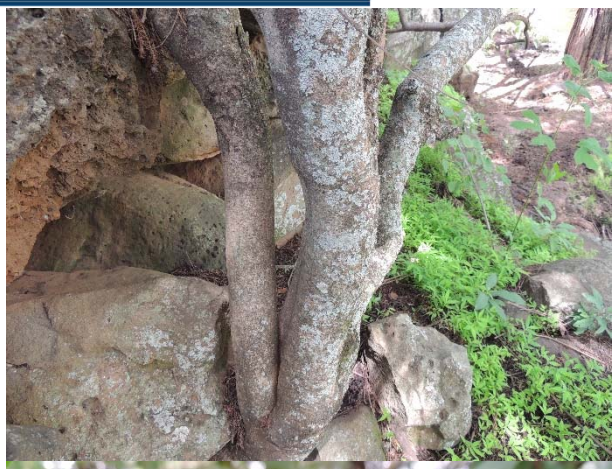




CONS

Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

[redacted]





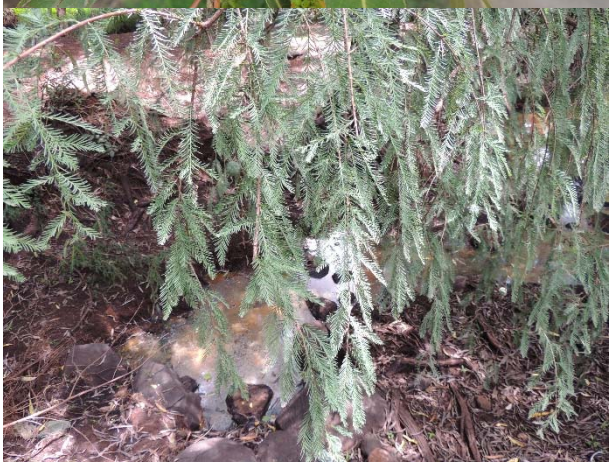



SIAPA

[redacted]



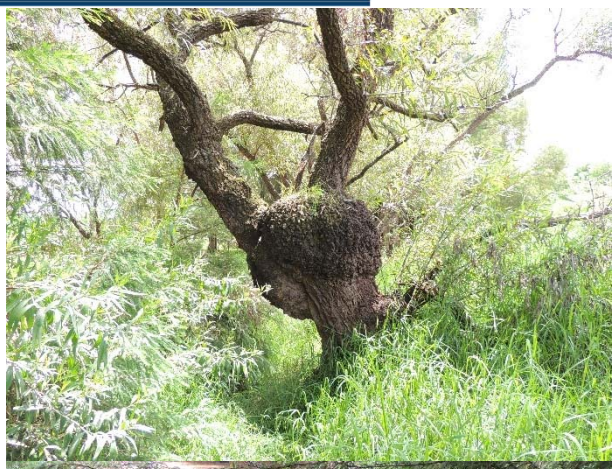


Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

SIAPA

[redacted]











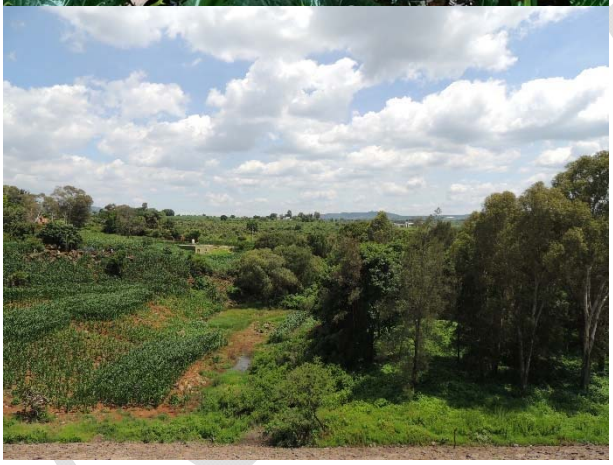
Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO

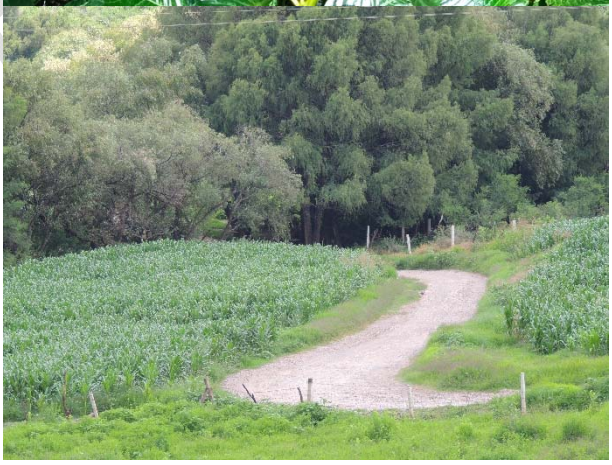
SIAPA

[redacted]









Jalisco
GOBIERNO DEL ESTADO



Figura IV.30. Fotografías de la vegetación presente en el sitio del proyecto. Visita 25/08/2023.

Como se puede observar, el valor de diversidad de Simpson (1-D) y de Shannon-Wiener (H') presentan valores relativamente bajos, esto dado por la composición del área del proyecto por únicamente 3 especies. Dentro de los anexos se puede encontrar información acerca de los 85 individuos muestreados, tales como las mediciones de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), la sanidad (%), altura (m), entre otros.

A partir de estos resultados, se puede concluir que los árboles afectados serán los mínimos, puesto que se trata de una obra de rehabilitación de un puente que se encuentra ya construido y cuya etapa de operación no generará impactos ambientales significativos en el SAR, área de influencia o área del proyecto en tema de afectación a la vegetación presente.

b) Fauna

La fauna es un componente fundamental del medio ambiente y su presencia puede indicar la salud de un ecosistema. La presencia de ciertas especies puede ser un indicador de un hábitat saludable, mientras que la ausencia de ciertas especies o una disminución en su población puede ser una señal de un daño potencial al ecosistema. Además, la fauna también puede ser afectada directamente por un proyecto, por lo que es importante considerar sus necesidades y garantizar su protección en los estudios de impacto ambiental.

En esta sección se evaluaron cuatro grupos principales de animales: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se realizaron recopilaciones de fauna potencial en el SA y AI con la finalidad de determinar las especies presentes.

Adicional a la fauna potencial y para complementar la información se realizó una visita de campo al sitio donde se desarrollará el Proyecto, con la finalidad de corroborar la información obtenida de las distintas bases de datos (GBIF).

Anfibios. Se encontró un total de cuatro especies de anfibios dentro del SAR. Este grupo es de suma importancia para determinar el estado de salud de un ecosistema pues son organismos muy sensibles a cambios en microclimas y contaminantes, por lo que la presencia de estos puede ser un indicador positivo del estado de salud del SAR.

Tabla IV.14. Anfibios dentro del SAR.

Anfibios					
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Bufonidae	*Incilius occidentalis*	Sapo de Los Pinos	-	6	GBIF
Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Rana Ladradora Costeña	-	6	GBIF
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de Cañón	-	4	GBIF
Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana Leopardo Neovolcánica	-	1	GBIF

Como se puede observar en la tabla anterior, no se cuenta con registros de especies pertenecientes a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Reptiles. Se encontró un total de siete especies de reptiles dentro del SAR. Los reptiles, al igual que los anfibios, son especies que por lo general presentan una movilidad baja, por lo que también son indicativos de las condiciones de perturbación de un ecosistema. En la siguiente tabla se muestran los datos resultantes de los muestreo y la recopilación de bibliografía.

Tabla IV.15. Reptiles dentro del SAR.

Reptiles					
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Colubridae	*Conopsis nasus*	Culebra Gris Nariz de Pala	-	2	GBIF
Colubridae	*Diadophis punctatus*	Culebra de Collar	-	3	GBIF
Colubridae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra Lineada de Bosque	-	1	GBIF
Dactyloidae	*Anolis nebulosus*	Abaniquillo Pañuelo del Pacífico	-	3	GBIF
Phrynosomatidae	*Sceloporus unicanthalis*	Lagartija Espinosa del Suroeste	-	1	GBIF
Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus*	Lagartija de Árbol del Pacífico	-	6	GBIF
Viperidae	*Crotalus basiliscus*	Cascabel del Pacífico	-	2	GBIF

Ninguna de las especies de reptiles se encontró dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos. Se encontró un total de cinco especies de mamíferos. A diferencia de los anfibios y los reptiles, los mamíferos presentan una mayor capacidad de desplazarse cuando las condiciones del hábitat no son

CONSULTA PÚBLICA

favorables. Además, gran cantidad de ellos son de hábitos nocturnos, lo que facilita su movilidad al no presentar la misma cantidad de perturbaciones que durante el día.

Tabla IV.16. Mamíferos dentro del SAR.

Mamíferos					
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Carnivora	*Mephitis macroura*	Zorrillo Listado Sureño	-	1	GBIF
Didelphimorphia	*Didelphis virginiana*	Tlacuache Norteño	-	2	GBIF
Heteromyidae	*Heteromys irroratus*	Ratón Espinoso Mexicano	-	1	GBIF
Sciuridae	*Ictidomys mexicanus*	Motocle	-	1	GBIF
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de Rocas	-	5	GBIF

De nueva cuenta, no se encontraron especies de mamíferos y ninguna de las categorías de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aves. Se encontró un total de 39 especies distintas de aves en el SAR. Las aves son de los grupos zoológicos que presentan una mayor movilidad, por lo que es esperable que sea uno de los grupos más diversos en el SAR. Además, las especies de aves son aproximadamente el doble que la de los mamíferos y ellas solas casi igualan al total de las especies de reptiles y anfibios combinados. Sin embargo, existen algunas especies de aves que pueden servir de indicadoras de la calidad del ambiente ya que son especies "selectivas" que solo se encuentran en ciertos tipos de hábitat.

Tabla IV.17. Aves dentro del SAR.

Aves					
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla Cola Roja	-	1	GBIF
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr	1	GBIF
Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla Rojinegra	Pr	1	GBIF
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora	-	1	GBIF
Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	-	1	GBIF
Anatidae	*Mareca strepera*	Pato Friso	-	1	GBIF
Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí Pico Ancho	-	2	GBIF
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo Tildío	-	1	GBIF
Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero Diminuto	-	1	GBIF
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	-	2	GBIF
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de Collar Turca	Introducida	1	GBIF
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-	1	GBIF
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	-	5	GBIF
Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclicllo Canelo	-	1	GBIF
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo Americano	-	2	GBIF
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta Americana	-	2	GBIF
Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga Capucha Roja	-	1	GBIF
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón Mexicano	-	1	GBIF
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina Tijereta	-	2	GBIF
Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado	-	2	GBIF

CONSULTA PÚBLICA

Aves					
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Icteridae	*Icterus wagleri*	Calandria de Wagler	-	1	GBIF
Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	-	1	GBIF
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mayor	-	2	GBIF
Icteridae	*Sturnella lilianae*	Pradero Altiplanero	-	1	GBIF
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	-	1	GBIF
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle Norteño	-	1	GBIF
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Picocurvo	-	2	GBIF
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe Rabadilla Amarilla	-	1	GBIF
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	-	4	GBIF
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del Desierto	-	2	GBIF
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Papamoscas Cardenalito	-	1	GBIF
Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas Llanero	-	2	GBIF
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	-	3	GBIF
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza Blanca	-	2	GBIF
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera	-	2	GBIF
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra	-	2	GBIF
Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Café	-	1	GBIF
Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común	-	3	GBIF
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	Cormoran Neotropical	-	4	GBIF

Como se pudo observar en la tabla anterior, en total se encontraron dos especies pertenecientes a alguna categoría de Protección especial (Pr) de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ambas de la familia Accipitridae (Aguililla Negra Menor y Aguililla Rojinegra).

Se presenta una alta variedad de especies, que realizan sus actividades vitales en la cercanía de la Presa La Red, como posibles áreas de anidación, de crianza o de alimentación.

Aves



Mosquero Negro (*Sayornis nigricans*)

CONSULTA PÚBLICA




Mosquero Negro (*Sayornis nigricans*)




Mulato Azul (*Melanotis caerulescens*)




Semillero de Collar (*Sporophila torqueola*)



Martín Pescador Verde (*Chloroceryle americana*)



Saltapared Barranqueño (*Catherpes mexicanus*)



Papamoscas Cardenalito hembra (*Pyrocephalus rubinus*)



Garza Dedos Dorados (*Egretta thula*)



Cuicacoche Pico Curvo (*Toxostoma curvirostre*)



Calandria Castaña (*Icterus spurius*)

Reptiles




Abaniquillo (*Anolis sp.*)

Peces




Guatopote Manchado (*Pseudoxiphophorus bimaculatus*)

Ganado



Vacas (*Bos taurus*)

Figura IV.31. Fotografías de la fauna detectada en el SAR. Visita 25/08/2023.

Se puede observar que la fauna principal dentro del área del Proyecto se trata de aves, misma que tras el inicio de actividades de preparación y construcción podrá desplazarse a otros sitios disponibles dentro del SA y del AI. Destaca la presencia de un pez, *Pseudoxiphophorus bimaculatus*, mismo que se pudo encontrar durante la visita a campo realizada el 25 de agosto del 2023. La herpetofauna representada por los anfibios y reptiles son el siguiente grupo inmediato con mayor presencia dentro del SA y por ende dentro del AI y área del Proyecto.

c) Composición de poblaciones y comunidades:

La relación (listas) de especies de la flora y de la fauna se complementan con la ponderación de sus poblaciones y con la proyección de su integración a la comunidad biótica del área. Se presentan como están estructuradas las poblaciones y se ofrecen índices de diversidad y abundancia, sobre todo para las poblaciones de especies incluidas en algún estatus de protección previsto en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Un conocimiento adecuado de la comunidad biótica y de su distribución ayuda a identificar con bases firmes, los probables impactos del Proyecto. En este sentido, resulta especialmente importante la identificación de poblaciones que, por sus características (lento desplazamiento, de difícil regeneración, compuestas por especies endémicas o con categoría de amenazadas o en peligro de extinción), pueden recibir impactos significativos.

Estructuras de las poblaciones

Flora. Tal como se observó anteriormente, la mayor parte de los registros de flora dentro del SA se encuentran dentro de la familia *Asteraceae* (32 registros), seguidas de *Poaceae* (9 registros) y *Solanaceae* (5 registros). En la visita de campo, dentro del área del Proyecto se encontraron dentro del Proyecto 3 especies distintas de árboles, *Taxodium mucronatum*, *Salix bonplandiana* y *Fraxinus sp*, siendo *T. mucronatum* la más abundante de todas.

Se puede observar una distribución de las familias en el siguiente gráfico.

CONSULTA PUBL

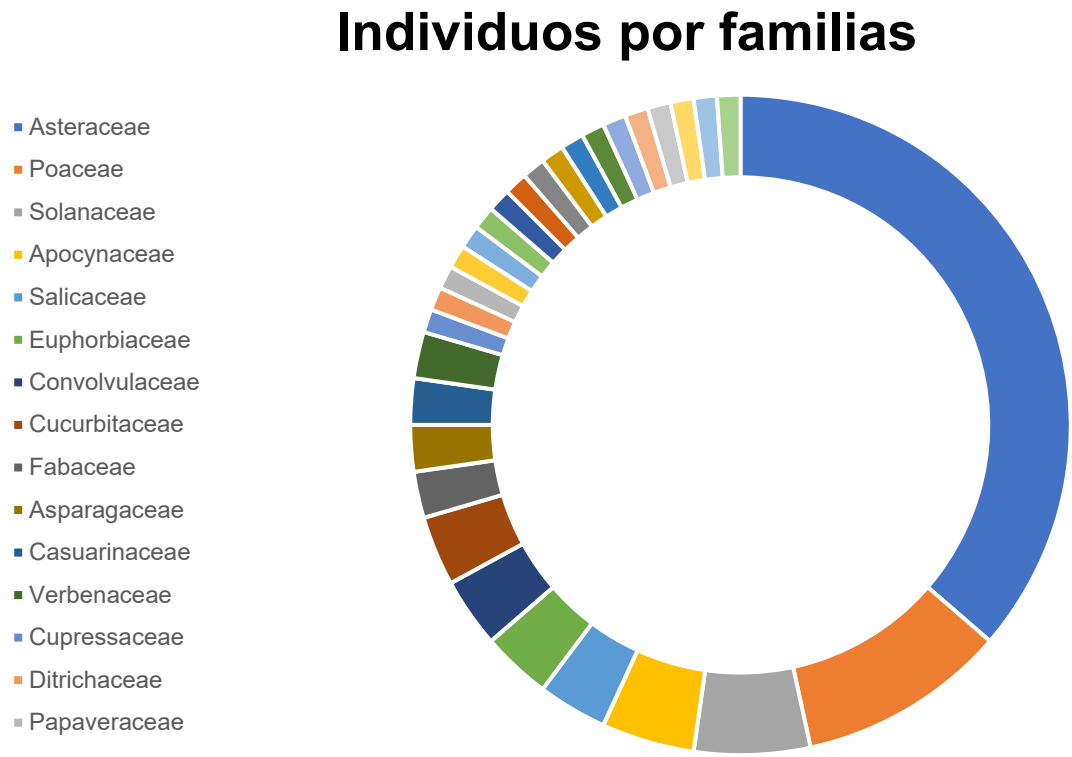


Figura IV.32. Distribución de las familias dentro del SA.

Dentro del área del Proyecto, encontramos que la familia más abundante es *Cuppresaceae* (49 registros) seguida de *Salicaceae* (34 registros) y finalmente *Oleaceae* (2 registros).

CONSULTA

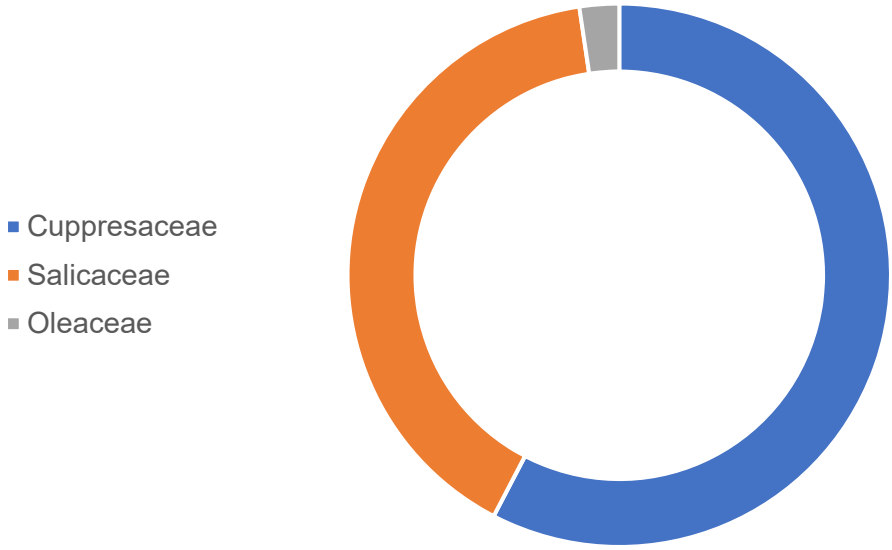


Figura IV.33. Distribución de registros de las familias dentro del AP.

Fauna. Derivado de los análisis de fauna potencial y de la visita a campo, se concluyó que el grupo mejor representado dentro del SA y del AP es el de las aves con un total de 39 especies, seguidas de los reptiles con 7 especies, mamíferos con 5 especies y anfibios con 4 especies. Dentro de los registros de fauna potencial, se encontró una especie de pez (clase *Actinopterygii*) misma, que se pudo corroborar con la visita en campo y que corresponde a la especie *Pseudoxiphophorus bimaculatus.*

CONSULTA

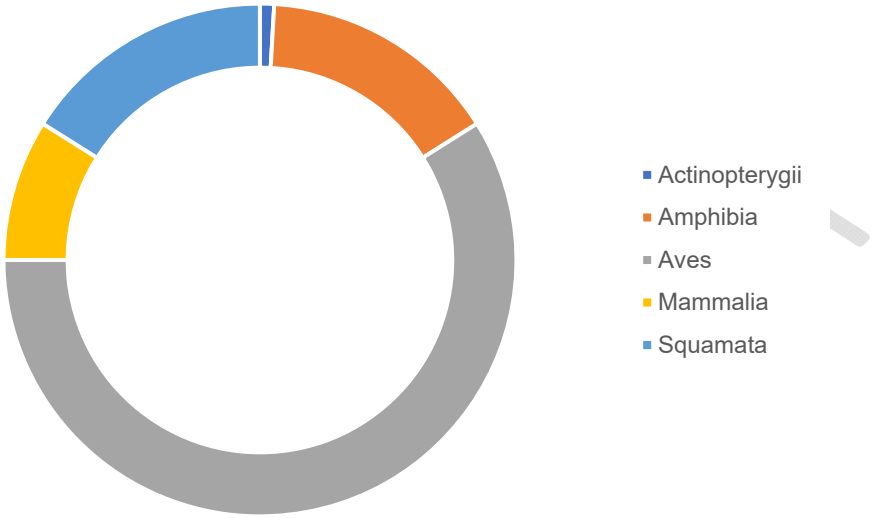


Figura IV.34. Distribución de las abundancias por cada una de las clases de animales.

Como se observa en la figura anterior, las aves concentran la mayor cantidad de abundancias, seguido de los reptiles y anfibios. Para el pez mencionado anteriormente, se cuenta únicamente con un registro, aunque en la visita a campo se avistaron más individuos.

Debe de considerarse que, al ser un grupo más vistoso y activo durante el día, la identificación de las aves es un proceso más sencillo que la de otros organismos con hábitos nocturnos o con pelaje o coloraciones más crípticas.

Índices de diversidad y abundancia

Flora. A partir de la información anterior y del registro potencial de la flora se realizó un análisis de diversidad para calcular el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') y el índice de diversidad de Simpson (1-D) así como el índice de equitatividad de Pielou (J'). A continuación, se muestran los resultados, mismos que se presentan de manera más detallada en los anexos.

Tabla IV.18. Índices de diversidad de la flora del SA.

Índices de diversidad de la flora potencial del SA			
H'	**1-D**	**S**	**J'**
4.02	0.99	64	0.96696151

En donde H' es el índice de Shannon-Wiener, 1-D es el índice de diversidad de Simpson, S es la riqueza específica del SA y J' es el índice de equitatividad de Pielou. Los valores corresponden a una zona con una ALTA DIVERSIDAD, sin embargo, hay que tomar en consideración que la extensión del SA es de

11,783.62 ha, por lo que un valor de diversidad elevado es lo normal. Se realizó el mismo análisis con los datos derivados de la visita a campo y para el AP.

Tabla IV.19. Índices de diversidad de la flora del AP.

Índices de diversidad de la flora muestreada del Proyecto			
H'	**1-D**	**S**	**J'**
0.68	0.49	3	0.61598321

Como se puede observar en este caso, el valor de los índices de diversidad, así como de los índices de equitatividad (J') arrojan resultados de DIVERSIDAD BAJA, esto primero porque en la visita en campo se consideró únicamente al estrato arbóreo, pero también por la reducida área del AP.

Fauna. Derivado de los datos recabados en la plataforma GBIF, se procedió a realizar un análisis de diversidad con los mismos índices que los implementados para la flora. Sin embargo, estos análisis se hicieron para cada una de las grandes categorías que los conforman, como Aves, Reptiles y Anfibios y Mamíferos.

Tabla IV.20. Índices de diversidad de la avifauna del SA.

Aves			
H'	**1-D**	**S**	**J'**
3.53	0.98	64	0.84800656

Tabla IV.21. Índices de diversidad de la herpetofauna del SA.

Reptiles y anfibios			
H'	**1-D**	**S**	**J'**
2.21	0.90	11	0.92076072

Tabla IV.22. Índices de diversidad de la mastofauna del SA.

Mamíferos			
H'	**1-D**	**S**	**J'**
1.36	0.76	5	0.84454125

Como se puede observar en las tablas anteriores, el grupo más diverso fue el de las aves seguido de los reptiles y anfibios y finalmente los mamíferos. Estos últimos presentan una DIVERSIDAD MODERADA dado el índice de diversidad de Simpson. Dentro de los grupos de fauna, encontramos que los anfibios y reptiles son los que presentan sus abundancias distribuidas de manera más equitativa (J' = 0.92), seguido de aves (J' = 0.85) y mamíferos (J' = 0.84).

Poblaciones que pueden recibir impactos significativos

Las principales especies que sufrirán impactos significativos dentro del Proyecto serán las que, dadas las condiciones del mismo, deberán de ser retiradas y/o trasplantadas. Por ende, el arbolado se verá afectado.

CONSULTA PÚBLICA

Además, como parte de las actividades sobre el cauce, las poblaciones del pez reportado podrían verse afectadas de igual manera, así como la de algunas especies de anfibios.

Tabla IV.23. Poblaciones por resaltar dentro del SAR.

Poblaciones por resaltar					
Familia	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**	**Individuos**	**Fuente**
Cuppresaceae	*Taxodium mucronatum*	Ahuehuete	-	49	GBIF y campo
Salicaceae	*Salix bonplandiana*	Ahuejote	-	34	GBIF y campo
Poeciliidae	*Pseudoxiphophorus bimaculatus*	Guatopote Manchado	-	1	GBIF
Bufonidae	*Incilius occidentalis*	Sapo de Los Pinos	-	6	GBIF
Craugastoridae	*Craugastor occidentalis*	Rana Ladradora Costeña	-	6	GBIF
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Ranita de Las Rocas	-	4	GBIF
Ranidae	*Lithobates neovolcanicus*	Rana Leopardo Neovolcánica	-	1	GBIF

d) Biodiversidad

Todo proyecto debe estar acotado a la política de conocimiento, conservación y utilización sostenible de la biodiversidad; de ponderar los servicios ambientales que se derivan de ella y en sus múltiples usos: desde el sostenimiento del equilibrio ecológico hasta la alimentación humana. Por lo anterior, la condición de la biodiversidad es uno de los indicadores ambientales que mejor describen el grado de salud o integridad de los ecosistemas dentro del SAR regional, por lo que utilizando la información de caracterización de flora y fauna se realiza un análisis de este componente utilizando un enfoque de escalas que permita evaluar la condición a nivel local, entre sitios o regional (alfa, beta y gamma respectivamente), utilizando atributos como la riqueza, diversidad, grupos funcionales o especies sensibles.

Es importante señalar, que la biodiversidad del sitio donde se pretende realizar el proyecto no representa forzosamente la condición a nivel regional y considerando además que los ecosistemas presentan un proceso de sucesión permanente, la variabilidad de ambientes es un factor por considerar para una correcta evaluación. Asimismo, una caracterización de la biodiversidad a distintos niveles geográficos permite asociar de forma más clara los efectos de otras actividades y obras de las que pudieran ser ocasionadas por el proyecto.

Desde una perspectiva biológica, en nuestro país se han definido Regiones Terrestres Prioritarias, en relación a la biodiversidad presente en ellas, sin embargo el proyecto no se encuentra en una región prioritaria y la región prioritaria más cercana, Cerro Viejo-Sierras de Chapala se encuentra a aproximadamente 38 kilómetros del sitio del proyecto, por lo que difícilmente puede apoyar a incrementar la misma.

e) Ecosistemas

La importancia de los ecosistemas radica en la compleja dinámica que sus comunidades vegetales, animales, de microorganismos y su entorno abiótico, que le hace funcionar como una unidad funcional. Por tal razón, se identifica y describe de manera concreta los procesos y las funciones de los mismos, particularizando el análisis de aquellos procesos o de aquellas funciones que, potencialmente, pudieran ser afectadas por el proyecto.

Se analiza e identifica cómo los ecosistemas responden estímulos como los que presentará el proyecto. Es posible que un proyecto no destruya completamente un o algunos ecosistemas, ni anule sus interrelaciones,

CONSULTA PÚBLICA

pero sí puede causar problemas de aislamiento o de fragmentación, como es el caso más representativo en carreteras de alta velocidad y tránsito. Esto puede llevar a incrementar los índices de mortalidad, de desaparición de especies sensibles, de disminución de poblaciones de especies en estatus de protección (amenazada o en peligro de extinción), degradación o destrucción de hábitats remanentes, y/o cambios en el microclima de la región. Para el caso en particular de embalses, arroyos y/o ríos perennes o intermitentes que puedan verse afectados directamente por el desarrollo del proyecto, se describe su estructura y funcionamiento a lo largo del tiempo y el espacio, en función de la variabilidad y el cambio climático, y las actividades humanas. Considerando los procesos ecológicos, de alimentación, reproducción, alumbramiento y crianza para la fauna acuática, terrestre y aérea que depende del ecosistema de estudio.

Por lo anterior, es fundamental que el trabajo de campo considere las condiciones físicas y biológicas en el sitio del proyecto, con la profundidad y en el tiempo necesario para que las proyecciones consideren los procesos permanentes o secuenciales (derivados de períodos de lluvia y/o estiaje, por ejemplo), en el mediano y en el largo plazo.

Afortunadamente, el presente proyecto tendrá pocas afectaciones al ecosistema al tratarse de la restauración de infraestructura que se encuentra actualmente en el sitio del proyecto. Si bien una carretera puede generar fragmentación, la vialidad que se repavimentaría es un camino saca cosechas, y sería de un tramo corto, solo a un máximo de 200 metros a cada lado del puente. Respecto al puente, está pasaría de ser una losa donde puede transitar un solo coche, a un puente de doble sentido. Si bien la infraestructura es más brumosa, esto servirá para permitir la continuidad del flujo del río, y que animales puedan transitar por debajo de él sin ninguna afectación.

El río Calderón, funciona como una continuidad a las zonas de alimentación, reproducción, alumbramiento y crianza de la presa La Red, como se observó por la presencia de árboles con gran cobertura y fauna vista en la visita de campo.

f) Ecosistemas ambientalmente sensibles

Los ecosistemas ambientalmente sensibles son aquellos cuya estructura y función les caracteriza por su fragilidad o por la alta calidad de los servicios ambientales que ofrecen (por ejemplo, manglares, arrecifes coralinos, bosque de niebla, etc.)

El sitio del proyecto no se encuentra en un ecosistema ambientalmente sensible.

IV.3.3 Medio socioeconómico

El siguiente mapa muestra las localidades más cercanas al proyecto, de la cuales se rescata la localidad de Tepatitlán de Morelos al ser la más grande en población, con 91,959 habitantes (Censo, 2010), y El bajío de Plasencia, al ser la más cercana al sitio del proyecto, y por ende beneficiada por la implantación del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

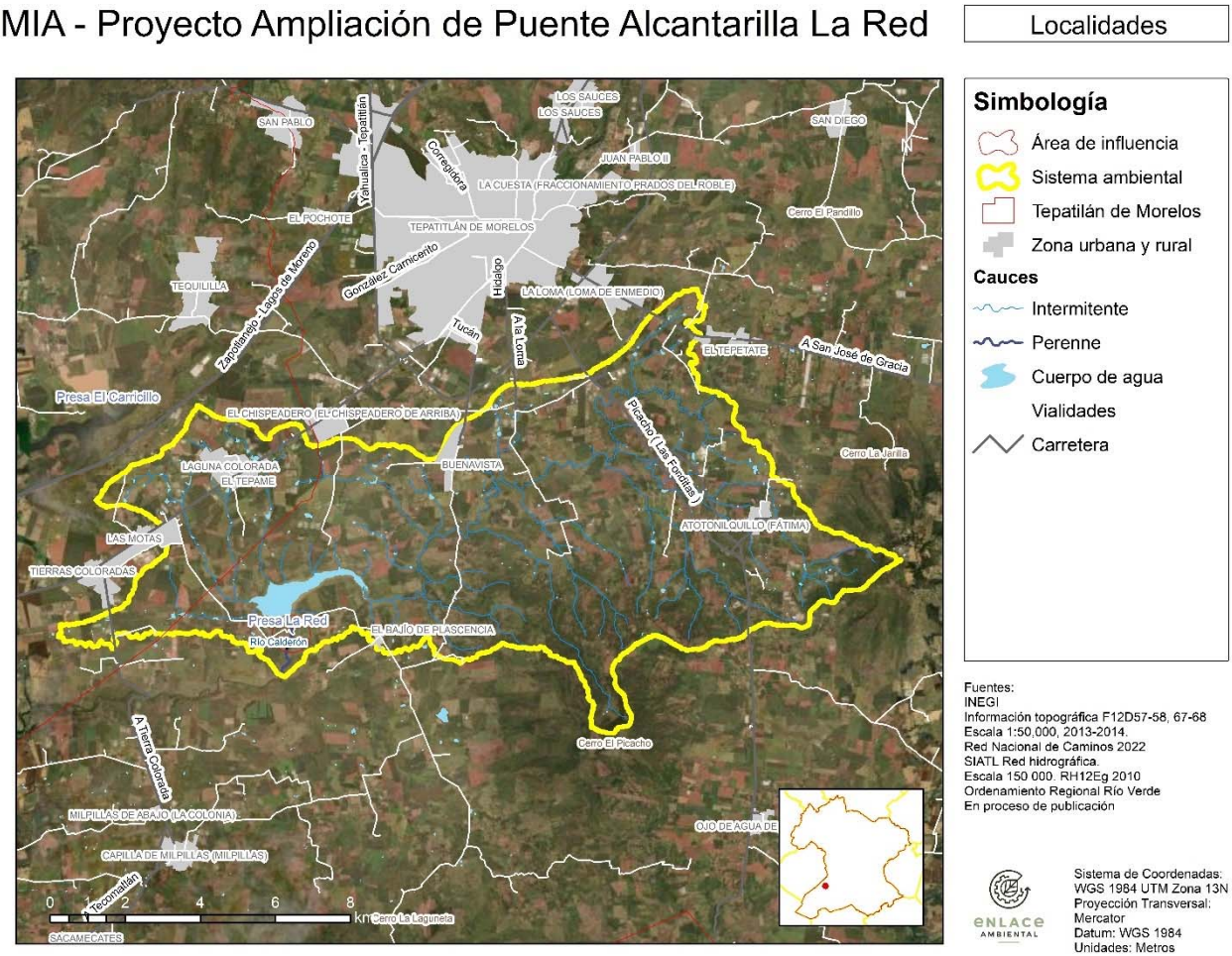


Figura IV.35. Localidades cercanas al SAR.

Dentro de las principales actividades económicas que se desarrollan en el municipio de Tepatitlán de Morelos, es la agricultura, ya que la cobertura del suelo predominante es agricultura con un 70.3% de su superficie, los asentamientos humanos solo ocupan el 1.9% del territorio total, el resto es selva con 12.7% (contabilidad en localidades mayores a 2,500 habitantes.) (IIEG, 2022).

Respecto a algunos indicadores socioeconómicos que refleja la calidad de vida de la población se contabilizan los elementos de infraestructura 116 escuelas, 62 instalaciones deportivas o de recreación y 47 templos (ídem).

Algunos conflictos sociales identificados fueron el grado de intensidad migratoria es medio (Censo, 2010). De acuerdo con la medición de pobreza multidimensional 2020, en Tepatitlán de Morelos el 28.9% de la población se encontraba en situación de pobreza. Asimismo el 33.5%(44,723 personas) de la población era vulnerable por carencias sociales, el 10.3% era vulnerable por ingresos y 27.2% era no pobre y no vulnerable (ídem).

Es importante agregar que, en 2020 el 2.2% de la población de Tepatitlán de Morelos se encontraba en pobreza extrema; en contraste con el 2% que presentó en 2015. Destaca que, en 2020 un 26.7% de la población estaba en pobreza moderada, en comparación con el 2015 donde su proporción fue del 30.3% (ídem).

Respecto a las carencias sociales en 2020, destaca que el indicador de carencia por acceso a la seguridad social es el acceso a la seguridad social, con un 49.6%. En contraste, el que menos proporción de población presentó fue el de acceso a los servicios básicos en la vivienda, con el 1.8% (ídem).

Conforme a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tepatitlán de Morelos cuenta con 7,698 unidades económicas al mes mayo de 2022 de los cuales, 45.64% se dedican al comercio y 42.53% a servicios, en tercer lugar se tienen las Industrias manufactureras con 8.92% (ídem).

Los tres subsectores más importantes en la generación de valor agregado censal bruto fueron la Industria alimentaria; el Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco; y el Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes, que generaron en conjunto el 43.9% del total del valor agregado censal bruto registrado en 2019 en el municipio (ídem).

El valor de la producción agrícola en Tepatitlán de Morelos ha presentado una tendencia al alza durante el periodo 2015–2019, habiendo registrado su nivel más alto en 2019, mostrando una ligera caída en los 2 siguientes ciclos. El valor de la producción agrícola de Tepatitlán de Morelos de 2021 representó el 3.43% del total estatal, alcanzando un monto de 2,657,257 miles de pesos para ese año (ídem).

El valor de la producción ganadera en Tepatitlán de Morelos ha reflejado una tendencia al alza durante el periodo 2015-2021, siendo el ejercicio de 2021 el año en el que se ha registrado el mayor nivel en el municipio. En 2021, el valor de la producción ganadera de Tepatitlán de Morelos representó el 14.84% del total estatal, alcanzando un monto de 16,132,568 miles de pesos para ese año (ídem).

Para junio de 2022 el IMSS reportó un total de 37,614 trabajadores asegurados, lo que representó para el municipio de Tepatitlán de Morelos; el grupo económico que más empleos reportó fue el de fabricación de alimentos, ya que en junio de 2022 registró el 15.02% de los asegurado, el segundo grupo económico con más trabajadores asegurados fue el de ganadería, representando el 10.84% (ídem).

El grado de aceptación del proyecto por parte de las comunidades vecinas se considera alto, ya que la infraestructura actual se encuentra desgastada y existe el riesgo de que colapse, generando grandes desvíos a las comunidades afectadas.

IV.3.4 Paisaje

El paisaje es un aspecto fundamental del medio ambiente y su estudio es importante en los análisis de impacto ambiental, pues los cambios en este factor ambiental pueden tener un impacto significativo en la fauna y la flora local, así como en las comunidades humanas que dependen del entorno natural.

Los estudios de impacto ambiental deben incluir un análisis detallado del paisaje para evaluar cualquier cambio potencial y determinar si pueden tener un impacto negativo en el ecosistema y en las personas que

CONSULTA PUBLICA

lo habitan. Además, es importante considerar la belleza y la importancia cultural del paisaje a la hora de desarrollar proyectos y tomar decisiones que puedan afectarlo.

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio y es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente despreciable y difícilmente renovables. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. (Muñoz -Pedreros A. 2003)

Existen diferentes metodologías para evaluar el paisaje, por lo que se decidió usar un método mixto con valoración directa y análisis de componentes. Para la determinación del paisaje se realiza una segmentación del lugar por unidades de paisaje (Muñoz-Pedrero A.,2003).

Muñoz-Pedrero A. (2003) propone realizar una selección del sistema ambiental que esté determinada por la localización del proyecto y un área de influencia; con el objetivo de determinar las unidades del paisaje. De modo que el sistema ambiental del paisaje comprenderá diversos lugares específicos seleccionados de zonas con alta densidad de observadores actuales y/o potenciales, obtenida de la integración de tres variables: a) concentración demográfica, b) accesibilidad y c) flujo de pasajeros y turistas.

Las Unidades de Paisaje (UP) son divisiones espaciales que cubren el territorio a estudiar. Una UP debiera ser lo más homogénea posible con relación a su valor de paisaje (calidad visual) y fragilidad. La unidad es una agregación ordenada y coherente de las partes elementales (Muñoz, 2003 citando Escribano, 1991).

Existen aspectos visuales que establecen las unidades del paisaje. Para determinar una UP se debe establecer el componente central. Dicho componente puede ser la vegetación o la morfología del terreno, la cual se determina por la forma, textura y estructuras de la superficie del sistema ambiental (Muñoz, 2004).

Se seleccionarán las unidades de paisaje por puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste) describiendo lo que visualmente se capte desde el polígono del proyecto y se evaluará la calidad del paisaje.

El concepto de calidad de un paisaje está relacionado con la mayor o menor presencia de valores estéticos, lo que está sometido a una fuerte subjetividad (Morlans, 2009). No obstante, se han realizado esquemas sistemáticos para evaluar la calidad de un paisaje de la siguiente manera:

- **Alta calidad** de paisaje cuando existen elementos naturales ubicados en zonas abruptas, con cuerpos de agua y vegetación natural, alejados de los centros urbanos y zonas industriales.
- **Buena calidad** de paisaje cuando se presentan elementos de transición con cultivos tradicionales, pastizales, poblaciones rurales y topografía semiplana.
- **Impactado o baja calidad** del paisaje cuando existe una gran cantidad de infraestructura, actividades económicas, centros urbanos, zonas industriales, relieve plano y usos de suelo agrícolas intensivos.

En la siguiente tabla se presenta una descripción detallada de los alrededores del SAR, y se califica su estado en (Alto, bueno o Impactado). En General el proyecto se encuentra en una zona de buena calidad, con agricultura y poca infraestructura, mismos que han prevalecido en la zona, según lo visto en el cambio de uso de suelo por INEGI.

Tabla IV.24. Descripción de los alrededores del SAR.

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Unidad	Descripción	Fotografía	Calidad de paisaje (Alto, bueno o Impactado)
NORTE	Vegetación y cortina de la Presa La Red	 Vista desde el proyecto	Buena calidad
SUR	Continuación del Río Calderón	 Vista desde el proyecto	Alta calidad
ESTE	Cultivos y vegetación		Buena calidad
OESTE	Cultivos y vegetación	 Vista al sitio del proyecto 	Buena calidad

CONSULTA PÚBLICA

Unidad	Descripción	Fotografía	Calidad de paisaje (Alto, bueno o Impactado)
		Vista desde el sitio del proyecto	

Para evaluar el impacto que ha tenido el paisaje se tendrá que tomar en cuenta la calidad del paisaje explicada anteriormente y la fragilidad del mismo. Morlans (2009) describe la fragilidad del paisaje como la susceptibilidad que tiene un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; también se denomina como vulnerabilidad visual y depende del tipo de uso y alteración y se evalúa bajo tres factores, dependiendo de las características del territorio:

a) factores biofísicos
b) factores de visualización y singularidad
c) factores de accesibilidad

La evaluación de la fragilidad visual se determina de la siguiente manera:

1. Un paisaje tiene **mayor fragilidad visual** cuando es muy accesible a través de carreteras y caminos, su relieve es plano, la superficie de la cuenca visual es grande y por ende presenta un alto número de observadores potenciales, ya que existen grandes núcleos de población compacta, actividades productivas e infraestructura asociada y, por el contrario,
2. Un paisaje tiene **menor fragilidad visual** cuando carece o tiene limitadas vías de acceso, relieves pronunciados o abruptos, la superficie de la cuenca visual es pequeña y el número de observadores potenciales es limitado o nulo.

Tabla IV.25. Descripción de cada criterio para evaluar la fragilidad del paisaje.

Criterio	Factor visual	Descripción
Factores biofísicos	Vegetación contraste	Fragilidad visual del punto considerando suelo, cubierta vegetal, pendiente y orientación
Visualización y singularidad	Compacidad	Existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico
	Histórico-cultural	
Accesibilidad	Frecuencia humana	Accesibilidad dado por la distancia y acceso visual a y desde carreteras y poblados

Se evaluará la fragilidad visual del proyecto con las unidades de paisaje que se identificaron al inicio de este apartado, calificando los criterios como: Impacto apreciable local, impacto a nivel de área de influencia y sin impacto, tomando en cuenta lo descrito anteriormente, en la siguiente tabla se muestra la evaluación:

Tabla IV.26. Evaluación de la fragilidad del paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

Unidad	Criterios	Fragilidad del paisaje
NORTE	Biofísicos	Impacto a nivel de área de influencia, cauce del río Calderón
	Visualización y singularidad	Ninguno, cortina de la presa La Red. Temporal a nivel de área de influencia
	Accesibilidad	Baja, presa La Red
SUR	Biofísicos	Impacto a nivel de área de influencia, cauce del río Calderón
	Visualización y singularidad	Ninguno
	Accesibilidad	Ninguno, no hay caminos
ESTE	Biofísicos	Ninguno
	Visualización y singularidad	Ninguno
	Accesibilidad	Impacto a nivel de área de influencia, ampliación del puente y la calle.
OESTE	Biofísicos	Ninguno
	Visualización y singularidad	Ninguno
	Accesibilidad	Impacto a nivel de área de influencia, ampliación del puente y la calle.

El proyecto se realizará en una zona ya impactada, al ser la ampliación del puente, la rectificación del cauce, y la modificación de los caminos que conducen al puente con una longitud de 193 metros. De este a oeste no se esperan grandes impactos, solamente, la mejora del puente y los caminos puede incitar a que los habitantes de la localidad transiten más sobre la vialidad. Considerando lo anterior se le asigna a la fragilidad del paisaje un impacto a nivel de área de influencia al criterio de accesibilidad.

No se espera que el incremento sea particularmente alto, ya que existen rutas alternas, pero si beneficiará a los locales. Respecto a la unidad norte a sur, durante los trabajos de construcción del puente, se espera un impacto en el cauce, ya que este será obstruido por un tiempo, para generar la cimentación del puente y rectificación del cauce en esa zona, una vez concluida, el cauce será liberado, el nuevo puente tendrá la capacidad hidráulica adecuada, para que no se presenten desbordes. Al cambiar la infraestructura, por una que obligatoriamente será más grande, se le asigna a la fragilidad del paisaje un impacto a nivel de área de influencia al criterio biofísico.

IV.4.2 Diagnóstico ambiental

Con base en lo expuesto en el presente capítulo, se presenta una síntesis objetiva y congruente del estado actual del SA de la región en estudio.

El SAR está conformado por parte de la subcuenca del río Calderón, delimitada por la unidad de gestión ambiental del ordenamiento Regional de Río Verde (consulta pública). El grado de conservación es bajo, ya que gran parte de la zona, antes de pastizales, bosques y selvas se ha convertido en zonas agrícolas y zonas urbanas y rurales, sin embargo, al contar con la Presa La Red, y el cauce del río Calderón, la calidad

CONSULTA PÚBLICA

del ambiente y el paisaje presentado es medio alto, de acuerdo con las especies indicadoras de la “salud” del ambiente o como los son la presencia de diversos grupos de anfibios y reptiles y la gran cantidad de aves dentro del SA y del AP.

La época de lluvias cubre de finales de mayo a mediados de octubre, mientras que los vientos dominantes son de febrero a abril. Ambos periodos deberán evitarse para que el proyecto pueda generar sin posibles afectaciones por el clima. Por lo anterior el periodo recomendado de implementación del proyecto es de mediados de octubre a enero.

El puente la alcantarilla actual tiene una capacidad hidráulica insuficiente pues ya ha presentado desbordes. Esto puede generar que en la época de lluvias, se genera un arrastre de aceites y lubricantes de la carretera. También es posible que excesos de pesticidas y fertilizantes se hayan deslavado de los campos de cultivo e ingresado al río. Lo relevante a destacar es que el cauce contiene alguna de estas sustancias, tal y como se documentó en la visita de campo el 25 de agosto del 2023.

Por lo anterior las áreas con condiciones son más vulnerables, son el cauce y el bosque ribereño, que se encuentra a todo lo largo del río Calderón.

Será importante que se diferencien dichas respuestas y tendencias ambientales ante cada una de las causas de estrés o de presión ambiental evidenciadas en el diagnóstico.

El índice de la vulnerabilidad que presenta el sitio, para los riesgos hidrometeorológicos es particularmente alto, ya que el puente, constituido por una losa tiene una capacidad hidráulica insuficiente pues ya ha presentado desbordes, el puente propuesto reduciría el nivel de riesgo de dejar a las comunidades incomunicadas por un periodo de tiempo indefinido.

El en tema ambiental la vulnerabilidad identificada es principalmente al cauce, que en la implementación de los nuevos del puente, modificarían temporalmente la dinámica actual de la zona, y respecto a los caminos, se considera una vulnerabilidad muy baja para los movimientos de fauna, que muy probablemente se dirijan a la presa La Red, ya que el camino es poco transitado.

CONSULTA PUBLICA

ÍNDICE

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 3
V1. Identificación de impactos. 3
V.1.1 Metodología para identificar los impactos ambientales 3
V.2. Caracterización de los impactos. 9
V.3. Valoración de los impactos 20
V.4. Conclusiones 36

De figuras

Figura 1. Distribución de los impactos ambientales negativos en distintas categorías según su valorización. 31
Figura 2. Distribución de los impactos ambientales positivos en distintas categorías según su valorización. 32
Figura 3. Elementos receptores más impactado (positivo o negativo) 33

De tablas

Tabla 1. Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. 4
Tabla 2. Indicador de la intensidad de las interacciones para la matriz de Leopold modificada. 4
Tabla 3. Actividades causantes de impacto. 5
Tabla 4. Elementos para identificar impacto. 5
Tabla 5. Matriz de Leopold modificada para el Proyecto actual. 7
Tabla 6. Matriz de Leopold depurada. 8
Tabla 7. Colores para identificar las fichas por componente. 9
Tabla 8. Descripción del impacto ambiental 1. 9
Tabla 9. Descripción del impacto ambiental 2. 10
Tabla 10. Descripción del impacto ambiental 3. 10
Tabla 11. Descripción del impacto ambiental 4. 11
Tabla 12. Descripción del impacto ambiental 5. 11
Tabla 13. Descripción del impacto ambiental 6. 12
Tabla 14. Descripción del impacto ambiental 7. 13
Tabla 15. Descripción del impacto ambiental 8. 13
Tabla 16. Descripción del impacto ambiental 9. 14
Tabla 17. Descripción del impacto ambiental 10. 15
Tabla 18. Descripción del impacto ambiental 11. 15
Tabla 19. Descripción del impacto ambiental 12. 16
Tabla 20. Descripción del impacto ambiental 13. 17
Tabla 21. Descripción del impacto ambiental 14. 17

Tabla 22. Descripción del impacto ambiental 15...... 18
Tabla 23. Descripción del impacto ambiental 16...... 19
Tabla 24. Descripción del impacto ambiental 17...... 19
Tabla 25. Descripción del impacto ambiental 18...... 20
Tabla 26. Factores...... 21
Tabla 27. Descripción y valorización de cada uno de los factores. 22
Tabla 28. Valoración de Conesa de las distintas acciones del Proyecto sobre los distintos factores ambientales...... 24
Tabla 29. Distribución de los impactos ambientales. 31

CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISETMA AMBIENTAL REGIONAL

En esta sección se desarrolla la parte medular del estudio de impacto ambiental y es la base para elaborar el siguiente capítulo, se identifican, caracterizan, ponderan y evalúan los impactos ambientales, con especial énfasis en los relevantes o significativos y que pueden producirse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes fases o etapas, relacionándolos con los componentes ambientales identificados para la región donde se ubicará el proyecto.

V1. Identificación de impactos.

Para identificar los impactos ambientales de un proyecto deben desarrollarse tres acciones:

1. Conocer el proyecto y sus alternativas
2. Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto
3. Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente

V.1.1 Metodología para identificar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, como por ejemplo: cuestionarios, escenarios comparados, consulta a grupos de expertos, uso de modelos matriciales, redes de relación causa efecto, superposición de cartas y modelación cualitativa.

Se selecciona el uso de modelos matriciales, el cual utilizan cuadros de doble entrada, en una de las cuales se disponen los componentes del proyecto y sus acciones y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes que recibirán el efecto de los impactos. En las intersecciones de las casillas queda registrado el impacto potencial cuyo significado debe ser valorado posteriormente.

Se optó por utilizar la metodología propuesta por Leopold et al. (1971). La matriz de Leopold inicialmente fue diseñada para evaluar los impactos asociados con proyectos mineros y posteriormente ha resultado útil en diversos proyectos (García Samamé, 2012). Para poder realizar y obtener información más concreta se ha utilizado una versión modificada para este proyecto.

La metodología por Leopold propone utilizar una matriz de doble entrada donde las columnas representan las actividades a realizar y en las filas los elementos ambientales susceptibles de impacto. Con estas filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes. Normalmente, el número de interacciones en diversos proyectos es menor de 50 (Cotán-Pinto Arroyo, 2007).

El análisis metodológico se clasifica dentro de los métodos no sistemáticos, ya que no produce un resultado cuantitativo; no establece la magnitud de los efectos en valores, ni pondera indicadores de impacto. Es más semejante a un conjunto de juicios de valor, según el conocimiento previo, lo observado, investigado y fundamentado en el plan del Proyecto. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluadas y

propiamente consideradas en la planeación del Proyecto, para todas las etapas del mismo (Andrés Abellán & del Cerro Barja, 1993).

Con la intención de facilitar el análisis de los impactos ambientales, en este capítulo se presentan dos matrices: una matriz general y una matriz depurada (las dos basadas en el método de Leopold). La matriz general tiene la finalidad de identificar todas las interacciones. La matriz depurada muestra las interacciones en las que se identificaron los impactos. Es decir, se espera que los componentes ambientales sean reducidos para fomentar la lectura e interpretación de resultados.

Para ejemplificar lo anterior se presenta el caso de una Granja, donde tal vez no interactúe una acción de operación con cambios de uso de suelo. Al final, se espera que la matriz depurada sea similar a la matriz original pero con un menor número de filas.

Para elaborar la matriz de Leopold modificada, se califica según la interacción entre actividades a realizar (representadas por las columnas) y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra si la interacción es positiva en verde o negativa en rojo, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla V.1. Indicador de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Tipo de interacción	
Interacción Positiva	Interacción Negativa

De forma similar se califica la interacción entre actividades a realizar y los elementos ambientales susceptibles de impacto (representadas por las filas), se muestra la relación según su intensidad de interacción, donde los pequeños impactos están en verde, impactos medianos en amarillo e impactos grandes en rojo, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla V.2. Indicador de la intensidad de las interacciones para la matriz de Leopold modificada.

Intensidad de la interacción		
Interacción Pequeña	Interacción Mediana	Interacción Grande

Con los resultados de la matriz depurada, se plantea realizar un análisis más detallado de los impactos ambientales de manera cuantitativa, más adelante se detalla la metodología propuesta por Conesa (1997), utilizada para este Proyecto. Se reitera que hasta ahorita se realizaron análisis cualitativos, pero para poder contabilizar los posibles daños e impactos y consecuentemente proponer medidas de mitigación, se debe asignar un valor cuantitativo a los impactos.

Para el presente Proyecto, se realizó primero la identificación de todas las actividades a realizar durante las distintas etapas como lo son: 1) Preparación del sitio y 2) Construcción cada una con actividades de índole distinta, mismas que son identificadas y presentadas en una tabla de manera simplificada.

Se identificaron las siguientes actividades para las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento y abandono del Proyecto. Estas mismas se describen en la siguiente tabla.

Tabla V.3. Actividades causantes de impacto.

Etapa del Proyecto	Actividad	Clave
Preparación del sitio	Preliminares	P1
	Línea de desvío	P2
	Movimiento de tierra	P3
Construcción	Carpeta de rodamiento	C1
	Señalética	C2
	Pavimentación	C3
	Banquetas	C4
	Pisos	C5
	Construcción de muros	C6
	Instalación de cajones	C7
	Herrería	C8
Abandono	Limpieza	A1

A continuación se identificaron los componentes y elementos ambientales susceptibles a recibir impacto, mismos que también se presentan en un formato de tabla.

Tabla V.4. Elementos para identificar impacto.

Medio	Elemento receptor	Componente
Abiótico	Agua superficial	Características físicas
		Calidad fisicoquímica y biológica
		Cantidad
		Variación de cauces/red de drenaje
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica
		Nivel freático
	Aire	Calidad del aire
		Gases de efecto invernadero
		Ruido
		Iluminación
	Suelo	Características físicas
		Calidad fisicoquímica
		Erosión y compactación
		Contaminación de suelos
		Cambios de uso de suelo
		Actividad biológica en el suelo
		Residuos Sólidos Urbanos
		Residuos de Manejo Especial
		Residuos Peligrosos
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat
		Especies de importancia económica
		Especies con estatus (NOM-059)

Medio	Elemento receptor	Componente
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves
		Mamíferos, Edáfica, Nociva
		Destrucción de hábitat
		Especies con estatus (NOM-059)
		Afectación al paso libre de animales
		Corredores biológicos
	Paisaje	Aspectos estéticos
		Afectación a la naturalidad
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Crecimiento demográfico
		Densidad de población
		Generación de empleo
		Inversión
		Servicios
	Recreativo y cultura	Conflictos sociales
		Conservación de centros ceremoniales
		Vestigios de zonas arqueológicas
		Actividades turísticas
		Pérdida de cultura por el intercambio derivado del proyecto

Con estos elementos se pudo obtener la matriz modificada de Leopold para identificar aquellas actividades susceptibles de presentar impactos ambientales. La matriz generada para este Proyecto se puede encontrar en la siguiente tabla.

Tabla V.5. Matriz de Leopold mo [redacted]

MATRIZ CAUSA-EFECTO			ctantes por actividad										
Indicadores seleccionados			PREPARACIÓN			CONSTRUCCIÓN							ABAN
Factores	Elemento	Indicador	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	A1
Abiótico	Agua superficial	Características físicas												
		Calidad fisicoquímica y biológica												
		Cantidad												
		Variación de cauces/red de drenaje												
	Agua subterránea	Calidad fisicoquímica												
		Nivel freático												
	Aire	Calidad del aire												
		Gases de efecto invernadero												
		Ruido												
		Iluminación												
	Suelo	Características físicas												
		Calidad fisicoquímica												
		Erosión y compactación												
		Contaminación de suelos												
		Cambio de uso de suelo												
		Actividad biológica en el suelo												
		Residuos Sólidos Urbanos												
		Residuos de Manejo Especial												
		Residuos Peligrosos												
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat												
		Especies de importancia económica												
		Especies con estatus (NOM-059)												
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves												
		Mamíferos, Edáfica, Nociva												
		Destrucción de hábitat												
		Especies con estatus (NOM-059)												
		Afectación al paso libre de animales												
		Corredores biológicos												
	Paisaje	Aspectos estéticos												
		Afectación a la naturalidad												
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Crecimiento demográfico												
		Densidad de población												
		Generación de empleo												
		Inversión												
		Servicios												

Tabla V.6. Matriz de [redacted]

MATRIZ CAUSA-EFECTO														ctantes por actividad
Indicadores seleccionados						CCIÓN								ABAN
Factores	Elemento	Indicador	P1	P2	P3	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	A1
Abiótico	Agua superficial	Cantidad												
		Variación de cauces/red de drenaje												
	Aire	Calidad del aire												
		Gases de efecto invernadero												
		Ruido												
		Iluminación												
	Suelo	Características físicas												
		Erosión y compactación												
		Contaminación de suelos												
		Residuos Sólidos Urbanos												
		Residuos de Manejo Especial												
		Residuos Peligrosos												
Biótico	Vegetación	Pérdida de cubierta vegetal y hábitat												
	Fauna	Invertebrados, Reptiles, Aves												
		Mamíferos, Edáfica, Nociva												
		Destrucción de hábitat												
		Afectación al paso libre de animales												
	Paisaje	Aspectos estéticos												
		Afectación a la naturalidad												
Socioeconómico	Aspectos socioeconómicos	Generación de empleo												
		Inversión												
		Servicios												

V.2. Caracterización de los impactos.

Hasta esta parte se han propuesto una serie de pasos para identificar el conjunto de impactos y para desarrollar una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos o relevantes.

Se entiende por indicador de impacto ambiental a todos los elementos cuantificables que, en su conjunto, son el mecanismo que permite medir el impacto, comparando el valor del impacto "con" y "sin" Proyecto.

A continuación se describen los impactos significativos, según el elemento receptor y el impacto esperado. Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon los impactos identificados por componente ambiental que aplican al proyecto, se exalta que los impactos pueden ser por componentes de: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones. La siguiente tabla muestra los componentes así como los colores utilizados para facilitar su identificación.

Tabla V.7. Colores para identificar las fichas por componente.

Agua	Residuos	Emisiones	Suelo	Biodiversidad

Las siguientes tablas describen los impactos ambientales identificados en el proyecto, para facilitar su lectura se agrupan por componente ambiental.

Las tablas identifican el componente ambiental afectado por el posible impacto, seguido de un título descriptivo del impacto en sí. Se decidió generar y responder 5 preguntas respecto al impacto: ¿Cómo se genera el impacto? ¿Hasta dónde puede afectar? ¿Cuáles son los impactos ambientales? ¿Cuáles son los impactos a las personas? ¿Cómo se determina la magnitud? Con el fin de clasificar e identificar los posibles impactos, para en un futuro y según lo previamente analizado poder, generar las posibles medidas de mitigación, donde estas son congruentes para mitigar los impactos esperados.

Las siguientes tablas son relevantes para el elemento receptor del agua. El cual fueron dos: la modificación del cauce y la extracción y consumo de agua, así como

Tabla V.8. Descripción del impacto ambiental 1.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Agua
Modificación del cauce
¿Cómo se genera el impacto?
Al general la infraestructura para el puente, se rectifica una sección del cauce, generando un impacto ambiental, de aumentar la velocidad del escurrimiento en esa sección.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación es permanente en un sitio puntual.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Los impactos ambientales de rectificar el cauce son: pérdida de hábitat acuático, aumento de la erosión y sedimentación, posibles cambios en la calidad del agua, en proyectos más grandes, puede llegar hasta genera cambios en la geomorfología
¿Cuáles son los impactos a las personas?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Agua
La modificación de un cauce puede tener impactos sociales, como la afectación de comunidades locales que dependen de los recursos acuáticos para su subsistencia, la interrupción de actividades económicas y la alteración de las costumbres culturales relacionadas con el agua.
¿Cómo se determina la magnitud?
Dependerá de la modificación que se generen en los patrones de escurrimiento

Tabla V.9. Descripción del impacto ambiental 2.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Agua
Extracción y consumo de agua
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por la extracción y consumo de agua, bajo la necesidad de utilizar el agua para el proyecto, aplica para todas las etapas del proyecto. La extracción y consumo de agua tendrá diferentes magnitudes dependiendo del origen del agua: Conexión municipal, Extracción por pozo, Extracción a cuerpo de agua, Captación pluvial, **pipas**, etc. Puede ir desde regar el suelo desnudo durante la preparación del sitio, o la extracción de agua para usos varios de las actividades humanas; el uso del agua será restringido según la calidad del agua y las actividades.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la extracción y consumo de agua pueden notarse según las condiciones de la zona como tipo de suelo, intensidad de extracción y recarga neta de la zona.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Para el caso del proyecto de administración del agua con pipas, la extracción para estas aún puede involucrar de forma negativa al ecosistema, ya que puede verse afectado por la extracción de agua, principalmente en la parte baja de la cuenca. En situaciones descontroladas puede generar escasez de agua, lo que genera pérdida de flora por sequía, disminución de zonas aptas para la fauna, el cual sería más notable en la época de secas de la zona.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas, por un lado será positivo por la dotación de agua (para las personas que obtienen el agua) más será negativo para las personas que se encuentren en la parte baja de la cuenca, los cuales no obtendrán el agua retirada, con la calidad inicial, todo dependerá del grado de extracción y los proyectos de infiltración. Es importante recordar que este impacto es principalmente leve pero constante, por lo cual será importante valorar y mantener en supervisión continua la extracción permitida para el proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
Mínimo pero representativo.

Las siguientes tablas son relevantes a los impactos ligados a emisiones. Los cuatro impactos identificados son la generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria, la generación de contaminación lumínica por actividades de preparación y construcción, la generación de particulado por levantamiento de polvos y la generación de ruido por maquinaria y obras.

Tabla V.10. Descripción del impacto ambiental 3.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el movimiento de maquinaria durante las actividades del proyecto, mientras los vehículos y maquinaria se mueven para las diferentes actividades se consumirá combustible y se generarán sus respectivas emisiones. Para la maquinaria pesada el combustible más común es el Diesel, que genera “humos diésel” una mezcla de gases, vapores, aerosoles líquidos y sustancias formadas por partículas. Los principales contaminantes criterios a generarse serán Monóxido de carbono y material particulado, seguidos de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las emisiones de gases y partículas pueden llegar lejos, según las condiciones climatológicas y geográficas del lugar, ya que la humedad, el viento, la orografía, y la intensidad del trabajo de los vehículos genera una posibilidad de recorrer

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria
distancias como 200 metros para las partículas más grandes, las partículas más finas pueden desplazarse una mayor distancia mientras que para gases pueden ser distancias de kilómetros.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
A gran escala la generación de gases de efecto invernadero propicia el calentamiento global, fenómeno reconocido por aumentar la temperatura media de la tierra, que genera consecuencias negativas en los océanos y ecosistemas sensibles, además a largo plazo genera el cambio climático que uno de sus efectos se percibe en la modificación del clima, comúnmente genere temperatura y precipitación más extremas y con mayor volatilidad. A pequeña escala, la flora puede verse afectada por el depósito de hollín y particulado en las flores o en hojas, que interfieran sus procesos de maduración, de fotosíntesis o de generación de fruto, principalmente, el nivel del impacto dependerá de la época de floración o el tipo de vegetación.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del grado de exposición y vulnerabilidad al efecto climáticos. Es importante recordar que este impacto es reversible si se toman medidas para generar sumideros de carbono. El material particulado es temporal, pero siempre será importante valorar y mantener en supervisión continua al personal que opera maquinaria o que labora dentro del proyecto, para cumplir con los mantenimientos indicados y la normativa.
¿Cómo se determina la magnitud?
La emisión de gases se puede estimar según la maquinaria a utilizar, el combustible, y las horas de uso, de acuerdo al factor de potencia (CORINAIR, 2013), el cual arrojando un valor máximo para la obra de 2.1 Ton CO, 9.0 TON NOx y 0.7 Ton de material particulado.

Tabla V.11. Descripción del impacto ambiental 4.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de contaminación lumínica por actividades de preparación y construcción
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por las luces de la maquinaria durante las actividades del proyecto, mientras los vehículos y maquinaria se mueven, así como la iluminación general para las diferentes actividades durante la etapa de construcción y preparación del sitio.
¿Hasta dónde puede afectar?
La emisión lumínica se podrá apreciar según el tipo de focos utilizados, así como la vegetación circundante, pueden recorrer distancias de metros hasta kilómetros, para las tecnologías más potentes.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora puede verse afectada por la luz artificial que interfiere principalmente en los procesos de maduración o de fotosíntesis. El nivel del impacto dependerá del tipo de vegetación. La fauna puede verse afectada por la luz artificial, donde el mayor impacto será la interferencia en sus procesos de descanso o alimentación.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del grado de intensidad y recurrencia de la luz no natural. Es importante recordar que este impacto es puntual y temporal, pero siempre será importante valorar y mantener en supervisión continua al personal que opera la maquinaria o que labora dentro del proyecto, para que realice las mejores prácticas respecto al direccionamiento y uso de la luz.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud del impacto por luminaria se calculará por la cantidad de luminarias que tienen un ángulo de emisión mayor a 85°.

Tabla V.12. Descripción del impacto ambiental 5.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de particulado por levantamiento de polvos
¿Cómo se genera el impacto?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de particulado por levantamiento de polvos
El impacto ambiental se genera por el movimiento de maquinaria durante las actividades del proyecto. Al moverse los vehículos y la maquinaria sobre suelo desnudo o suelo sin cubierta, se levanta el material particulado. Este impacto incrementa en épocas de sequía cuando el suelo es más seco. El particulado producido por levantamiento de polvos puede precipitarse fácilmente, pero existen otros como las partículas PM 10 y PM 2.5, que pueden desplazarse a largas distancias.
¿Hasta dónde puede afectar?
La emisión y desplazamiento de partículas o polvos se rige de acuerdo a las condiciones de humedad, viento, tipo de suelo y la intensidad del movimiento de vehículos, pueden recorrer distancias de hasta 200 metros para las partículas más grandes, mientras que las partículas más finas pueden desplazarse una mayor distancia.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora puede verse afectada por el depósito de particulado en las flores o en hojas que interfieran en sus procesos de maduración, de fotosíntesis o de generación de fruto principalmente. El nivel del impacto dependerá de la época de floración o el tipo de vegetación.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del grado de exposición a los polvos. Es importante recordar que este impacto es puntual y temporal, pero siempre será importante valorar y mantener en supervisión continua al personal que opera maquinaria o que labora dentro del proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
El levantamiento de polvos asociados al proyecto se puede calcular de acuerdo a la fórmula de la EPA: Emisiones=2.69* hectáreas* meses de trabajo. Arrojando un dato promedio para el proyecto de menos de 3 ton.

Tabla V.13. Descripción del impacto ambiental 6.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del Componente Emisiones
Generación de ruido por maquinaria y obras
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el movimiento de maquinaria y obras durante las actividades del proyecto, mientras los vehículos y maquinaria se mueven para las diferentes actividades o se realizan las diferentes actividades de obras que implica el proyecto, se generan ruidos, este impacto será principalmente diurno, más si se aprueba el permiso, también puede ser nocturno.
¿Hasta dónde puede afectar?
La generación de ruido puede llegar lejos de acuerdo a las condiciones climatológicas y geográficas del lugar, ya que la humedad, el viento, la orografía, la vegetación y sus alturas, y la intensidad del trabajo de los vehículos y las obras genera una posibilidad de recorrer distancias largas para el ruido, a diferentes intensidades.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La fauna puede verse afectada por el ruido constante, donde el mayor impacto será en los ruidos nocturnos, ya que interfieran en sus procesos de descanso o alimentación.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del grado de exposición al ruido y la actividad que se esté realizando. Es importante recordar que este impacto es puntual y temporal principalmente, pero siempre será importante valorar y mantener en supervisión continua al personal que opera maquinaria o que labora dentro del proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
El impacto de ruido por maquinaria se medirá por la cantidad de decibeles emitidos y el tiempo de exposición de la jornada laboral, tomando en cuenta que para un tiempo de exposición de 8 horas/día debe ser de máximo 85 dB.

Las siguientes tablas son relevantes por los impactos ligados a residuos. Los cuatro impactos son generación de residuos sanitarios por baños portátiles, generación de residuos de la construcción y demolición, la generación de residuos sólidos urbanos y la generación de residuos peligrosos.

Tabla V.14. Descripción del impacto ambiental 7.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos sanitarios por baños portátiles
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por los residuos sólidos de los sanitarios portátiles, aplica para todas las etapas del proyecto, siempre y cuando se tenga instalada la zona para sanitarios portátiles. Los sanitarios portátiles son requeridos para los trabajadores del proyecto. Su uso genera residuos sanitarios principalmente sólidos.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de los residuos sólidos de los sanitarios portátiles pueden notarse si estos no son tratados correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación, en elementos hídricos, generan impactos desde su introducción hasta partes bajas de la cuenca, por el aumento de la materia fecal. En el suelo (sin tratamiento) genera afectaciones por el aumento de vectores transmisores de enfermedades. Igualmente se acumula en el suelo y llueve podría afectar la calidad del agua del acuífero en donde se infiltre.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El ecosistema puede verse afectado por la introducción de residuos sólidos sanitarios, desde su ingreso hasta partes bajas de la cuenca, pues los residuos se dispersan en el elemento hídrico receptor. Puede generar afectaciones a la calidad de agua con el aumento de la materia orgánica, lo en exceso genera la floración de algas, esto puede ser un problema grave para la estabilidad del ecosistema, ya que impiden el paso de la luz al fondo del cuerpo y pueden agotar el oxígeno disuelto en el agua, generando un grave problema a la fauna acuática. Si los residuos sanitarios se depositan y se propicia su acumulación sin tratamiento en el suelo puede atraer vectores, lo cual es peligroso para la fauna.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que los residuos sólidos sanitarios atraen vectores, ligados a ser portadores de enfermedades y para erradicarlos se requieren eliminar el foco de atracción y disponer de pesticidas, lo que aumenta los costos de operación, de igual forma, la acumulación de residuos sanitarios en el suelo generará malos olores, que incomodan a las personas. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, incrementará el material fecal, lo que volvería al cuerpo receptor no apto para consumo humano. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de la generación principalmente constante y en pequeñas cantidades, será imperativo realizar tratamiento a los residuos sanitarios y mantener en supervisión continua el mantenimiento de la zona de sanitarios, para asegurar su correcta disposición.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los residuos sanitarios serán generados conforme a la cantidad de trabajadores del proyecto, la generación estimada para este proyecto es de 95 L/mes, para el periodo de tres meses, considerando la presencia de 30 trabajadores durante toda la obra.

Tabla V.15. Descripción del impacto ambiental 8.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos sólidos urbanos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se da por la generación de residuos sólidos urbanos para las diferentes actividades del proyecto. Los residuos pueden generarse en todas las etapas del proyecto. Los residuos sólidos urbanos pueden ser de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas. El impacto principal de estos es la incorrecta disposición y la generación de lixiviados contaminantes.
¿Hasta dónde puede afectar?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos sólidos urbanos
Las repercusiones por la generación de los residuos sólidos urbanos pueden notarse si estos no son dispuestos correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación, en elementos hídricos, generan impactos desde su punto de recepción, por el aumento de contaminantes como materia orgánica, plásticos o químicos. Si son dispuestos en el suelo (sin tratamiento) atraen vectores transmisores de enfermedades. Si se acumula en el suelo y llueve podría afectar la calidad del agua del acuífero en donde se infiltre.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora puede verse afectada por la acumulación de residuos impidiendo el crecimiento de especímenes jóvenes, igualmente por los químicos residuales dispuestos en contenedores, así como la propia degradación de la materia orgánica que genera lixiviados, puede afectar la calidad del suelo e igualmente contaminar el agua del acuífero donde se infiltra. La fauna podría acercarse por los olores y en búsqueda de alimento, por lo que aumentaría la población en la zona de vectores de enfermedades y otros animales.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que los residuos sólidos urbanos atraen vectores, ligados a enfermedades y para erradicarlos se requiere eliminar el foco de acumulación de residuos y disponer de pesticidas, lo que aumentará los costos del proyecto, de igual forma, la acumulación de residuos en el suelo generará malos olores, que incomodan a las personas. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, incrementará la materia orgánica, químicos y otros residuos, lo que volvería al cuerpo receptor no apto para consumo humano. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de la generación principalmente constante y en cantidades varias, según el proyecto, será imperativo realizar valorización para disminuir su cantidad y asegurar una disposición adecuada a los residuos. Para esto se debe mantener en supervisión continua la zona de separación de los residuos, para consolidar su correcta disposición o valorización.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los residuos sólidos urbanos serán generados conforme a la cantidad de personas del proyecto, se multiplicará la cantidad de personas por 0.5 kg/día, para calcular la cantidad de residuos que se generarán por el personal en un día. Para todo el proyecto (3 meses) se estima la generación de menos de 10 toneladas, considerando 150 trabajadores a lo largo del proyecto.

Tabla V.16. Descripción del impacto ambiental 9.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos de manejo especial
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se da por la generación de residuos de manejo especial para las diferentes actividades del proyecto. Los residuos pueden generarse en todas las etapas del proyecto. El impacto varía principalmente de la cantidad y su tipo, pero la afectación principal de estos residuos es por su incorrecta disposición.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de los residuos de manejo especial pueden notarse si estos no son dispuestos correctamente. Por su cantidad, cuando se realizan malas prácticas, estos son trasladados a sitios poco supervisados para su incorrecta disposición. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación. En elementos hídricos, generan impactos desde su punto de recepción, por el aumento de contaminantes, desde materia orgánica, químicos o como material inerte que impide el flujo. Si son dispuestos en el suelo (sin tratamiento) atraen vectores transmisores de enfermedades. Si se acumula en el suelo y llueve podría afectar la calidad del agua del acuífero en donde se infiltre. Se recalca que la afectación dependerá principalmente de los residuos generados del proyecto en particular que acarrea su generación.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
Al igual que los residuos sólidos urbanos, los residuos de manejo especial, pueden afectar la flora por la acumulación de residuos, impidiendo el crecimiento de especímenes jóvenes, así como por químicos residuales que pueden afectar la calidad del suelo. La fauna podría acercarse por los olores y en búsqueda de alimento, por lo que aumentaría la población en la zona de vectores de enfermedades y otros animales.
¿Cuáles son los impactos a las personas?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos de manejo especial
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que dependiendo de la composición de los residuos de manejo especial, estos pueden atraer vectores, ligados a enfermedades y para erradicarlos se requiere eliminar el foco de acumulación de residuos y disponer de pesticidas, lo que aumentará los costos del proyecto, de igual forma, la acumulación de residuos generará malos olores, que incomodan a las personas. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, puede incrementar la materia orgánica, químicos y otros residuos, lo que volvería al cuerpo receptor no apto para consumo humano. En caso de ser material inerte, puede impedir el movimiento del agua, provocando inundaciones. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de la alta generación, con diferentes características según el proyecto, será imperativo realizar la valorización de los residuos para disminuir su cantidad y asegurar una disposición adecuada de estos. Para esto se debe mantener en supervisión continua la operación para asegurar la correcta disposición o valorización de acuerdo a la normativa.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los residuos de manejo especial serán generados conforme a los tiempos de operación del proyecto. Se estima una generación de 5 a 10 toneladas para todo el proyecto, sin considerar los residuos de la construcción y demolición.

Tabla V.17. Descripción del impacto ambiental 10.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos de la construcción y demolición
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se da por la generación de residuos de la construcción y demolición para las diferentes actividades del proyecto, principalmente para las etapas de preparación y construcción. El impacto principal de estos es la incorrecta disposición y acumulación en zonas no aptas para tal fin.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de los residuos de la construcción y demolición pueden notarse si estos no son dispuestos correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación. Principalmente se espera que cuando se realicen malas prácticas, estos son trasladados a sitios poco supervisados para su incorrecta disposición. En estas zonas se acumularán los residuos impidiendo el paso del agua, y en época de lluvias podrían ocasionar inundaciones.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora puede verse afectada por la acumulación de residuos, impidiendo el crecimiento de especímenes jóvenes, si bien los residuos de la construcción y demolición son principalmente residuos inertes, pueden acumularse componentes como vidrio que en época de secas puede generar incendios, así como residuos metálicos, que al oxidarse con la lluvia, se conviertan peligrosos para la fauna. La acumulación de estos residuos afecta negativamente al paisaje. La acumulación de lluvia en recipientes puede incrementar la presencia de pestes.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que dependiendo de la composición de los residuos de la construcción y demolición, estos pueden funcionar como fuentes de vectores y pestes, por la acumulación de agua en recipientes; para erradicar los vectores se requiere eliminar el foco de acumulación de residuos y disponer de pesticidas, lo que aumentará los costos del proyecto. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, puede evitar el flujo natural del cuerpo, y en caso de época de lluvias, ocasionar inundaciones. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de la generación, que es en cantidades importantes y según el proyecto, será imperativo realizar la valorización de los residuos para disminuir su cantidad y asegurar su disposición adecuada. Para esto se debe mantener en supervisión continua la operación para asegurar la correcta disposición o valorización de acuerdo a la normativa.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los residuos de la construcción y demolición serán generados conforme a los tiempos de operación del proyecto, la estimación de su generación que resulta en menos de 50 toneladas en todo el proyecto.

Tabla V.18. Descripción del impacto ambiental 11.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Residuos
Generación de residuos peligrosos
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se da por la generación de residuos peligrosos para las diferentes actividades del proyecto. Los residuos pueden generarse en todas las etapas del proyecto, siendo variado la cantidad y su tipo. El impacto principal de estos residuos es por su incorrecta disposición, ya que por sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, biológico infeccioso y radioactivo, son un riesgo tanto al ambiente como a la sociedad.
¿Hasta dónde puede afectar?
Las repercusiones por la generación de los residuos peligrosos pueden notarse si estos no son almacenados, tratados y dispuestos correctamente. Según las condiciones del lugar y el elemento receptor será la posible afectación, en elementos hídricos, generan impactos desde su punto de recepción hasta partes bajas de la cuenca, por el aumento de contaminantes químicos, muy posiblemente persistentes y tóxicos. Si son dispuestos en el suelo (sin tratamiento) y se infiltran podría afectar la calidad del agua del acuífero. Además de las otras posibles afectaciones por las características intrínsecas de los residuos peligrosos.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora y la fauna pueden verse afectadas por la incorrecta introducción de residuos químicos, por las características inherentes de estos residuos, así como sus efectos acumulados por la interacción de las sustancias entre sí y el ambiente.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas será negativo, ya que dependiendo de la composición de los residuos peligrosos estos pueden generar diferentes repercusiones según el grado de exposición. Respecto a su posible e incorrecta disposición en cuerpos de agua, puede generar contaminación por los químicos, lo que volvería al cuerpo receptor no apto para uso o consumo humano. Es importante recordar que este impacto es grave y por la naturaleza de los residuos, será imperativo realizar el tratamiento de estabilización de los residuos para disminuir su peligrosidad y asegurar una disposición adecuada. Para esto se debe mantener en supervisión continua la operación para asegurar el correcto almacenamiento y disposición de acuerdo a la normativa.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los residuos peligrosos serán generados conforme a los tiempos de operación del proyecto, su generación dependerá de las características del proyecto se estiman 170 kg cada mes

Las siguientes tablas son relevantes por los impactos ligados al suelo. Los tres impactos son la posible contaminación del suelo por maquinaria, las actividades de despalme y desmonte y la erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación.

Tabla V.19. Descripción del impacto ambiental 12.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
Contaminación del suelo por maquinaria
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el mantenimiento de maquinaria durante las actividades del proyecto, o por accidentes varios e inesperados, durante las diferentes actividades del proyecto. Para darle el mantenimiento adecuado a la maquinaria se debe trabajar con aceites, lubricantes y metales, que, de no trabajarse en un sitio adecuado, pueden generar afectaciones negativas al suelo.
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto del derrame por maquinaria es puntual, solo afectará el área donde suceda el accidente o el mantenimiento inadecuado. En caso de que llueva, este puede infiltrarse hasta el acuífero.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
En casos extremos, el aceite o lubricante puede perjudicar tanto el suelo como las aguas superficiales y subterráneas, afectando gravemente la fertilidad del suelo, al alterar su actividad biológica y química.
¿Cuáles son los impactos a las personas?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del material derramado, así como su cantidad y el grado de exposición de las personas, ya que estas sustancias están ligadas a afectaciones a la salud.
¿Cómo se determina la magnitud?
En caso de derrame, se debe determinar el área afectada (largo, ancho y profundidad) y tratar todo el conjunto como residuos peligrosos.

Tabla V.20. Descripción del impacto ambiental 13.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
Actividades de despalme y desmonte
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el movimiento de maquinaria durante la etapa de preparación del proyecto, mientras los vehículos y maquinaria realizan el despalme o desmonte del sitio. El despalme implica la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido y aprobado en el proyecto, con objetivo de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. El desmonte tiene actividades similares, realizando trabajo para la remoción de plantas previamente identificadas y aprobadas para su eliminación en el proyecto.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación será directa en el sitio donde se realizan las actividades de despalme y desmonte, teniendo posibles repercusiones en los alrededores cercanos por el movimiento de tierras.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora se verá afectada por la remoción de arbustos y árboles (especímenes previamente aprobados por la autoridad) en la preparación del sitio del proyecto. Por la pérdida de vegetación así como el incremento de movimientos por maquinaria y humanos, la fauna será desplazada a zonas con menor movimiento. El impacto será mayor entre más zonas de vegetación natural de calidad sean desmontadas. Al no tener una capa superficial de vegetación, el suelo desnudo se verá expuesto a los efectos de la erosión.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del grado de vulnerabilidad de la zona. Al realizar el desmonte y desproteger la zona, por lo que durante la temporada de lluvias se generará erosión hídrica, que podrá afectar negativamente los caminos o el sistema de drenaje con el incremento de azolves. En casos extremos, puede incrementar la ocurrencia de inundaciones si los sólidos no son retirados oportunamente. Igualmente, la eliminación de vegetación natural o la disminución de su calidad puede incidir negativamente en comunidades que anteriormente obtenían sus servicios ecosistémicos de los mismos. Es importante recordar que este impacto afecta ligeramente más allá del área del proyecto y es parcialmente temporal, según las medidas que se tomen después del desmonte (como por ejemplo: reforestación de áreas verdes con plantas nativas más estéticamente aprobadas). Siempre será importante valorar y mantener en supervisión continua al personal que opera maquinaria o que labora dentro del proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los árboles y arbustos eliminados se pueden contabilizar conforme al plan de acción de desmonte y despalme, para este proyecto los impactos esperados son 33 especímenes de los cuales 16 son ahuehuetes y 17 sauces. El DAP (relación del diámetro a los 1.3 metros y la altura del árbol) van desde una relación de 3 a 127. En promedio es de 32. Esta relación servirá para compensar el impacto.

Tabla V.21. Descripción del impacto ambiental 14.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
Erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación
¿Cómo se genera el impacto?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Suelo
Erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación
El impacto ambiental se genera por el movimiento de maquinaria durante la etapa de preparación del proyecto, mientras los vehículos y maquinaria realizan la compactación y nivelación de las zonas previamente establecidas en el proyecto. El impacto más grave ocurre cuando no se delimitan las zonas de compactación y se debe realizar el mismo trabajo varias veces.
¿Hasta dónde puede afectar?
La afectación será directa en el sitio donde se realizan las actividades de compactación del suelo, debido a la remoción de la tierra, generan un impacto poco significativo y permanente sobre el relieve, la estructura y la calidad de los suelos. Sus afectaciones van más allá del suelo del sitio, ya que son igualmente aplicables para el componente de emisiones, por las emisiones de gases de efecto invernadero y partículas de la maquinaria descritas con mayor detalle en otra tabla.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora se verá afectada por la compactación del suelo, ya que ésta provoca la pérdida de rendimiento y crecimiento, mediante la restricción de crecimiento de las raíces y la reducción de la circulación del aire y el agua en el suelo. Por la pérdida de vegetación como resguardo, así como el incremento de movimientos por maquinaria y humanos, la fauna será desplazada a zonas con menor movimiento. El impacto será mayor entre más zonas de vegetación natural de calidad sean niveladas y compactadas. Al no tener una capa superficial de vegetación, el suelo desnudo se verá expuesto a los efectos de la erosión.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas puede ser variable, todo dependerá del grado de vulnerabilidad de la zona. Al realizar la compactación y nivelación de la zona, el suelo queda expuesto, por lo que durante la temporada de lluvias se generará erosión hídrica, que podrá afectar negativamente el sistema de drenaje o caminos con el incremento de azolves lo que puede incrementar la ocurrencia de inundaciones si estos no son retirados oportunamente. Igualmente, la eliminación de vegetación natural o la disminución de su calidad puede incidir negativamente en comunidades que anteriormente obtenían sus servicios ecosistémicos de los mismos. Es importante recordar que este impacto afecta ligeramente más allá del área del proyecto y es prácticamente irreversible (como por ejemplo: construcción). Siempre será importante valorar y mantener en supervisión continua al personal que opera maquinaria o que labora dentro del proyecto para que solo se realice el trabajo una sola vez.
¿Cómo se determina la magnitud?
El área de la zona nivelada y compactada.

Las siguientes tablas son relevantes por los impactos ligados a la biodiversidad. Los cuatro impactos son generación de olores, posible aparición de flora invasiva o secundaria (a causa del desmonte), la contratación de personal y el tránsito vehicular y de maquinaria.

Tabla V.22. Descripción del impacto ambiental 15.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Generación de olores
¿Cómo se genera el impacto?
En la etapa de operación de los proyectos con giro pecuario. Las actividades fisiológicas de los animales de cría generan residuos que emiten olores fuertes y desagradables, que además pueden ser un caldo de cultivo de bacterias que atrae fauna nociva (moscas, cucarachas y ratas)
¿Hasta dónde puede afectar?
El impacto se generará solamente en el área del proyecto y a los alrededores. Será más significativo cuando haya centros de población o afluencia constante de personal cerca del mismo.
¿Cuáles son los impactos ambientales?

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Generación de olores
Puede ser un atractor importante de fauna nociva, capaz de transmitir enfermedades a los humanos.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
Los olores desagradables constantes pueden reducir la calidad de vida de las personas que vivan o laboran alrededor del proyecto.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud en la ejecución de las actividades será en el área del proyecto y en un radio de 50 m. La generación de olores es una consecuencia directa de la actividad económica, por lo que será constante a lo largo de la vida útil del proyecto. Se podrá determinar la ofensividad de los olores mediante un olfatómetro y en base a la IPPC (Prevención y control Integrada de la Contaminación) de la Unión Europea, determinar si el olor es Alto (1.5 ouE/m3), Medio (1.5 ouE/m3) o Bajo (6.0 ouE/m3)

Tabla V.23. Descripción del impacto ambiental 16.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Aparición de flora invasiva o secundaria (a causa del desmonte)
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto se genera cuando se realiza la remoción de la vegetación natural del sitio como parte de las actividades de preparación del sitio. Esta ausencia de individuos nativos abre paso a la posibilidad de que especies exóticas colonicen las zonas desprovistas de infraestructura, cambiando la composición natural de la vegetación.
¿Hasta dónde puede afectar?
El alcance de este impacto es en el área donde se realice el desmonte, es decir, únicamente en el área del proyecto. Sin embargo, si las plantas exóticas llegan a proliferar en el sitio, es probable que se dispersen a través del viento a zonas cercanas, y si las condiciones son adecuadas, se extiendan a los alrededores.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La comunidad vegetal se verá afectada en términos de diversidad. A su vez, el cambio de estructura de flora afecta directa e indirectamente los animales que inciden en estos espacios, por lo que también la diversidad de fauna se verá afectada.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
La remoción de vegetación afecta el microclima de la zona donde se realice, lo que podrá ser resentido por las personas de los alrededores. Además, aunque en estos sitios se establezca vegetación nueva, los servicios ambientales que provea no serán comparables con la vegetación anterior por la diferencia de madurez.
¿Cómo se determina la magnitud?
Los impactos definitivos se podrán apreciar a largo plazo, realizando un diagnóstico de biodiversidad y comparándolo con uno inicial mediante una curva de acumulación de especies.

Tabla V.24. Descripción del impacto ambiental 17.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Contratación de personal
¿Cómo se genera el impacto?
El impacto ambiental se genera por el aumento en la concentración de número de personas en el sitio del proyecto y área de estudio. Esto se traduce en un aumento en la generación de residuos sólidos urbanos, aguas residuales sanitarias, emisiones a la atmósfera por el uso de vehículos en el traslado al sitio del proyecto, mayor demanda de bienes y servicios.
¿Hasta dónde puede afectar?
El alcance de este impacto dependerá del lugar de origen de la gente que labore en el proyecto. Cuando se trata de gente local, los impactos se concentran en el sitio del proyecto. Sin embargo, cuando se contrata de personal foráneo, los impactos son generados en el área de influencia y en el sitio del proyecto.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Contratación de personal
¿Cuáles son los impactos ambientales?
La flora y la fauna pueden verse afectadas por la extracción ilegal de especies. Para la fauna, existen además los impactos por caza furtiva y/o atropellamiento. El aumento de personal en el sitio del proyecto puede perturbar a la fauna silvestre que pudiera estar presente.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El impacto asociado a las personas es muy variable y depende de la población de la localidad de que se trate. Los impactos podrían ser cambios en la dinámica demográfica, en las relaciones de la comunidad, cambio en las actividades productivas y en la oferta de bienes y servicios.
¿Cómo se determina la magnitud?
La magnitud en el incremento de la presencia de personas en el sitio del proyecto y/o área de estudio puede calcularse con base a la población local, el número de trabajadores locales y foráneos.

Tabla V.25. Descripción del impacto ambiental 18.

Ficha descriptiva de un Impacto Ambiental del componente Biodiversidad
Tránsito vehicular y de maquinaria
¿Cómo se genera el impacto?
Los medios de transporte y maquinaria de combustión interna emiten gases contaminantes con la quema de combustibles fósiles. Además, su utilización y tránsito levanta polvos y emite ruidos y vibraciones; y aunado al movimiento en los caminos o periferias, ahuyenta a la fauna.
¿Hasta dónde puede afectar?
Este impacto se reducirá únicamente a los sitios por donde pasan vehículos dentro del sitio del proyecto y el área de influencia.
¿Cuáles son los impactos ambientales?
El ahuyentamiento de fauna por el movimiento de los automóviles o máquinas en los caminos o periferias. Además de la contaminación atmosférica provocada por los motores y los ruidos y vibraciones producidos por su funcionamiento; acciones que perturban las actividades habituales de los animales.
¿Cuáles son los impactos a las personas?
El levantamiento de polvos y la emisión de gases puede llegar a afectar la comodidad e incluso la salud de las personas que se encuentren cerca de las zonas de tránsito, sobre todo cuando los vehículos no cuentan con el mantenimiento adecuado y los caminos son de terracería.
¿Cómo se determina la magnitud?
El impacto se podrá medir comparando el flujo vehicular anterior a las etapas de preparación, construcción y operación del sitio, con el de cada actividad.

V.3. Valoración de los impactos

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). Para evaluar los impactos ambientales de manera cuantitativa se utilizó la metodología propuesta por Conesa (1997) para así generar una matriz de importancia basada en la causa-efecto de las acciones a realizar en el Proyecto y los elementos ambientales.

Se otorgaron valores que describen las características que tiene cada acción sobre los factores del medio estudiados. Es decir analiza y evalúa de forma cualitativa el impacto ambiental que podría ser causado a través de medidas como el grado o la intensidad, así como la alteración que se produzca, caracterizando el efecto que esta podría tener en el medio ambiente de la zona en

estudio, además, puede medir extensión, plazo de manifestación, efecto, reversibilidad, persistencia, sinergia, recuperabilidad, periodicidad y acumulación (López Mamani, 2021) (Conesa, 2010).

El método de las matrices de Conesa permite evaluar las consecuencias de las intervenciones humanas y a partir de ellas proponer medidas para mitigar los impactos que se producen (González Marañón, Palacios Mulgado, & Ábalos Rodríguez, 2020).

Cabe resaltar la importancia de involucrar todas las acciones de la vida útil del Proyecto, para proponer correctamente las posibles medidas de mitigación, mismas que fueron identificadas con la metodología de Leopold. Por lo que en la matriz por Conesa, solo se analizaron las interacciones previamente identificadas que generan impactos.

Para la valoración de importancia de cada uno de los impactos ambientales se emplea la siguiente fórmula, la explicación de cada símbolo se puede observar en la tabla siguiente:

$$I = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Tabla V.26. Factores.

Símbolo	Factor	Descripción
I	Importancia	La importancia del impacto se encontrará entre valores de 13 y 100.
±	Naturaleza	Se refiere al efecto positivo (+) o negativo (-) de las diferentes acciones a llevar a cabo.
IN	Intensidad	Expresa el grado de destrucción del factor considerado sin tomar en cuenta la extensión.
EX	Extensión	Refleja la fracción del medio que será afectada por la acción.
MO	Momento	Alude al tiempo que transcurre entre la ejecución de la acción impactante y el comienzo del efecto de dicha acción sobre el factor considerado.
PE	Persistencia o duración	Se refiere al tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el mismo retornaría a sus condiciones originales.
RV	Reversibilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción o reposición del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de regresar a los valores iniciales previos a la acción, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.
MC	Recuperabilidad	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia del Proyecto. La posibilidad de retornar a las condiciones originales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
SI	Sinergia	Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto sea superior a la suma de los efectos individuales. Contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.
AC	Acumulación	Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando este persiste de forma continuada o reiterada.
EF	Efecto	Se refiere a la relación causa-efecto, es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor. Puede ser directo o indirecto.
PR	Periodicidad	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto. Puede ser continuo o discontinuo.

En la siguiente tabla se muestra la valorización de cada uno de estos factores.

[redacted]

Tabla V.27. Descripción y valorización de cada uno de los factores.

Naturaleza			Intensidad (IN)		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
+	Positivo	Acción beneficiosa.	1	Baja	Afectación mínima.
			2	Media	Afectación media.
			4	Alta	Afectación alta.
-	Negativo	Acción perjudicial.	8	Muy Alta	Afectación muy alta.
			12	Total	Destrucción casi total del factor.
Extensión (EX)			**Momento (MO)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Puntual	Efecto muy localizado.	1	Largo plazo	El efecto tarda más de 10 años en manifestarse.
2	Parcial	Incidencia apreciable en el medio.	2	Medio plazo	El efecto tarda entre 1 y 10 años en manifestarse.
4	Extenso	Afecta una gran parte del sitio del proyecto.	3	Corto plazo	El efecto tarda menos de 1 año en manifestarse.
8	Total	Afectación muy generalizada.	4	Inmediato	El efecto se manifiesta de manera inmediata.
(+4)	Crítico	Se trata de efectos que se producen en lugares cruciales o críticos como en tomas de agua para consumo humano o zonas paisajísticas muy visitadas. En estos casos se le asignan 4 unidades encima del valor que le corresponde.	(+1 a 4)	Crítico	Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el plazo de manifestación del impacto.
Persistencia (PE)			**Reversibilidad (RE)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Momentáneo	Cuando la permanencia del efecto es menor a un año.	1	Corto plazo	Cuando se regresa a la condición original en menos de un año.
2	Temporal	Cuando la permanencia del efecto dura entre 1 y 10 años.	2	Medio plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 1 y 10 años.
3	Persistente	Cuando la permanencia del efecto dura entre 11 y 15 años.	3	Largo plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 11 y 15 años.
4	Permanente	Cuando la permanencia del efecto dura más de 15 años.	4	Irreversible	No se puede retornar a las condiciones originales sin la intervención humana.
Recuperabilidad (MC)			**Sinergia (SI)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Corto plazo	Cuando se regresa a la condición original en menos de un año.	1	No sinérgico	Cuando una acción no presenta sinergia con otras acciones.
2	Medio plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 1 y 10 años.	2	Moderado	Cuando una acción presenta un sinergismo moderado con otras acciones.
3	Largo plazo	Cuando se regresa a la condición original en un período de entre 11 y 15 años.			

4	Mitigable	Cuando el efecto puede mitigarse.	4	Alto	Cuando una acción es altamente sinérgica.
8	Irrecuperable	Cuando el efecto no es recuperable.			
Acumulación (AC)			**Efecto (EF)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	**Descripción**
1	Simple	Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente o cuyo modo de acción es individualizado.	1	Indirecto	Cuando la relación causa-efecto es directa, sin intermediaciones.
4	Acumulativo	Cuando una acción, al prolongarse el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto.	4	Directo	Su manifestación no es consecuencia directa de la acción.
Periodicidad (PR)			**Importancia (I)**		
Valor	**Clasificación**	**Descripción**	**Valor**	**Clasificación**	
1	Irregulares	Cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de manera irregular.	0-25	Compatibles	
2	Periódicos	Los efectos se presentan con regularidad y una cadencia establecida.	26-50	Moderados	
4	Continuos	Cuando los efectos se manifiestan de manera continua.	51-100	Críticos	

A continuación se muestra la matriz con la valorización correspondiente para cada una de las acciones identificadas en este Proyecto.

Tabla V.28. Valoración de Conesa de las distintas accion [redacted] ores ambientales.

PREPARACIÓN													EF + PR + MC) I	Tipo de impacto
P1: Preliminares	Agua superficial: Variación de cauces/red de drenaje	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	4	1	-29	Moderado	Negativo
	Aire: Calidad del aire	-1	1	2	3	2	1	1	1	4	2	2	-23	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	3	2	1	1	1	4	2	2	-23	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	2	1	3	4	2	2	1	4	4	2	-30	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	2	1	3	3	2	2	1	4	4	2	-29	Moderado	Negativo
	Suelo: Contaminación de suelos	-1	2	1	4	2	2	2	1	1	1	2	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Vegetación: Pérdida de cubierta vegetal y hábitat	-1	2	1	4	4	2	2	1	4	4	2	-31	Moderado	Negativo
	Fauna: Invertebrados, Reptiles, Aves	-1	1	2	3	4	1	1	1	1	1	1	-20	Compatible	Negativo
	Fauna: Mamíferos, Edáfica, Nociva	-1	1	2	3	4	1	1	1	1	1	1	-20	Compatible	Negativo
	Fauna: Destrucción de hábitat	-1	2	1	4	4	2	1	1	4	4	1	-29	Moderado	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	-21	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
P2: Línea de desvío	Agua superficial: Variación de cauces/red de drenaje	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-37	Moderado	Negativo
	Aire: Calidad del aire	-1	1	2	3	2	1	1	1	4	2	2	-23	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	3	2	1	1	1	4	2	2	-23	Compatible	Negativo

PREPARACIÓN		[redacted]											EF + PR + MC)	
													I	Tipo de impacto
	Aire: Ruido	1											mpatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	2	1	3	4	2	2	1	4	4	2	-30	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	2	1	3	3	2	2	1	4	4	2	-29	Moderado	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Fauna: Invertebrados, Reptiles, Aves	-1	1	2	3	4	2	1	1	1	1	1	-21	Compatible	Negativo
	Fauna: Mamíferos, Edáfica, Nociva	-1	1	2	3	4	2	1	1	1	1	1	-21	Compatible	Negativo
	Fauna: Destrucción de hábitat	-1	1	1	4	4	2	1	1	4	4	1	-26	Moderado	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	1	2	4	4	1	1	1	1	1	1	-21	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
P3: Movimiento de tierra	Agua superficial: Cantidad	-1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	2	-17	Compatible	Negativo
	Aire: Calidad del aire	-1	2	2	3	2	1	1	1	4	2	1	-25	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	3	2	1	1	1	4	2	1	-22	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	1	2	3	4	2	2	1	4	4	2	-29	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	2	2	3	3	2	2	1	4	4	2	-31	Moderado	Negativo
	Suelo: Contaminación de suelos	-1	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	-22	Compatible	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo

PREPARACIÓN		[redacted]											EF + PR + MC)	
													I	Tipo de impacto
	Suelo: RP	1											mpatible	Negativo
	Vegetación: Pérdida de cubierta vegetal y hábitat	-1	1	1	3	4	4	2	1	4	4	2	-29	Moderado	Negativo
	Fauna: Invertebrados, Reptiles, Aves	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	-19	Compatible	Negativo
	Fauna: Mamíferos, Edáfica, Nociva	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	-19	Compatible	Negativo
	Fauna: Destrucción de hábitat	-1	1	1	4	2	2	1	1	4	4	1	-24	Compatible	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-21	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22	Compatible	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22	Compatible	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo

CONSTRUCCIÓN		I = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)													
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Valor	I	Tipo de impacto
C1: Carpeta de rodamiento	Agua superficial: Cantidad	-1	1	2	2	2	2	1	1	4	2	2	-23	Compatible	Negativo
	Aire: Calidad del aire	-1	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-24	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-24	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	2	-41	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	2	-41	Moderado	Negativo
	Suelo: Contaminación de suelos	-1	4	1	3	2	2	2	1	1	1	2	-28	Moderado	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	4	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-36	Moderado	Negativo

CONSTRUCCIÓN		[redacted]											EF + PR + MC)	
													I	Tipo de impacto
	Paisaje: Aspectos estéticos	1											oderado	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-38	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	2	1	3	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
C2: Señalética	Aire: Iluminación	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	Compatible	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	2	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-25	Compatible	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	1	-22	Compatible	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Servicios	1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	31	Moderado	Positivo
C3: Pavimentación	Aire: Calidad del aire	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-21	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	2	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-24	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	2	-41	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	4	1	4	4	4	4	1	4	4	2	-41	Moderado	Negativo
	Suelo: Contaminación de suelos	-1	2	1	3	2	2	2	1	1	1	2	-22	Compatible	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	4	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-36	Moderado	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-38	Moderado	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-38	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	2	1	3	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo

CONSTRUCCIÓN														EF + PR + MC)	
														I	Tipo de impacto
	Aspectos socioeconómicos: Inversión													mpatible	Positivo
C4: Banquetas	Aire: Calidad del aire	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-21	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-21	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	-20	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	2	1	4	4	4	2	1	4	4	2	-33	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	2	1	4	4	4	2	1	4	4	2	-33	Moderado	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-32	Moderado	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-32	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	2	1	3	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Servicios	1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	31	Moderado	Positivo
C5: Pisos	Aire: Ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	-1	2	1	4	4	4	2	1	4	4	2	-33	Moderado	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	2	1	4	4	4	2	1	4	4	2	-33	Moderado	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-32	Moderado	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-32	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	2	1	3	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Servicios	1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	31	Moderado	Positivo

CONSTRUCCIÓN		[redacted]											EF + PR + MC)	
													I	Tipo de impacto
C6: Construcción de muros	Aire: Calidad del aire	1											mpatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-21	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-22	Compatible	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2	-39	Moderado	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	8	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-50	Moderado	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-32	Moderado	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-31	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	31	Moderado	Positivo
C7: Instalación de cajones	Aire: Calidad del aire	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-21	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	3	2	2	1	1	1	2	2	-21	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	2	1	-25	Compatible	Negativo
	Suelo: Erosión y compactación	-1	4	1	4	4	4	2	1	4	4	2	-39	Moderado	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	-1	4	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-38	Moderado	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	2	-32	Moderado	Negativo
	Paisaje: Afectación a la naturalidad	-1	2	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-31	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	2	1	4	1	1	1	1	4	2	1	23	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	2	1	3	1	1	1	1	4	2	1	22	Compatible	Positivo

CONSTRUCCIÓN		[redacted]												EF + PR + MC)	
														I	Tipo de impacto
	Aspectos socioeconómicos: Servicios													oderado	Positivo
C8: Herrería	Aire: Calidad del aire	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-25	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	1	2	4	2	2	1	1	4	2	2	-25	Compatible	Negativo
	Suelo: RSU	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RME	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Suelo: RP	-1	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-23	Compatible	Negativo
	Paisaje: Aspectos estéticos	-1	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-28	Moderado	Negativo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	1	1	3	1	1	1	1	4	2	1	19	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Servicios	1	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	28	Moderado	Positivo

ABANDONO		I = ±(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)													
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Valor	I	Tipo de impacto
A1: Limpieza	Aire: Calidad del aire	-1	2	2	3	2	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible	Negativo
	Aire: Gases de efecto invernadero	-1	2	2	3	2	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible	Negativo
	Aire: Ruido	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-24	Compatible	Negativo
	Suelo: Características físicas	1	2	1	2	4	2	2	1	4	1	1	25	Compatible	Positivo
	Suelo: Erosión y compactación	1	2	1	2	4	2	2	1	4	1	1	25	Compatible	Positivo
	Suelo: RSU	1	2	1	4	1	1	2	4	4	2	1	27	Moderado	Positivo
	Suelo: RME	1	2	1	4	1	1	2	4	4	2	1	27	Moderado	Positivo
	Suelo: RP	1	2	1	4	1	1	2	4	4	2	1	27	Moderado	Positivo
	Fauna: Afectación al paso libre de animales	1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	1	22	Compatible	Positivo
	Paisaje: Aspectos estéticos	1	2	1	3	4	1	1	1	4	1	1	24	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Generación de empleo	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	Compatible	Positivo
	Aspectos socioeconómicos: Inversión	1	1	1	4	1	1	1	1	4	2	1	20	Compatible	Positivo

En total se identificaron 34 impactos positivos y 127 impactos ambientales negativos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla V.29. Distribución de los impactos ambientales.

Etapa	Impacto negativo			Impacto positivo		
	Compatible	Moderado	Crítico	Compatible	Moderado	Crítico
Preparación	37	12	0	6	0	0
Construcción	47	28	0	13	6	0
Abandono	3	0	0	6	3	0
TOTAL	87	40	0	25	9	0
	127			34		

Dentro de los mismos impactos negativos, se identifican distintos tipos de severidad como los impactos compatibles, moderados o severos, mismos que se muestran en la figura.

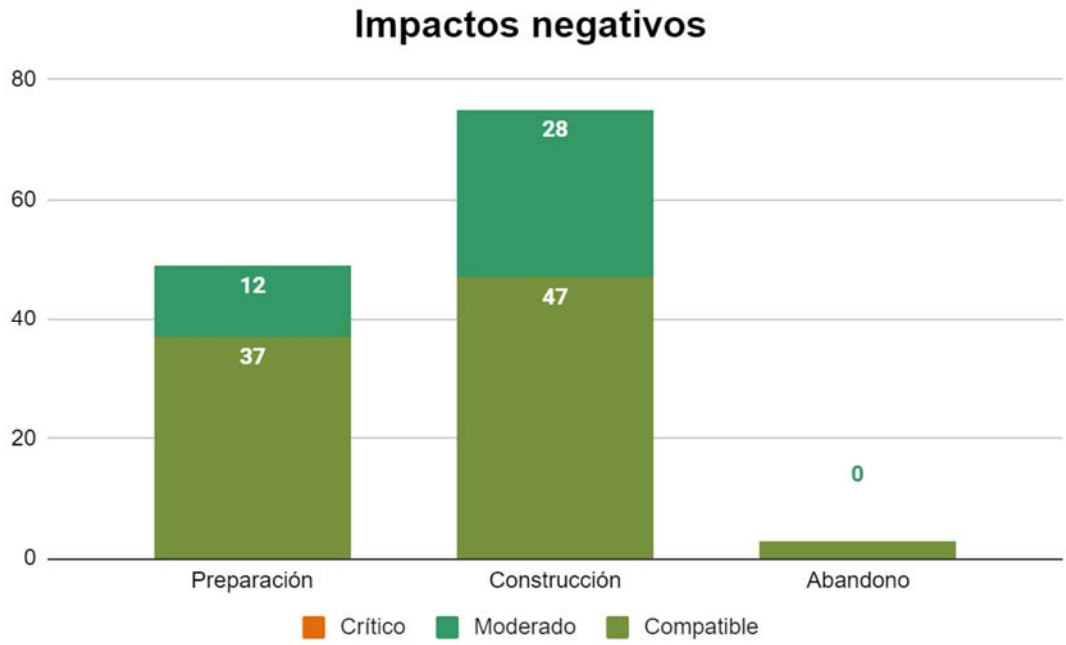


Figura V.1. Distribución de los impactos ambientales negativos en distintas categorías según su valorización.

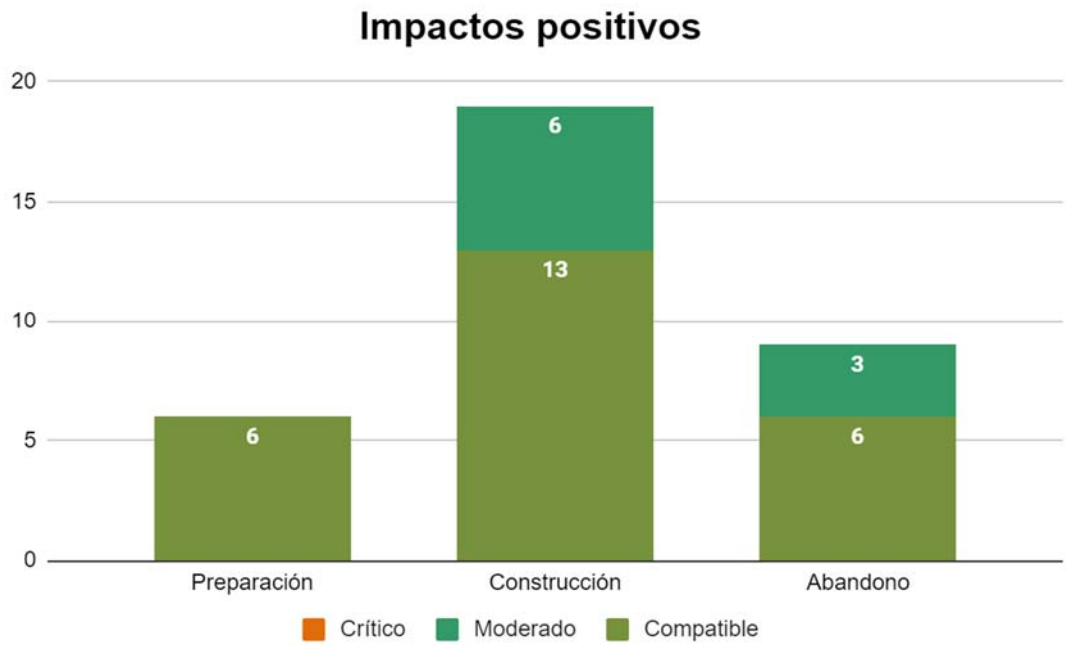


Figura V.2. Distribución de los impactos ambientales positivos en distintas categorías según su valorización.

Del total de los impactos 112 fueron compatibles, 49 fueron moderados y ninguno fuere severo.

Respecto a los impactos moderados, los principales componentes afectados fueron, el suelo y el paisaje, como se muestra en la siguiente figura.

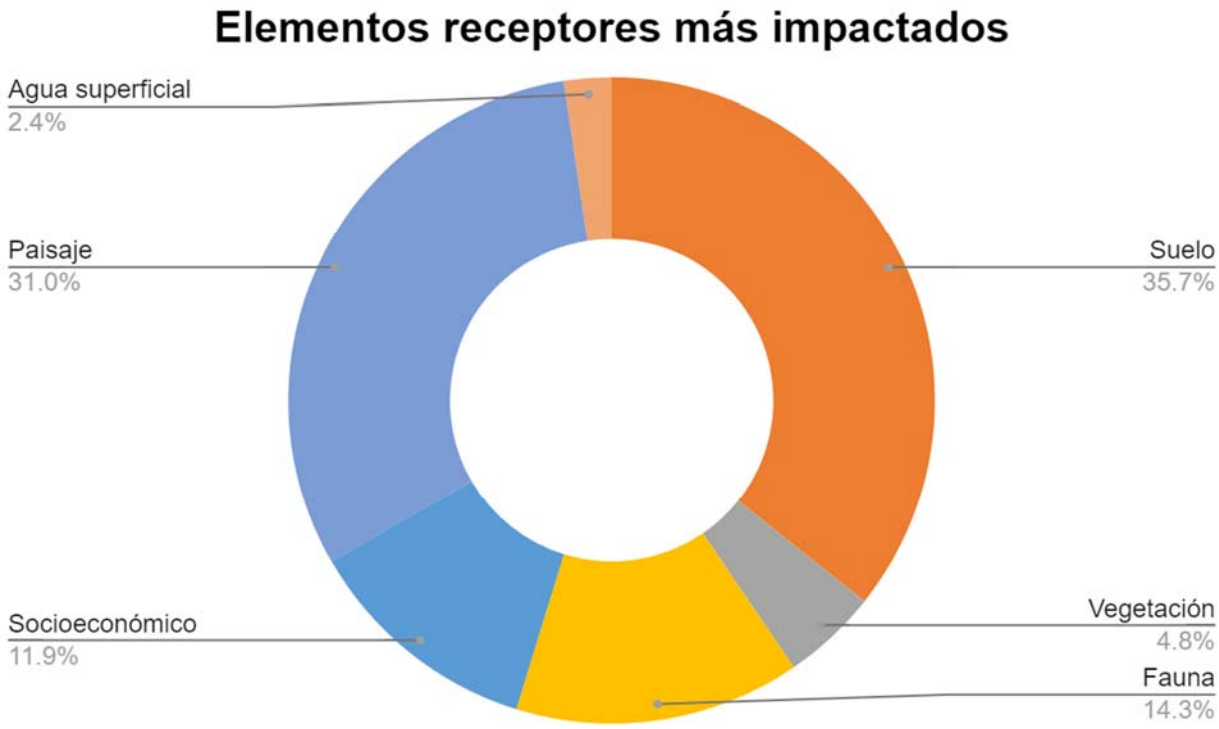


Figura V.3. Elementos receptores más impactado (positivo o negativo)

V.4 Impactos residuales

Son aquellos impactos que permanecerán en el ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación correspondientes. Estos impactos residuales pueden no contar con una medida de mitigación disponible o bien, por su naturaleza y magnitud, no requieran de una medida de mitigación.

Tabla IV.30 Impactos residuales negativos tras la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto residual negativo			
Componente	**Impacto**	**Impacto residual (Aplica / No aplica)**	**Medidas de mitigación (Sí propuestas / No propuesta / No aplica)**
Componente Agua	Extracción y consumo de agua	No aplica	No aplica
	Generación de agua residual por operación del proyecto	No aplica	No aplica
	Protección a cuerpos de agua	Aplica	Sí propuestos
Componente Emisiones	Generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de contaminación lumínica por actividades de preparación y construcción	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de particulado por levantamiento de polvos	Aplica-Temporales	Sí propuestos

Impacto residual negativo			
Componente	**Impacto**	**Impacto residual (Aplica / No aplica)**	**Medidas de mitigación (Sí propuestas / No propuesta / No aplica)**
	Generación de ruido por maquinaria y obras	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Componente Residuos	Generación de residuos sanitarios por baños portátiles	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos sanitarios por PTARs	No aplica	No aplica
	Generación de residuos por red de drenaje pluvial	No aplica	No aplica
	Generación de residuos sólidos urbanos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos de manejo especial	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos de la construcción y demolición	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos peligrosos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Componente Suelo	Contaminación del suelo por maquinaria	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Actividades de despalme y desmonte	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Biodiversidad	Habilitación de caminos	Aplica	Sí propuestos
	Uso de explosivos	No aplica	No aplica
	Generación de olores	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Excavaciones	Aplica	Sí propuestos
	Generación de residuos peligrosos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos de manejo especial	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Aparición de flora invasiva	Aplica	Sí propuestos
	Contratación de personal	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Limpieza de terreno	Aplica	Sí propuestos
	Almacenamiento de material pétreo	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Impacto residual positivo			
Componente Agua	Pozos de infiltración para el acuífero	No aplica	No aplica
	Zona inundable para la zona de inundación temporal-alcantarilla	No aplica	Sí propuestos
Componente Emisiones	Otro:	No aplica	No aplica
Componente Residuos	Valorización de los residuos	Aplica	Sí propuestos
	Uso de los escombros para obras	Aplica	Sí propuestos
Componente Suelo	Abandono productivo para un terreno agrícola	No aplica	No aplica
	Uso del material desmontado para nivelación	Aplica	Sí propuestos
Biodiversidad	Reubicación de arbolado y ampliación de individuos nativos	Aplica	Sí propuestos
	Habilitación de sitios refugio de fauna	Aplica	Sí propuestos
Social	Mayor infraestructura y acceso a servicios y mercados, con lo que se mejora la economía local.	Aplica	Sí propuestos

V.5 Impactos sinérgicos

Es importante identificar para el presente Proyecto, las actividades colindantes que se pueden llegar a desarrollar y que podrían actuar de manera sinérgica con el desarrollo del presente Proyecto. Algo importante es que, al no existir una etapa de operación (más allá de los

mantenimientos al Proyecto), es difícil encontrar sinergismos con otras actividades colindantes en el mismo.

Como se mencionó en el capítulo II, la mayor parte de las actividades colindantes respecto del sitio del Proyecto son de tipo agrícola, como se puede apreciar en la siguiente imagen.

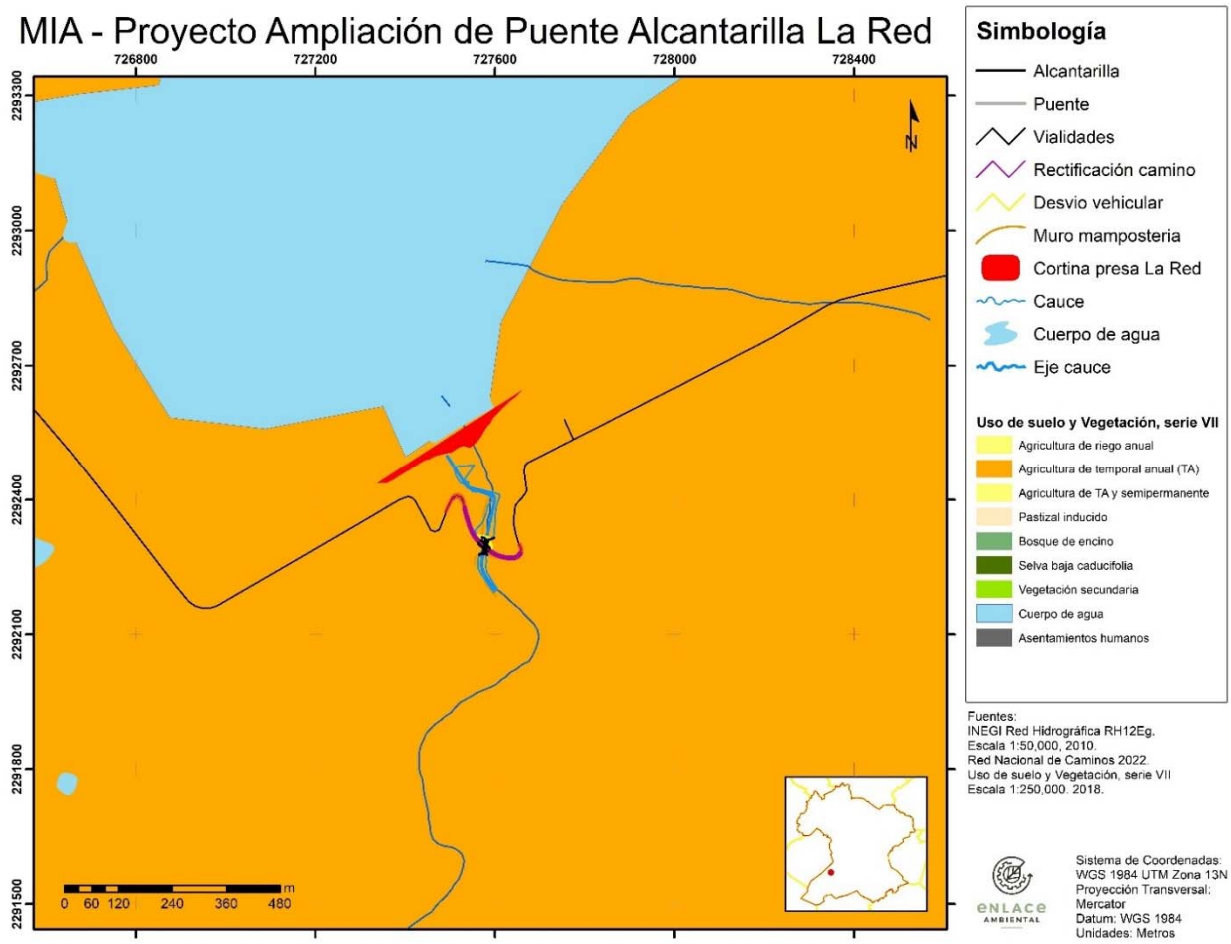


Figura V.4 Actividades colindantes al sitio del Proyecto.

Destaca principalmente la agricultura temporal anual (TA), bajo la clasificación del uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI. Existe también la presencia de granjas en las inmediaciones.

Ultimadamente, el impacto sinérgico derivado del desarrollo del Proyecto sería la facilidad den las vías de comunicación para la comunidad tanto local como regional, lo que podría traer consigo el desarrollo de más granjas o actividades agrícolas a la zona.

V.6 Conclusiones

A través del proceso metodológico de la EIA, se puede desarrollar 1) Cuáles son los impactos relevantes que el proyecto puede ocasionar, ya sea de forma independiente o derivado de un efecto acumulativo con otros que ya están ocurriendo en el SA. 2) Las razones que justifican porqué consideran que los impactos relevantes son aceptables, en términos de que se respeta la integridad funcional y la capacidad de carga del o los ecosistemas, como lo son:

El componente socioeconómico presenta la categoría más beneficiosa del proyecto, con los impactos positivos, ya que la construcción del puente trae consigo empleo temporal, más la cotización compra de materiales de la zona, mejoras estructurales que pueden apoyar la inversión de las comunidades y el componente más relevante, la mejora de la infraestructura y servicios, igualmente el proyecto ayuda a la disminución de los conflictos sociales generados por la mala comunicación de transporte entre las comunidades.

En el paisaje, se considera que se mejoran los aspectos estéticos del puente, ya que el actual se encuentra en precarias condiciones, sin embargo, este aspecto es relativamente pequeño, ya que para la instalación del puente se deben derribar arbolado, el cual, en general se intentará replantar con las mismas especies dentro de la misma zona, como se muestra en las medidas de mitigación, pero existen especímenes los cuales no se podrán salvar, demasiados grandes y dependientes del agua y que serán una gran pérdida para el paisaje.

El suelo, tendrá impactos negativos, por la erosión y compactación que se genere por los trabajos esto ocurrirá a lo largo de los 3 meses de trabajo; y en vegetación la pérdida de cubierta vegetal y hábitat, ocasionada por el derribo de arbolado, como medidas de mitigación se incita a reforestar con especies nativas, en la misma proporción en la que se encuentran en el sistema ambiental regional. Para la fauna el impacto es relevante, por la pérdida de nidos y posibles madrigueras, sin embargo de seguir las medias estas deben disminuir significativamente.

Un impactos negativos pequeño, pero que se desea resaltar es el agua superficial con la rectificación del cauce, el cual es indispensable para instalar la correcta cimentación del puente alcantarilla.

ÍNDICE

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 3
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental. 3
VI.1.1 Clasificación de las medidas 4
VI.1.2 Agrupación de las medidas de mitigación por componente 6
VI.2 Programa de vigilancia ambiental. 35
VI.3 Seguimiento y control (monitoreo) 36
VI.3.1 Impactos residuales 37
VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 38

De figuras

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

De tablas

Tabla VI.1. Colores para identificar las fichas por componente. 6
Tabla VI.2. Medida de mitigación 1. 6
Tabla VI.3. Medida de mitigación 2. 8
Tabla VI.4. Medida de mitigación 3. 8
Tabla VI.5. Medida de mitigación 4. 10
Tabla VI.6. Medida de mitigación 5. 11
Tabla VI.7. Medida de mitigación 6. 14
Tabla VI.8. Medida de mitigación 7. 15
Tabla VI.9. Medida de mitigación 8. 16
Tabla VI.10. Medida de mitigación 9. 17
Tabla VI.11. Medida de mitigación 10. 18
Tabla VI.12. Medida de mitigación 11. 19
Tabla VI.13. Medida de mitigación 12. 20
Tabla VI.14. Medida de mitigación 13. 21
Tabla VI.15. Medida de mitigación 14. 23
Tabla VI.16. Medida de mitigación 15. 25
Tabla VI.17. Medida de mitigación 16. 26
Tabla VI.18. Medida de mitigación 17. 27
Tabla VI.19. Medida de mitigación 18. 29
Tabla VI.20. Fatores de valorización para compensación de arbolado. 30
Tabla VI.21. Características y especificaciones mínimas del arbolado compensatorio. 30
Tabla VI.23. Resumen de componentes, subcomponentes y medidas de mitigación. 31
Tabla VI.24. Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación. 32
Tabla VI.25. Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación, por componente. 32

CONSULTA PUBLICA

Tabla VI.26. Resumen de la incidencia de los impactos. 32
Tabla VI.27. Resumen de la incidencia de los impactos, por componente. 33
Tabla VI.28. Resumen de la naturaleza de las medidas de mitigación. 33
Tabla VI.29. Resumen de la naturaleza de las medidas de mitigación, por componente. 33
Tabla VI.30. Resumen de los responsables. 34
Tabla VI.31. Resumen de los responsables, por componente. 34
Tabla VI.32. Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación. 34
Tabla VI.33. Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas, por tipo de medidas. 35
Tabla VI.34. Cronograma del PVA. 35
Tabla VI.35. Impactos residuales. 37

CONSULTA PUBLICA

CAPÍTULO VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Este capítulo tiene como finalidad definir, clasificar y describir las acciones, medidas o estrategias a realizar por el/la promovente, para prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales significativos que serán generados por la realización del proyecto, tanto en el sitio del proyecto y área de influencia del proyecto en particular, como en general sobre el sistema ambiental regional en el que éste se insertará.

Todas las medidas muestran una evaluación con respecto al costo, duración, métodos de ejecución, requisitos de capacitación y confiabilidad bajo las condiciones locales.

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

La evaluación de impacto ambiental significa realizar un análisis detallado de los impactos sociales y ambientales del proyecto y sus alternativas, comparado con las condiciones de referencia. Es realizado mediante el uso de descripciones cualitativas y cuantitativas para determinar la importancia de los impactos (compatibles moderados críticos). Una vez que se complete la evaluación detallada, se identifican las medidas de mitigación para reducir los impactos (IISD, 2022).

La mitigación es importante y extremadamente recomendable ya que implica el reducir al mínimo o evitar los impactos descritos. En general, las medidas de mitigación son una respuesta a los hallazgos de la evaluación de impactos; necesitan cubrir las áreas identificadas en la evaluación de impactos. El enfoque clave y a grandes rasgos debe estar en (SEMARNAT, 2018):

- Acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- Acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;
- Acciones más amplias a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.

Los siguientes son algunos ejemplos de medidas de mitigación:

- Correcta segregación, manipulación, almacenamiento y disposición de residuos.
- Promoción del consumo racional de agua y del tratamiento y reutilización de aguas residuales.
- Implementación de un plan de monitoreo de emisiones gaseosas.
- Instalación de barreras de aislamiento acústico para reducir los niveles de ruido.
- Tener las herramientas necesarias para remediar en caso de algún accidente.
- Si se requiere retirar arbolado, compensar con la reforestación en la misma zona o zona cercana y con especies nativas, preferentemente.

CONSULTA PÚBLICA

En este capítulo se presentarán los impactos del proyecto junto con sus medidas de mitigación.

VI.1.1 Clasificación de las medidas

Se entiende por medidas de mitigación al conjunto de acciones enfocadas en evitar, prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales negativos generados por las acciones derivadas del Proyecto.

Las clasificaciones descritas a continuación no son excluyentes unas de otras.

VI.1.1.1 Según el sitio de incidencia

Esta clasificación sirve para determinar geográficamente la extensión de los posibles impactos.

Algunos impactos ambientales pueden darse en las diferentes extensiones, por ejemplo impactos solamente en el sitio del proyecto y sus alrededores cercanos, como la luminaria que se utilice dentro de las actividades. Otros podrán ser impactos que se expandan al área de influencia (el área de influencia es determinada con mayor detalle dependiendo del proyecto), entre algunos impactos se encuentra la dispersión de polvo, contaminantes criterio y emisiones.

Un impacto a nivel regional será aquel que al implementar el proyecto modifique a gran escala las condiciones del lugar. Por ejemplo, retirar todo parque de vegetación sensible, como podría ser el manglar y reemplazarlo por un atractivo turístico.

- **R:** Impactos a nivel regional.
- **AE:** Impactos en el área de estudios del Proyecto.
- **AI:** Impactos en el área de influencia.

VI.1.1.2 Según su naturaleza o carácter

Esta clasificación sirve para conocer el enfoque clave de la medida de mitigación. Ayudan a definir qué tanto modificarán los impactos previstos al aplicar la medida.

Se debe priorizar la implementación de medidas de prevención, seguido de reducción y remediación e incorporar medidas de compensación.

Para ejemplificar estas medidas, se presenta el ejemplo del impacto por los residuos. Se pueden aplicar medidas de prevención de forma sencilla para evitar la generación de residuos. Igualmente si no hay forma de evitar su generación, se pueden tomar medidas para reducir los residuos que se entregan a disposición final, instalando contenedores según el tipo de residuo para su separación y valorización.

Otro caso sería la remoción de vegetación y arbolado, como preparación del sitio para un banco de material geológico, si bien varios ejemplares no se podrán salvar, se pueden tomar medidas de reforestación, dentro del mismo sitio del proyecto, una vez que termine el proyecto. Finalmente si esto no es posible, ya que el proyecto tenía otra forma de abandono (como bordo de agua) se deberán tomar medidas de compensación, reforestando en otra zona con especies preferentemente nativas.

- **PR:** Medidas de prevención. Son aquellas obras o acciones enfocadas en evitar que los efectos del impacto se manifiesten.

CONSULTA PÚBLICA

- **RD:** Medidas de reducción. Acción o medida que busca minimizar el impacto.
- **RE:** Medidas de remediación. Son acciones o medidas que buscan recuperar, en medida de lo posible, las condiciones ambientales previas al impacto ambiental. Su aplicación es posterior a la aparición de los efectos de la acción.
- **CO:** Medidas de compensación. Acciones o medidas que compensan el efecto de la acción impactante cuando no existen alternativas para su prevención, mitigación y/o remediación. Deben ser proporcionales al impacto ocasionado.

VI.1.1.3 Según el tipo de acciones que estas implican

Esta clasificación sirve para definir con mayor detalle el origen (justificación) y la aplicación de la medida de mitigación. Igualmente esta clasificación permite generar un fundamento de implementación de las medidas.

Un ejemplo serían las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs), habrá medidas de mitigación que tengan su sustento en normas y proyectos de norma, para asegurar la correcta aplicación del proyecto. El ejemplo más práctico es que en proyectos donde se generen aguas residuales, se instale una planta de tratamiento de agua residual, y se genere un programa de monitoreo para asegurar el cumplimiento de los límites máximos permisibles de la norma aplicable; si bien esto son requisitos que ya debe cumplir el promovente, se reitera su importancia en las medidas de mitigación.

- **CA:** Consideraciones de tipo ambiental. Es decir, medidas destinadas a mantener o recuperar un estado de equilibrio aceptable en el ambiente.
- **EC:** Especificaciones de construcción. Es decir, medidas de obra civil o hidráulicas dirigidas a lograr un mejor desarrollo del Proyecto dentro del entorno ambiental, minimizando o incluso eliminando posibles impactos.
- **NR:** Normatividad y reglamentos. Es decir todas las acciones que sigan un marco normativo específico, de índole nacional, estatal o local, así como la creación de reglamentos particulares para el Proyecto.
- **XX:** Otras acciones que no se encuentran en ninguna de las categorías anteriores.

VI.1.1.4 Según su seguimiento y monitoreo

Esta clasificación sirve para agrupar y resumir la finalidad de todas las medidas de mitigación, generadas para prevenir los posibles impactos de las actividades del proyecto.

Igualmente, describe que tan probable es implementar las medidas de mitigación según las medidas señaladas y los recursos necesarios.

Finalmente también se exponen las formas de asegurar el cumplimiento de las medidas y del objetivo, formulados con la intención de que el interesado reconozca fácilmente la implementación y obediencia hacia las medidas.

- **OB:** Objetivo de la medida para contrarrestar el impacto ambiental.
- **VT:** Viabilidad técnica, es decir, la posibilidad de ejecutar la medida mitigación propuesta dentro del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).
- **IA:** Indicador ambiental que permite el monitoreo de la medida dentro del PVA.

CONSULTA PÚBLICA

Algo importante de las medidas de mitigación es que pueden abarcar distintos factores ambientales de manera simultánea, sirviendo una medida para mitigar múltiples impactos ambientales que deriven de las acciones del Proyecto.

VI.1.2 Agrupación de las medidas de mitigación por componente

Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon las medidas de mitigación propuestas por componente ambiental que aplican al proyecto, se exalta que las medidas de mitigación pueden ser por componentes de: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones. La tabla con colores también se muestra en el capítulo V, donde muestra los componentes así como los colores utilizados para su identificación.

VI.1.2.1. Tabla de las medidas de mitigación

Las tablas contienen las medidas de mitigación propuestas para el proyecto, cada una de ellas muestra la información compactada para su aplicación y seguimiento. Al inicio de la tabla muestra el nombre genérico de la medida, o el tema principal de las medidas de mitigación, posteriormente y aunado al color de la tabla, se presenta el componente y posteriormente el subcomponente o subtema y una explicación breve de qué impacto es esperado por la implementación el proyecto.

Según el impacto se identifica donde ocurrirá el mismo así como la temporalidad o etapa en la que se espera existan los impactos, y por ende deben estar activas las medidas.

Se enlistan las medidas de mitigación, que en su conjuntó de aplicación permitirán impactar en el impacto esperado. Se identifican las características de la medida según la clasificación previamente descrita: sitio de incidencia, naturaleza de las medidas, el tipo de medida, seguido de los recursos necesarios para su implementación y quien será el responsable de aplicarlas y vigilar su cumplimiento. Posteriormente se muestran los rasgos de seguimiento y monitoreo de la medida, como su objetivo, viabilidad técnica e indicadores de seguimiento.

Para facilitar la lectura del presente documento, se agruparon los impactos identificados por componente ambiental que aplican al proyecto, se exalta que los impactos pueden ser por componentes de: Agua, suelo, biodiversidad, residuos y emisiones. La siguiente tabla muestra los componentes así como los colores utilizados para facilitar su identificación.

Tabla VI.1. Colores para identificar las fichas por componente.

Agua	Residuos	Emisiones	Suelo	Biodiversidad

Tabla VI.2. Medida de mitigación 1.

Nombre de la medida	Evitar el aporte de partículas o contaminantes al cuerpo de agua		
Componente Ambiental		**Agua**	
Subcomponente	Protección a cuerpos de agua		
¿Qué ocasionará el impacto?	Introducción de partículas y contaminantes por intervención humana		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono

CONSULTA PÚBLICA

Medida de mitigación propuesta	
1	Respetar siempre que sea posible el patrón de drenaje natural y el azolve de cauces y cuerpos de agua.
2	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.
3	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.
4	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.
5	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.
6	Las grasas y aceites se extraerán a través de filas de boyas 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.
7	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 devueltas 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
8	Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.
9	Evitar a toda costa que se almacene o se tire material de despalme cerca de cuerpos de agua.
10	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.
11	Evitar las desviaciones de caudales superficiales, encausando temporalmente 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.
12	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.
13	No colocar las instalaciones temporales dentro del área de drenaje natural.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención	X	RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		Monto
Malla de retención de fragmentos grandes		$30,000
Tapial para retención de sedimentos finos		$25,000
Filas de boyas absorbentes para grasas y aceites	**Cantidad 3**	$6,000
Bomba para desazolvar		$60,000
Señalética de no intervención en el cauce		$6,000
Total		**$127,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Disminuir la introducción de posibles contaminantes del proyecto, así como exceso de sedimentos por las obras y construcciones.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la instalación de infraestructura para la captación de sedimentos y absorción de contaminantes básicos como grasas o aceites, así como la instalación de zonas específicas para el acarreo de sedimentos.

COPIA PÚBLICA

IA: Indicador Ambiental
Cantidad de azolves desazolvados Cantidad de grasas y aceites secuestrados en las boyas absorbentes Presencia o ausencia de sedimentos de despalme y desplante cercano al cauce

Tabla VI.3. Medida de mitigación 2.

Nombre de la medida	Medidas para evitar la contaminación lumínica		
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Uso de luminarias	
¿Qué ocasionará el impacto?		Obstrucción de los horarios de descanso de los posibles afectados	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	Preparación
	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Una vez terminada la jornada de trabajo, no encender las luces de la maquinaria y evitar dirigir cualquier tipo de luz hacia zonas de descanso o habitacionales y zonas arboladas o vegetación natural.		
2	Utilizar luces Cutt-off o semi cut-off que sean dirigidas hacia abajo, para evitar la iluminación hacia el cielo u otras áreas fuera del proyecto.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Supervisión de iluminación en obra	$ 30,000.00
Total	**$ 30,000.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la contaminación lumínica.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable que los trabajadores apaguen las luces después de la jornada laboral.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad de luces que deben ser apagadas entre cantidad de luces que se apagaron al día.

Tabla VI.4. Medida de mitigación 3.

Nombre de la medida	Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios		
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Emisiones y contaminantes criterio	
¿Qué ocasionará el impacto?		Operación de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	Preparación
X	Área de estudio	X	Construcción

X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Dar mantenimiento oportuno a la maquinaria que se utilizará en el proyecto. (ver tabla: Especificaciones de mantenimiento).		
2	Utilizar maquinaria en buenas condiciones mecánicas. Para prevenir la generación extra de emisiones.		
3	Asegurar que toda la maquinaria cuenta con su sistema de control de emisiones de fábrica.		
4	Cumplir con los programas de verificación vehicular estatal vigente del total de vehículos utilizados. Así como la NOM-041-SEMARNAT-2015, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-044-SEMARNAT-2017, que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipo y la NOM-050-SEMARNAT-2018, que establece los límites 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 combustibles alternos. Guardar los comprobantes de cumplimiento de cada maquinaria por lo menos hasta 5 años de antigüedad.		
5	Cumplir con la normatividad vigente: NOM-020-SSA1-2021, Salud ambiental. Valor límite permisible para la concentración de ozono (O3) en el aire ambiente y criterios para su evaluación, la NOM-021-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al monóxido de carbono (CO). Valores normados para la concentración de monóxido de carbono (CO) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de azufre (SO2). Valores normados para la concentración de dióxido de azufre (SO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-023-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al dióxido de nitrógeno (NO2). Valores normados para la concentración de dióxido de nitrógeno (NO2) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, la NOM-025-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas PM10 y PM2.5. Valores normados para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población, y la NOM-026-SSA1-2021, Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto al plomo (Pb). Valor normado para la concentración de plomo (Pb) en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.		
6	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la orden de apagar la maquinaria cuando no se utilice, en color preferentemente azul y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono y explicación de la orden, por ejemplo: Apagar cuando no esté en uso. Con el fin de evitar el consumo innecesario de combustible.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

	Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Mantenimiento a la maquinaria		$ 60,000.00

COPIA CONTROLADA

Señalética (apagar maquinaria)	**Cantidad 3**	$ 600.00
Total		**$ 60,600.00**
Seguimiento y monitoreo		
OB: Objetivo de la medida		
Evitar al máximo la afectación por la emisión de gases de efecto invernadero y el cumplimiento de la norma respecto a los contaminantes criterio: ozono, monóxido de carbono, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas suspendidas PM10 y PM2.5 y plomo en el aire.		
VT: Viabilidad Técnica		
Resulta viable realizar mantenimiento oportuno a la maquinaria y cumplir con los programas de verificación vehicular		
IA: Indicador Ambiental		
El seguimiento al programa de verificación vehicular y mantenimiento de la maquinaria, así como los resultados y el éxito de su ejecución.		

Tabla VI.5. Medida de mitigación 4.

Nombre de la medida		Medidas para evitar dispersión de polvos	
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Polvo	
¿Qué ocasionará el impacto?		Esparcimiento de polvo por uso de maquinaria	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Marcar los frentes de obra con malla polisombra que cubra la totalidad del frente de trabajo durante todo el tiempo de ejecución de obra. Asegúrese de que la altura de la malla sea mayor a 1.5 metros.		
2	Evitar la dispersión de partículas al aire con una trampa de polvos para las llantas de camiones a la entrada del sitio del proyecto, esta debe mantenerse siempre húmeda a fin de retener polvos.		
3	Durante el traslado de los materiales y residuos de excavaciones (tierra y residuos vegetales) en camiones de volteo, cubrir con una lona o plástico dentro y fuera del sitio del proyecto.		
4	Instalar señaléticas donde indique la dirección de circulación en el sitio del proyecto, para el acarreo de materiales.		
5	Colocar un letrero por lo menos en cada frente de obra que indique la velocidad máxima para los vehículos, volquetas y maquinaria de 20km/h, en color preferentemente blanco con rojo y con dimensiones mínimas 210x297 mm. El letrero debe tener un icono numérico y la velocidad en kilómetros por hora, además de la explicación de la orden, por ejemplo: Velocidad máxima. Para controlar la velocidad de tránsito.		
6	En caso de tratarse de vías pavimentadas, elaborar un programa de barrido regular, ya que el levantamiento de material particulado debido al tránsito es una importante fuente de contaminación.		
7	Aplicar riegos de agua (evitar usar agua potable, de preferencia agua tratada) en las áreas de trabajo con el objetivo de reducir la emisión de partículas al ambiente. Realizar al menos dos riegos con agua, donde se podrá modificar la cantidad dependiendo de las condiciones climatológicas del lugar, sobre los caminos y área con mayor actividad. Este método es una solución de corto plazo y opera a partir de la aglomeración de partículas en la superficie. Los riegos no deben ser constantes ya que el sobre riego facilita la formación de barro, lo que dificulta la limpieza y mantenimiento de equipos, genera erosión acelerada y determina mayores cortes en neumáticos.		
8	Queda estrictamente prohibido trabajar fuera de horarios de trabajo. Se sugiere que los horarios de trabajo diurnos sean de 8AM a 6PM. En caso de tener turnos de trabajo nocturno, deberán ser estipulados por el promovente y aprobados por la dependencia correspondiente, se sugiere que estos no transcurran más allá de las 10PM.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación

	CO: Compensación	X	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	X	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	X	

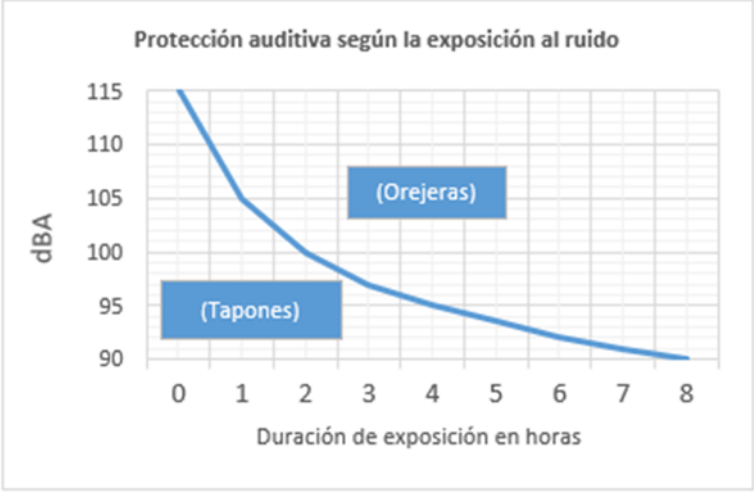
Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Malla polisombra		$ 30,000.00
Lonas de plástico		$ 2,000.00
Señalética (de velocidad, de circulación)	**Cantidad 3**	$ 600.00
Mangueras		$ 500.00
Pipas de agua tratada		$ 15,000.00
Total		**$ 48,100.00**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación por dispersión de polvos.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable marcar los frentes de obra con malla polisombra, cubrir con lonas de plástico los camiones, señalar la velocidad y los lugares del sitio del proyecto por el que pueden entrar los camiones de carga, así como aplicar riegos de agua para evitar la dispersión de partículas en el ambiente.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad de malla polisombra en mal estado, entre el total de malla polisombra usada para el proyecto.
El riego se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.
Cantidad de vehículos con lona entre la cantidad de vehículos que transportan material.
Velocidad: vehículos que sí cumplieron con la velocidad de 20 km/h entre el total de vehículos utilizados para el proyecto
Señaléticas que sí se pusieron entre el total de señaléticas que deben instalarse en el proyecto.

Tabla VI.6. Medida de mitigación 5.

Nombre de la medida		Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos	
Componente Ambiental		Emisiones	
Sub componente		Ruido	
¿Qué ocasionará el impacto?		Ruido generado por el uso de automotores y obras	
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	X	Preparación
	Área de estudio	X	Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Elaborar los programas de trabajo de acuerdo con la clasificación que, para el lugar del proyecto, obra o actividad, establece la legislación vigente en términos de restricción de ruido a niveles máximos permisibles, horario y días de emisión de ruido, de manera que considere la menor afectación posible a la comunidad y garantice al mismo tiempo el rendimiento esperado, según la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. Como apoyo, se enuncia la NMX-AA-040-1976, Clasificación de Ruidos. DGN-AA-40-1976.		
2	Cuando se requiera realizar trabajos que generen ruido durante las horas de la noche, es necesario tramitar el permiso de ruido nocturno. Notificar previamente a la comunidad y a cada núcleo institucional que pueda verse afectado por la programación de operación de estos equipos.		
3	Las obras por ejecutar se realizarán en horarios diurnos, para evitar el aumento de ruido en horario nocturno.		
4	Verificar que la maquinaria a utilizar cuente con los dispositivos correspondientes que se apegan a lo establecido en la 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. la NOM-079-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición. y la NOM-011-STPS-2001, referente a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido. En caso de ser una fuente fija, revisar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
5	Mantener el estado de los escapes de la maquinaria en constante mantenimiento, para disminuir la cantidad de ruido generado. Verificar que los vehículos que operan para el proyecto carezcan de dispositivos o accesorios (válvulas, resonadores o pitos adaptados a los sistemas de frenos de aire) diseñados para producir ruido. Verifique que los equipos móviles, vehículos y maquinaria cuenten con los respectivos silenciadores en los tubos de escape, en correcto estado de funcionamiento. (ver tabla x: Especificaciones de mantenimiento).
6	Controlar los niveles de intensidad sonora generados por la maquinaria y los equipos que están exentos de la revisión técnico-mecánica y de gases, tales como la maquinaria rodante de construcción (retroexcavadoras, montacargas, plantas eléctricas, entre otros) y otros equipos (taladros, motosierras, cheepers). Así mismo, adoptar las acciones correctivas del caso, cuando así se requiera.
7	Asegurar el adecuado uso de compresores, garantizando que los elementos que controlan los niveles de intensidad sonora funcionen según los diseños del equipo. Verificar el estado técnico de los equipos utilizados en calidad de arriendo.
8	Utilizar equipos sonoros de más de 80 decibeles únicamente en jornada diurna y por períodos cortos de tiempo. Programar ciclos de trabajo de máximo 2 horas de ruido continuo en obras que se realicen cerca de núcleos institucionales (colegios, hospitales, etc.). Cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente, deberá asegurarse 2 horas de descanso después de las horas de operación, de lo contrario utilizar equipos insonorizados.
9	Cuando el ruido exceda los 85 dB, los trabajadores deberán utilizar tapones u orejeras. Revisar la tabla adjunta.



Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros

	X			
Recursos necesarios para cumplir con la medida				**Monto**
Mantenimiento de maquinaria				$ 30,000.00
Equipo de protección personal (tapones para los oídos, orejeras)			**Cantidad Orejeras 5**	$ 1,910.00
			Cantidad Tapones 30	$ 160.00
Total				**$ 32,070.00**
Seguimiento y monitoreo				
OB: Objetivo de la medida				
Evitar al máximo la afectación por emisión de ruido.				
VT: Viabilidad Técnica				
Es viable mantener en buen estado y mantenimiento los escapes de las máquinas, así como acatar un programa donde se establezcan los horarios de trabajo y emisión de ruido.				
IA: Indicador Ambiental				
El indicador ambiental se basará en el seguimiento al programa de mantenimiento de maquinaria, a la bitácora para conocer los horarios de trabajo y a la verificación del uso de los dispositivos que miden y establecen los límites máximos permisibles de ruido.				
Trabajadores que sí cumplen con las medidas de ruido entre el total de trabajadores.				
Cantidad de horas con exposición al ruido y cantidad de horas laborales.				
El mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.				

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VI.7. Medida de mitigación 6.

Nombre de la medida	Medidas para evitar la contaminación por maquinaria		
Componente Ambiental	Suelo		
Subcomponente	Mantenimiento de maquinaria		
¿Qué ocasionará el impacto?	Posible contaminación del suelo		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Habilitar zona específica con suelo impermeable (concreto o algún otro revestimiento) para guardar la maquinaria y realizar mantenimientos.		
2	Realizar cambios de aceite y mantenimientos de la maquinaria a utilizar, sobre suelo impermeable (concreto u otro material) o bajo una concha protectora para contener los posibles derrames.		
3	Realizar el mantenimiento de la maquinaria a utilizar, conforme a los tiempos establecidos de su manual de operación.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Piso de hule antiderrapante		**Cantidad 30m2**	$10,000
Total			**$10,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Realizar los mantenimientos (cambios de aceite) sin posibles afectaciones al suelo, en zonas preparadas para posibles derrames.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable establecer un área específica para mantenimientos de maquinaria, así como seguir los lineamientos del mantenimiento establecidos en el manual de operación.			
IA: Indicador Ambiental			
El mantenimiento y verificación de la maquinaria para la emisión del ruido se calificará de 1 a 0, siendo 0 insuficiente y 1 suficiente.			

[redacted]

Tabla VI.8. Medida de mitigación 7.

Nombre de la medida	Medidas para valorizar el suelo despalmado		
Componente Ambiental			Suelo
Subcomponente	Despalme		
¿Qué ocasionará el impacto?	El despalme y desmonte del área del proyecto		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Ubicar el material de despalme en el mismo sitio del proyecto, y utilizarlo en las etapas posteriores del proyecto a fin de mejorar el suelo, de lo contrario valorizarlo en zonas aledañas.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Material y maquinaria ya contemplada para el despalme y desmonte			-
Búsqueda de interesados			$1,000
Transporte a la zona de interés			$5,000
Total			**$6,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Conservar el material de despalme dentro del área del proyecto para su posible valorización en el mismo proyecto o en zonas circundantes.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable establecer el área específica para mantener el material de despalme y buscar su uso dentro del proyecto o buscar interesados en zonas aledañas.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de material utilizado en alguna zona del proyecto, o la valorización por otros interesados, entre el material de despalme generado.			

CONSULTA PÚBLICA

[redacted]

Tabla VI.9. Medida de mitigación 8.

Nombre de la medida	Medidas para evitar erosión del suelo		
Componente Ambiental	Suelo		
Subcomponente	Preparación del suelo		
¿Qué ocasionará el impacto?	Compactación del suelo		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Restringir las actividades de compactación del suelo a áreas predeterminadas por el proyecto y sólo dentro del polígono destinado para el proyecto.		
2	Al terminar las actividades de remoción de suelo y compactación se debe delimitar la zona, para no alterar el estado del suelo y así evitar volver a realizar la actividad.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Cinta de seguridad ambiental o delimitadora		**800 metros**	$1,000
Banderines de señalización		**14 unidades**	$600
Material y maquinaria ya contemplada para la compactación			-
Total			**$1,600**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Realizar y ejecutar solamente las acciones indispensables de compactación al suelo en el lugar indicado.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable establecer el área de compactación, y asignar los puntos para establecer los banderines y cinta de seguridad al inicio, durante y al final de la compactación.			
IA: Indicador Ambiental			
El área designada a compactación entre la sumatoria de toda el área compactada. Y el perímetro delimitado correctamente (con banderines y cinta) entre el perímetro delimitado según el plan del área a compactar.			

COPIA NO CONTROLADA

[redacted]

Tabla VI.10. Medida de mitigación 9.

Nombre de la medida	Instalaciones de sanitarios temporales		
Componente Ambiental	Residuos		
Subcomponente	Baños portátiles		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de aguas grises y sus residuos		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Contar con instalaciones sanitarias para el personal de obra, como mínimo un baño portátil por cada 15 trabajadores.		
2	Verificar que las instalaciones de sanitarios sean adecuadas para el personal de obra, es decir, se realicen los trabajos de limpieza y sanitización constantemente. De preferencia una vez a la semana.		
3	Disponer los residuos sanitarios ante un recolector autorizado por la autoridad competente para esos efectos o la autoridad municipal correspondiente.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**		

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Contrato con empresa recolectora		$10,000
Contrato de empresa para instalación de baños		$15,000
Sanitario portátil	**Cantidad 2**	$15,000
Equipamiento del baño (papel o sanitización)		$1,000
Total		**$41,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Ofrecer un sanitario para los trabajadores, y asegurar la correcta disposición de los residuos generados.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable instalar la cantidad de baños necesaria para no superar la capacidad de estos y mantenerlo en las correctas condiciones para su uso, así como contratar a un recolector para los residuos generados.
IA: Indicador Ambiental
La cantidad de trabajadores entre la cantidad de baños instalados. Por cada 15 trabajadores, debe haber por los menos 1 baño.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se ha dado mantenimiento según lo establecido en el manual de operación de los baños.
En la bitácora del proyecto, revisar las veces que se han entregado los residuos generados a la empresa contratada para su disposición, según lo establecido en el contrato y el tiempo transcurrido.

[redacted]

Tabla VI.11. Medida de mitigación 10.

Nombre de la medida	Gestión integral de residuos sólidos urbanos		
Componente Ambiental		Residuos	
Subcomponente	Manejo de residuos sólidos urbanos		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos sólidos urbanos		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
	Área de estudio	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Habilitar un almacén de residuos para disponer los residuos que son generados durante todas las etapas del proyecto. Tener recipientes tapados siendo tantos recipientes como tipos de residuos. Asegurar que estén debidamente marcados. Las etiquetas de los recipientes deben ser resistentes al agua y tener información clara y entendible para todos y estar impresas en gran formato.		
2	Antes de iniciar la obra, establecer los sitios determinados para el almacenamiento temporal de los residuos según su tipo. Con tal fin, debe señalarse por lo menos uno por cada 500 metros de área de construcción.		
3	Acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.		
4	Al finalizar la jornada, diariamente se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realizan las obras. Recoger todos los desperdicios, basuras o elementos extraños presentes en el área. Una vez concluida la obra, se deberán recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución.		
5	Todo el personal que labore en la obra debe estar informado sobre la obligatoriedad de depositar los residuos en las canecas o contenedores, según su etiqueta y no apilar o dejar los residuos desprotegidos en otras áreas no autorizadas. El volumen de los contenedores debe estar acorde a los volúmenes generados y las posibilidades de evacuación. Los residuos deben permanecer el menor tiempo posible dentro de la obra.		
6	Cumplir con la normatividad aplicable para la entrega de residuos a empresas recolectoras, autorizadas por la autoridad competente. Para tal efecto, se debe suscribir contrato de servicio público de aseo y cumplir con el pago oportuno del servicio.		
7	Revisar el cumplimiento de las normas: NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (para el caso de la operación y entrega de recibos), en caso de que apliquen al proyecto.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		**Monto**
Zonas para el acopio diferenciado de los residuos sólidos urbanos		$4,000
Búsqueda de interesados		$1,000
Contrato con recolectora autorizada		$4,000
Tambos para acopiar residuos	**Cantidad: 5**	$2,000
Total		**$11,000**
Seguimiento y monitoreo		

OB: Objetivo de la medida
Separar los residuos urbanos para su correcta disposición y posible valorización.
VT: Viabilidad Técnica
Es viable realizar y ejecutar la separación diferenciada de los residuos urbanos y su valorización o disposición resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Según la bitácora del proyecto: el número de veces que se revisó el área para la recolección de posibles residuos, entre el número de días que se trabajó.
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.
Cantidad de residuos sólidos urbanos generados entregados a disposición, o la valorización, entre los residuos sólidos urbanos durante la implementación del proyecto y la vigencia del contrato.

Tabla VI.12. Medida de mitigación 11.

Nombre de la medida	Gestión integral de residuos de manejo especial		
Componente Ambiental		Residuos	
Subcomponente	Residuos de manejo especial		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos de manejo especial		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Llevar a cabo un plan de manejo de residuos de manejo especial, según la NOM-161-SEMARNAT-2011 que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo y la NOM-001-ASEA-2019, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, el plan debe especificar: los residuos sujetos al plan, las etapas de su generación y su actividad, la cantidad de cada uno y los lugares a disponerse o valorizarse, según las diferentes etapas.		
2	Habilitar un almacén de residuos de manejo especial para disponer los residuos que son generados durante todas las etapas del proyecto. Tener recipientes tapados siendo tantos recipientes como tipos de residuos. Asegurar que estén debidamente marcados. Las etiquetas de los recipientes deben ser resistentes al agua y tener información clara y entendible para todos y estar impresas en gran formato.		
3	Acopiar el papel, plásticos, metales, cartón, etc., para reciclaje de forma que estén y se mantengan limpios y secos, libres de grasas, parafinas, ceras, pinturas, etc., para su valorización y para reducir el impacto de la generación de residuos.		
4	Al finalizar la jornada, diariamente se debe realizar una limpieza general de la zona donde se realizan las obras. Recoger todos los residuos de manejo especial y colocarlos en su contenedor. Una vez concluida la obra y considerando que ya no se necesitarán, se deberá recoger todos los materiales sobrantes y la señalización provisional utilizada durante su ejecución.		
5	Buscar centros de valorización o empresas de reciclaje en zonas aledañas, para disponer de los RME generados.		
6	Generar contrato con empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente. Para tal efecto, se debe suscribir contrato de servicio público de aseo y cumplir con el pago oportuno del servicio.		
7	Revisar el cumplimiento de las normas: NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (para el caso de la operación y entrega de recibos), en caso de que apliquen al proyecto.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			

X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X		**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Plan de manejo de RME			$15,000
Almacenamiento diferenciado			$5,000
Recolectora de REM			$7,000
Búsqueda de interesados			$1,000
Total			**$28,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación por la generación de residuos de manejo especial, enfocándose en su valorización o correcta disposición.			
VT: Viabilidad Técnica			
Realizar y ejecutar el programa o plan de RME, así como valorizar los residuos generados es una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.			
IA: Indicador Ambiental			
Cantidad de RME entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RME generados durante la implementación del proyecto.			
Cantidad de tambos instalados por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.			

Tabla VI.13. Medida de mitigación 12.

Nombre de la medida	Gestión integral de residuos de la construcción		
Componente Ambiental			Residuos
Subcomponente	Manejo de residuos de la construcción		
¿Qué ocasionará el impacto?	Generación de residuos de construcción o demolición		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
	Área de influencia		**Operación**
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Adecuar sitios para almacenar, en forma temporal o permanente, los residuos de las excavaciones procurando coberturas rápidas que impidan emisiones fugitivas de material particulado y disponiendo el drenaje de forma que se prevengan procesos erosivos.		
2	Adecuar sitios para almacenar, en forma temporal o permanente, los residuos de la construcción o demolición (RCD) procurando coberturas rápidas que impidan emisiones fugitivas de material particulado y disponiendo el drenaje de forma que se prevengan procesos erosivos.		
3	Se prohíbe la utilización de las zonas verdes y el espacio público para la disposición temporal de materiales sobrantes, producto de las actividades constructivas de los proyectos.		
4	Delimitar, señalizar y optimizar al máximo el uso del espacio ocupado por los escombros, con el fin de reducir las áreas afectadas y no interferir con el tráfico peatonal y/o vehicular: deben estar apilados y acordonados.		
5	Si se requiere la ubicación de patios de almacenamiento temporal para el manejo del material de excavación, es requisito que el sitio elegido esté provisto de canales perimetrales con sus respectivas estructuras para el control de sedimentos. A este sedimento se le debe dar el mismo tratamiento dado a los RCDs.		
6	Acopiar de forma diferenciada los residuos de la construcción y demolición generados, en un sitio especial para los mismos.		
7	Separar los residuos de construcción y demolición de los demás residuos corrientes. Clasificarlos a su vez según su origen: cuescos de concreto, ladrillo, asfalto, agregados pétreos, limos y arenas, etc.		

8	Verificar la existencia de plantas de reciclaje de escombros en la región.
9	Verificar la no permanencia del escombro por más de 24 horas en el frente de obra. Si el escombro generado es menor de 3m3 , se podrá utilizar un contenedor móvil para almacenarlo antes de su disposición final.
10	Llenar los vehículos destinados al transporte de escombros hasta su capacidad, cubrir la carga con una lona o plástico, que baje no menos de 30 centímetros contados de su borde superior hacia abajo, cubriendo los costados y la compuerta.
11	Valorizar dentro del proyecto los residuos de la construcción y demolición generados (transformarse en agregados o cementos con óptimas resistencias, para hacer llenos no estructurales, adecuar vías y senderos peatonales, etc. Si se trituran, pueden constituirse como agregados para nuevas mezclas de concreto, para la madera puede "chipearse" en el lugar de la obra y utilizarse para la conformación final del sustrato para las zonas verdes, reutilizarlo en el desarrollo de la obra en los tablones, apoyos, teleras, formaletas, barreras, paredes provisionales, etc., que pueden fabricarse con los residuos de madera.).
12	Como última opción contratar a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente (escombrera que cuente con las autorizaciones ambientales vigentes).

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**		

Recursos necesarios para cumplir con la medida	Monto
Zonas para el acopio diferencia de los RCD	$3,000
Contratación de la recolectora autorizada	$7,000
Búsqueda de interesados	$1,000
Almacenamiento diferenciado	$2,000
Total	**$13,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Separar los RCD generados para su correcta disposición y posible valorización.
VT: Viabilidad Técnica
Realizar y ejecutar el programa de RME, en específico para RCD resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Cantidad de RCD almacenados en sitio y tapados, entre los RCD almacenados en sitio.
Cantidad de almacenes temporales por tipo de residuos entre tipo de residuos generados.
Zonas de almacenamiento gestionadas correctamente entre zonas de almacenamiento temporales.
Volumen total de material de corte entre volumen utilizado.
Cantidad de camiones transportadores tapados entre cantidad de camiones transportadores.
Cantidad de RCD entregados a disponer, o la valorización por otros interesados, entre los RCD generados durante la implementación del proyecto.

Tabla VI.14. Medida de mitigación 13.

Nombre de la medida	Gestión integral de residuos peligrosos
Componente Ambiental	Residuos
Subcomponente	Manejo de productos peligrosos
¿Qué ocasionará el impacto?	Uso, generación y disposición de productos peligrosos
Donde ocurrirá el impacto	**Temporalidad (Etapas)**

	Regional	**X**	**Preparación**
X	**Área de estudio**	**X**	**Construcción**
X	**Área de influencia**		**Operación**
			Abandono

Medida de mitigación propuesta	
1	Contratar a un especialista para la generación de un Programa de Manejo Integral de Residuos, que especifique: los productos y residuos sujetos al plan, las etapas de su generación y su actividad, la cantidad de cada uno y los lugares a disponerse o valorizarse, según las diferentes etapas.
2	Obtener todos los permisos requeridos para la generación, almacenamiento y disposición de los RP según leyes y normatividad vigentes. Tener el registro como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT.
3	Identificar los productos o residuos a almacenar, según sus características: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable, Biológico infeccioso y radioactivo (CRETIB). Revisar la NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, la NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, la NOM-001-ASEA-2019, que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos, así como la NOM-010-SCT2/2009, relativa a las disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos.
4	Habilitar almacén de productos y residuos químicos según la NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, la NOM-009-SCT2/2009, relativa a las especificaciones especiales y de compatibilidad para el almacenamiento y transporte de las substancias, materiales y residuos peligrosos de la clase 1 explosivos, la NOM-006-STPS-2014, relativa al manejo y almacenamiento de materiales - condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Asegurar un área exclusiva y de acceso restringido, que contenga todas las medidas de protección necesarias, para evitar la contaminación a residuos no peligrosos.
5	El almacén debe cumplir con las siguientes características: Estar cerradas y cubiertas (protegidas de la intemperie y clima), sobre suelos artificiales impermeables, pero con salida fácil (emergencias). Tener una canaleta perimetral la cual pueda contener el 20% de la capacidad total del almacén, sin conexiones a drenaje. No tener canaletas en caso de almacenar sustancias incompatibles, en su caso colocar tarimas para el control de derrames donde se cubra, como mínimo, el volumen completo del contenedor más grande que se coloque sobre la tarima (solo sustancias compatibles). Iluminación a prueba de fuego y explosión. Ventilación adecuada (natural o forzada) para evitar la acumulación de gases y vapores peligrosos. No sobre-estimar los contenedores. Tener estaciones lavaojos y regaderas a menos de 30m y de 10 segundos de alcance. Tener Equipo de Protección Personal. Tener Alarmas. Tener medidas apropiadas de prevención y combate de incendios, así como equipo de atención a derrames y equipo de protección personal. Tener Pasillos adecuados entre los contenedores. Tener báscula para registrar todas las entradas y salidas.
6	Completar y documentar la determinación de características de peligrosidad de todas las corrientes de productos y residuos asumidos como peligrosos. Generar inventario. Tener la información disponible y en el idioma de los trabajadores de sólo las sustancias almacenadas.
7	Asegurar colocar las sustancias en contenedores apropiados, con etiquetas, hojas de seguridad y señalética (tanto de las sustancias, como la ubicación de otros elementos), indicando los residuos contenidos y peligros asociados. Tenerlos tapados en todo momento.
8	La distribución de las sustancias debe cumplir con los siguientes puntos: mantener lejos de fuentes de ignición los residuos inflamables y combustibles. Separar residuos incompatibles.
9	En caso de generar o almacenar al menos 100 kg (220 lb) de residuos peligrosos al mes se deben implementar procedimientos para reducir o eliminar los riesgos asociados a dichos residuos.
10	Acopiar de forma diferenciada los residuos peligrosos generados, para su entrega a empresas recolectoras autorizadas por la autoridad competente.
11	Verificar el estado del almacén cuando menos con inspecciones semanales, así como asegurar la no permanencia de residuos peligrosos por más de 6 meses.
12	Dar capacitación con una temporalidad anual mínima en cuanto a riesgos y manejo de RP a los trabajadores en contacto potencial con los residuos. Mantener el registro de participantes y capacitación. La capacitación debe incluir al menos los siguientes temas: Lectura de las hojas de datos de seguridad, propiedades físicas y químicas

	de las sustancias, identificación de la sustancia y peligros a la salud y al ambiente, y medidas de primeros auxilios en caso de derrames accidentales. Cómo manejar el almacén, la necesidad de pesar e identificar las sustancias que entran y salen. Uso del equipo de protección personal.
13	Los residuos peligrosos generados deben ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.
14	Los residuos peligrosos generados por la contaminación del suelo por derrames deberán ser almacenados en un sitio que cumpla con lo establecido en el Reglamento de la LGPGIR, así como recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.
15	Revisar el cumplimiento de las normas: NOM-058-SEMARNAT-1993, que establece los requisitos para la operación de un confinamiento controlado de residuos peligrosos (para el caso de la operación y entrega de recibos), la NOM-057-SEMARNAT-1993, que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos, y como complemento la NOM-083-SEMARNAT-2003 que establece las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial (para el caso de la operación y entrega de recibos), en caso de que apliquen al proyecto.
16	Mantener documentación: (a) durante 5 años, transportación de los RP, y (b) durante 10 años, probando la disposición final de los RP.
17	Evitar la quema y acumulación de residuos, así como encender cigarros en las inmediaciones del almacén.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental	**X**	NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Responsable de ejecución	**Recursos necesarios para cumplir con la medida**	**Monto**
Almacén para productos y residuos	**Cantidad 1**	$50,000
Maquinaria y material para retirar y contener el suelo contaminado (en caso de derrames)		$10,000
Contrato con la recolectora que incluya la disposición de residuos peligrosos		$30,000
Total		**$140,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Tener el almacén de productos químicos y residuos peligrosos equipado para el control de derrames. En caso de ocurrir accidente, conocer la ruta de acción para remediar el impacto, siguiendo la norma, evitando al máximo la posible afectación por accidentes en derrames de sustancias químicas.
VT: Viabilidad Técnica
Instalar una zona de almacenamiento para productos químicos y sus residuos, con las tarimas de contención de derrames resulta una actividad técnicamente viable para la ejecución del proyecto.
IA: Indicador Ambiental
Almacén que cumple con las especificaciones del programa entre el número total de especificaciones del programa.
El seguimiento a la bitácora del almacén de residuos peligrosos, la cantidad de residuos químicos generados y almacenados entre la cantidad de residuos entregados a su disposición.
Cantidad de tambos por tipo de residuos y químicos entre tipos de químicos y residuos generados.
Estatus de la empresa recolectora entre el volumen de residuos que se llevó el recolector.

Tabla VI.15. Medida de mitigación 14.

Nombre de medida	Pláticas de educación ambiental y buenas prácticas para los trabajadores involucrados en el proyecto		
Componente Ambiental			Biodiversidad
Sub componente	Fauna y flora		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia	**X**	Operación
		X	Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Realizar jornadas de educación ambiental con los trabajadores del proyecto con la finalidad de mostrarles las especies de animales y flora que potencialmente se encontrarán en las labores cotidianos en el sitio, así como las buenas prácticas que garanticen el bienestar de los mismos.		
2	La brigada de fauna será la responsable de impartir las sesiones informativas de educación ambiental a los trabajadores. Los tópicos por tratar incluyen las acciones a seguir en caso de que la fauna interfiera con sus labores, así como el reconocimiento de especies ponzoñosas y los protocolos en caso de tener accidentes por mordeduras o picaduras.		
3	Se promoverá la información que convenza a los trabajadores de la importancia de la fauna para el correcto funcionamiento del ecosistema, así como la baja peligrosidad que representan los animales que no son perturbados.		
4	Parte importante de la información otorgada será el contexto legal que implica el manejo de animales, reconociendo que está prohibida toda manipulación, daño o comercio de fauna silvestre bajo cualquier circunstancia.		
5	Elaboración de bitácoras sobre la impartición de las pláticas de educación ambiental, con su respectiva evidencia fotográfica.		
6	Se tomará lista de asistencia con base al padrón de trabajadores registrados que participan en la obra, con la finalidad de garantizar que todo el personal ha recibido la charla informativa de educación ambiental.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Material de divulgación y educación ambiental (pancartas, carteles, infografías, guías de identificación)			$2,000
Brigada de fauna			$2,000
Megáfono			$500
Cámara fotográfica			$ -
Total			**$4,500**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre y asegurar el bienestar de los trabajadores.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable la realización de pláticas informativas en el sitio del proyecto.			
IA: Indicador Ambiental			

COPIA PÚBLICA

Bitácoras de impartición de pláticas. Baja o nula incidencia de accidentes con fauna silvestre.

Tabla VI.16. Medida de mitigación 15.

Nombre de medida	Realización gradual de las actividades de despalme y desmonte		
Componente Ambiental			Biodiversidad
Sub componente	Flora y Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Modificación del hábitat y afectación a la abundancia y diversidad		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
	Área de estudio		Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	La delimitación con cinta de señalización se realizará de manera previa al inicio de las actividades de despalme, con el fin de evitar la afectación a otras áreas que no están contempladas en las superficies de despalme, y de coordinar eficazmente las actividades de rescate y/o ahuyentamiento de fauna (de ser el caso).		
2	La delimitación de las áreas de despalme será señalada en un plano impreso para su uso por parte de los operadores de la maquinaria, responsables de obra, brigada de flora y fauna (de ser el caso), etc. El plano contendrá la ubicación geográfica en el predio del proyecto de las áreas a ser despalmadas.		
3	Los trabajos de despalme se realizarán de forma gradual y se programarán con base a las actividades del programa general del trabajo. El avance del despalme será desde las áreas más perturbadas hacia las de mejor conservación. De esta forma se evita un impacto inmediato a toda la fauna presente en el predio del proyecto y se le permite su desplazamiento.		
4	El despalme será de manera coordinada y empleando los métodos adecuados para evitar afectación a la flora y fauna que pudieran estar presente en las inmediaciones, así como accidentes a los trabajadores. El despalme será por medios y métodos mecánicos. No se hará uso del fuego, herbicidas, ni agroquímicos.		
5	Delimitar y señalizar un área para el depósito temporal del material de despalme. Evitar la acumulación prolongada de material no utilizable dentro del predio del proyecto que pudiera albergar fauna silvestre y nociva.		
6	Previo al inicio de actividades de desmonte y despalme, la brigada de fauna (de ser el caso), realizará el ahuyentamiento de fauna por diversos métodos. Las especificaciones en los métodos de ahuyentamiento (de ser el caso) se detallan en su respectiva ficha.		
7	El derribo del arbolado será de manera coordinada y empleando los métodos adecuados para evitar afectación a la flora y fauna que pudieran estar presente en las inmediaciones, así como accidentes a los trabajadores. En la remoción del arbolado, se considerarán las condiciones del terreno (topografía, cobertura vegetal) y dimensiones del árbol para elegir la dirección de la caída que ocasione la menor afectación posible.		
8	El desmonte será por medios y métodos mecánicos. No se hará uso del fuego, herbicidas, ni agroquímicos.		
9	Delimitar y señalizar un área para el depósito temporal del material de desmonte. Evitar la acumulación prolongada de material no utilizable dentro del predio del proyecto que pudiera albergar fauna silvestre y nociva.		
10	Se aplicarán todas las medidas aquí descritas y las señaladas por la autoridad para que las actividades de despalme no interfieran con la fácil huida de la fauna.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Brigada de flora y fauna (especialista y técnico)			$150,000

COPIA PÚBLICA

Equipo de brigada (palos herpetológicos, megáfono, siluetas, binoculares, GPS, boroscopio, cámara fotográfica). En el caso de que el proyecto cuente con brigada de fauna			$35,000
Equipo de protección personal (polainas, guantes de carnaza, botas de campo, chaleco de alta visibilidad)			$5,000
Faboterápicos			$4,000
Cinta de señalización de alta visibilidad			$3,000
Total			**$197,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre a través de la ejecución programada y coordinada de las actividades de despalme.			
VT: Viabilidad Técnica			
Resulta viable la realización gradual, paulatina y programada del despalme y desmonte.			
IA: Indicador Ambiental			
Baja o nula incidencia de accidentes con fauna silvestre.			
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	
Recursos necesarios para cumplir con la medida			**Monto**
Herramienta de poda (tijeras de poda, serrucho)			$3,000
Equipo de protección personal (guantes, casco, botas de campo, ropa adecuada para trabajo de jardinería)			$2,000
Personal capacitado en manejo de arbolado			$4,000
Total			**$9,000**
Seguimiento y monitoreo			
OB: Objetivo de la medida			
Asegurar la supervivencia y bienestar de los árboles que permanecerán en el sitio del proyecto disminuyendo así el impacto a la vegetación que tendrá el desarrollo del proyecto en la etapa de preparación y construcción.			
VT: Viabilidad Técnica			
Es viable realizar la poda de los árboles, así como el seguimiento de su mantenimiento.			
IA: Indicador Ambiental			
Supervivencia y bienestar de todos los árboles que permanezcan en el sitio del proyecto.			

Tabla VI.17. Medida de mitigación 16.

Nombre de medida	Habilitación de sitios de refugio para fauna		
Componente Ambiental		Biodiversidad	
Sub componente	Fauna		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional		Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Acondicionamiento en áreas desprovistas de obras o infraestructura de sitios de refugio y/o microhábitats para aves, reptiles, anfibios, etc. Los sitios deberan estar separados en distintas zonas, según la presencia de fauna encontrada y las actividades del proyecto.		
2	Para la ubicación de refugios y/o sitios de percha se tomarán en cuenta las condiciones climáticas, el tránsito de personas, y las especies potenciales que las ocuparán para garantizar su utilidad al servicio de la fauna.		

3	Para el monitoreo y mantenimiento de los sitios de percha y/o refugios habilitados, cada uno de ellos será rotulado mediante un código único de identificación y su ubicación será registrada con coordenadas geográficas mediante GPS.
4	La habilitación de los sitios de refugio será a través de la disposición de montones de piedras, tocones, troncos y ramas secas. Los lienzos de piedra también cumplen dicha función.
5	Colocación de señalética de advertencia de la presencia de refugios artificiales para evitar que la fauna sea perturbada.
6	Se contará con una bitácora con la información de la ubicación de los sitios de percha y/o refugios artificiales (instalación), y otra bitácora para su monitoreo y mantenimiento.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías		AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación	**X**	RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
X	EC: Especificaciones de construcción		Otras
Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
	X	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida		Monto
Material para la habilitación de refugios		$5,000
Áreas desprovistas de obras e infraestructura para la habilitación de refugios		$2,000
Señalética informativa y de advertencia	**Cantidad 4**	$2,000
Total		**$9,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación a la fauna silvestre a través de la habilitación de sitios de refugio de fauna que pudieran frecuentar el área del proyecto.
VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la habilitación de refugios acompañada de su respectiva señalética.
IA: Indicador Ambiental
Uso y ocupación de los refugios por la fauna silvestre.

Tabla VI.18. Medida de mitigación 17.

Nombre de medida	Buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado		
Componente Ambiental	Biodiversidad		
Sub componente	Flora		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	Las prácticas de la presente medida incluyen consideraciones ambientales, medidas de seguridad, materiales y métodos, etc. Previo a las actividades de remoción-derribo de arbolado, se realizará un levantamiento de la flora y vegetación presente en el predio del proyecto. El levantamiento lo conforman un inventario de la biodiversidad total (número de especies) presente en el predio y una descripción breve de la estructura y composición de la vegetación (especies más abundantes, especies exóticas, malezas o invasoras, plagas o enfermedades, estado de conservación de la comunidad vegetal, etc.).		

2	El levantamiento en campo se realiza en compañía del jefe de obra o apoyado con el plano de la planta general del proyecto. Esto con la finalidad de definir de forma más precisa las áreas y/o arbolado sujeto a ser afectado en las actividades del proyecto.
3	De manera previa al inicio de las actividades de despalme y desmonte, se realizará la delimitación con cinta de señalización, con el fin de evitar la afectación a otras áreas que no están contempladas en las superficies de despalme o desmonte, y de coordinar eficazmente las actividades de rescate y/o ahuyentamiento de flora y fauna (de ser el caso).
4	La delimitación de las áreas de despalme y desmonte serán señaladas en un plano impreso para su uso por parte de los operadores de la maquinaria, responsables de obra, brigadas de flora y fauna (de ser el caso), etc. El plano contendrá la ubicación geográfica en el predio del proyecto de las áreas a ser despalmadas o desmontadas.
5	En caso de la presencia de arbolado contiguo a las áreas a ser desmontadas-despalmadas, se definirá en torno a este una zona de protección debidamente delimitada con cinta de señalización.
6	Los trabajos de desplame y desmonte se realizarán de forma gradual y se programaran con base a las actividades del programa general del trabajo. El avance de estas actividades será desde las áreas más perturbadas hacia las de mejor conservación. De esta forma se evita un impacto inmediato a toda la flora y fauna presente en el predio del proyecto, dando tiempo a su rescate (flora y fauna) o huida (fauna).
7	Los métodos para el derribo de arbolado serán exclusivamente mecánicos o manuales, descartando el uso de herbicidas, productos químicos o fuego.
8	El procesamiento de frutos y semillas serán los adecuados que garanticen su viabilidad para su posterior uso. Las semillas en frutos carnosos serán extraídas para evitar su pudrición. Todas las semillas que vayan a ser almacenadas, serán tratadas previamente con antifúngicos y se resguardarán en frascos debidamente rotulados.
9	El germoplasma colectado pertenecerá a las especies nativas locales, por lo que podrán ser empleadas para las áreas verdes del proyecto, acciones de reforestación dentro o fuera del predio del proyecto, o ser donadas a instituciones públicas o privadas para su utilización.
10	Todos los eventos de colecta serán registrados en una bitácora que contenga al menos los siguientes campos: especie rescatada, tipo de germoplasma (individuo, fruto, semilla, hijuelo, estaca, etc.), sitio de colecta con coordenadas geográficas, tipo de vegetación, observaciones, tratamiento, evidencia fotográfica de los métodos realizados.

Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
X	**X**	**X**	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Brigada de flora (tijeras de poda de mano, pértiga cortadora de ramas, machete, bolsas de papel estraza de diferentes medidas, cajas transportadoras de plástico, GPS, dispositivos para telecomunicación, cámara fotográfica, bitácoras)	$150,000
Equipo de protección personal (lentes, chaleco de alta visibilidad, guantes de carnaza)	4000
Vehículo	$ -
Almacén temporal de germoplasma con dimensiones según se requieran pero en todos los casos esté será: seco, fresco, sin goteras y libre de plagas)	$ -
Total	**$154,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación a la biodiversidad local a través del rescate de germoplasma disponible en el predio del proyecto. Así mismo, el germoplasma colectado será de especies nativas a la región, por lo que resulta de gran utilidad para el acondicionamiento del jardín y áreas verdes del proyecto o para acciones de reforestación.

VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable contar con una brigada de flora con experiencia en botánica y rescate de flora germoplasma. La viabilidad técnica es mayor si se toma en cuenta la posibilidad de utilizar las plantas rescatadas para el proyecto en sí, con beneficios al medioambiente (flora y fauna).
IA: Indicador Ambiental
% de la biodiversidad representada por el germoplasma rescatado, en relación con la registrada para el predio del proyecto.
Bitácoras de colecta, con la información correctamente documentada.
Total de germoplasma rescatado vs. Germoplasma señalizado para su rescate.

Tabla VI.19. Medida de mitigación 18.

Nombre de medida	Compensación en la remoción-derribo de arbolado		
Componente Ambiental			Biodiversidad
Sub componente	Flora		
¿Qué ocasionará el impacto?	Afectación a la abundancia y diversidad & Modificación del hábitat		
Donde ocurrirá el impacto		**Temporalidad (Etapas)**	
	Regional	**X**	Preparación
X	Área de estudio	**X**	Construcción
X	Área de influencia		Operación
			Abandono
Medida de mitigación propuesta			
1	En caso de que el proyecto requiera el derribo de árboles, se realizará una compensación cuyo cálculo de la biomasa a compensar será con base a la Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-001-RNAT-2015 que establece los requisitos y especificaciones técnicas que deberán cumplir las personas (...) todos aquellos que realicen poda, derribo, trasplante y restitución de árboles (...).		
2	La relación en la compensación del arbolado será la calculada técnicamente con base a la biomasa pérdida, o en su defecto, aquella que la autoridad señale.		
3	Las especies del arbolado a compensar serán especies nativas de la región. Los ejemplares para la compensación deberán tener una altura mínima de 3 metros, un diámetro mínimo del tronco de 3 cm, medido a una altura de 30 cm desde el cuello de la raíz, y una cobertura mínima de copa de 70 cm. Los ejemplares deben estar libres de plagas y enfermedades y de otras condiciones que comprometan su sano desarrollo.		
4	Las compensación podrá ser parte de una reforestación o arborización en el mismo sitio del proyecto, o fuera del mismo en coordinación con las autoridades correspondientes.		
5	En caso de que no se cuente con el espacio suficiente en el sitio del proyecto para la plantación de los ejemplares compensados, o la viabilidad técnica sea deficiente para realizarlo fuera del mismo, los árboles serán donados a la autoridad correspondiente como parte de la ejecución de la presente medida de compensación.		
Clasificación de las medidas de mitigación			
Incidencia			
X	AD: Área de Afectación directa del proyecto y sus cercanías	**X**	AA: Área de Afectación alrededor del proyecto
Naturaleza			
X	PR: Prevención		RE: Remediación
X	CO: Compensación		RD: Reducción
Tipo de medida			
X	CA: Consideraciones de tipo Ambiental		NR: Normatividad y reglamentos
	EC: Especificaciones de construcción		Otras

Responsable de ejecución			
Empresa especialista	Constructora	Promovente	Otros
		X	

Recursos necesarios para cumplir con la medida	**Monto**
Número de ejemplares (árboles) a compensar, de especies nativas.	$150,000
Total	**$150,000**

Seguimiento y monitoreo
OB: Objetivo de la medida
Evitar al máximo la afectación a la flora y a los servicios ambientales que ésta ofrece, a través de la compensación de arbolado por cálculos metodológicos y técnicamente sustentados.

VERSIÓN PÚBLICA

VT: Viabilidad Técnica
Resulta viable la reposición del arbolado removido con base a una compensación técnicamente sustentada. La viabilidad técnica es mayor si se toma en cuenta que la compensación se realizará con especies nativas, libre de plagas, enfermedades y defectos físicos o fisiológicos.
IA: Indicador Ambiental
Acuse de compensación autorizada por la autoridad correspondiente.

Dentro de las medidas de prevención se tiene contemplado el trasplante de especímenes aptos, que podrán reutilizarse en la compensación, de tal forma, se favorece la conservación de especies nativas.

El método de la NADF-001-RNAT-2015 establece los factores básicos de valoración de árboles urbanos no representan alto riesgo, mismo que se utilizó para valorizar los 33 árboles posiblemente afectados.

Tabla VI.20. Fatores de valorización para compensación de arbolado.

FACTORES BÁSICOS DE VALORACIÓN DE ÁRBOLES URBANOS NO REPRESENTAN ALTO RIESGO						
NO.	**FACTORES**	**PUNTAJE 1**	**PUNTAJE 2**	**PUNTAJE 3**	**PUNTAJE 4**	**CALIFICACIÓN**
1	Altura del árbol (m)	Hasta 5	De 5 a 10	De 10 a 15	Más de 15	
2	Diámetro del tronco en cm a 1.30 m desde el suelo	De 5 a 15	De 15 a 25	De 25 a 40	Mayor a 40	
3	Estructura	Irrecuperable	Susceptible de mejora	Buena	Muy buena	
4	Condición general del árbol	Declinante severo	Declinante incipiente	Bueno	Muy bueno	
5	Expectativa de vida útil y generación de servicios ambientales	Hasta 5 años	De 6 a 20 años	De 21 a 40 años	Más de 40 años	
6	Presencia de otros árboles por unidad de longitud (100 m), a partir de su retiro	Más de 300	De 20 a 30	De 5 a 19	Menos de 5	
	Presencia de otros árboles por unidad de superficie (ha) a partir de su retiro	Más de 300	De 200 a 300	De 51 a 1999	50 o menos	
7	Otros valores: Estético, científico, histórico, sociocultural (El árbol amerita ser legado a las generaciones futuras)	Ninguno	Uno o dos de los valores	Tres de los valores	Cuatro de los valores	

Asumiendo que los 33 árboles que se encuentran en la zona de trabajo sean talados, al no presentarse aptos para ser trasplantados (por las condiciones del sitio o del mismo árbol); la valorización indica los siguiente valores de compensación que debe ser realizar.

Tabla VI.21. Características y especificaciones mínimas del arbolado compensatorio.

				Características y especificaciones mínimas del arbolado			
Puntaje de valoración obtenida por cada árbol		Resultado de valoración de árboles afectados	Árboles que compensar	Altura (m)	Diámetro del tronco (m) medido a 0.3 m del cuello de la raíz	Diámetro de copa (m)	Tamaño de cepellón (m)
De 7 a 12 puntos	**A**	3	6	4	0.06	0.8	0.60 * 0.60 * 0.45
De 13 a 18 puntos	**B**	2	8	5	0.075	1	0.75 * 0.75 * 0.56
De 19 a 24 puntos	**C**	27	216	6	0.09	1.2	0.90 * 0.90 * 0.67
De 25 a 28 puntos	**D**	1	16	8	0.12	1.6	1.20 * 1.20 * 0.90
		33	**246**				

Es decir, se espera que por las condiciones de los 33 árboles (si se talaran en su totalidad), como su altura, diámetro, sanidad, expectativa de crecimiento, condiciones de arbolado no afectado y otros valores, se debe compensar con 246 ejemplares, principalmente de una altura de 6 metros.

De preferencia, esta compensación debe realizarse en el sitio del proyecto, sin embargo, por la significativa cantidad de árboles a compensar, se podrán designar otras zonas, con el apoyo del municipio.

VI.1.2.2 Resumen de las medidas de mitigación.

A forma de resumen, se presentan las siguientes tablas agrupando los resultados de las medidas de mitigación por su componente y color.

La primera tabla que se muestra contiene en resumen los componentes que aplican al proyecto, los sub componentes o subtemas y finalmente la sumatoria de las medidas de mitigación propuestas por componente.

Es decir, se puede al trabajar con el componente Agua, puede aplicar 1 subcomponentes, protección a los cauces, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 9.

Es decir, se puede al trabajar con el componente Emisiones, pueden aplicar 4 subcomponentes: Emisiones y contaminantes criterio, Uso de luminarias, Polvo, Ruido, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 25.

Al trabajar con el componente Residuos, pueden aplicar 5 subcomponentes: Baños portátiles, Residuos de manejo especial, Manejo de residuos de la construcción, Manejo de productos peligrosos, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 46.

Al trabajar con el componente Suelo, pueden aplicar 3 subcomponentes: Desmonte, Preparación del suelo y Mantenimiento de maquinaria, de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 6.

Por último, al trabajar con el componente Biodiversidad, pueden aplicar 5 subcomponentes: Flora y Fauna (Pláticas de educación ambiental y buenas prácticas para los trabajadores involucrados en el proyecto, Realización gradual de las actividades de despalme y desmonte, Habilitación de sitios de refugio para animales y Buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado), de las cuales, según lo aplicable, pueden instalarse diferentes medidas de mitigación, que podrían ser tantas medidas necesarias para mitigar los impactos relacionados con el componente, para el caso específico del proyecto son 34.

Tabla VI.22. Resumen de componentes, subcomponentes y medidas de mitigación.

CONSULTA PÚBLICA

Componentes	Subcomponentes		Medidas por componente	
Agua	1	5.6%	13	10.5%
Emisiones	4	22.2%	25	20.2%
Residuos	5	27.8%	46	37.1%
Suelo	3	16.7%	6	4.8%
Biodiversidad	**5**	27.8%	**34**	27.4%
Total	**18**	**100%**	**124**	**100%**

La siguiente tabla muestra la temporalidad de los posibles impactos, y por ende la implementación de las medidas de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para conocer el tiempo estimado de inicio y fin de los impactos según el plan del proyecto. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de las medidas de mitigación serán aplicadas en la etapa de preparación, considerando que la operación del proyecto solo requerirá mantenimiento, se muestra el compromiso de aplicar las medidas de mitigación acordes a la regeneración de los posibles impactos.

Tabla VI.23. Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación.

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas		
Preparación	17	50.0%
Construcción	17	50.0%
Operación	0	0.0%
Abandono	0	0.0%
Total	**34**	**100%**

La siguiente tabla muestra la naturaleza de las medidas de mitigación de forma específica, es decir los valores según los componentes. Se puede observar que el componente biodiversidad y residuos, son aquellos con mayor cantidad de medidas, lo que indica una mayor necesidad en la implementación de las medidas, así como en la supervisión de su cumplimiento.

Tabla VI.24. Resumen de la temporalidad de las medidas de mitigación, por componente.

Temporalidad - Etapas donde se involucran las medidas										
Temporalidad	Agua		Emisiones		Biodiversidad		Residuos		Suelo	
Preparación	1	50.0%	4	50.0%	4	50.0%	5	50.0%	3	50.0%
Construcción	1	50.0%	4	50.0%	4	50.0%	5	50.0%	3	50.0%
Operación	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Abandono	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total	**2**	**100%**	**8**	**100%**	**8**	**100%**	**10**	**100%**	**6**	**100%**
% del total	**5.9%**		**23.5%**		**23.5%**		**5.9%**		**17.6%**	

La siguiente tabla muestra la incidencia de los impactos de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para determinar geográficamente la extensión de los posibles impactos. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de los impactos se encuentran en el área influencia, con el 68%, lo que genera la necesidad de aplicar las medidas de mitigación acordes a su extensión.

Tabla VI.25. Resumen de la incidencia de los impactos.

CONSULTA PÚBLICA

Incidencia del impacto		
Regional	0	0.0%
Área de estudio	8	32.0%
Área de influencia	17	68.0%
Total	**25**	**100%**

La siguiente tabla muestra la incidencia de los impactos de forma específica, es decir los valores según los componentes. Los impactos que requiere mayores medidas de mitigación son residuos y biodiversidad, por la ubicación del proyecto, sobre el río y las obras necesarias para quitar la vieja alcantarilla y generar la nueva con sus respectivos caminos. Se puede observar que no hay componentes con impacto regional.

Tabla VI.26. Resumen de la incidencia de los impactos, por componente.

Incidencia del impacto										
Incidencia	**Agua**		**Emisiones**		**Biodiversidad**		**Residuos**		**Suelo**	
Regional	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Área de estudio	1	100.0%	1	20.0%	2	28.6%	3	37.5%	1	25.0%
Área de influencia	0	0.0%	4	80.0%	5	71.4%	5	62.5%	3	75.0%
Total	**1**	0%	**5**	**100%**	**7**	**100%**	**8**	**100%**	**4**	**100%**
% del total	**4.0%**		**20.0%**		**28.0%**		**4.0%**		**16.0%**	

La siguiente tabla muestra la naturaleza de las medidas de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, como se explicó anteriormente sirve para conocer el enfoque clave de la medida de mitigación. Ayudan a identificar los esfuerzos de las medidas. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayoría de las medidas de mitigación serán de prevención, con más del 56%, lo que muestra el compromiso de aplicar las medidas de mitigación acordes a la jerarquía de mitigación.

Tabla VI.27. Resumen de la naturaleza de las medidas de mitigación.

Naturaleza de la medida		
Prevención	17	56.7%
Remediación	1	3.3%
Reducción	9	30.0%
Compensación	3	10.0%
Total	**30**	**100%**

La siguiente tabla muestra la naturaleza de las medidas de mitigación de forma específica, es decir los valores según los componentes. Se puede observar que el componente de residuos, es aquel con mayor cantidad de medidas, lo que indica una mayor necesidad en la implementación de las medidas, así como en la supervisión de su cumplimiento.

Tabla VI.28. Resumen de la naturaleza de las medidas de mitigación, por componente.

Naturaleza de la medida										
Naturaleza	**Agua**		**Emisiones**		**Biodiversidad**		**Residuos**		**Suelo**	
Prevención	1	50.0%	4	57.1%	5	62.5%	5	50.0%	2	66.7%
Remediación	1	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Reducción	0	0.0%	3	42.9%	2	25.0%	4	40.0%	0	0.0%
Compensación	0	0.0%	0	0.0%	1	12.5%	1	10.0%	1	33.3%
Total	**2**	**100%**	**7**	**100%**	**8**	**100%**	**10**	**100%**	**3**	**100%**

CONSULTA PÚBLICA

Naturaleza de la medida					
Naturaleza	Agua	Emisiones	Biodiversidad	Residuos	Suelo
% del total	6.7%	23.3%	26.7%	6.7%	10.0%

La siguiente tabla muestra los responsables para la correcta implementación de las medidas de mitigación, de forma generalizada (la sumatoria de todos los componentes), la cual, sirve para determinar la facilidad de implementación y el responsable. Con la siguiente tabla se puede observar que en general la mayor carga será para tanto para la constructora como el promovente, con una cantidad de subcomponentes a su supervisión del 40% cada uno, lo que genera la necesidad de asegurar la inversión de las medidas de mitigación acordes a lo propuesto.

Tabla VI.29. Resumen de los responsables.

Responsable de la aplicación de las medidas		
Empresa especialista	7	18.9%
Constructora	15	40.5%
Promovente	15	40.5%
Otros	0	0.0%
Total	**37**	**100%**

La siguiente tabla muestra los responsables de la implementación de las medidas de forma específica, es decir los valores según los componentes. En el componente de biodiversidad se requiere de empresas especializadas para el manejo de flora y fauna antes del inicio de las actividades, igualmente se requiere de empresas especialistas para la disposición de los residuos generados durante la construcción del Proyecto.

Tabla VI.30. Resumen de los responsables, por componente.

Responsable de la aplicación de las medidas										
Responsable	Agua		Emisiones		Biodiversidad		Residuos		Suelo	
Empresa especialista	0	0.0%	0	0.0%	3	25.0%	4	40.0%	0	0%
Constructora	1	50.0%	4	57.1%	4	33.3%	3	30.0%	3	50%
Promovente	1	50.0%	3	42.9%	5	41.7%	3	30.0%	3	50%
Otros	0	0.0%	0	0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0%
Total	**2**	**100%**	**7**	**100%**	**12**	**100%**	**10**	**100%**	**6**	**100%**
% del total	**5.4%**		**18.9%**		**32.4%**		**5.4%**		**16.2%**	

Finalmente la siguiente tabla muestra la sumatoria de los recursos estimados para el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, separadas por el componente ambiental analizado. Se resalta que el componente biodiversidad fue el que requirió más recurso. Esto se debe a que para cumplir con las medidas propuestas y limitar los impactos esperados del proyecto, se requiere recursos más específicos. En algunas medidas se utiliza el mismo equipo o personal, por ejemplo, equipo de protección o brigadas especialistas, en esta tabla se distribuyen los costos para no duplicar la inversión.

Tabla VI.31. Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas de mitigación.

Recursos necesarios para cumplir con la medida	
Agua	$127,000
Emisiones	$170,770
Residuos	$183,000
Suelo	$17,600

CONSULTA PÚBLICA

Recursos necesarios para cumplir con la medida	
Biodiversidad	$385,800
Total	**$884,170**

La siguiente tabla muestra los recursos necesarios por tipo de medida, valor estimado para el Proyecto, que podrá modificarse conforme a los escenarios que se vayan presentando al realizar la obra. El tipo de cambio fue obtenido el 30 de Octubre del 2023, donde 1 doral estadunidense equivale a 18 pesos mexicanos.

Tabla VI.32. Resumen de los recursos necesarios para implementar las medidas, por tipo de medidas.

Recursos necesarios para cumplir con cada tipo de medida			
Naturaleza	**Porcentaje**	**Pesos mexicanos**	**Dólar americano**
Prevención	56.7%	$501,030	$27,834.98
Reducción	30.0%	$265,251	$14,736.17
Remediación	3.3%	$29,472	$1,637.35
Compensación	10.0%	$88,417	$4,912.06
Total	**100%**	**$884,170.00**	**$51,615.29**

VI.2 Programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia ambiental es el seguimiento constante del cumplimiento de las medidas de mitigación en las etapas donde es necesario implementarlas. Se mostraron todas las medidas de mitigación necesarias para equilibrar el proyecto lo más posible y sus impactos ambientales, pero estas medidas deben de ser estrictamente monitoreadas, para verificar su correcto funcionamiento y cumplimiento, por lo que a continuación se muestra el Programa de Vigilancia Ambiental donde plasma la etapa de aplicación y la periodicidad en la que se tienen que monitorear.

Tabla VI.33. Cronograma del PVA.

Programa de Vigilancia Ambiental a través de las medidas de mitigación del proyecto

Programa de Vigilancia Ambiental a través de las medidas de mitigación del proyecto				
Impacto al que va dirigida la acción	**Tema**	**Nombre de Medida de Mitigación**	**Etapa de aplicación**	**Periodicidad de monitoreo de medida**
(componente)	**(sub componente)**		**(Preparación, Construcción, Operación, Abandono)**	**(diaria, semanal, quincenal, semestral, anual, única vez)**
Agua	Protección a cuerpos de agua	Evitar el aporte de partículas de suelo o contaminantes al cuerpo de agua	Preparación y Construcción	Dos veces a la semana
Emisiones	Emisiones y contaminantes criterio	Medidas para evitar la generación emisiones y contaminantes criterios		Quincenal
	Uso de luminarias	Medidas para evitar la contaminación lumínica		Diaria
	Polvo	Medidas para evitar dispersión de polvos		Diaria
	Ruido	Medidas para evitar la generación innecesaria y dispersión de ruidos		Quincenal
Residuos	Baños portátiles	Instalaciones de sanitarios temporales		Diaria
	Manejo de residuos sólidos urbanos	Gestión integral de residuos sólidos urbanos		Diaria

Programa de Vigilancia Ambiental a través de las medidas de mitigación del proyecto				
Impacto al que va dirigida la acción	**Tema**	**Nombre de Medida de Mitigación**	**Etapa de aplicación**	**Periodicidad de monitoreo de medida**
(componente)	**(sub componente)**		**(Preparación, Construcción, Operación, Abandono)**	**(diaria, semanal, quincenal, semestral, anual, única vez)**
	Residuos de manejo especial	Gestión integral de residuos de manejo especial		Diaria
	Manejo de residuos de la construcción	Gestión integral de residuos de la construcción		Quincenal
	Manejo de productos peligrosos	Gestión integral de residuos peligrosos		Diaria
Suelo	Mantenimiento de maquinaria	Posible contaminación del suelo		Diaria
	Despalme	El despalme y desmonte del área del proyecto	Preparación	Única vez
	Preparación del suelo	Remoción y compactación del suelo		Única vez
Biodiversidad	Fauna	Habilitación de sitios de refugio para fauna		Única vez
	Flora y Fauna	Pláticas de educación ambiental y buenas prácticas para los trabajadores involucrados en el proyecto		Única vez
	Flora	Realización gradual de las actividades de despalme y desmonte		Única vez
		Buenas prácticas en la remoción-derribo de arbolado		Única vez
		Compensación en la remoción-derribo de arbolado		Única vez

Todas las medidas de mitigación planteadas detallan en su tabla correspondiente el indicador ambiental que podrá ser utilizado como elemento de eficiencia en su ejecución, el objetivo de la medida, los recursos materiales y humanos para su cumplimiento y los recursos monetarios para que el promovente pueda subsanar las acciones.

El cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental es responsabilidad del promovente, y se sugiere tener visitas periódicas de un especialista ambiental o en su defecto de un residente ambiental. Los resultados de la aplicación del programa de vigilancia ambiental deberán integrarse en los reportes de cumplimiento que establezca la autoridad como evidencia del cumplimiento de las acciones del proyecto y las medidas de mitigación.

Es importante mencionar que para el seguimiento ambiental del proyecto se podrán integrar bitácoras de monitoreo, reporte y levantamiento de hallazgos para las diferentes etapas del proyecto, el alcance de las bitácoras y su registro dependerá del tamaño del proyecto y el tiempo que requiera para ser ejecutada la obra.

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Se incluye una estrategia de seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas cuyo fin es asegura el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas. Esta estrategia servirá para comprobar el

CONSULTA PÚBLICA

cumplimiento de las medidas y proponer nuevas medidas de mitigación o control en caso de que las previstas resulten insuficientes o inadecuadas.

Igualmente, servirá para detectar los impactos no previstos en el estudio y adoptar medidas de mitigación pertinentes. Con ello retroalimentará el programa de vigilancia ambiental y éste se ajustará con una nueva matriz de planeación. Para hacer más eficiente el seguimiento y control, el promovente se auxiliará del empleo de indicadores tanto para los impactos, como para sus medidas como se presentó anteriormente.

VI.3.1 Impactos residuales

Son aquellos impactos que permanecerán en el ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación correspondientes. Estos impactos residuales pueden no contar con una medida de mitigación disponible o bien, por su naturaleza y magnitud, no requieran de una medida de mitigación.

Tabla VI.34. Impactos residuales.

Impacto residual negativo			
Componente	**Impacto**	**Impacto residual (Aplica / No aplica)**	**Medidas de mitigación (Sí propuestas / No propuesta / No aplica)**
Componente Agua	Extracción y consumo de agua	No aplica	No aplica
	Generación de agua residual por operación del proyecto	No aplica	No aplica
	Protección a cuerpos de agua	Aplica	Sí propuestos
Componente Emisiones	Generación de emisiones y contaminantes criterio por operación de maquinaria	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de contaminación lumínica por actividades de preparación y construcción	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de particulado por levantamiento de polvos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de ruido por maquinaria y obras	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Componente Residuos	Generación de residuos sanitarios por baños portátiles	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos sanitarios por PTARs	No aplica	No aplica
	Generación de residuos por red de drenaje pluvial	No aplica	No aplica
	Generación de residuos sólidos urbanos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos de manejo especial	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos de la construcción y demolición	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos peligrosos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Componente Suelo	Contaminación del suelo por maquinaria	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Actividades de despalme y desmonte	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Erosión del suelo por actividades de nivelación y compactación	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Biodiversidad	Habilitación de caminos	Aplica	Sí propuestos
	Uso de explosivos	No aplica	No aplica
	Generación de olores	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Excavaciones	Aplica	Sí propuestos
	Generación de residuos peligrosos	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Generación de residuos de manejo especial	Aplica-Temporales	Sí propuestos
	Aparición de flora invasiva	Aplica	Sí propuestos
	Contratación de personal	Aplica-Temporales	Sí propuestos

Impacto residual negativo			
Componente	**Impacto**	**Impacto residual (Aplica / No aplica)**	**Medidas de mitigación (Sí propuestas / No propuesta / No aplica)**
	Limpieza de terreno	Aplica	Sí propuestos
	Almacenamiento de material pétreo	Aplica-Temporales	Sí propuestos
Impacto residual positivo			
Componente Agua	Pozos de infiltración para el acuífero	No aplica	No aplica
	Zona inundable para la zona de inundación temporal-alcantarilla	No aplica	Sí propuestos
Componente Emisiones	Otro:	No aplica	No aplica
Componente Residuos	Valorización de los residuos	Aplica	Sí propuestos
	Uso de los escombros para obras	Aplica	Sí propuestos
Componente Suelo	Abandono productivo para un terreno agrícola	No aplica	No aplica
	Uso del material desmontado para nivelación	Aplica	Sí propuestos
Biodiversidad	Reubicación de arbolado y ampliación de individuos nativos	Aplica	Sí propuestos
	Habilitación de sitios refugio de fauna	Aplica	Sí propuestos
Social	Mayor infraestructura y acceso a servicios y mercados, con lo que se mejora la economía local.	Aplica	Sí propuestos

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

Por diversas causas, durante la realización de las obras y actividades del proyecto pueden producirse daños al ambiente regional, por lo que el promovente presentará a la Secretaría seguros o garantías (Artículo 51 del REIA) respecto del cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental.

Ciertos procedimientos jurídico – administrativos (por ejemplo, un recurso de revisión con la solicitud de suspensión) requieren que la autoridad pueda conocer los importes parciales de la inversión prevista (gastos preoperativos, etc.) con la finalidad de establecer de manera más congruente los seguros o garantías.

Para tal efecto en el capítulo II se proporciona la información sobre la estimación de costos de cada una de las obras y actividades que ocurran durante la fase de preparación, construcción y abandono del proyecto.

CONSULTA PÚ

ÍNDICE

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 2
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto. 2
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto. 2
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación. 3
VII.4 Pronóstico ambiental 3
VII.5 Evaluación de alternativas 4
VII.5.1 Ubicación 4
VII.6 Conclusiones 4

De figuras

Figura VII.1. Condiciones actuales del sitio del proyecto a fecha de 25/08/23. 2

De tablas

Tabla VII.1. Matriz de impactos relevantes para el Proyecto. 4

CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para obtener pronósticos ambientales se generan tres escenarios: 1) escenario de condición actual del ambiente sin proyecto, 2) escenario con condición ambiental con proyecto, pero sin medidas que mitiguen los posibles daños generados, 3) 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.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Los cambios originados en el territorio son ocasionados por las actividades económicas. Principalmente, el crecimiento de la demanda de servicios, materias primas e insumos en los últimos años han ocasionado la necesidad de ocupar terrenos que anteriormente no tenían una actividad económica o que han cambiado su actividad debido al crecimiento urbano de las regiones.

Sin embargo, la zona del proyecto no ha experimentado grandes cambios en los últimos 10 años, ya que se mantienen los usos de suelo alrededor de la vía, como lo son agrícola, agropecuario y casas aisladas.



Figura VII.1. Condiciones actuales del sitio del proyecto a fecha de 25/08/23.

Si no se realiza el proyecto, se considera que el puente actual podrá funcionar por un par de años más, sin embargo, en época de lluvias puede que existan desbordamientos y desgaste en la infraestructura del puente.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Este escenario no incluye las medidas de mitigación. Por lo anterior aunque el proyecto contará con la capacidad hidráulica que requiere el cauce y se presenta una comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un progreso social y económico. Las obras impactaron

significativamente en el agua, el suelo y la biodiversidad. Ya sea por no limitar y extraer los contaminantes que ingresen al cauce, por el crecimiento de la erosión en la zona, así como la compactación del suelo en zonas no previstas y en la pérdida de biodiversidad de fauna y flora, al no ahuyentar correctamente a la fauna, generar trabajos de rescate en la flora y compensar los árboles cortados.

Respecto a los escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático, se rescata que según el escenario GDFL-CM3 con rcp 85 (escenario más catastrófico) la precipitación y temperatura de la zona será más extrema, donde de Septiembre a Mayo será casi nula, y de Julio a Octubre será superior a los 260 mm. La precipitación promedio actual en esos meses es de 160 mm, según los datos obtenidos de la estación climatológica La Red en el periodo de 1989 a 2019.

Por la zona en que se encuentra el proyecto, no es pertinente considerar los escenarios climáticos de elevación del nivel del mar.

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

El proyecto contará con la capacidad hidráulica que requiere el cauce y se presentará una comunicación entre las comunidades involucradas, ocasionando un progreso social y económico. Las obras no impactaron significativamente en el agua, el suelo y la biodiversidad.

Con la inclusión del proyecto se espera que las medidas de mitigación no potencialicen los cambios en las coberturas de uso de suelo en el cauce y que las medidas de mitigación contengan los posibles impactos ambientales en todas sus etapas.

El proyecto no generará nuevas vías de comunicación, solo mejorará las ya existentes, considerando que la zona no ha mostrado grandes cambios en los últimos 10 años, se considera que se mantendrá esta tendencia en un futuro cercano.

VII.4 Pronóstico ambiental

A partir del extenso análisis que permite resumir los esfuerzos ejecutados en los análisis de los tres apartados anteriores, se concluye con el pronóstico ambiental de la región en estudio:

Los ríos, como el cauce perenne del Río Calderón, son sistemas cuyo equilibrio es generalmente muy frágil, sin embargo, para el caso del proyecto, el proceso constructivo, considerando los tiempos adecuados para iniciar y terminar, las modificaciones y medidas de mitigación a tomar al cual será sometido el sitio durante sus etapas de preparación y construcción, además de las dimensiones del proyecto genera que el proyecto sea compatible con el entorno.

Las modificaciones que se presente temporalmente, como la infraestructura para detener el cauce y generar un desvió para la población se removerán para asegurar que el cauce quede libre. La vegetación herbácea y arbustiva se recuperará en corto tiempo, apoyado por los trabajos de reforestación planteados en las medidas. La compensación de los árboles que no se pudieron guardar implicará que a en un plazo medio se regenere el hábitat anteriormente afectado.

El puente ampliado se establecerá como un elemento del paisaje de manera irreversible. Las localidades beneficiadas tendrán un acceso de comunicación seguro aun en época de lluvias.

En resumidas cuentas, una vez aplicadas las medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio y construcción el pronóstico ambiental es favorable. En el aspecto económico y social el efecto es positivo ya que se logrará beneficiar el flujo de mercancías, paso de personas y vehículos de forma segura. Igualmente, en el tema del agua, se logrará instalar un puente a las condiciones de capacidad hidráulica necesario.

VII.5 Evaluación de alternativas

VII.5.1 Ubicación

Para que el proyecto genere la menor afectación posible tanto al ambiente como a las comunidades, no existen alternativas posibles, pues si se presentan, estas implicarían la generación de caminos hacia un nuevo sitio del puente, y que la infraestructura actual sea desaprovechada, impactando aun más en la generación de residuos si se decide eliminar.

VII.6 Conclusiones

Para poder entender el efecto o impacto ambiental del proyecto en el área de influencia es posible valorar cada uno de los componentes ambientales donde se integran y su relación, generando una matriz de valoración comparativa que permita visualizar un panorama claro sobre el proyecto. En la siguiente tabla se pueden apreciar los componentes ambientales, su impacto ambiental (en caso de aplicar) y la existencia de medidas de mitigación asociadas al impacto. Es importante mencionar que en la tabla están los impactos que fueron sometidos a la evaluación cuantitativa del proyecto por ser los de mayor relevancia. Los impactos ambientales que solo fueron calificados de forma cualitativa pueden ser mitigados siguiendo las acciones de protección del proyecto y cumpliendo con las normas y buenas prácticas.

Tabla VII.1. Matriz de impactos relevantes para el Proyecto.

Matriz de impactos relevantes para el proyecto		
Componente ambiental	**Impacto Ambiental (Positivo, Compatible, Moderado, Severo, Crítico)**	**Existencia de Medidas de mitigación asociadas al impacto (Sí/No)**
Agua subterránea	Compatible. Poca o nula afectación	Si
Agua superficial	Compatible. Infraestructura temporal que detiene el cauce e infraestructura permanente que rectifica el cauce, por la instalación del puente.	Si
Atmósfera	Compatible. Emisión de GEI, polvos, ruido e iluminación en las etapas de trabajo.	Si
Flora y Fauna	Moderado. Ahuyentamiento de fauna y afectación directa de 33 árboles, al igual que el corte de individuos que no se pueden reubicar.	Si
Geología	Compatible.	Si
Sociales	Positivo. Se logrará beneficiar el flujo de mercancías, paso de personas y vehículos de forma segura. Igualmente, en el tema del agua, se logrará instalar un puente a las condiciones de capacidad hidráulica necesario.	Si
Suelo	Compatible. Durante las etapas del proyecto se generará un ligero incremento en los sedimentos. Así como en la compactación del suelo.	Si
Residuos	Compatible. Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial	Si

Matriz de impactos relevantes para el proyecto		
Componente ambiental	**Impacto Ambiental (Positivo, Compatible, Moderado, Severo, Crítico)**	**Existencia de Medidas de mitigación asociadas al impacto (Sí/No)**
	como residuos de demolición y construcción y ligera generación de residuos peligrosos, mismos que serán valorizados y como última instancia dispuestos en las instalaciones con la normativa aplicable.	

Como es de esperarse, el proyecto tendrá impactos ambientales, sin embargo cada uno de los componentes ambientales, que podrán sufrir una alteración, cuentan con la aplicación de medidas de mitigación que permitirán que los efectos sean mínimos.

El análisis a detalle de la vinculación legal con leyes, reglamentos y programas de ordenamiento en el presente documento evidencian que el proyecto tiene cabida en el sitio pretendido. Las medidas de mitigación que se detallan para cada impacto ambiental permitirán dar seguimiento puntual a las acciones que deberá de ejecutar el promovente y con ello tener una guía precisa para el cuidado del medio ambiente y el proyecto.

Es de vital importancia el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental como parte del seguro o refuerzo del acatamiento de las medidas de mitigación y la recopilación de las evidencias necesarias para demostrar a la autoridad competente la ejecución de las acciones. Siempre será recomendable contar con especialistas o un residente ambiental que acompañe el proyecto en todas sus etapas y que asesore y dé certidumbre de las acciones realizadas.

ÍNDICE

CAPÍTULO VIII. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 2
VIII.1 Presentación de la información 2
VIII.1.1 Información Cartográfica del Proyecto 3
VIII.1.2 Anexo Fotográfico 4
VIII.1.3 Anexo Videográfico 4
VIII.2 Otros anexos 5
VIII.2.1 Solicitud de evaluación de Impacto Ambiental 5
VIII.2.2 Planos definitivos 6
VIII. 2.3 Fichas maquinaria 7
VIII.2.4 Listas de flora y fauna 15
VIII.2.5 Documentación legal del Promovente 16
VIII.2.6 Pago de derechos 17
VIII.2.7 Estudio de características del Suelo 18
VIII.2.8 Bibliografía consultada en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental 20
VIII.3 Glosario de Términos 22
VIII.4 Declaratoria 27

De figuras

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

De tablas

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

CONSULTA PUBLICA

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

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán **cuatro ejemplares impresos** de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para **consulta pública.** Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.1.1 Información Cartográfica del Proyecto

- Cartografía temática del Proyecto del estudio, con coordenadas UTM Zona 13N.
- Polígono del Proyecto y área de influencia, así como sus archivos .shp correspondientes. Dentro de la tabla de atributos de dichos archivos se pueden encontrar las coordenadas correspondientes a los vértices de cada uno de los puntos del polígono.
- Cartografía temática en versión digital que permite una mejor visualización.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.1.2 Anexo Fotográfico

- Anexo fotográfico del área del Proyecto y sus alrededores. Carpetas según temas.

VIII.1.3 Anexo Videográfico

- Anexo videográfico del área del Proyecto y sus alrededores.

CONSULTA PUBLICA

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Solicitud de evaluación de Impacto Ambiental

- Carta de solicitud de evaluación en Materia de Impacto Ambiental del Proyecto Ampliación de la Alcantarilla de Cruce Presa La Red.

Se presenta la copia física la manifestación de impacto ambiental del sector HIDRÁULICO Modalidad: particular para el Proyecto denominado **Ampliación de la Alcantarilla de Cruce Presa La Red** del Promovente Sistema Intermunicipal de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado con fecha de elaboración de 04 de enero del 2024.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.2.2 Planos definitivos

- Copia simple de los planos de construcción del Proyecto.
- Cuadro de coordenadas del Proyecto.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII. 2.3 Fichas maquinaria

Máquina	Excavadora	
Aplicaciones	**Excava, carga, eleva, gira y descarga materiales por la acción de una cuchara fijada a un conjunto de pluma y balancín, sin que el chasis o la estructura portante se desplace.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido: cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido (80 dB), será obligatorio el uso de auriculares o tapones	
	Emisión de gases (CO2, NO2)	
	Partículas en suspensión (polvo), en trabajos con tierras o arcillas sueltas y secas, donde se deberá hacer uso de mascarillas o preparar el terreno con lechadas de agua con cal.	
Mantenimiento		
Preventivo	Verificación de lubricantes y grasas antes de salir.	
	Revisar la hoja de mantenimiento preventivo	
	Existencia de filtros y lubricantes de la maquinaria utilizada en los almacenes.	
	Verificar puntos de engrase	
	Aumentos y cambios de aceite	
Predictivo	Toma de muestra del cambio de aceite	
	Verificación de recomendaciones mecánicas en máquina	
	Si el equipo es a ruedas control de la presión de aire de las llantas	
	Ubicar el laboratorio donde se va a hacer el análisis	
Correctivo	Prever el cambio de uñas o garras	
	Acondicionamiento de cuchara	
	Cambio de partes	
	Tablero de control	
	Lista de repuestos que se usan más en la máquina con costos estimados y proveedores	
	Instalaciones en taller o posta	

SUTA PUBLICA

Máquina	Retroexcavadora	
Aplicaciones	**Excavación de zanjas con taludes verticales; roca dura disgregada previamente. La excavación se realiza por debajo del nivel de sustentación de la excavadora sin importar el nivel freático. Excavaciones de cimientos. Excavación de canales. Limpieza y nivelación.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido dentro y fuera, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido (80 dB), será obligatorio el uso de auriculares o tapones.	
	Emisión de gases (CO2, NO2)	
	Partículas en suspensión (polvo), en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas o lechadas de cal.	
Mantenimiento		
Preventivo	Capacidad del tanque de combustible	
	Prever posibles emplazamientos de tuberías de alcantarillado o gas.	
	Si van a efectuarse soldaduras en la unidad, desconecte el alternador y baterías. Las baterías durante su carga o descarga producen hidrógeno y oxígeno, una mezcla muy explosiva, una chispa puede producir la detonación de los mismos.	
Predictivo	Inclinadores de Tablero	
	Inspección Visual alrededor de la máquina.	
Correctivo	Reemplazo de grasa sucia por nueva	
	Cambio de combustible	
	Inspección Visual alrededor de la máquina	
	Utilizar el aceite recomendado por el fabricante	
	En el caso de excavadoras sobre ruedas al inflar los neumáticos utilizar una manguera larga que permita situarse paralela a la rueda y fuera del alcance de posibles reventones	

VERSIÓN PÚBLICA

Máquina	Tractor con hoja de empuje	
Aplicaciones	**Grandes excavaciones a cielo abierto, Excavación en banco de préstamo, Limpieza y desbroce, Apertura de vías.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido dentro y fuera, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido (80 dB), será obligatorio el uso de auriculares o tapones.	
	Emisión de gases (CO2, NO2)	
	Partículas en suspensión (polvo), en trabajos con tierras sueltas y finas, se deberá hacer uso de mascarillas.	
Mantenimiento		
Preventivo	La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.	
	Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.	
	Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.	
	Conservar la máquina en buen estado de limpieza.	

Máquina	Escrepas y motoescrepas	
Aplicaciones	**Corte del suelo, carga de material removido, transporte del material, vaciado o descarga y su conjunta compactación, movimiento de tierras**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido dentro y fuera, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido (80 dB), será obligatorio el uso de auriculares o tapones.	
	Emisión de gases (CO2, NO2), cuando exista gran emisión de gases que afecten el sistema respiratorio se deben usar barbijos o mascarillas.	

Máquina	Escrepas y motoescrepas
	Partículas en suspensión (polvo), en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas o lechadas de cal.
Mantenimiento	
Preventivo	Lubricantes y grasas en forma periódica
Correctivo	Cambio de repuestos que necesita la maquinaria.

Máquina	Cargadores frontales	
Aplicaciones	**Excavar, cargar, descargar, acarrear o transportar. Los cargadores son equipos de carga, acarreo y eventualmente excavación, en el caso de acarreo solo se recomienda realizarlo en distancias cortas.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido dentro y fuera, cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido (80 dB), será obligatorio el uso de auriculares o tapones.	
	Emisión de gases (CO_2, NO_2)	
	Partículas en suspensión (polvo), en trabajos con tierras pulverizadas, se deberá hacer uso de mascarillas. También se puede usar lechadas de cal.	
Mantenimiento		
Preventivo	Protocolo de encendido	
	Punto de conexión de engrase	
	Capacidad del tanque de combustible	
	Plan de mantenimiento preventivo (cambio de aceite)	
	Reemplazo de grasa sucia por nueva	
	Inspección Visual Alrededor Del Equipo: Cerciorarse que no hay espejos caídos, micas quebradas, cortes en los neumáticos, balde en buen estado, vidrios trizados, plumillas en mal estado, niveles de aceite de motor, niveles de aceite hidráulico, niveles de aceite de la transmisión, nivel del agua del refrigerante del motor, baterías y su borne, corta corriente, fechas de vencimiento de extintores , despiche de los acumuladores de aire si es que tiene, tapas de los estanques, neumáticos y sus respectivas presiones recomendadas por el fabricante de los neumáticos.	

Máquina	Unidades de Acarreo o Transporte	
Aplicaciones	**Cargar material excedente, descargar el material en obra, trasladar volúmenes de tierra excavada. Se aplica en obras donde se requiera movimiento de tierra, acarreo y descarga de grandes volúmenes de tierra: Transporte del material excedente, Transporte de escombros, Sobre acarreo.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	En el área rural emanación de gases y ruido	
	Consumo de combustible y contaminación del aire.	
	Código de tránsito (se deben respetar los horarios en los puede transitar en el área urbana).	
Mantenimiento		
En taller	Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar	
	No limpiar nunca las piezas con gasolina	
	Trabajar en un local ventilado.	
	Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.	
	Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.	
	Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador	
Examen de la máquina	La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes. Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente. Prueba de la tolva. Mantenimiento del motor en el kilometraje que especifique sus especificaciones. Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.	
Mantenimiento de los neumáticos	Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores. Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina. Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral. No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.	

Máquina	Compactadora	
Aplicaciones	**Compactación y remoción del suelo.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido dentro y fuera. Cuando el nivel de ruido supere el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones.	
	Emisión de gases (CO2, NO2). Cuando exista gran emisión de gases que afecten el sistema respiratorio se deben usar barbijos o mascarillas.	
Mantenimiento		
Preventivo	Plan de mantenimiento preventivo	
	Rutinas de operación de la caja ó tolva	
	Determinar los puntos de engrase o conexión y el tipo de lubricante a utilizar.	
	Revisar los niveles de aceite, refrigerante, etc.	
	Observar el estado de la cabina en cuanto a limpieza, dispositivos de seguridad.	
	Examinar la protección de las mangueras, transmisión, suspensión, tubos de escape y silenciadores, baterías, llantas, sistema de frenado, aparcamiento y emergencia, dirección, la señalización acústica y visual.	
	En posta se debe tener un manual de partes (repuestos).	

Máquina	Motoniveladora	
Aplicaciones	**Excavación, corte, carga, acarreo, descarga, extendido, nivelación. Se usa para peinado de taludes, construcción de cunetas, extendido del material, mezclado del material in situ y escarificado.**	
Impactos negativos hacia el medio ambiente	Ruido dentro y fuera. Cuando el nivel de ruido supere el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones.	

CONSULTA PÚBLICA

Máquina	Motoniveladora
	Emisión de gases (CO2, NO2). Cuando exista gran emisión de gases que afecten el sistema respiratorio se deben usar barbijos ó mascarillas.
	Partículas en suspensión (polvo), en trabajos con tierras o arcillas sueltas y secas, donde se deberá hacer uso de mascarillas o preparar el terreno con lechadas de agua con cal.
Mantenimiento preventivo	
Los ciclos de mantenimiento preventivo sugerido por la mayoría de los fabricantes de motoniveladoras suelen dividirse en los siguientes periodos de tiempo: Diario, semanal (50 horas), mensual (250 horas), 500 horas, 1000 horas, 2000 horas.	
Mantenimiento 250 horas	1.-Verifica el nivel de aceite del eje trasero y llénalo según lo requiera.
	2.-Sigue las pautas del manual del operador para realizar mantenimiento preventivo a tu motor.
	3.-Realiza el cambio o mantenimiento de filtros de aire en caso de que sea necesario.
	4.-Cambia el aceite de motor y los filtros de aceite. Algunos fabricantes recomiendan hacerlo utilizando un motor caliente para asegurar una mayor eliminación de contaminantes. Esto dependerá de las recomendaciones de seguridad proporcionadas en tu manual de operación.
	5.-Verifica los niveles de electrolito en tus baterías, estos siempre deben de cubrir por completo las placas internas de plomo
Mantenimiento 500 horas	1.- Realiza el cambio en el filtro de aceite hidráulico según las recomendaciones propuestas por el fabricante.
	2.-Comprueba el estado de fusibles, relés y componentes del sistema eléctrico que requieran ser reemplazados.
	3.-Verifica el estado del sistema de arranque en neutro.
	4.- Cambia los filtros de combustible.
	5.- Realiza un mantenimiento preventivo a tu motor siguiendo las recomendaciones del fabricante.
	6.-Ajusta los elementos que implican el desplazamiento lateral de la hoja vertedera.
	7.- Analiza las líneas de aceite si estas no presentan daños. Y realiza los reemplazos que consideres necesarios.
Mantenimiento rutinario anual o de 1000 horas	1.-Comprueba el estado general de las mangueras de entrada de aire en búsqueda de daños y reemplaza los elementos que se requieran.
	2.-Verifica el estado de los tapones de llenado de combustible y depósito hidráulico.
	3.-Realiza el mantenimiento preventivo a tu motor como lo describe el manual del operador.
	4.-Ejecuta los procesos de embalaje, ajuste y limpieza de cojinetes de las ruedas.

CONSULTA PÚBLICA

Máquina	Motoniveladora
	5.-Drena los siguientes depósitos y sistemas, realiza los procedimientos de limpieza antes de reemplazar los fluidos. Depósito hidráulico, sistema refrigerante, caja de transmisión y caja de transferencia.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.2.4 Formato SEMARNAT 003

- Copia simple del formato Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad regional. No incluye actividad altamente riesgosa. SEMARNAT-04-003-A.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.2.5 Documentación legal del Promovente

- Copia simple de la constancia de situación fiscal del Promovente con el RFC SIS78042IR3 con fecha del 13/10/1969.
- Copia simple de la identificación oficial del Promovente.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.2.6 Pago de derechos

Copia simple del pago de derechos por el concepto de Derechos, Productos y Aprovechamientos, realizado el 26/06/2024 en la Secretaría de Hacienda Pública con recibo oficial 803316 y estado de cuenta 084000984.

- Copia simple del calculo de pago emitida por SEMARNAT por los servicios de derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.2.7 Estudio de características del Suelo

- Copia simple del estudio de mecánica de suelos (EMS) elaborado por la empresa ingeniería de suelos Asesoría y laboratorios, S.A. de C.V. con fecha del 29 de junio del 2023.

CONSULTA PUBLICA

[redacted]

VIII.2.8 Documentación legal del responsable técnico

- Copia simple de la cédula profesional
- Copia del título profesional
- Copia de identificación oficial
- Registro como técnico ante estado de Jalisco

CONSULTA PUBLICA

VIII.2.9 Bibliografía consultada en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

- Andrés Abellán, M., & del Cerro Barja, A. (1993). Referencia a tres de los métodos más utilizados en la valoración de impactos ambientales. Obtenido de Unirioja: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2282549.pdf.
- CENAPRED. (2021). Información básica de peligros naturales a nivel municipal. Estado de Jalisco, municipio Tepatitlán de Morelos 14093. Obtenido de http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/InformacionBasicaMunicipal/Jalisco/14093.pdf
- CONAGUA. (2020). Actualización de la disponibilidad de agua en el acuífero Altos de Jalisco, estado de Jalisco. Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/jalisco/DR_1413.pdf
- CONAGUA. (2021). Programa Hídrico Regional 2021-2024. Región Hidrológico-Administrativa VIII Lerma Santiago Pacífico. Obtenido de https://files.conagua.gob.mx/conagua/generico/PNH/PHR_2021-2024_RHA_VIII_LSP.pdf
- Conesa, V. 2010. Guía Metodológica Para La Evaluación Del Impacto Ambiental," . Ingeniería Sanitaria y Ambiental. : s.n., 2010.
- Contan-Pinto Arroyo, S. (2007). Valoración de impactos ambientales. (INERCO, Ed.) Obtenido de Savia: https://www.eoi.es/sites/default/files/savia/documents/componente48148.pdf
- DOF. (21 de 09 de 2020). ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5600849&fecha=21/09/2020#gsc.tab=0
- García Samamé, S. C. (2012). Sistema experto basado en reglas para optimizar la identificación, evaluación y medidas de mitigación de impactos ambientales apoyado en la matriz de Leopold. (U. C. Mogrovejo, Ed.) Obtenido de Tesis USAT: http://hdl.handle.net/20.500.12423/515
- GBIF. (s.f.). Global Biodiversity Information Facility. Obtenido de https://www.gbif.org/
- González Marañón, Alina, Palacios Mulgado, Israel, & Ábalos Rodríguez, Arelis. (2020). Impacto ambiental del vertido de residuales en la cuenca hidrográfica Guaos-Gascón de Santiago de Cuba. Revista Cubana de Química, 32(1), 154-171. Epub 26 de febrero de 2020. Recuperado en 09 de febrero de 2023, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-54212020000100154&lng=es&tlng=pt.
- IIEG. (08 de 2022). Tepatitlán de Morelos Diagnóstico del municipio. Obtenido de https://iieg.gob.mx/ns/wp-content/uploads/2022/10/Tepatitl%C3%A1n-de-Morelos.pdf
- IISD. (2022). Los 7 pasos hacia una EIA. Obtenido de International Institute for Sustainable Development: https://www.iisd.org/learning/eia/es/eia-7-steps/step-3-impact-assessment-and-mitigation/#:~:text=Las%20medidas%20de%20mitigaci%C3%B3n%20son%20una%20parte%20fundamental%20del%20proceso,mantengan%20dentro%20de%20niveles%20aceptables.
- INEGI. (1981). Síntesis geográfica del estado de Jalisco. Obtenido de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825220501/702825220501_1.pdf
- INEGI. (2011). Diccionario de datos de erosión del suelo escala 1:250,000.
- INEGI. (2014). Guía para la interpretación de cartografía de erosión del suelo Escala 1: 250 000 Serie I.
- Leopold, L. B.; Clarke, F. E.; Hansaw, B. B. & Balsley, J. R. (1971): A procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington, D. C.

CONSULTA PÚBLICA

- Lopez Mamani, E. G. (2021). Impacto Ambiental por la Matriz Leopold y la Matriz Conesa en la cantera Querulpa para un plan de contingencia, Arequipa 2021. Obtenido de Repositorio UCV: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/71807/Lopez_MEG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Meteoblue. (2021). Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Tepatitlán de Morelos. Obtenido de https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/tepatitl%C3%A1n-de-morelos_m%C3%A9xico_3981984
- Morláns, C., en Conservación, M., & del Medio Natural, G. (2009). El paisaje visual o paisaje percibido (II). Estructura del Paisaje. Material didáctico del maestro. Catamarca: Editorial Universidad Nacional de Catamarca.
- Muñoz-Pedreros, Andrés. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista chilena de historia natural, 77(1), 139-156. https://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2004000100011
- SEMARNAT. (2013). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del sector Hidraulico modalidad Particular. Obtenido de SEMARNAT: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121005/Guia_MIA-Particular_Hidraulico.pdf
- SEMARNAT. (2018). Criterios de evaluación de impacto ambiental. Obtenido de Gobierno de México: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/crtiterios-de-evauacion-de-impacto-ambiental

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3 Glosario de Términos

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles;

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;
Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos;

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental;

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley;

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo;

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas;

Biotecnología: Toda aplicación tecnológica que utilice recursos biológicos, organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos;

Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyectoambiente previstas;

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social;

Contaminación lumínica: El resplandor luminoso en ambientes nocturnos o brillo producido por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, que altera las condiciones naturales de luminosidad en horas nocturnas y dificultan las observaciones astronómicas de los objetos celestes, debido a la luz intrusa, debiendo distinguirse el brillo natural, atribuible a la radiación de fuentes u objetos celestes y a la luminiscencia de las capas altas de la atmósfera;

Contaminación por ruido: Todo sonido generado por actividades humanas que, por su intensidad, duración o frecuencia, implique riesgo, molestia, perjuicio o daño para las personas, para otros seres vivos o para el ambiente; o los que superen los niveles fijados por las normas oficiales mexicanas;

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

CONSULTA PÚBLICA

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

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;
Criterios ecológicos: Los lineamientos obligatorios contenidos en la presente Ley, para orientar las acciones de preservación y restauración del equilibrio ecológico, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la protección al ambiente, que tendrán el carácter de instrumentos de la política ambiental;

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas;

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra;

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

Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo;

CONSULTA PUBLICA

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

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre;

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas;

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente;

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable;

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción;

Estudio de impacto ambiental: Documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente;

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación;

Evaluación ambiental regional: Es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno;

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

CONSULTA PUBLICA

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.);
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.); y
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago);

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios;

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos;

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

Luz intrusa: Parte de la luz de una instalación con fuente de iluminación que no cumple la función para la que fue diseñada y no previene la contaminación lumínica; incluye:

A. La luz que cae indebidamente fuera de la zona que se requiere iluminar;
B. La luz difusa en las proximidades de la instalación de iluminación;
C. La luminiscencia del cielo, es decir, la iluminación del cielo nocturno que resulta del reflejo directo e indirecto de la radiación visible e invisible, dispersada por los constituyentes de la atmósfera, moléculas de gas, aerosoles y partículas en la dirección de la observación;
D. La luz difusa que se esparce en las proximidades de la fuente artificial de iluminación, y
E. La luz que se proyecta en varias direcciones fuera de la zona terrestre a iluminar;

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

Material genético: Todo material de origen vegetal, animal, microbiano o de otro tipo, que contenga unidades funcionales de herencia;

Material peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico- infecciosas;

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración;

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas

CONSULTA PUBLICA

de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente;

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

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

Ordenamiento ecológico: 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;

Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región;

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo;

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;

Recursos biológicos: Los recursos genéticos, los organismos o partes de ellos, las poblaciones, o cualquier otro componente biótico de los ecosistemas con valor o utilidad real o potencial para el ser humano;

Recursos Genéticos: Todo material genético, con valor real o potencial que provenga de origen vegetal, animal, microbiano, o de cualquier otro tipo y que contenga unidades funcionales de la herencia, existentes en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce soberanía y jurisdicción;

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

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes;

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;

Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como

CONSULTA PUBLICA

envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente;

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

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto;

Servicios ambientales: los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;

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

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida;

Zonificación: El instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el programa de manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las áreas naturales protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

VIII.4 Declaratoria

Los consultores 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 sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

CONSULTA PUBLICA