

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución **ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



MEDIO AMBIENTE

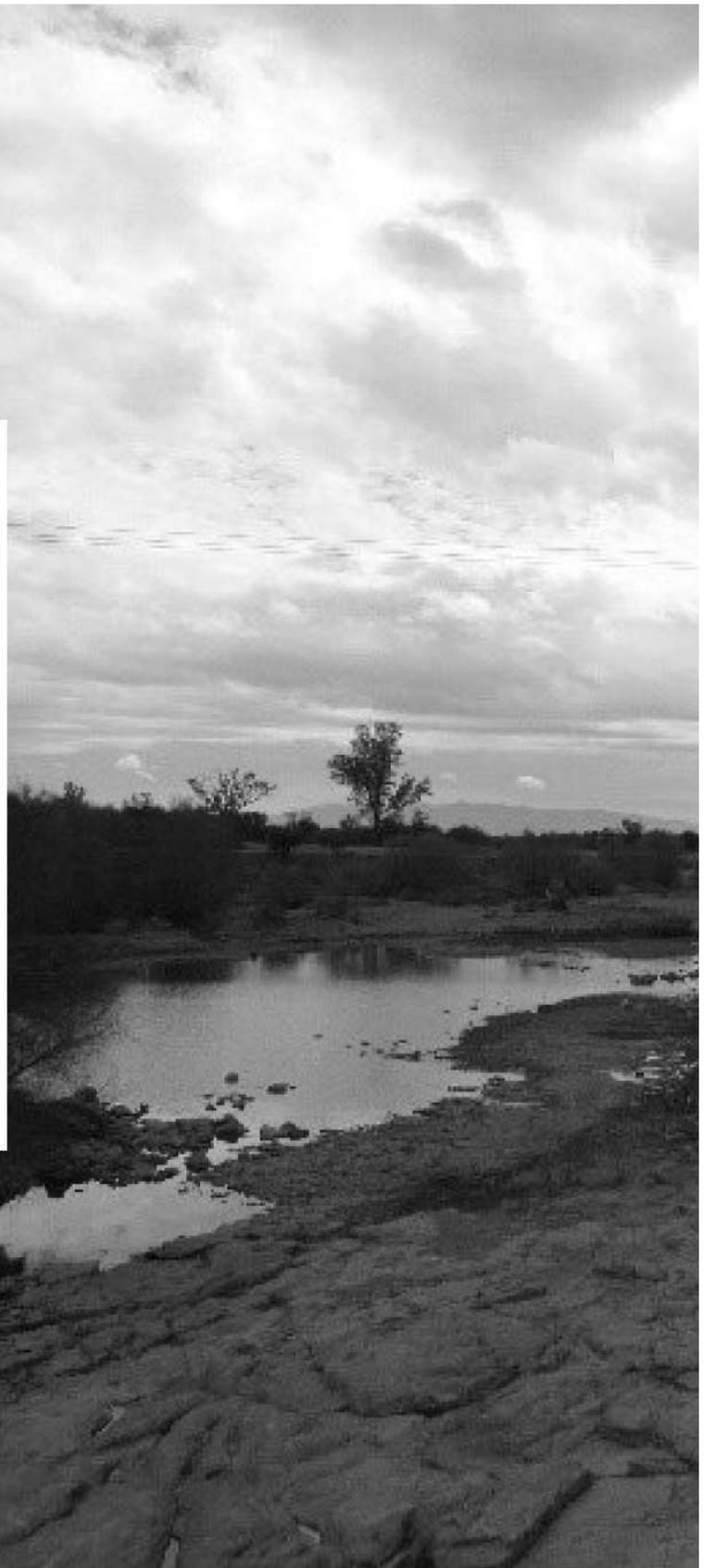
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

FEBRERO, 2020

Manifestación de
Impacto Ambiental
modalidad particular
(MIA-P) para la
construcción de puente
vehicular en la localidad
de Tequisquiapan,
Dolores Hidalgo cuna de
la independencia
nacional, Guanajuato



GOBIERNO MUNICIPAL
DOLORES HIDALGO
CUNA DE LA INDEPENDENCIA NACIONAL
2018 - 2021

Responsable de la elaboración:
Biol. Uriel Marcos Rivera
Ing. Teresita de Jesús Pulgarín Ortega
Ing. Héctor Francisco Mantero García
Ing. Aurelio Villano Gonzále

Contenido

Índice de cuadros	iv
Índice de Figuras	v
SÍNTESIS	1
Dimensiones del proyecto	2
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	I-1
I.1. Proyecto	I-1
I.1.a Nombre del proyecto	I-1
I.1.b Ubicación del proyecto	I-1
I.1.c Tiempo de vida útil del proyecto	I-1
I.1.d Presentación de la documentación legal	I-1
I.2. Promovente	I-1
I.2.a Nombre o razón social	I-1
I.2.b Registro federal de contribuyentes del promovente	I-1
I.2.c Nombre y cargo del representante legal	I-1
I.2.d Dirección del promovente o de su representante legal	I-2
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental	I-2
I.3.a Nombre o razón social	I-2
I.3.b Registro federal de contribuyentes o CURP	I-2
I.3.c Nombre del responsable técnico del estudio	I-2
I.3.d Dirección del responsable técnico del estudio	I-2
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	II-1
I.4. Información general del proyecto	II-1
I.4.a Naturaleza del proyecto	II-1
I.4.b Selección del Sitio	II-1
I.4.c Ubicación física del proyecto y planos de localización	II-4
I.4.d Inversión requerida	II-5
I.4.e Dimensiones del proyecto	II-5
I.4.f Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	II-7
I.4.g Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	II-7
I.5. Características particulares del proyecto	II-8
I.5.a Programa general de trabajo	II-1
I.5.b Preparación del sitio	II-1
I.5.c Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	II-2
I.5.d Etapa de construcción	II-5
I.5.e Etapa de operación y mantenimiento	II-7
I.5.f Otros insumos	II-8

1.5.g	Sustancias No Peligrosas	II-8
1.5.h	Sustancias peligrosas	II-8
1.5.i	Descripción de obras asociadas al proyecto	II-8
1.5.j	Etapa de abandono del sitio	II-9
1.5.k	Utilización de explosivos	II-9
1.5.l	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	II-9
1.5.m	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	II-11
III.	VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO...	III-1
1.1.	Análisis de los instrumentos Normativos	III-1
1.1.a	Vinculación con los planes y programas sectoriales	III-1
1.2.	Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios	III-14
III.1.	Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el proyecto	III.1-16
III.1.a	Leyes federales.	III.1.a-16
III.1.b	Leyes Estatales	III.1.b-25
III.1.c	Leyes municipales.	III.1.c-32
III.1.d	Normas Oficiales Mexicanas.	III.1.d-33
1.3.	Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto.....	III.1.d-36
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....	IV-1
IV.1.	Delimitación del área de estudio	IV-1
1.4.	Caracterización y análisis del sistema ambiental	IV-3
1.4.a	Aspectos abióticos	IV-3
1.4.b	Aspectos bióticos	IV-11
1.4.c	Paisaje	IV-33
1.4.d	Medio socioeconómico.....	IV-38
1.4.e	Diagnóstico ambiental.....	IV-41
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES	V-1
V-1		
1.5.	Identificación de impactos adversos	V-2
1.5.a	Valoración de los impactos	V-6
1.5.b	Identificación de impactos.....	V-6
1.5.c	Resultados de la evaluación de impactos ambientales.....	V-8
1.5.d	Conclusiones.....	V-11
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	VI-1



I.6.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	VI-1
I.7.	Impactos residuales	VI-3
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	
	VII-1	
VII.1.	Pronóstico del escenario	VII.1-1
VII.1.a	Descripción y análisis del escenario actual (sin proyecto).....	VII.1.a-1
VII.1.b	Descripción y análisis del escenario actual (con proyecto)	VII.1.b-2
VII.1.c	Escenario con el proyecto y con medidas de mitigación	VII.1.c-3
VII.2.	Programa de Vigilancia Ambiental.....	VII.2-4
VII.3.	Conclusiones	VII.3-5
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	VIII-1
IX.	Bibliografía.....	IX-1
Anexos	IX-4

Índice de cuadros

Cuadro 1. Clasificación de superficies	2
Cuadro II-1. Coordenadas del área del proyecto	II-4
Cuadro II-2. Clasificación de superficies	II-6
Cuadro II-3. Cronograma de actividades	II-1
Cuadro II-4. Relación de maquinaria y equipo	II-2
Cuadro II-5. Consumo de combustibles y aditivos	II-3
Cuadro II-6. Cantidad de mano de obra a requerirse.	II-3
Cuadro IV-1. Geología en el SA	IV-5
Cuadro IV-2. Edafología en el SA	IV-7
Cuadro IV-3. Uso de suelo y vegetación en el SA y el AP	IV-12
Cuadro IV-4. Coordenadas de los sitios de muestreo en el SA y el AP	IV-14
Cuadro IV-5. Riqueza específica de las especies registradas en el SA y el AP.	IV-16
Cuadro IV-6. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies arbóreas.	IV-18
Cuadro IV-7. Resumen del análisis de la diversidad del estrato arbóreo.	IV-18
Cuadro IV-8. Análisis de la diversidad y abundancia relativa del estrato arbustivo.	IV-19
Cuadro IV-9. Resumen del análisis de la diversidad del estrato arbustivo.	IV-19
Cuadro IV-10. Análisis de la diversidad y abundancia relativa del estrato herbáceo	IV-20
Cuadro IV-11. Resumen del análisis de diversidad del estrato herbáceo	IV-20
Cuadro IV-12. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo	IV-22
Cuadro IV-13. Coordenadas de los sitios de muestreo para fauna en el SA y el AP	IV-25
Cuadro IV-14. Riqueza específica de las especies registradas en el SA y el AP.	IV-27
Cuadro IV-15. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies de mamíferos en el SA y el AP	IV-30
Cuadro IV-16. Resumen del análisis de diversidad de mastofauna presente en el SAR... IV-30	
Cuadro IV-17. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies de aves en el SA y el AP.	IV-31
Cuadro IV-18. Resumen del análisis de diversidad de ornitofauna presente en el SA y el AP.	IV-31
Cuadro IV-19. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles en el SA	IV-32
Cuadro IV-20. Resumen del análisis de diversidad de herpetofauna presente en el SA y el AP	IV-32
Cuadro IV-21. Tipos de clases para valorar la calidad paisajística	IV-35
Cuadro IV-22. Atributos del paisaje y clases de variedades paisajísticas	IV-35
Cuadro IV-23. Valoración de calidad de la unidad de paisaje dentro del SA	IV-37
Cuadro IV-24. Rango de edades de la población de Tequisquiapan	IV-38
Cuadro IV-25. Ponderación de los indicadores ambientales	IV-41
Cuadro IV-26. Diagnóstico Ambiental del SA	IV-42
Cuadro V-1. Actividades del proyecto	V-2

Cuadro V-2. Factores del medio identificados.....	V-2
Cuadro V-3. Matriz de interacciones factor-Actividades	V-1
Cuadro V-4. Delimitación de impactos ambientales	V-4
Cuadro V-5. Matriz de interacciones factor-Actividades	V-6
Cuadro V-6. Matriz de interacciones factor-Actividades	V-8
Cuadro V-7. Valoración de los impactos.....	V-9
Cuadro VI-1. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el agua.....	VI-1
Cuadro VI-2. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el aire.....	VI-2
Cuadro VI-3. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el suelo.....	VI-2
Cuadro VI-4. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre la flora.....	VI-2
Cuadro VI-5. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre la fauna.....	VI-3
Cuadro VI-6. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el paisaje	VI-3

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del área del proyecto.....	2
Figura II-1. Datos hidrológicos de la sección en donde se instalará el puente	II-3
Figura II-2. Ubicación del área del proyecto	II-5
Figura II-3. Proyecto del puente vehicular en la localidad de Tequisquiapan	II-6
Figura II-4. Plano general	II-6
Figura II-5. Proceso constructivo del puente.....	II-1
Figura III-1. Ubicación del área del proyecto dentro del POEGT.....	III-8
Figura III-2. Ubicación del área del proyecto con el Programan Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato	III-9
Figura III-3. Ubicación del área de estudio y del proyecto en el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la subregión 4 “Bicentenario” que incluye a los municipios de, Guanajuato, San Miguel de Allende y dolores Hidalgo.....	III-14
Figura IV-1. Delimitación del área de estudio (SA).....	IV-2
Figura IV-2. Ubicación del SA.....	IV-3
Figura IV-3. Tipos s de clima dentro del SA y el área del proyecto	IV-4
Figura IV-4. Geología dentro del SA.....	IV-5
Figura IV-5. Tipos de suelo dentro del SA	IV-8
Figura IV-6. Hidrología en el SA	IV-9
Figura IV-7. acuíferos en el SA.....	IV-10
Figura IV-8. Uso de suelo y tipo de vegetación en el SAR y el AP.....	IV-12
Figura IV-9. Sitios de muestreo dentro del SA y el AP.	IV-14
Figura IV-10. Técnicas de muestreo con cuadrantes de 1x1 m para vegetación herbácea (izquierda), y medida del DAP con cinta diamétrica (derecha) dentro del SA.....	IV-15
Figura IV-11. Remanentes de vegetación secundaria en el SA.....	IV-17
Figura IV-12. Sitios de muestreo para fauna dentro del SA y el AP.	IV-24

Figura IV-13. Colocando trampas Tomahawk en sitios del SA.	IV-25
Figura IV-14. Observación de indirecta de mamíferos (excretas) en sitios del SA.	IV-26
Figura IV-15. Observación y registro de evidencia visual de aves en sitios del SA.	IV-26
Figura IV-16. Ejemplar de anfibio atropellado dentro del SA.	IV-27
Figura IV-17. Muestra de excreta de zorra (<i>Urocyon cinereoargenteus</i>) en sitios del SA.	IV-30
Figura IV-18. Ejemplar de Papamoscas cardenalito (<i>Pyrocephalus rubinus</i>) en el AP (izquierda) y Chipe de audubon (<i>Setophaga coronata auduboni</i>) en el SA.	IV-32
Figura IV-19. Calidad paisajística dentro del SAR.	IV-38
Figura IV-20. Agricultura en los márgenes del río laja.	IV-40
Figura IV-21. Condiciones del río laja por la extracción de arena.	IV-40

SÍNTESIS

El Proyecto de Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional en el estado de Guanajuato consta de dos claros con 3 apoyos; 1 pila central y dos caballetes con una longitud por claro de 34.00m., la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40m; dos carriles de circulación de 3.00m, un carril por sentido y una banquetta a cada lado de 1.20m., la capa de rodadura es a base de carpeta asfáltica en un espesor de 5cm, solo en la zona del puente.

En resumen, el presente proyecto del puente vehicular para implementarse cuenta con un área de acción que no sólo beneficia a la comunidad de Tequisquiapan, sino a la región municipal de Dolores Hidalgo y San Miguel de Allende, Guanajuato, constituye una opción de apoyo a este tipo de actividad, en donde la comunidad depende de estar conectada con la zona urbana para tener su desarrollo.

La Evaluación del Impacto Ambiental que genera este tipo de actividad, es una tarea forzosa, teniendo en cuenta que incluso se halla establecido por normativas y regulaciones que obligan a las empresas dedicadas en el ramo, a adecuarse a los diversos lineamientos que rigen la materia.

Adecuándonos a lo mencionado, el presente Manifiesto de Impacto Ambiental tiene como objetivos principales, la identificación de los potenciales impactos que puede generar la construcción de un panteón en una superficie de 0.311 ha., para la comunidad de Tequisquiapan, municipio de Dolores Hidalgo, para que de esa manera puedan ser mitigados los posibles efectos negativos producidos. El estudio incluye acciones y medidas de control y mitigaciones de impactos ambientales que da seguimiento al desarrollo del proyecto.

Ubicación del proyecto

El proyecto del Puente Vehicular se ubica en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, en el estado de Guanajuato, en el km 0+290.

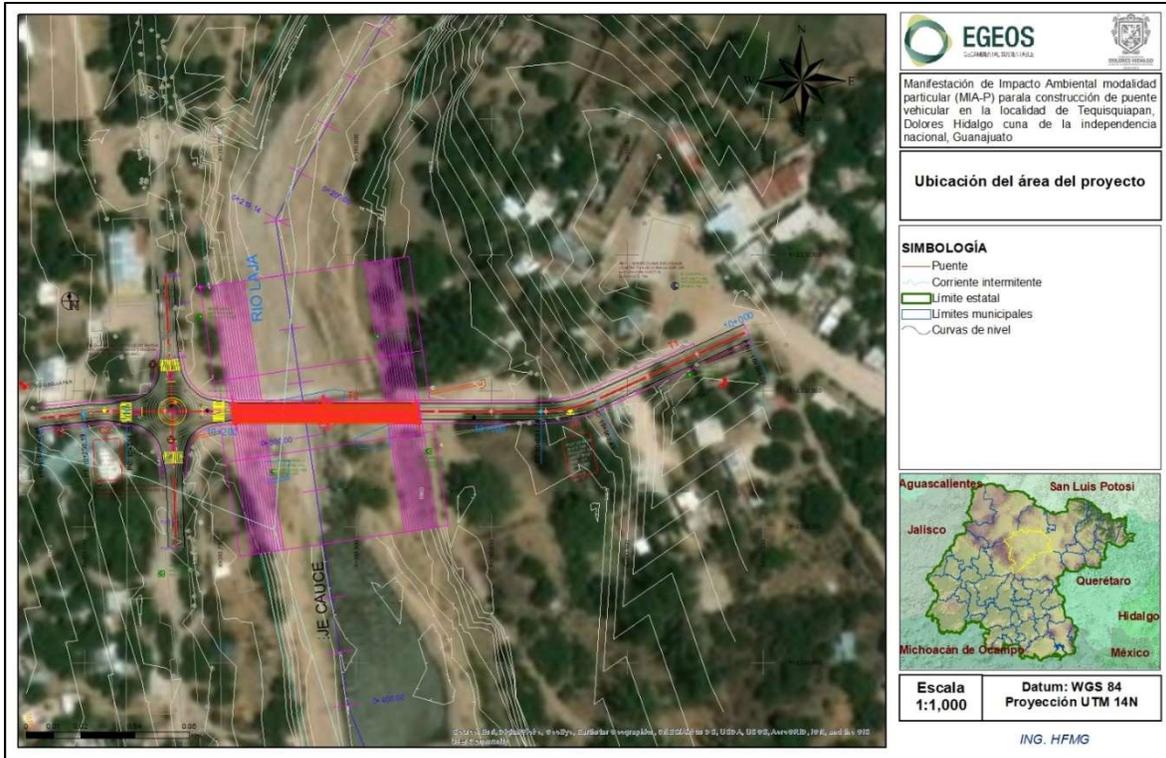


Figura 1. Ubicación del área del proyecto

Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio

El puente tendrá una longitud de 69.5 m, la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40 m, dos carriles de circulación de 3.00 m, con un carril por sentido y una banqueta a cada lado de 1.20 m.

Además de la construcción del puente, también se tiene contemplado una glorieta para la distribución del tráfico vehicular por cada sentido con base de una capa de rodadura de empedrado de piedra bola y huellas de concreto, también cuenta con un acceso de 120m de largo aproximadamente con las mismas características de la capa de rodadura y una banqueta a cada lado. La superficie de cada obra se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Clasificación de superficies

Obra	Superficie	
	Ha	m ²
Banqueta	0.066	656.700
Glorieta	0.127	1,272.160
Acceso	0.076	759.100
Puente	0.042	418.650
Total	0.311	3,106.610

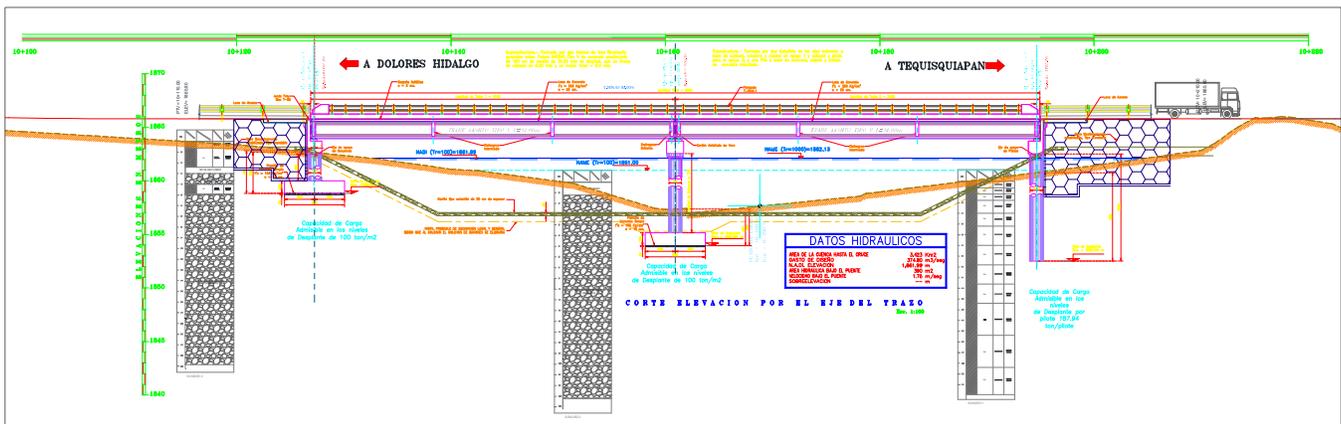
La superficie total de la obra es de 0.311 ha.

B) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Las actividades a realizar afectarán vegetación secundaria de bosque de matorral, dado que el puente está dentro de la comunidad, solo se afectarán mezquites que están en el lindero del camino ya existente Por lo que no presenta afectación significativa sobre la vegetación.

Superestructura

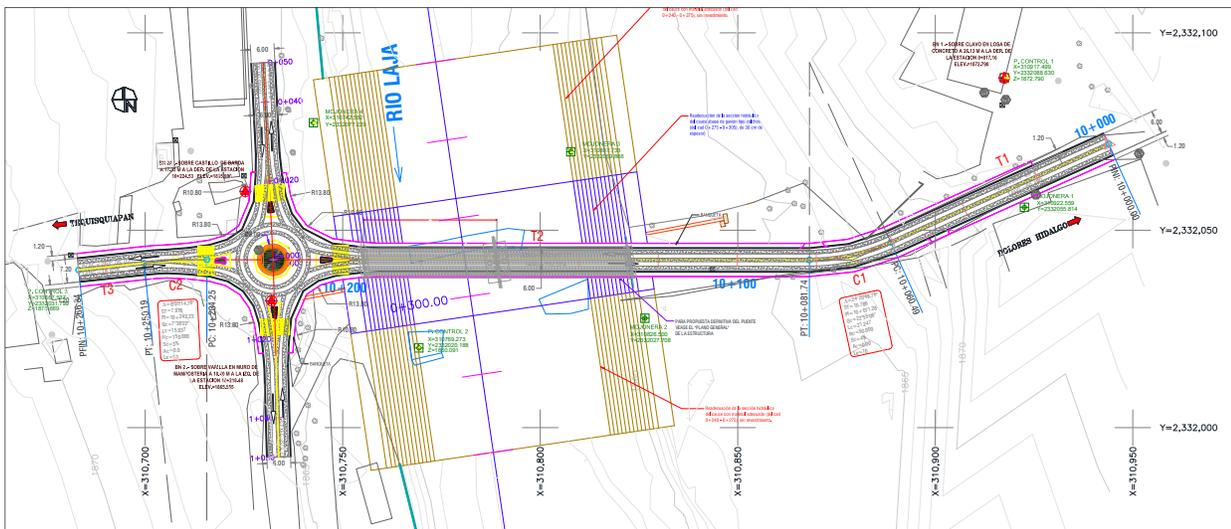
La superestructura del puente consta de dos claros con 3 apoyos; 1 pila central y dos caballetes con una longitud por claro de 34.00m., la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40m; dos carriles de circulación de 3.00m, un carril por sentido y una banquetta a cada lado de 1.20m., la capa de rodadura es a base de carpeta asfáltica en un espesor de 5cm, solo en la zona del puente.



El proyecto contempla dos etapas: preparación del terreno y construcción y operación. Las actividades que las complementan son las siguientes:

- ❖ **Trazo.** - La delimitación del área topográfica donde se especificarán los frentes de trabajo y los sentidos del tránsito de la maquinaria a utilizar Trazo y nivelación manual para establecer ejes
- ❖ **Limpieza y despalme.** - Esta actividad consistirá en podar o bien cortar los individuos vegetales que obstruyen la construcción de la obra y retirar la capa vegetal, Construcción de barda perimetral
- ❖ **Demolición de puente colgante:** Desmantelamiento y recuperación de las superestructuras (puente peatonal de acero) y los apoyos. Demolición de la subestructura (cabezales, columnas y zapatas) de concreto hidráulico reforzado.
- ❖ Construcción del Puente y demolición de del concreto hidráulico existente, construcción de la subestructura y superestructura, rectificación del cauce.

- ❖ Proyecto geométrico, construcción del acceso y de la glorieta.
- ❖ Construcción de obras de drenaje.
- ❖ Instalación del proyecto eléctrico.
- ❖ Instalación de los señalamientos.
- ❖ **Mantenimiento:** Debido a las características de la vialidad del puente y considerando los materiales de construcción, se espera no llevar a cabo mantenimiento mayor en los primeros 5 años de uso. Sin embargo, se plantea efectuar un mantenimiento preventivo de manera periódica, que se restringe principalmente a deshierbes, bacheo y desazolve por la presencia de arenas, cada 6 meses, esto tanto en el acceso, el área del puente y en la glorieta. La solución planteada depende del mantenimiento periódico a largo plazo y debido al posible origen del recurso para ejecutar la obra, el presupuesto de egresos que se ejerce en el municipio en mínimo por tanto es difícil asignarle un mantenimiento periódico o rutinario optando por considerar una capa de rodadura de empedrado de piedra bola y huellas de concreto



El proyecto es de competencia federal; y por su ubicación requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Su implementación, evaluación y ejecución están reguladas y vinculado por el marco normativo siguiente:

- ❖ Leyes federales.

Ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA) y su reglamento
Ley de caminos, puentes y autotransporte federal
Ley de vías generales de comunicación
Reglamento de tránsito en carreteras y puentes de jurisdicción federal
Ley de aguas nacionales y su reglamento

Ley general de vida silvestre y su reglamento

- ❖ Leyes estatales

Ley para la protección y preservación del ambiente de estado de Guanajuato

Ley de aguas para el estado de Guanajuato

Ley de obra pública y servicios relacionados con la misma para el estado y los municipios de Guanajuato

- ❖ Leyes estatales y municipales.

- ❖ La planeación territorial se contendrá en los instrumentos siguientes:

- Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato PEDUOET.
- Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la subregión 4 “Bicentenario” que incluye a los municipios de, Guanajuato, San Miguel de Allende y dolores Hidalgo.
- programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial d Dolores Hidalgo C.I.N

En la elaboración de esta Manifestación de Impacto Ambiental fue asumido el concepto de Sistema Ambiental como 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, realizando la delimitación del área de estudio, de manera conjunta con los componentes abióticos y bióticos. De esta manera, se parte por localizar el área de trabajo de acuerdo con la regionalización realizada para la elaboración del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Guanajuato.

De los ejemplares de flora y fauna presentes en la zona del proyecto ninguna se presenta incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina la Protección Ambiental - Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres - Categorías de Riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, es importante mencionar que durante el trabajo de campo no fue posible registrar la presencia de alguna de estas especies. Cabe mencionar que la diversidad de flora en el SA como en el área del proyecto es baja, mientras que la diversidad de fauna dentro del SA es media, mientras que la calidad del paisaje dentro del SA y el área del proyecto resulto ser media.

La identificación de los impactos ambientales se utilizó la matriz de Leopold (1971), desarrollada por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos, que establece las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto y los factores del medio. Donde se relacionan los indicadores y las actividades del proyecto o actividades a realizar en sus diferentes etapas, los indicadores seleccionados son susceptibles al impacto.

Como resultado del proceso descrito, se obtuvieron el siguiente listado de indicadores, su categoría de impacto y el tipo de impacto

Cuadro 2. Categoría y tipo de Impacto

Componente	Factor	Valor	Categoría	Residual
AGUA	Calidad	-34	Moderado	No
	Cantidad	-36	Moderado	No
AIRE	Emisiones de gases	-31	Moderado	No
	Ruido	-23	Irrelevante	No
SUELO	Conservación de suelo	-34	Moderado	no
	Características físicas	-39	Moderado	No
	Calidad	-27	Moderado	No
FLORA	Diversidad de flora	-25	Moderado	No
	Cobertura vegetal	-30	Moderado	Sí
	Abundancia en flora	-23	Irrelevante	No
FAUNA	Abundancia en fauna	-30	Moderado	No
	Hábitat	-57	Severo	Sí
PAISAJE	Paisaje	-42	Moderado	Sí
EMPLEOS	Empleos	27	Moderado	No

Para el presente proyecto se determinó, para la prevención y mitigación de los impactos identificados, la implementación de 6 programas y 2 acciones, mediante los cuales se establecerán las medidas pertinentes, que atenderán a los impactos. En relación con los programas y a la acción propuesta, a continuación se muestran con respecto al factor e impacto que atienden.

Adicionalmente, como medida de mitigación transversal se propone la implementación de un **Programa de difusión ambiental**, que servirá para reforzar las conductas del personal que laborará en la Obra respecto al medio ambiente, para así asegurar la buena implementación de las medidas propuestas.

Cabe señalar que no se proponen medidas para el impacto del componente empleo, por tratarse de un impacto positivo

Respecto a la modificación de los elementos naturales e ingreso de elementos antropogénicos que implica el proyecto, se propone realizar y ejecutar un programa de limpieza y rehabilitación del cauce involucrado en el proyecto.

Es importante mencionar que en la evaluación del proyecto no se identificaron impactos ambientales críticos, lo cual confirma que el proyecto pese a tener afectaciones ambientales no son de índole severo, por lo que el proyecto es compatible con el ambiente. Y dado que los

impactos identificados son atendidos y mitigados, se considera que el Proyecto tiene una condición aceptable en tanto a los impactos ambientales que generaría.

Por otra parte es necesario mencionar que el proyecto una vez implementado **mejorará las condiciones de los pobladores**, mejorando su comunicación, sobre todo en la época de lluvias, que es cuando el cauce presenta crecidas que impiden el tránsito de vehículos, limitando el cruce de personas mediante el puente peatonal existente, el cual actualmente no cumple con la demanda de tránsito de los pobladores, además de que se considera inseguro; dicho lo anterior, se entiende que el beneficio social es justificable sobre todo porque el impacto ambiental será mitigado fehacientemente.

Conclusiones

Considerando los escenarios junto con la propuesta de Monitoreo ambiental, la implementación del Proyecto es considerada como una buena alternativa para el uso del espacio, el cual además de brindar beneficios en la seguridad y comodidad de traslado de los habitantes, no presenta impactos ambientales de índole crítico, sino impactos ambientales que con la debida implementación de las propuestas de medidas de mitigación, serán prevenidos, reducidos y compensados fehacientemente, confiriéndole al proyecto un carácter positivo, sin crear alteraciones significativas al medio.

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

I.1. Proyecto

El Proyecto de Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional en el estado de Guanajuato consta de dos claros con 3 apoyos; 1 pila central y dos caballetes con una longitud por claro de 34.00m., la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40m; dos carriles de circulación de 3.00m, un carril por sentido y una banqueta a cada lado de 1.20m., la capa de rodadura es a base de carpeta asfáltica en un espesor de 5cm, solo en la zona del puente.

I.1.a Nombre del proyecto

Construcción de puente vehicular en la localidad de Tequisquiapan, municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia

I.1.b Ubicación del proyecto

El proyecto del Puente Vehicular se ubica en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, en el estado de Guanajuato, en el km 0+290.

I.1.c Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto no tiene una vida útil definida, ya que este, se diseñara de tal forma que dure muchas años dando servicio a los habitantes de Tequisquiapan

I.1.d Presentación de la documentación legal

I.2. Promovente

[REDACTED]

I.2.a Nombre o razón social

MUNICIPIO DE DOLORES HIDALGO C.I.N., GTO.

I.2.b Registro federal de contribuyentes del promovente

MDH850101GTA

I.2.c Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.d Dirección del promovente o de su representante legal

[REDACTED]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

[REDACTED]

I.3.a Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.b Registro federal de contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.c Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.3.d Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] paulina_pm@hotmail.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

I.4. Información general del proyecto

I.4.a Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, en el estado de Guanajuato., con ello se pretende dar solución a la problemática presentada en la situación actual, dotando de servicios de educación básicos y de víveres los 365 días del año sin que dependa de la temporada de lluvias.

Con las acciones antes mencionadas aumenta la calidad de vida de los habitantes ofreciendo comodidad y seguridad a los usuarios, beneficios invaluablemente monetariamente que aportan un desarrollo importante para toda la ciudad.

El Proyecto de Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan, consta de dos claros con 3 apoyos; 1 pila central y dos caballetes con una longitud por claro de 34.00m., la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40m; dos carriles de circulación de 3.00m, un carril por sentido y una banqueta a cada lado de 1.20m., la capa de rodadura es a base de carpeta asfáltica en un espesor de 5cm, solo en la zona del puente.

También incluye una glorieta para distribución del tráfico vehicular por cada sentido a base de una capa de rodadura de empedrado de piedra bola y huellas de concreto, también cuenta con un acceso de 120m de largo aproximadamente con las mismas características de la capa de rodadura.

El proyecto ejecutivo incluye el desmantelamiento del puente peatonal existente, además de que en el desarrollo de la ejecución del proyecto es necesario hacer obras de desvío sobre todo en la ejecución de la cimentación, así como obras complementarias para permitir el libre tránsito entre los habitantes durante el desarrollo de la obra.

I.4.b Selección del Sitio

El puente vehicular sustituirá el actual paso que corresponde a un puente vado y a un puente elevado, que no presentan las condiciones ideales para dar un buen servicio en temporada de lluvias. El cauce del Río Agua Fría presenta un cauce de más de 45 m de ancho. El puente vehicular se ubica en la estación 0+290 km.

La localidad de Tequisquiapan se encuentra dividida por el cauce de río laja de norte a sur, rumbo al este colinda con la carretera federal Dolores Hidalgo – San Miguel de Allende, acceso único para llegar a la localidad y rumbo al oeste colinda con los límites de la misma localidad y donde habita el 80% del total de la población, para poder llegar a esa zona es necesario

cruzar el río Laja además que también se encuentran cruzando el cauce algunos de los servicios básicos como son los de educación: Escuela Primaria Lázaro Cárdenas con un total de 217 alumnos y Preescolar Colegio Primavera 98 alumnos donde acuden niños de la localidad de Tequisquiapan y localidades vecinas. Aunado a lo antes mencionado también es de vital importancia dotar de víveres a las familias de la zona oeste y es fundamental el cruce por ese cauce.

Actualmente para poder cruzar se tiene por infraestructura un vado vehicular (losa de concreto y empedrado aislado) a nivel de arrastre de cauce así como un puente peatonal en los márgenes de la vía de ferrocarril.

La selección inicial del sitio tiene relación con la alineación inicial del camino existente, donde se tomaron en consideración los siguientes criterios generales:

- Máxima eficiencia económica
- Mínimo impacto ambiental
- Cimientos y accesos considerados sólidos y seguros
- No se presentarán cambios en el cauce natural del Río Agua Fría.
- El no requerimiento de superficies extras.

El proceso de la selección del sitio implicó la elaboración de otros estudios de campo y laboratorio para su evaluación, tales como el análisis de suelos con el propósito de asegurar la integridad estructural del puente propuesto y de sus accesos ya que son de especial importancia los efectos de socavación en los cimientos del puente y de erosión en los estribos, accesos, cimientos y orillas del río sin las apropiadas estimaciones de profundidad de socavación, identificación de materiales erosivos, etc. por lo que los criterios geotécnicos estuvieron guiados por:

- Perforaciones geotécnicas hasta profundidades de materiales consolidados o roca madre y profundidades de socavación estimada.
- Análisis de plasticidad y granulometría de materiales del lecho del río y orillas a ser utilizadas en la determinación de socavación y erosión.
- Análisis de muestras de perforaciones o muestras de tierras para determinar la fuerza o resistencia del suelo, características de consolidación y asentamiento, necesidades de compactación, entre otros.

De acuerdo con el estudio hidrológico en las sección(es) donde se ubicará(n) la(s) estructura(s) a proyectar se muestran los resultados con los requerimientos mínimos para definir la longitud mínima de la(s) estructura(s) y su(s) claro(s), así como el espacio libre vertical mínimo que ha de dejarse entre el nivel de aguas de diseño (NADI) y el lecho inferior de la superestructura.

Para la sección 0+290 en donde se ubicarla la estructura del puente a proyectar se tienen los siguientes resultados:

Datos hidráulicos Sección 0+500			
Periodo de retorno	5 años	100 años	1000 años
Gasto de Diseño	207 m ³ /s	374.80 m ³ /s	541.0 m ³ /s
Elevación del NAME	1860.10 m	1861.18 m	1862.15 m
Tirante del NAME	2.43 m	3.51 m	4.48 m
Longitud del NAME		55.67 m	65.95 m
Área hidráulica		122.43 m ²	181.49 m ²
Velocidad		3.06 m/s	2.98 m/s

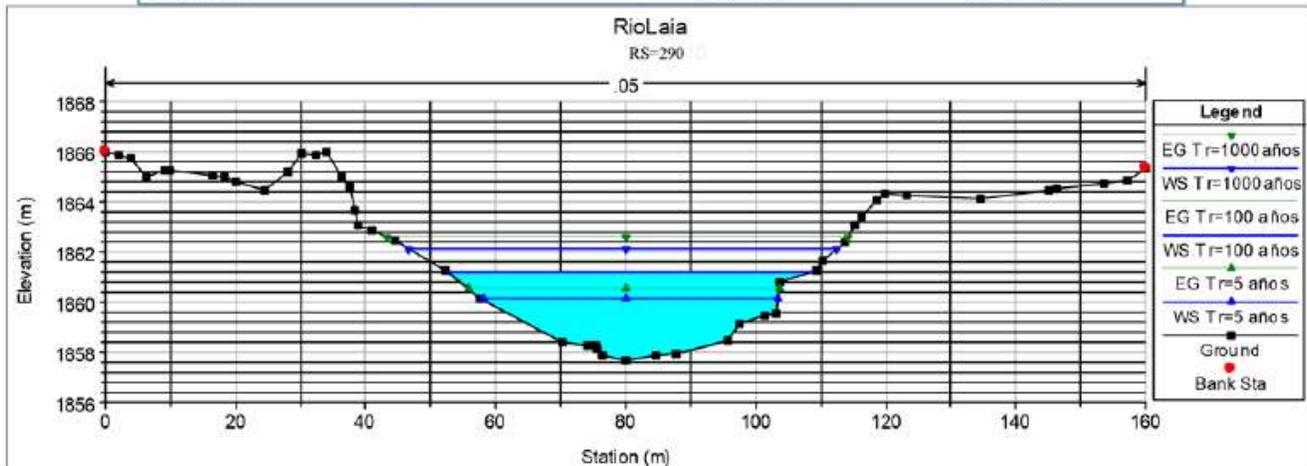


Figura II-1. Datos hidrológicos de la sección en donde se instalará el puente

Dentro de los criterios socioeconómicos se consideraron:

- Contar con una vía de comunicación eficiente y segura durante todo el año.
- La no afectación de propiedades particulares o ejidales.
- Población beneficiada
- Garantizar el acceso de los servicios públicos
- Aumento de la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones beneficiadas.

La oferta consiste en la construcción de un Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, en el estado de Guanajuato., con ello se pretende dar solución a la problemática presentada en la situación actual, dotando de servicios de educación básicos y de víveres los 365 días del año sin que dependa de la temporada de lluvias.

Con las acciones antes mencionadas aumenta la calidad de vida de los habitantes ofreciendo comodidad y seguridad a los usuarios, beneficios invaluablemente monetariamente que aportan un desarrollo importante para toda la ciudad.

I.4.c Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto del Puente Vehicular se ubica en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, en el estado de Guanajuato, en el km 0+290, el área del proyecto del puente se localiza en las siguientes coordenadas (Cuadro II-1).

Cuadro II-1. Coordenadas del área del proyecto

Vértice	Longitud (X)	Latitud (Y)	Vértice	Longitud (X)	Latitud (Y)	Vértice	Longitud (X)	Latitud (Y)
1	310790.732	2332047.12	15	310789.737	2332036.86	29	310754.08	2332045.78
2	310790.932	2332045.76	16	310789.44	2332036.82	30	310754.383	2332045.78
3	310821.821	2332045.75	17	310789.42	2332036.82	31	310755.372	2332045.92
4	310822.81	2332045.9	18	310789.4	2332036.81	32	310755.394	2332045.78
5	310823.333	2332042.35	19	310789.104	2332036.77	33	310780.101	2332045.77
6	310823.99	2332037.89	20	310786.65	2332036.41	34	310785.271	2332045.76
7	310823.297	2332037.79	21	310786.45	2332037.76	35	310785.192	2332046.3
8	310823.303	2332037.75	22	310781.28	2332037.77	36	310787.646	2332046.66
9	310823.026	2332037.75	23	310755.588	2332037.78	37	310787.943	2332046.71
10	310823	2332037.75	24	310755.563	2332037.77	38	310787.962	2332046.71
11	310822.011	2332037.6	25	310754.573	2332037.63	39	310787.982	2332046.71
12	310821.989	2332037.75	26	310753.873	2332042.38	40	310788.279	2332046.76
13	310792.111	2332037.76	27	310753.394	2332045.63	41	310790.732	2332047.12
14	310792.19	2332037.22	28	310754.086	2332045.73			

En la Figura II-2, se muestra la ubicación del área del proyecto a nivel local y estatal.

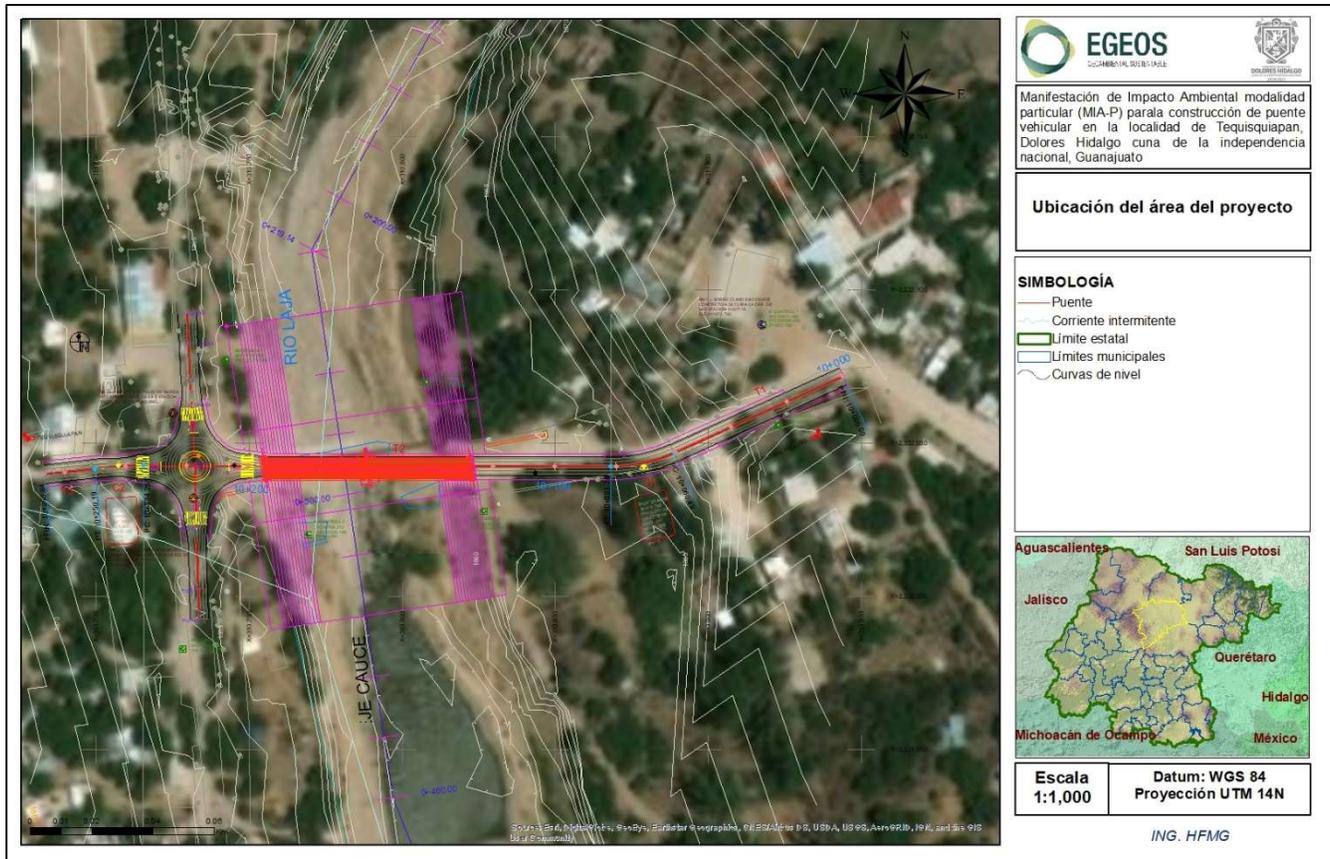


Figura II-2. Ubicación del área del proyecto

I.4.d Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto del Puente vehicular de la localidad Tequisquiapan se estima en \$ 24,668,818.85 (Veinte cuatro millones seiscientos sesenta y ocho mil ochocientos dieciocho pesos 85/MN)

I.4.e Dimensiones del proyecto

A) Superficie total del predio

El puente tendrá una longitud de 69.5 m, la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40 m, dos carriles de circulación de 3.00 m, con un carril por sentido y una banqueta a cada lado de 1.20 m.

Además de la construcción del puente, también se tiene contemplado una glorieta para la distribución del tráfico vehicular por cada sentido con base de una capa de rodadura de empedrado de piedra bola y huellas de concreto, también cuenta con un acceso de 120m de largo aproximadamente con las mismas características de la capa de rodadura y una banqueta a cada lado. La superficie de cada obra se muestra en el Cuadro II-2.

Cuadro II-2. Clasificación de superficies

Obra	Superficie	
	Ha	m2
Banqueta	0.066	656.700
Glorieta	0.127	1,272.160
Acceso	0.076	759.100
Puente	0.042	418.650
Total	0.311	3,106.610

La superficie total de la obra es de 0.311 ha.

B) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

Las actividades a realizar afectarán vegetación secundaria de bosque de matorral, dado que el puente está dentro de la comunidad, solo se afectarán mezquites que están en el lindero del camino ya existente Por lo que no presenta afectación significativa sobre la vegetación.

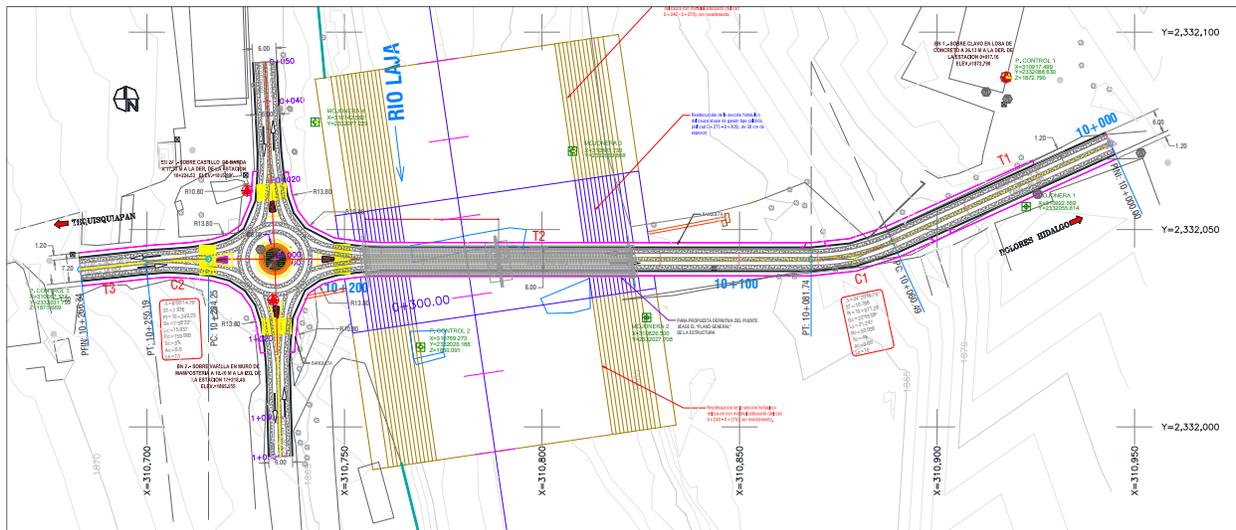


Figura II-3. Proyecto del puente vehicular en la localidad de Tequisquiapan

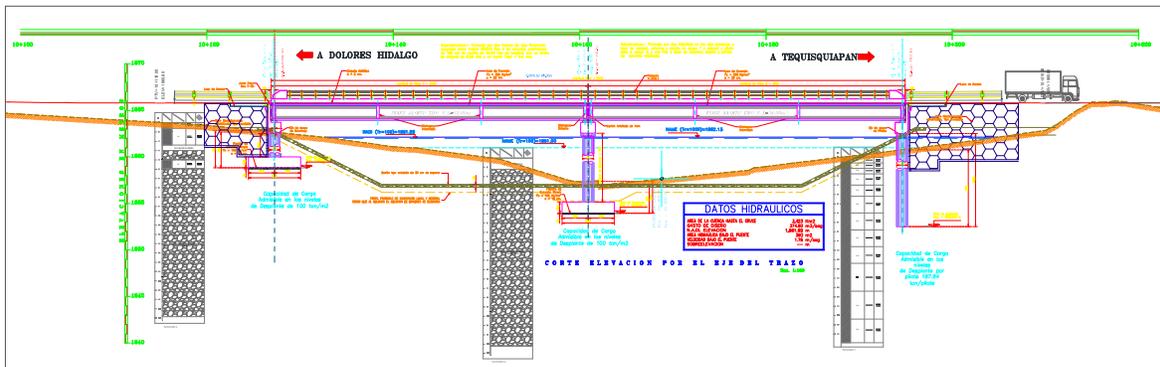


Figura II-4. Plano general

Superestructura

La superestructura del puente consta de dos claros con 3 apoyos; 1 pila central y dos caballetes con una longitud por claro de 34.00m., la sección transversal tiene un ancho de corona de 8.40m; dos carriles de circulación de 3.00m, un carril por sentido y una banquetta a cada lado de 1.20m., la capa de rodadura es a base de carpeta asfáltica en un espesor de 5cm, solo en la zona del puente.

I.4.f Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso de suelo del área del proyecto es urbano y cuerpo de agua, ya que el puente se ubica sobre el espejo de agua del río Laja, mientras que el acceso, la glorieta y las banquetas se ubican dentro de la zona urbana, además que están sobre el camino de acceso a la comunidad.

El Río Laja es de naturaleza intermitente, aunque ha presentado episodios de daños a vehículos y viviendas durante la temporada de lluvias, dado que la actual estructura es muy baja y fácilmente rebasada por la corriente y por lo tanto impide el paso entre ambos costados de la localidad de Tequisquiapan.

I.4.g Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La urbanización en la localidad del proyecto se presenta mediante los servicios de luz, drenaje y agua potable, respecto a comunicaciones mediante la telefonía rural, y mensajería a través del transporte foráneo, aunque el sitio de provisión de bienes y servicios se ubica en la cabecera municipal de San Miguel de Allende.

La localidad de Tequisquiapan se encuentra dividida por el cauce de río Laja de norte a sur, rumbo al este colinda con la carretera federal Dolores Hidalgo – San Miguel de Allende, acceso único para llegar a la localidad y rumbo al oeste colinda con los límites de la misma localidad y donde habita el 80% del total de la población, para poder llegar a esa zona es necesario cruzar el río Laja además que también se encuentran cruzando el cauce algunos de los servicios básicos como son los de educación: Escuela Primaria Lázaro Cárdenas con un total de 217 alumnos y Preescolar Colegio Primavera 98 alumnos donde acuden niños de la localidad de Tequisquiapan y localidades vecinas. Aunado a lo antes mencionado también es de vital importancia dotar de víveres a las familias de la zona oeste y es fundamental el cruce por ese cauce.

Actualmente para poder cruzar se tiene por infraestructura un vado vehicular (losa de concreto y empedrado aislado) a nivel de arrastre de cauce así como un puente peatonal en los márgenes de la vía de ferrocarril.

Es importante mencionar que en época de lluvia sube el nivel de agua en el cauce y no se puede acceder a la comunidad debido a que el vado se inunda completamente además que el

puente peatonal es muy antiguo y no se la ha dado mantenimiento en los últimos años, generando pánico a los habitantes debido a que tiene demasiada inestabilidad y un alto grado de vibraciones al ser transitado, sobre todo cuando hay concentración de usuarios por lo cual se usa solo en caso de emergencia.

I.5. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan en el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, en el estado de Guanajuato., con ello se pretende dar solución a la problemática presentada en la situación actual, dotando de servicios de educación básicos y de víveres los 365 días del año sin que dependa de la temporada de lluvias.

Con las acciones antes mencionadas aumenta la calidad de vida de los habitantes ofreciendo comodidad y seguridad a los usuarios, beneficios invaluablemente monetariamente que aportan un desarrollo importante para toda la ciudad.

I.5.a Programa general de trabajo

El programa de trabajo se presenta de manera tentativa a llevarse a cabo en 10 meses. A reserva de las condiciones al momento de licitación y en conjunto Promovente y Contratista, a continuación, se presenta el cronograma general.

Cuadro II-3. Cronograma de actividades

ETAPA	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10
01 Preparación de sitio	Trazo y delimitación	■	■								
	Limpieza y despalme	■	■	■							
	Instalaciones provisionales	■	■	■							
02 Construcción	Cortes y excavación		■	■	■	■	■	■	■		
	Rellenos		■	■	■	■	■	■	■		
	Establecimiento de pilotes		■	■	■	■	■	■			
	Colocación de acero estructural			■	■	■	■	■	■		
	Colocación de apoyos y juntas			■	■	■	■	■	■	■	
	Colocación y montaje de traveses			■	■	■	■	■	■	■	
	Colocación de concreto hidráulico			■	■	■	■	■	■	■	■
	Colocación de obras de drenaje								■	■	■
	Colocación de postes y accesorios								■	■	■
	Colocación de alumbrado									■	■
	Colocación de señalamiento horizontal y vertical									■	■
	03 Abandono	Limpieza del área									■

Cabe mencionar que el programa de trabajo para la construcción del puente (10 meses) empieza a correr a partir de que el promovente cuente con las autorizaciones correspondientes

I.5.b Preparación del sitio

La preparación del sitio consistirá en obtener la resolución probatoria y llevar a cabo el aviso de inicio de obra a las autoridades de la Delegación Federal de la SEMARNAT Guanajuato y, obtener las autorizaciones correspondientes de la Comisión Nacional del Agua CONAGUA, ya que dicha obra se ubica en zona federal que es regulada por este organismo.

Posteriormente se realizarán las actividades de:

Trazo. - La delimitación del área topográfica donde se especificarán los frentes de trabajo y los sentidos del tránsito de la maquinaria a utilizar, se trazará en campo los principales elementos, sobre todo del eje donde se realizará la construcción y algunos de los puntos característicos se ubicarán, con el objeto de que sean más o menos permanentes que puedan servir de base en el proceso constructivo. Este trabajo lo ejecutará una brigada topográfica equipada con una estación total.

Apoyados en el eje del trazo se delimitará el proceso constructivo, con cada uno de los diferentes grupos de trabajo, especializados en cada proceso.

No habrá la necesidad de realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre ya que la obra se ubica en sobre el cruce de un camino rural y alterna con la zona urbana de la comunidad, por lo que la mayor parte de fauna silvestre existente ya ha emigrado.

Limpieza y despalme. - Esta actividad consistirá en podar o bien cortar los individuos vegetales que obstruyen la construcción de la obra y retirar la capa vegetal, la cual se almacenará a orillas del límite de derecho de vía, para posteriormente arropar los taludes de los terraplenes y propiciar la generación de gramíneas.

Es importante mencionar que la vegetación que sería sujeta a actividades de desmonte y despalme, son algunos individuos arbóreos y arbustivos que son parte de las cercas que limitan las propiedades o especies que están sobre el margen del cauce y que no se consideran masas forestales.

Es importante destacar que la vegetación que se genera sobre el lecho del cauce, son principalmente mezquites algunas herbáceas pues es una zona de franco disturbio, por las actividades antropogénicas que se desarrollan en las orillas del cauce.

Previo a la construcción del puente e inicio de las actividades del camino y la glorieta, se realizará la demolición del puente peatonal que consiste en las siguientes actividades:

ESTRUCTURA

Desmantelamiento y recuperación de las superestructuras (puente peatonal de acero) y los apoyos.

Demolición de la subestructura (cabezales, columnas y zapatas) de concreto hidráulico reforzado. Incluye: demolición, carga

I.5.c Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la realización del “Puente vehicular” se requiere de una serie de obras y actividades provisionales, como son el requerimiento de bienes e insumos para el contratista, para la movilización de la maquinaria, equipo y personal.

A continuación, se relaciona el equipo y/o maquinaria que se utilizará en la construcción del puente vehicular.

Cuadro II-4. Relación de maquinaria y equipo.

Equipo	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmosfera (g/s)	Tipo de combustible
Camión Volteo	1	4 Meses	8	108	0.23	Diésel
Cargador frontal	1	1 Meses	8	104	0.046	Diésel
Perforadora de pilotes	1	1 Meses	8	103	0.046	Diésel
Placa vibratoria	1	1 Mes	8	96	0.069	Gasolina
Retroexcavadora	1	2 Meses	8	103	0.046	Diésel
Revolvedora	1	3 Meses	8	96	0.069	Gasolina
Rodillo compactador manual	1	1 Mes	8	92	0.023	Diésel
Vibrador de concreto	2	1 Meses	8	81	0.069	Gasolina
Grúa Hidráulica	1	1 Mes	8	92	0.023	Diésel
Bomba y Gatos hidráulicos	2	1 Mes	8	81	0.069	Gasolina
Inyectadora de lechada	1	1 Mes	8	81	0.069	Gasolina
Planta de Luz Trifásica	1	4 Meses	8	96	0.069	Gasolina
Tractocamión y Doli		1 Mes		108	0.023	Diésel
Motoconformadora	1	2 Meses	8	103	0.023	Diésel
Petrolizadora	1	1 Mes	8	109	0.023	Diésel
Vibrocompactador	1	1 Mes	8	108	0.023	Diésel
Camionetas Pick Up	1	4 Meses	8	90	0.02	Gasolina

Electricidad

En caso de requerirse, la electricidad será abastecida por la red eléctrica existente, ya que dicha línea de conducción eléctrica de la C.F.E., pasa en los extremos del cauce, en donde se construirá el puente, el contratista hará un contrato en la modalidad temporal para el suministro del servicio.

Combustible

Los combustibles serán almacenados en tambos cerrados de 200 litros, mismos que se ubicarán en sitios específicos en el lugar de trabajo teniendo buena ventilación y alejados de sitios de pernocta, maniobras o mantenimiento. Este se surtirá de los centros de distribución concesionados por PEMEX más cercanos al proyecto principalmente en San Miguel de Allende, Gto.

De acuerdo con el número de vehículos para realizar la construcción del puente durante los 10 meses que se estima durarán los trabajos que se pretenden realizar, aproximadamente se consumirán:

Cuadro II-5. Consumo de combustibles y aditivos.

Tipo	Volumen (Its)
Diesel	50,000
Gasolina	3,000
Lubricantes	1000

Los volúmenes anteriores se calcularon en función de la capacidad de los depósitos con el que cuenta cada máquina, por el tipo de trabajo a realizar por cada equipo, el tiempo necesario para agotar el volumen de cada depósito, y de acuerdo con los precios de los combustibles y derivados.

Personal

El personal que se calcula se utilizará para la construcción del puente, es aproximadamente de 20 personas trabajando turnos diurnos de 8 horas.

Cuadro II-6. Cantidad de mano de obra a requerirse.

Etapa	Tipo de mano de obra		Tipo de empleo
Preparación del sitio	Calificada	1	Permanente
	No calificada	3	Temporal
Construcción	Calificada	3	Permanente
	No calificada	7	Temporal
Operación y mantenimiento	Calificada	1	Permanente
	No calificada	3	Temporal

Agua

El agua se utilizará en la etapa de preparación y construcción del puente, la cual se suministrará con pipas a partir de un pozo comercial autorizado, estimándose un volumen de 200 m³ la cual se empleará para las actividades de compactación de terracerías y en la mezcla de los materiales como el concreto, para la construcción de estructuras y protección de los taludes y/o terraplenes.

El agua que se requerirá para las actividades de compactación, riegos, obras de drenaje, entre otras, se tiene planeado adquirirla y trasladarla de un pozo comercial, siempre y cuando se cuente con los permisos correspondientes.

Materiales

Los materiales a utilizar en la preparación del sitio y construcción son de origen pétreo (arena, gravas, piedras, entre otros) e industrializados (maderas, concretos hidráulicos, aceros de refuerzo y estructural, alambre recocido, alambazón, andamios, clavos, pvc, neoprenos, perfil estructural, ducto engargolado, lámina, perfil PTR, pinturas, tubos, tuercas, varillas, travesaños pretensados, celotex, señalamiento de protección de obra, y equipo de protección personal para los trabajadores).

Zona de acceso a la obra

Es el sitio por donde circulen los trabajadores y la maquinaria para la construcción del puente, debe ser un espacio dirigido hacia la carretera y colindante lo más posible con el sitio de la obra, donde se incluiría un espacio para seguridad e higiene.

Puesto de vigilancia

Se ubicará cerca de los accesos para poder tener control de proveedores, trabajadores, entradas y salidas de maquinaria, de manera continua.

Cercado

Delimitación del sitio de la obra, para evitar el paso de personas ajenas y daños a terceros.

Servicios. –

Espacio para vestidores, comedor, seguridad, higiene, electricidad, etc.

Señalización. -

Se deberá de contar con dispositivos de protección de obra, para evitar riesgos que afecten a la seguridad y la salud de trabajadores y usuarios. Se incluye además la señalética dirigida exclusivamente para el personal de la obra.

Abastecimiento de agua. -

En la obra debe haber disponibilidad de agua potable para consumo de los trabajadores, así como el necesario para el desarrollo de las actividades de la obra, así como el abastecimiento y almacén, en caso de ser necesario.

Almacén. -

Para el control y resguardo de herramientas, material constructivo. El espacio debe ser lo suficientemente amplio para que el material sea de fácil acceso y se eviten riesgos.

Área de armado de acero. -

Debe ser un espacio amplio porque además de almacenar acero, debe ser un lugar específico para que los trabajadores no tengan que recorrer espacio prolongados.

I.5.d Etapa de construcción

Las obras objeto de este proyecto comprenden la construcción de terracerías, pavimentos y la construcción del drenaje nuevo necesario siguiendo los lineamientos que en términos generales se describen más adelante.

Con objeto de no interrumpir la circulación de vehículos en el subtramo en cuestión, deberá trabajarse por tramos, en un ancho de acuerdo a la sección que presente el subtramo en que se esté trabajando y en forma alternada canalizando el tránsito hacia el lado donde no se trabaja, colocando el señalamiento adecuado a estos trabajos por ejecutar; para la construcción se deberá considerar lo necesario para la construcción, colocación, movimientos y mantenimiento de dicho señalamiento, como se indica en la Norma N-CTR-CAR-1-07-016/00 relativa a Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras de la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, (S.C.T.), así como en la Norma Oficial Mexicana NOM-86-SCT2-2015 relativa a señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, que son las que regirán para la ejecución de la obra, ya que se exigirá al contratista su estricto cumplimiento y no se efectuará ningún pago adicional por dichos conceptos.

Todos los procedimientos aquí propuestos, especificaciones, incisos y normas corresponden a la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

1.- Las estructuras se construirán de acuerdo con lo señalado en el proyecto respectivo, los trabajos por ejecutar serán los siguientes:

1.- Puente.

A. En vialidades en el río.

- Demoliciones de concreto hidráulico y mampostería en existente.

B. En subestructura

Terracerías

- Excavación para estructuras para desplante de pilas.

- Perforación para pilotes de concreto hidráulico reforzado, perforación con ademe metálico o lodos estabilizadores.
- Excavación para estructuras cualquiera que sea su clasificación
- Relleno con material del banco
- Rellenos de excavaciones para estructuras.

Estructura

- Concreto hidráulico normal de $f'c=250$ kg/cm² en: cabezales, muros de respaldo, ménsulas, losas de acceso, aleros falsos, columnas, pilotes, zapatas, topes y bancos de apoyo.
- Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de $f_v= 4200$ kg/cm² en: Cabezales , ménsulas, losas de acceso, aleros falsos, columnas, pilotes, zapatas, topes, antisísmicos, bancos de apoyo
- Concreto hidráulico normal de $f'c= 100$ kg/cm² en: plantilla para zapatas, cabezales y plantillas para losa de acceso

C. En superestructura

Estructura

- Concreto hidráulico normal de $f'c= 250$ kg/cm² en: Losas, cuñas entre traveses y losas, diafragmas.
- Acero para concreto hidráulico con límite elástico igual o mayor de $f_y= 4200$ kg/cm² en losas,
- Suministro y colocación de tubo de pvc de 7.6 cm de diámetro para drenes de calzada.
- Suministro y colocación de ductos de plástico de 2.5 cm de diámetro x 1.26 m de longitud
- Fabricación y habilitación de acero estructural constituido por placas de acero a-36 con elementos metálicos a base de pernos.
- Fabricación y habilitación de acero estructural constituido por varillas con rosca en los extremos.

Traveses

- Fabricación y transporte de elementos estructurales prefabricados, traveses aashto tipo v de 1.60 m de peralte y 34 mts. De longitud, concreto hidráulico $f'c=450$ kg/cm²
- Montaje de elementos estructurales prefabricados, traveses aashto tipo v de 1.60 m de peralte y 34 mts. De longitud, concreto hidráulico $f'c=450$ kg/cm²

Apoyos y juntas

- Apoyo de neopreno de 40x40x4.1 cm de dimensiones para apoyos fijos en puentes, shore 60 astm d-2240.
- Apoyo de neopreno de 40x40x5.7 cm de dimensiones para apoyos móviles en puentes, shore 60 astm d-2240.
- Apoyo de neopreno de 20x20x2.0 cm de dimensiones para apoyos en topes antisísmicos, shore 60 astm d-2240.
- Apoyo de neopreno de 20x20x2.0 cm de dimensiones para apoyos en losas de acceso, shore 60 astm d-2240.
- Concreto hidráulico normal de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$ en juntas de dilatación
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en juntas de continuidad.
- Junta de dilatación a base de cartón asfaltado de 2 cm de espesor.
- Junta de dilatación a base de cartón asfaltado de 4 cm de espesor.
- Junta de dilatación frey-mex t 50, a base de neopreno con dureza d2240.
- Suministro y colocación de sello sikaflex tipo 1-a o similar de 2.0 cm de espesor.

Parapetos

- Concreto hidráulico normal de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en remates, en guarniciones del parapeto y en banquetas por unidad de obra terminada.
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en remates, guarniciones del parapeto, por unidad de obra terminada y en banquetas,
- Parapeto metálico t-34.6.1 para calzada
- Construcción de estructuras de acero, integradas por placas de acero unidas a través de pernos
- Protección de estructuras (corrosión u oxidación) con pintura de acabado en superficies metálicas, con pintura esmalte
- Tubo de cartón comprimido de 20 cm de diámetro

Carpeta

Carpeta asfáltica con mezcla en caliente de granulometría densa con materiales procedentes de bancos que elija el contratista incluyendo acarreos compactada al 95 %

D. Muro mecánicamente estabilizado

Terracerías

- Excavación de cortes para mejoramiento de muro mecánicamente estabilizado cualquiera que sea su clasificación en terreno natural.

- Relleno con material de banco que elija el contratista para excavaciones de corte de muro mecánicamente estabilizado con calidad subrasante compactado al 100% de su pvsm, en capas de 20cm.
- Mezclado, tendido y compactación del cuerpo para muros y estribos de suelo mecánicamente estabilizado, formado con material seleccionado con especificación según patente

Estructura

- Concreto hidráulico normal de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ en cadena de desplante de 20x30 cm,
- Concreto hidráulico normal de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en remates (dala de cerramiento)
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en remates (dala de cerramiento)
- Estructura de muro mecánicamente estabilizado (elemento de concreto de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$)

E. Rectificación de cauce

Terracerías

Excavación para estructuras

- Relleno con material de banco que elija el contratista para excavaciones de corte de muro mecánicamente estabilizado con calidad subrasante compactado al 100% de su pvsm, en capas de 20cm, por unidad de obra terminada. N·ctr·car·1·01·011/01

Estructura

- Zampeado de concreto hidráulico ciclópeo de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$, para cualquier altura, por unidad de obra terminada.

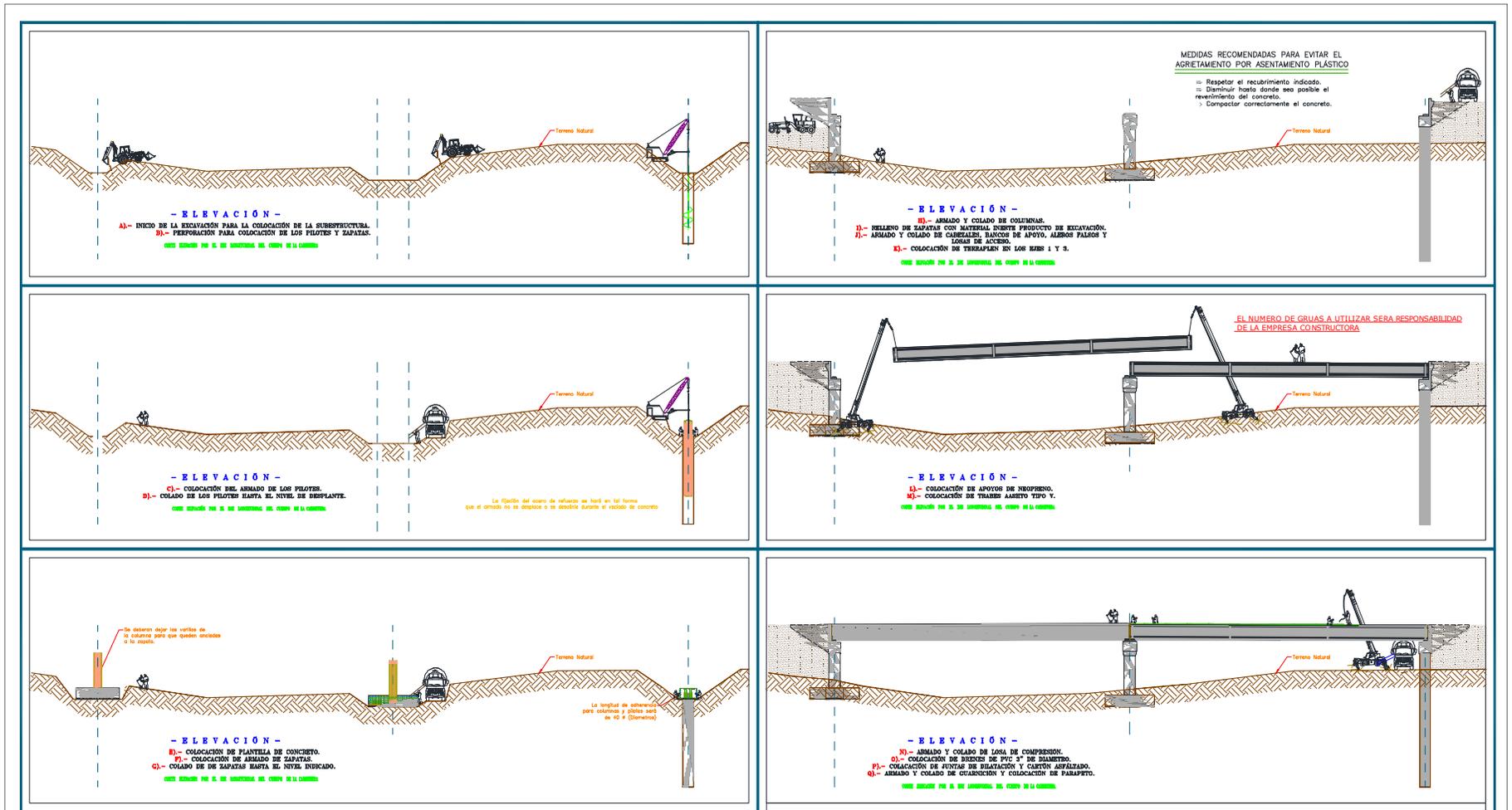


Figura II-5. Proceso constructivo del puente

2.- Proyecto geométrico (acceso y glorieta)

A. Terracerías

- Despalme en corte de 20 cm de espesor
- Excavación de cortes en terreno natural
- Excavación para la formación de escalones de liga, en terreno natural cuya pendiente transversal excede el 25%
- Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables, en el cuerpo del terraplén compactado al 90 %
- Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables, en la capa subrasante compactado al 100%
- Recubrimiento de taludes para su protección utilizando el material producto de despalmes, excavaciones y cajas para desplante de terraplenes,
- Relleno para banquetas utilizando materiales compactables, con calidad subrasante, compactado al 90 %

B. Estructura

- Guarnición trapezoidal de concreto hidráulico reforzado, precolada de $f'c= 200 \text{ kg/cm}^2$, con sección de 0.20 x 0.15 x 0.40 m, en la orilla del pavimento
- Banqueta de concreto hidráulico reforzado, precolada de $f'c= 150 \text{ kg/cm}^2$, de ancho variable de 10 cm, en la orilla del pavimento

C. Pavimentos

- Base hidráulica, con materiales pétreos procedentes de bancos que elija el contratista, compactada al 100 %
- Suministro y colocación de empedrado, con un espesor total de 15 cm, a base de piedra bola (diámetro aproximado de 4" a 6"), la cual será ahogada en una cama de concreto hidráulico $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ dentro de los mismo 15 cm de espesor y emboquillada con el mismo concreto hidráulico, con huellas de rodamiento a base de concreto hidráulico con un $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$. Tma de $\frac{3}{4}$ con dimensiones de 60 cm de ancho y un espesor de 15 cm.
- Losa de concreto hidráulico con juntas con $m_r= 45 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, Incluye vibrado y curado, corte con disco de diamante de 6 mm de ancho; juntas transversales a cada 4.0 mts con pasa juntas lisas de 1 1/4" de diámetro, 46 cm de longitud colocadas a cada 30 cm, montadas sobre canastillas; juntas longitudinales separadas a cada 3.50 mts armadas con barras de amarre de 5/8" de diámetro, en una longitud de 0.91 mts colocadas a cada 0.46 mts entre una y otra. Incluyendo acarrees, por unidad de obra terminada.

- Revestimientos no estabilizados compactados al 95 %

3.- Obras de drenaje

A. Terracerías

- Excavación para estructuras, el material producto de la excavación se utiliza para el relleno de la misma
- Relleno con material del banco que elija el contratista para excavaciones de estructuras
- Relleno con material de banco que elija el contratista para filtro (piedra grava triturada)

B. Estructura

- Zampeado de mampostería de piedra de tercera clase junteada con mortero de cemento
- Mampostería de piedra de tercera clase junteada con mortero de cemento, en estribos y aleros
- Concreto hidráulico normal de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en losas,
- Concreto hidráulico normal de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ en guarnición,
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en losas
- Acero para concreto hidráulico con limite elástico igual o mayor de $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ en guarnición
- Concreto hidráulico normal de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ en plantilla para estribos y aleros
- Junta de dilatación a base de cartón asfaltado de 2 cm de espesor. Incluye: dimensionamiento, cortes, presentación, fijación y limpieza
- Suministro y colocación de sello sikaflex tipo 1-a o similar de 2.0 cm de espesor, por
- Suministro y colocación de tubo de pvc de 10 cm de diámetro para drenes en obra,
- Demolición de mampostería

C. Subdrenaje

- Cuneta a base de concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ con juntas transversales @ 2 m. Incluye: trazo, preparación de la superficie, cimbra, colado, retiro de cimbra, curado y limpieza.
- Lavadero de concreto hidráulico simple de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$
- Bordillo de concreto hidráulico de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ de 16 x 8 x 12 cm, con tamaño máximo de agregado de 1.90 cm (3/4").

4. - Proyecto eléctrico

A. Media tensión

- Suministro y colocación de poste de concreto pcr-12-750, de torre metálica sencilla de 12 metros (tms-12), de apartarrayos de distribución 12 kv, de cable neutranal 2+1, 1/0 awg, de alambre semiduro cobre cal 4 tramo viakon, de conector a tope para tensión mínima, cal 1/0 awg, de varilla cooper weld 3 m c/conector, de transformador tipo poste, monofásico autoprotegido 10 kva 13200/120/240, de abrazadera universal, de separador de solera s1t, de apartarrayo riser pole 10 kv.. Incluye: acarreo en obra, elevaciones a cualquier altura, de conector tipo estribo cal1/0 awg, de conector a línea viva. Incluye: acarreo en obra, elevaciones a cualquier altura, de bastidor 3 hilos reforzado b3r, de bastidor 1 hilo reforzado b1, de aislador carrete p-1323 (1c) iusa, de cruceta ptr pt-200, de abrazadera de solera u para cruceta uc.
- Estructura ad20, estructura ad2n y Estructura rd3n.
- Abrazadera 0-bs y o-bd
- Remate preformado cal. 2 wg.
- Conectores h ac507.
- Aluminio suave cal 4 awg.
- Transición de línea aéreo subterráneo ts200ccf.
- Tramo subterráneo de media tensión.
- Desmantelamiento y traslado de materiales hacia los almacenes de cge.

B. Red de alumbrado

Postes y accesorios

- Suministro y colocación de cable de aluminio xlp 2+1, calibre 4 awg, 600 v, de tubo padl de 1 1/4", de cable de cobre thw cal. 12, de cable de cobre desnudo cal. 12 awg, zapata cal. 12 awg con un ojillo de 1/4" (para aterrizamiento de los postes), de pijabroca de 1/4" de grosor, po 1 1/2" de largo, de lámpara construlta led de 100 w, 127-277 v, poste cónico circular de 7 mts para alumbrado público, de una percha, de brazo de 1.5 mts para poste de alumbrado público, de juego de tuerca de 3/4" con rondana plana y rondana de presión, de base piramidal prefabricada de 40x60x60 cm, de registro de concreto prefabricado de 40x40x40 cm, de registro de concreto prefabricado de 40x40x60 cm, de conector h (marca homac ub-214), de conector h (marca homac 0b-44), de cinta vulcanizable, de cinta de islar marca 3m, de varilla coperweld de 5/8" con conector mecánico, de itm de 2x30 amp. Principal, de itm de 2x15 amp, de caja nema 3r de 30 x 30 x 15 cm. (base x altura x profundidad), de relevador de 15 amp. 220-240 v. Curva c, de fotocelda de 15 amp. A 220-240 votls, de cable de cobre thw cal. 8 awg (p/ cableado de los 2 circuitos en la caja 3r) y (p/aterriar base de medcion), de riel din.
- Combinación de alumbrado

C. Equipo de medición

- Suministro y colocación de base de medición de 5x100 amp, de varilla coperweld de 5/8" con conector mecánico, de cable de cobre thw cal. 6 awg (del secundario del transformador a base de medición), de monitor y contra para tubo de 1 1/4", de conector recto licuatite 1 1/4", de conector curvo licuatite 1 1/4", de cople conduit pared gruesa de 1 1/4", de tubo conduit pared gruesa 1 1/4", de tubo licuatite de 1 1/4", de fleje de acero inoxidable, 3/4", de hebilla de acero inoxidable, 3/4", de bota termocontractil de 2" con 3 vías, de conector bimetalico a compresión, tensión mínima, cal. 2 awg. P.u.o.t.

5. - Señalamiento

A. Señalamiento horizontal

- Marcas m-1.3 raya separadora de sentidos de circulación continua, con pintura convencional color amarillo retrorreflejante de 15 cm de ancho,
- Marcas m-3.1 raya en la orilla derecha, continua, con pintura convencional color blanco retrorreflejante de 15 cm de ancho.
- Marcas m-5 raya canalizadora, con pintura convencional color amarillo retrorreflejante de 15 cm de ancho
- Raya para delimitar cruce peatonal de 0.40m de ancho, con pintura convencional color amarillo retrorreflejante de
- Raya para delimitar guarniciones con un desarrollo de 0.35m de ancho, con pintura convencional color amarillo retrorreflejante
- Boyas dh-4 de plastico para complemento en isletas, color amarillo retrorreflejante,
- Marcas m-11.1 flechas, letras y números, con pintura convencional color blanco retrorreflejante,

B. Señalamiento vertical

- Señal preventiva sp-6 curva, con un tablero de 86 cm x 86 cm, en un poste, con película reflejante tipo a
- Señal preventiva sp-32 peatones, con un tablero de 86 cm x 86 cm, en un poste, con película reflejante tipo a,
- Señal restrictiva sr-9 velocidad, con un tablero de 86 cm x 86 cm, en un poste, con película reflejante tipo a,
- Señal de información general sig-8 nombre de obras, con un tablero de 40 cm x 239 cm, en dos postes, con película reflejante tipo a,
- Señal de informativa de destino sid-9 intersección entronque, con dos tablero de 40 cm x 239 cm, en dos postes, con película reflejante tipo a,

- Defensa metálica fabricada en lámina galvanizada calibre 12 perfil w dos crestas, montada en postes de acero ipr de 15.2 x 10.20 x 150 cm colocados @ 380 cm, separadores de lámina calibre 12 en perfil u de 3"x2"x34 cm, todo sujeto con tornillería galvanizada de alta resistencia de 5/8" x 1 1/2" con tuercas y rondana, reflejante trapezoidal en alta intensidad prismático color amarillo, con todo el laminado, perfiles y tornillería de acero con galvanizado por inmersión en caliente. Incluye: cimentación de concreto $f'c=150$ kg/cm² en cada poste, trazo, nivelación, montaje, presentación y armado de la defensa. (no incluye terminales).

6. - calidad de los materiales

Los materiales a que se refieren estos procedimientos constructivos deberán cumplir con los requisitos que se indican en la Normativa para la Infraestructura del Transporte, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. A continuación, se señalan algunos de estos requisitos que se consideran más importantes:

1.- Materiales para estructuras

A. Acero y productos de acero

- N-cmt-2-03-001-04 (acero de refuerzo para concreto hidráulico)
- N-cmt-2-03-002-04 (acero de presfuerzo para concreto hidráulico)
- N-cmt-2-03-003-04 (acero estructural)

B. Materiales para concreto hidráulico

- N-cmt-2-02-001-02 (cemento)
- N-cmt-2-02-003-02 (agua)
- N-cmt-2-02-004-04 (aditivos)
- N-cmt-2-02-005-04 (calidad concreto)
- N-cmt-2-02-006-04 (calidad de membranas)

C. Pinturas para recubrimiento de estructuras

- N-cmt-2-07-04

D. Placas y apoyos integrales de neopreno

- N-cmt-2-08-04

E. Soldadura

- N-cmt-2-04-001-04

2. - Materiales para obras de drenaje y subdrenaje

A. Materiales para subdrenes

- N-cmt-2-04-001-05 (filtros)
- N-cmt-2-04-003-05 (tubos de pvc)

3. - Materiales para pavimentos

A. Materiales asfálticos, aditivos y mezclas

- N-cmt-4-05-001-00 (calidad de materiales asfálticos)

B. Materiales pétreos para mezclas asfálticas

- N-cmt-4-04-01 (materiales pétreos para mezclas asfálticas)
- N-cmt-4-04-02 (materiales pétreos para mezclas asfálticas)
- N-cmt-4-04-03 (materiales pétreos para mezclas asfálticas)

C. Materiales para sub base y base

- N-cmt-4-02-001-04 (sub bases)
- N-cmt-4-02-002-04 (bases)

4. - Materiales para señalamiento y dispositivos de seguridad

A. Materiales reflejantes

- N-cmt-5-03-001-00 (calidad de películas retro reflejantes)

B. Pinturas

- N-cmt-5-01-001-05 (pinturas para señalamiento horizontal)

5. - Materiales para terracerías

A. Terraplén

- N-cmt-1-01-02 (terraplén)

B. Subrasante

- N-cmt-1-03-02 (subrasante)

6. - Estructuras

- N-ctr-car-1-02-003-04 (concreto hidráulico)

- N-ctr-car-1-02-004-00 (acero para concreto hidráulico)
- N-ctr-car-1-02-005-01 (acero estructural)
- N-ctr-car-1-02-006-01 (estructuras de concreto reforzado)
- N-ctr-car-1-02-007-01 (concreto presforzado)
- N-ctr-car-1-02-008-01 (estructuras de acero)
- N-ctr-car-1-02-009-00 (parapetos)
- N-ctr-car-1-02-010-00 (guarnición)
- N-ctr-car-1-02-012-00 (recubrimiento con pintura)

7. - Pavimentos

- N-ctr-car-1-04-002-00 (bases y subbases)
- N-ctr-car-1-04-004-00 (riego de impregnación)
- N-ctr-car-1-04-006-00 (carpeta asfáltica)

8. - Señalamiento

- N-ctr-car-1-07-001-00 (marcas en el pavimento)
- N-ctr-car-1-07-002-00 (marcas en guarniciones)
- N-ctr-car-1-07-003-00 (marcas en estructuras)
- N-ctr-car-1-07-005-00 (señales verticales bajas)
- N-ctr-car-1-07-007-00 (indicadores de alineamiento)
- N-ctr-car-1-07-009-00 (defensas)
- N-ctr-car-1-07-016-00 (señalamiento y protección de obra)

1.5.e Etapa de operación y mantenimiento

Operación

El programa de operación estará representado por el uso constante y continuo del paso, en su operación contará con señalamiento preventivo, restrictivo e informativo; con la finalidad de proporcionar al usuario seguridad en la utilización de la obra.

Mantenimiento

Debido a las características de la vialidad del puente y considerando los materiales de construcción, se espera no llevar a cabo mantenimiento mayor en los primeros 5 años de uso. Sin embargo, se plantea efectuar un mantenimiento preventivo de manera periódica, que se restringe principalmente a deshierbes, bacheo y desazolve por la presencia de arenas, cada 6 meses, esto tanto en el acceso, el área del puente y en la glorieta. La solución planteada depende del mantenimiento periódico a largo plazo y debido al posible origen del recurso para ejecutar la obra, el presupuesto de egresos que se ejerce en el municipio en mínimo por tanto

es difícil asignarle un mantenimiento periódico o rutinario optando por considerar una capa de rodadura de empedrado de piedra bola y huellas de concreto

Descripción del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

La obra del “Puente vehicular” a construir es para prestar un servicio social que permitirá el transporte de bienes y servicios entre la localidad de Tequisquiapan, con las cabeceras de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia y San Miguel de Allende, beneficiando de manera directa a 1,407 habitantes de los cuales 696 son Masculinos y 711 Femeninas con un total de 291 viviendas Habitadas., además de 217 alumnos de nivel primaria y 98 alumnos a nivel preescolar.

Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos y gaseosos.

De acuerdo con el tipo de obra y características de los materiales necesarios para la construcción del proyecto, no se aplicará ninguna tecnología para controlar la emisión de residuos por no generarse en esta etapa.

I.5.f Otros insumos

I.5.g Sustancias No Peligrosas

Los principales residuos generados por la operación del proyecto serán de origen orgánico como: papel y cartón e inorgánicos como: latas de aluminio, de plástico (envases de la industria refresquera), vidrio y bolsas de plástico, que son arrojados a la vía por los usuarios; todos estos residuos son clasificados como domésticos. No se utilizarán sustancias peligrosas para la construcción del puente vehicular.

I.5.h Sustancias peligrosas

Los derivados de mantenimiento de maquinaria y vehículos, como los aceites y anticongelantes, así como las estopas de limpieza; estas sustancias pueden ser sujetas a un manejo específico de manera que no cause daños su generación.

I.5.i Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras provisionales y complementarias que servirán de apoyo para la construcción del puente como: oficina, almacén, campamento, entre otros; se ubicarán en un predio aledaño a la obra, desprovisto de vegetación.

Con la construcción del puente, también se incluye una glorieta para distribución del tráfico vehicular por cada sentido a base de una capa de rodadura de empedrado de piedra bola y huellas de concreto, también cuenta con un acceso de 120m de largo aproximadamente con las mismas características de la capa de rodadura.

El proyecto ejecutivo incluye el desmantelamiento del puente peatonal.

En el desarrollo de la ejecución del proyecto es necesario hacer obras de desvío sobre todo en la ejecución de la cimentación así como obras complementarias para permitir el libre tránsito entre los habitantes durante el desarrollo de la obra.

1.5.j Etapa de abandono del sitio

No se contempla esta fase, ya que el puente tendrá una larga vida útil, con el mantenimiento y rehabilitación correspondiente.

1.5.k Utilización de explosivos

De acuerdo al estudio de geotecnia y las características del suelo a lo largo del proyecto, no será necesario el uso de explosivos para su construcción.

1.5.l Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Se elaborará un reporte de los residuos generados durante las diferentes fases proyectando el volumen que pudiera generarse. En este nivel, se incluirán los residuos en cualquier estado de la materia, anotando tanto aquellos que son peligrosos como los que no lo son, así como una estimación de la cantidad de generación de estos.

Además, es recomendable mencionar o describir las actividades a realizar para su manejo, reciclamiento o disposición. En este sentido, es común que se señale que los residuos de manejo especial y urbanos serán dispuestos donde la autoridad municipal determine, hecho que soslaya la generación de impactos adicionales cuando no existen rellenos sanitarios o sitios de disposición adecuados dentro del sistema ambiental. Por lo anterior, es importante aclarar si la disposición ocurrirá en sitios adecuados para tal fin.

- Residuos vegetales. Durante la etapa de desmonte y despalme de la carretera se generarán residuos vegetales que serán depositados a los costados del camino para el mismo arroje de la con material de relleno, obras de conservación de suelos, asimismo se pretende que los ejidatarios hagan uso de este recurso para cercas o combustible dejando a los residuos no utilizables para su reincorporación al suelo.

- Residuos sólidos. Durante la ejecución del proyecto se prevé la generación y acumulación del material de construcción, envases de plástico, lata, etc., por lo cual se dispondrá de contenedores de separación de residuos sólidos en áreas con mayor concurrencia para su almacenamiento. En esta etapa los trabajadores generarán desechos orgánicos sanitarios para lo cual se recomienda que una empresa especializada instale letrinas de acuerdo a la normatividad vigente.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define a un residuo como:

Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido, o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que pueden ser susceptibles de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Los proyectos en general van provocando alteraciones en el medio natural, susceptibles de evaluarse para prevenirlos. Este proceso contaminador debe ser vigilado para reducir los riesgos degradantes del medio y reducirlos lo más posible sin sobre salir de las áreas contempladas para su desarrollo exclusivamente y proponer respuestas que mitiguen estos deterioros.

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos tienen que estar separados. Técnicamente es imposible reciclar residuos mezclados, pues tienen propiedades físicas y químicas diferentes, e incluso puede verse afectada la maquinaria empleada en el proceso de valorización.

Para realizar correctamente la clasificación será necesario conocer los diferentes tipos de residuos, que se dividen en:

- Residuos no peligrosos. Son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos.
- Residuos peligrosos. Los formados por materiales que tienen determinadas características perjudiciales para la salud o el medio ambiente.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto se generarán residuos y aunque no son volúmenes extraordinarios se preverá su manejo y disposición de acuerdo a lo dispuesto en la Ley para la Gestión de los Residuos del Estado de Guanajuato y sus Municipios, considerando que los residuos que se generen durante la ejecución de las obras, serán materiales principalmente, que son sobrantes y remanentes de los procesos de obra, y que son considerados como residuos no peligrosos, estos serán recolectados y parcialmente reciclados, finalmente aquellos excedentes que por sus características no se puedan reutilizar serán transportados por el contratista y constructor al sitio donde la unidad administrativa lo disponga, sin embargo es importante aclarar que estos residuos no generan impactos altamente significativos ya que no modificarán la estructura del suelo y solo se reducen a la disposición de estos sobre el suelo de forma temporal cambiando mínimamente la calidad del mismo y del paisaje, pero sobre todo porque en general el estado natural del lugar ya fue impactado, estos residuos consistirán en:

Aguas residuales. Toda obra contará con campamentos de trabajo con los servicios sanitarios. De igual manera se contratarán letrinas portátiles por cada 10 trabajadores en la obra. La empresa responsable deberá de proporcionar su permiso de descarga vigente.

Emisiones atmosféricas. Las emisiones estarán sujetas a los elementos naturales como el viento y el clima que permiten la dispersión y mezclado de los gases en el ambiente.

I.5.m Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos generados en las diferentes etapas de la construcción del proyecto principalmente por el personal adscrito a la obra serán clasificados en orgánicos e inorgánicos para los cuales se pondrán contenedores con estas leyendas, para después los primeros depositarlos donde indiquen autoridades del Municipio de Dolores Hidalgo y San Miguel de Allende y los segundos destinarlos a las empresas encargadas de reciclarlos.

Por su parte, los lubricantes y grasas utilizados para el mantenimiento de la maquinaria y equipos serán almacenados en tambos de 200 litros posteriormente destinarlos a empresas autorizadas para su rehúso o tratamiento y/o entregarlos a los expendios de Pemex.

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

Los instrumentos legales en nuestro país establecen las bases que promueven el desarrollo nacional en materia de soberanía, democracia y sustentabilidad; estos mismos instrumentos garantizan que los procesos que promueven el desarrollo se lleven a cabo de manera amigable con el ambiente y siempre cuidando que los derechos de la sociedad a disfrutar de un ambiente sano no sean coartados. A su vez estas políticas alientan y proveen las condiciones para que el sector privado contribuya en el desarrollo económico estableciendo las competencias de cada uno de los niveles de gobierno para alcanzar un desarrollo sustentable en el país; de esta manera se expiden leyes en las cuales se establece la concurrencia del gobierno federal, de las entidades federativas y de los municipios en materia ambiental.

De conformidad con su naturaleza, objetivos y territorialidad, el proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR EN LA LOCALIDAD DE TEQUISQUIAPAN, DOLORES HIDALGO CUNA DE LA INDEPENDENCIA NACIONAL, GUANAJUATO, es de competencia federal; y por su ubicación requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Su implementación, evaluación y ejecución están reguladas por el marco normativo siguiente:

I.1. Análisis de los instrumentos Normativos

I.1.a Vinculación con los planes y programas sectoriales

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el instrumento jurídico precursor de todas las leyes que rigen el país, sin dejar de lado las de carácter ambiental, por lo tanto, regula lo referente al equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 4	Establece que 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.	Durante la ejecución de la obra, se debe garantizar que no se alteraran las condiciones ambientales de la zona y que no se violentará el derecho de los ciudadanos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Es por ello por lo que a través de la elaboración, presentación y evaluación del proyecto se valorará el impacto ambiental que

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 27 Párrafo tercero.	Menciona que la Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	ocasionará la obra de manera directa e indirecta y contemplará las acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental, con la finalidad de evitar daños significativos que afecten la calidad de vida de los ciudadanos involucrados al ejecutar el proyecto. En el proyecto a ejecutar, la obra se rige bajo los objetivos de conservar y mejorar la calidad de vida de la población a la que va dirigida, estableciendo las medidas adecuadas para preservar, restaurar y compensar el equilibrio ecológico, y para evitar y minimizar la destrucción de los elementos naturales.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND)

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación". Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se desarrolló en cumplimiento a las disposiciones contenidas en los artículos 26 inciso A de la CPEUM y el 5 y 20 de la Ley de Planeación, tiene

como objeto transformar la vida pública del país para lograr un mayor bienestar para todos y todas. Tal transformación requiere la articulación de políticas públicas integrales que se complementen y fortalezcan, y que en su conjunto construyan soluciones de fondo que atiendan la raíz de los problemas que enfrenta el país.

El PND se basa en los principios rectores:

- Honradez y Honestidad
 - No al gobierno rico con pueblo pobre
 - Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
 - Economía para el Bienestar
 - El mercado no sustituye al estado
 - Por el bien de todos, primero los pobres
 - No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
-
- No puede haber paz sin justicia
 - El respeto al derecho ajeno es la Paz
 - No mas migracion por hambre o por violencia
 - Democracia significa el poder del pueblo
 - Etica, Libertad, confianza

El PND a su vez se basa en tres ejes principales los cuales son:



LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Eje General 2. Política social Desarrollo sostenible	Se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de	La ejecución del proyecto busca satisfacer una necesidad de vías de comunicación para los poblados De acuerdo al precepto se propone el diseño de la estructura de tal manera que este impacte al mínimo los recursos presentes en el sitio y la dinámica hidrológica del rio Laja.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.	

Vinculación con los programas de ordenamiento ecológico del territorio, áreas naturales protegidas y otras zonificaciones prioritarias para la conservación y regulación del uso de suelo

Instrumentos de Planeación y Ordenamiento Territorial

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación adaptativo, participativo y transparente que contempla una serie de fases que incluyen la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación del programa.

Es un instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación.

- General
- Marino
- Regional
- Local

El ordenamiento ecológico es un proceso de planeación adaptativo, participativo y transparente que contempla una serie de fases que incluyen la formulación, expedición, ejecución, evaluación y, en su caso, modificación del programa.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Constituye el modelo de ordenamiento ecológico, así como, los lineamientos y estrategias ecológicas aplicables al mismo. Se basa en la elaboración de un estudio técnico que consta de 4 etapas, las cuales se apoyan con acciones de gestión y participación sectorial.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

De esta manera el proyecto comprende:

Unidad Biofísica Ambiental (UAB): 44

Clave de la región ecológica: 18.8. Sierras y llanuras del norte de Guanajuato

Rectores del desarrollo: Agricultura - Preservación de Flora y Fauna

Coadyuvantes de desarrollo: Ganadería - Minería

Asociados del desarrollo: Poblacional

Política ambiental: Restauración y Aprovechamiento Sustentable

Nivel de atención prioritaria: Alta

Estado actual del medio ambiente (2008): **Inestable. Conflicto Sectorial Alto.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Media. El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 71.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

GRUPO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo Dirigidas lograr sustentabilidad ambiental del Territorio.	<p>I. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.</p> <p>la Recuperación de especies en riesgo.</p> <p>del Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.</p>	El proyecto contempla la evaluación de los ecosistemas presentes en el área del proyecto, así como en el sistema ambiental, con el fin de determinar de manera objetiva el estado actual de estos, así como el impacto que puede generar la ejecución del proyecto, manifestarlos plenamente y tomar

GRUPO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		medidas tanto que prevengan, disminuyan o mitiguen estos, de esta manera mantener las dinámicas actuales de los ecosistemas presentes.
	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	No aplica para el proyecto, pues no se pretende hacer un uso de los recursos forestales que se encuentran en el área de proyecto, si bien, si se genera un impacto a estos, se tiene contemplado un programa para mitigar el impacto al recurso forestal.
	Valoración de los servicios ambientales.	El proyecto contempla acciones que se detallan en el capítulo VI del presente documento, para que los servicios ambientales que provee el área del proyecto no sean anulados y puedan mantenerse.
	Protección de ecosistemas	
	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	El proyecto contempla la ejecución de programas de reforestación acorde al impacto del proyecto, estos se ejecutarán en zonas identificadas con problemas como deforestación y degradación de suelos, a fin de restaurarlos.
	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica para el proyecto
Grupo Dirigidas mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	II. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto pretende coadyuvar a esta estrategia, ya que su ejecución conlleva el acceso a los servicios en el medio rural del municipio de Dolores Hidalgo.
	Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	

GRUPO	ESTRATEGIA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	<p>Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.</p> <p>Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permite mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p>	
	<p>Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales, vinculadas.</p>	
	<p>Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	
	<p>Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
	<p>Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>El proyecto no violenta en ninguna etapa la propiedad rural, pues se desarrolla en zona federal por tratarse del cauce del Rio Laja y su rivera.</p> <p>Para el caso de las áreas donde se pretende establecer la reforestación y reubicación de la vegetación en el área del proyecto se ha concertado los permisos con los dueños para tal fin.</p>
	<p>Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p>	<p>El proyecto no se contrapone a este precepto por el contrario pretende coadyuvar en el desarrollo social y productivo de la región.</p>
	<p>Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>	

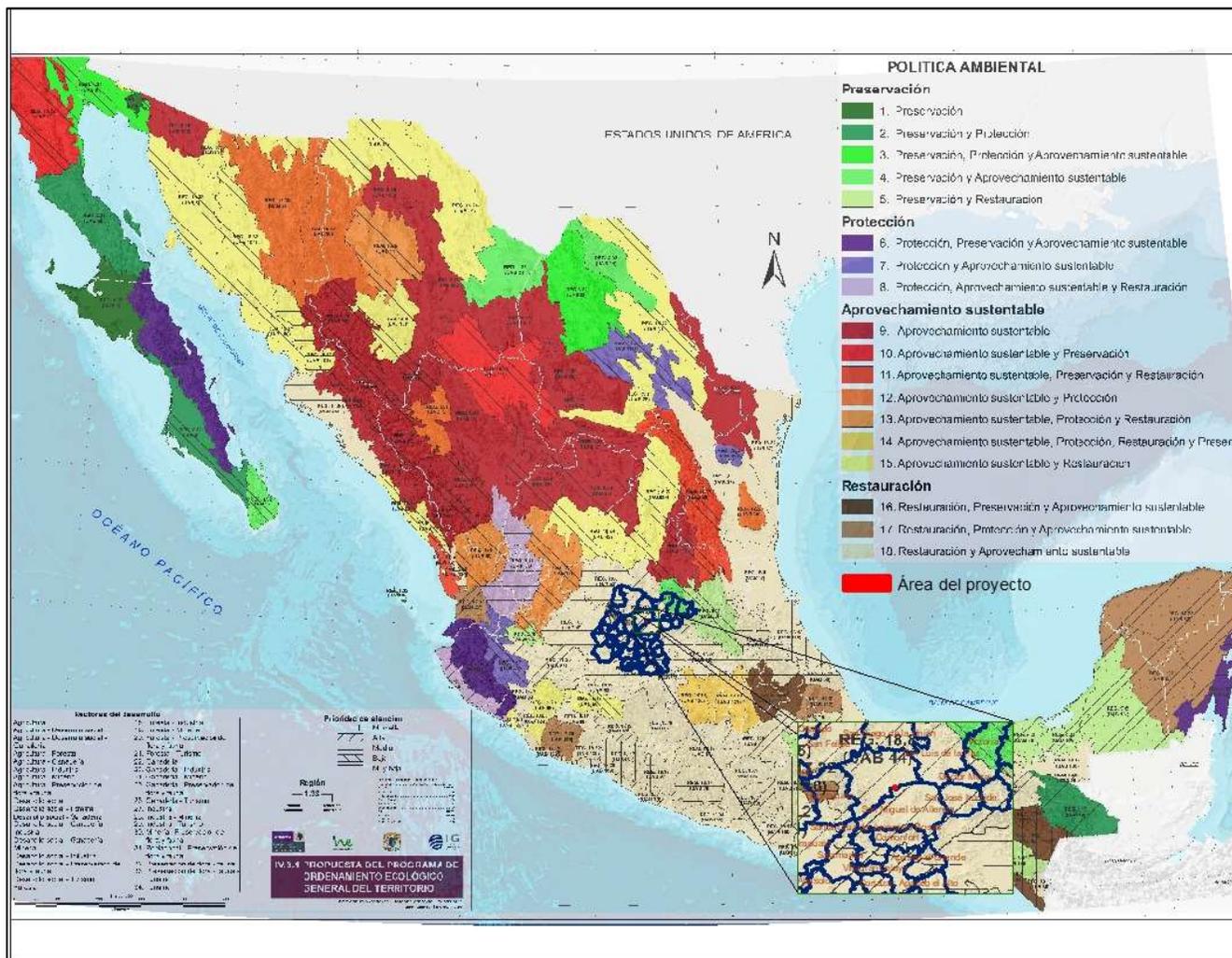


Figura III-1. Ubicación del área del proyecto dentro del POEGT.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato PEDUOET.

Como parte del conjunto de medidas, mecanismos y disposiciones jurídicas, técnicas y administrativas que permitirán la instrumentación del Programa, establecidas en el artículo 41 del código territorial para el Estado y los municipios de Guanajuato. La institucionalización se verá reflejada en el reconocimiento y aplicación de las políticas de ordenamiento ecológico territorial y las directrices relativas al ordenamiento de los centros de población, definidas para el territorio estatal.

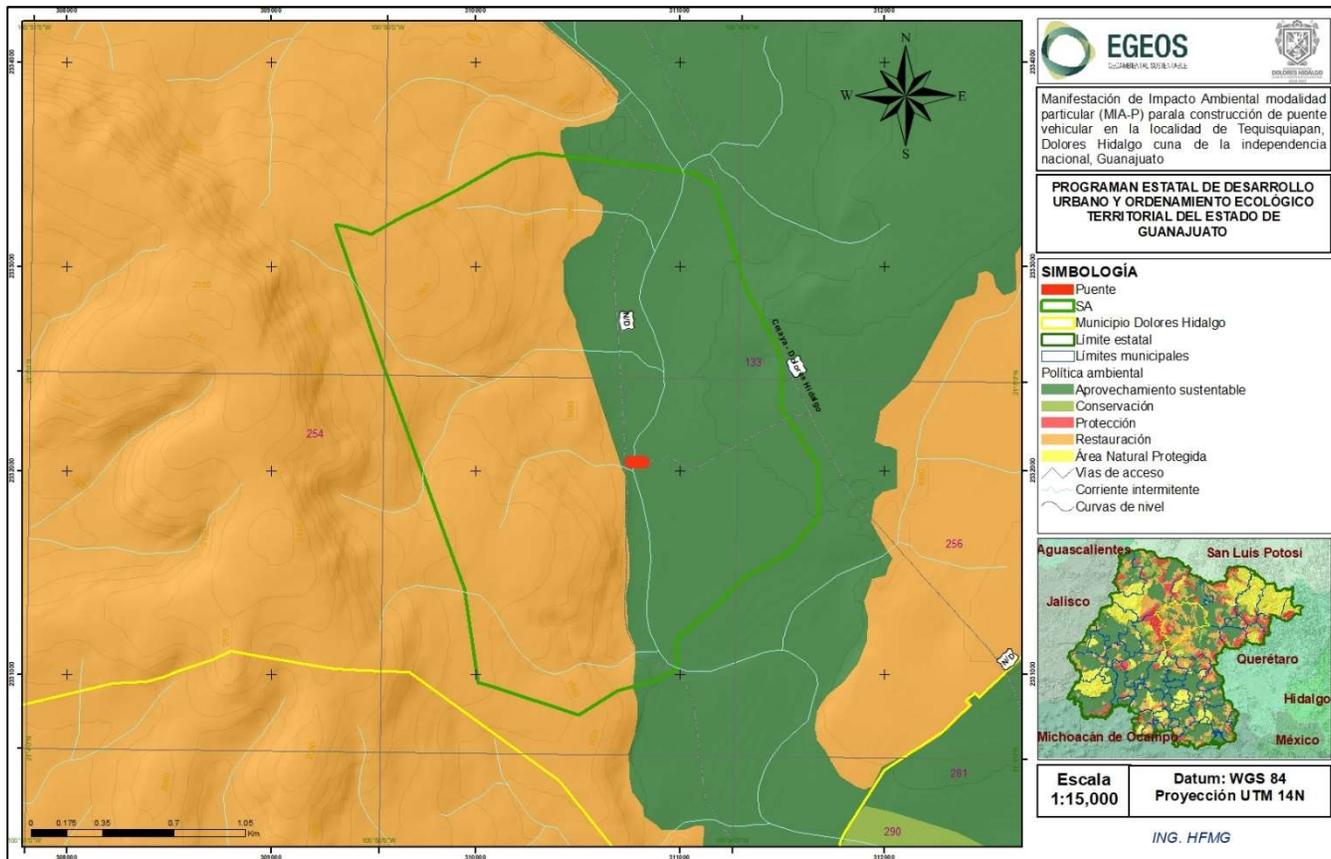


Figura III-2. Ubicación del área del proyecto con el Programan Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato

Para la ejecución del programa se deberá observar los lineamientos y objetivos que han sido definidos para cada unidad de Gestión Ambiental Territorial – UGAT, los cuales han de cumplirse para cada meta establecida en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo, para asegurar el logro de dichas metas se han asignado diversas estrategias, así como la identificación de actividades compatibles y no compatibles con base a los ecosistemas identificados, cabe hacer mención que las actividades identificadas de acuerdo con la cobertura actual del suelo de la UGAT, no corresponde a los usos de suelo que podrán dedicarse a un fin particular de conformidad con la zonificación secundaria.

Con la finalidad de proponer una gestión integral a territorios que comparten las mismas características derivadas del diagnóstico de cada una de las Unidades de Gestión Ambiental Territorial establecidas en el Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio, del diagnóstico de las 817 UGAT resultantes se determinaron diferentes agrupaciones, cada grupo comparte una gestión general que incluye un objetivo general equivalente, así como estrategias similares.

De esta manera tenemos que le proyecto corresponde a:

UGAT: 133; Aprovechamiento agropecuario de agricultura mixta de riego-temporal y ganadería extensiva

Política Ecológica: Aprovechamiento sustentable

Política Territorial: Mejoramiento

Áreas Prioritarias para la Conservación de los Ecosistemas y la Biodiversidad: Sin prioridad

Áreas Prioritarias para el Mantenimiento de los Bienes y Servicios Ambientales: Sin prioridad

Lineamiento: Mejorar el aprovechamiento sustentable de las áreas tradicionales de agricultura de temporal y ganadería extensiva mediante un impulso económico que aumente su productividad y reduzca las pérdidas en los predios con vocación agropecuaria y pendiente menores al 30%. Aplicar paquetes tecnológicos que incluyan silvicultura o fruticultura adaptadas al tipo de suelo y a las condiciones climáticas de la UGAT. Conservar las 7927.75 ha de agricultura de riego promoviendo sistemas de riego tecnificado.

Actividades compatibles: dentro de las actividades permitidas se encuentran la infraestructura lineal, de punto y de área y asentamientos humanos rurales, estas son las más relacionadas al proyecto, ya que se trata de la construcción de infraestructura de servicio a asentamientos humanos en el medio rural.

Actividades incompatibles: Forestal no maderable, Turismo convencional, Asentamientos humanos urbanos, Industria ligera, Industria mediana, Industria pesada, Minería no metálica de baja disponibilidad, Minería metálica, Sitio de disposición final.

Como se observa el proyecto no encaja en ninguna de las actividades incompatibles.

Estrategias:

Subsistema	Clave	Estrategia	Vinculación con el proyecto
Ambiental	EAm04	Mantenimiento de los bienes y Servicios Ambientales	El proyecto, contempla acciones de prevención, reducción y mitigación de impactos negativos al medio ambiente, para que estos puedan seguir brindando los servicios ambientales.
	EAm05	Conservación y restauración de suelos	.el proyecto comprende acciones de estabilización del suelo removido o con riesgo de desprendimiento de su sitio de origen.
	Eam09	Aprovechamiento forestal sustentable	no aplica para el proyecto

Subsistema	Clave	Estrategia	Vinculación con el proyecto
Social	EAm10	Impulso al desarrollo de plantaciones comerciales forestales	
	EAm12	Investigación ecológica y educación ambiental	
	EAm13	Conservación de los recursos hídricos superficiales	Se usará de manera eficiente el agua en las distintas etapas del proyecto, además de contemplar el manejo de residuales producto del mismo.
	EAm15	Gestión integral del agua	
	EAm19	Mitigación y adaptación al cambio climático	
	EAm20	Gestión integral de riesgos naturales	
	Eso03	Desarrollo de centros de población marginados	El proyecto abona al desarrollo de centros de población que por deficiencias en el transporte se han visto marginados.
	EEc01	Desarrollo rural.	el proyecto abona a desarrollo del medio rural en la comunidad de tequisquiapan al dotar de una vía de comunicación de suma importancia para la comunidad, que por la escorrentía superficial en temporada de lluvias ve aislada a parte de su población.
	EEc07	Desarrollo sustentable de la ganadería extensiva	no aplica al proyecto
	EEc08	desarrollo sustentable de la ganadería intensiva	
	EEc09	Sistemas agroforestales y silvopastoriles.	
	EEc10	fomento de la acuacultura	
	EEc11	Fomento del turismo alternativo	se ha observado que la comunidad converge turistas por los senderos exploradores que buscan la aventura por caminos complicados principalmente ciclistas, la construcción del puente ayuda a que esta actividad pueda desarrollarse a pesar de condiciones adversa como avenidas del río.
EEc13	vinculación de la red turística estatal		

Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 4 “Bicentenario” Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Guanajuato y San Miguel de Allende.

El Programa Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) es un instrumento de planeación que orienta las políticas destinadas a lograr la eficiencia económica del territorio, así como los procesos de su administración para lograr su implementación técnica, social, política y cultural

en condiciones de sustentabilidad. El PROT incluye lineamientos y estrategias que, al considerar globalmente la multidimensionalidad de los factores como son el territorio, el medio ambiente, la sociedad, la economía y la política, tiene como objetivo alinear y compatibilizar las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales (SEDATU 2014). Es un instrumento que contempla el análisis territorial y la planeación u ordenación propiamente dicha, como un concepto integral de desarrollo social, económico, cultural y ambiental.

La visión de planteada para la subregión 4 “Bicentenario” propone:

“Una subregión comprometida en la administración de las zonas de protección y conservación de servicios ambientales, así como de las zonas de conservación y restauración del patrimonio histórico y cultural, consiente de las restricciones territoriales y del manejo sustentable del agua. Alcanzando un modelo que permita atender las necesidades sociales conforme a la dinámica demográfica y que articule las necesidades y funciones del sistema de asentamientos humanos, estableciendo las condiciones óptimas para el desarrollo responsable de las actividades económicas, así como el aprovechamiento del valor turístico de la subregión.”

El objetivo general del PROT es:

- I. .elaborar un instrumento de planeación regional que integre las distintas visiones sectoriales sobre el territorio, para atender las problemáticas ambientales que se presentan en los municipios de Dolores hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Guanajuato y San Miguel de Allende a través de la implementación de ordenamientos territoriales que protejan los ecosistemas y la biodiversidad de la subregión 4 con una visión integral, transversal y corresponsable.

Metas y estrategias

Políticas	Vinculación con el proyecto	propuesta de cumplimiento
I. Manejo Ambiental	La política ambiental se enfoca principalmente a la elevada extracción de agua en la subregión por lo que se proponen medias para mitigar esta problemática, como la tecnificación para un manejo eficiente del agua.	El proyecto no se trata de aprovechamiento intenso de agua, por lo que no agrava el problema en la subregión, por otro lado la constructora llevara a cabo el proyecto con uso eficiente del recurso.
	también propone la asociación de cultivos y sistemas agro-silvo-pastoriles para favorecer: a) la diversidad productiva; b) la rotación de áreas de pastoreo;	Además contempla medidas de compensación ambiental por el impacto que genera el proyecto al medio natural.

Políticas	Vinculación con el proyecto	propuesta de cumplimiento
	y c) la reforestación con especies nativas, que por una parte permiten disminuir la presión sobre la cobertura vegetal y los procesos erosivos del suelo, y por otra brindan servicios ambientales como captura de carbono y agua.	
II. Impulso económico	Se consideran estrategias y acciones que permitan aprovechar las distintas aptitudes de las unidades territoriales, a fin de generar oportunidades de empleo e ingreso, que no generen efectos adversos en el consumo de recursos, ni comprometan la calidad del entorno ambiental, o las condiciones de vida de las poblaciones involucradas. principalmente impulso al turismo histórico cultural, por lo que se proponen estrategias de fortalecimiento, diversificación e integración del turismo histórico.	el proyecto se localiza en el municipio que presenta mayor rezago es el aspecto de turismo histórico y cultural y como se menciona en esta política el ecoturismo es muy incipiente en la subregión, el proyecto puede ayudar en el fortalecimiento para este tipo de turismo para el sitio brindando infraestructura de acceso.
III. Respaldo social y control del crecimiento urbano	En este rubro se incluyen estrategias de inversión social encaminadas a suplir las carencias y el déficit identificados y que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Para el caso de las localidades rurales en la subregión básicamente se propone una estrategia de ampliar la cobertura de infraestructura social	El proyecto abona precisamente en este rubro al tratarse de infraestructura social que satisface una necesidad de comunicación.
IV. Consolidación estratégica	En esta política se contemplan procesos que reorienten la ocupación, sin dejar de estimular el desarrollo y mejorando las actividades exitosas. En la subregión se consideraron la construcción de infraestructura de comunicación y transporte	El proyecto abona precisamente en este rubro al tratarse de infraestructura social que satisface una necesidad de comunicación.

El proyecto se contempla dentro de la Unidad Territorial 111441D que presenta las siguientes características:

UTER: 111441D

Política: Respaldo Social

Nombre: Norponiente de los Galvanes

Uso del suelo: Pastizal natural

Aptitud: Agricultura

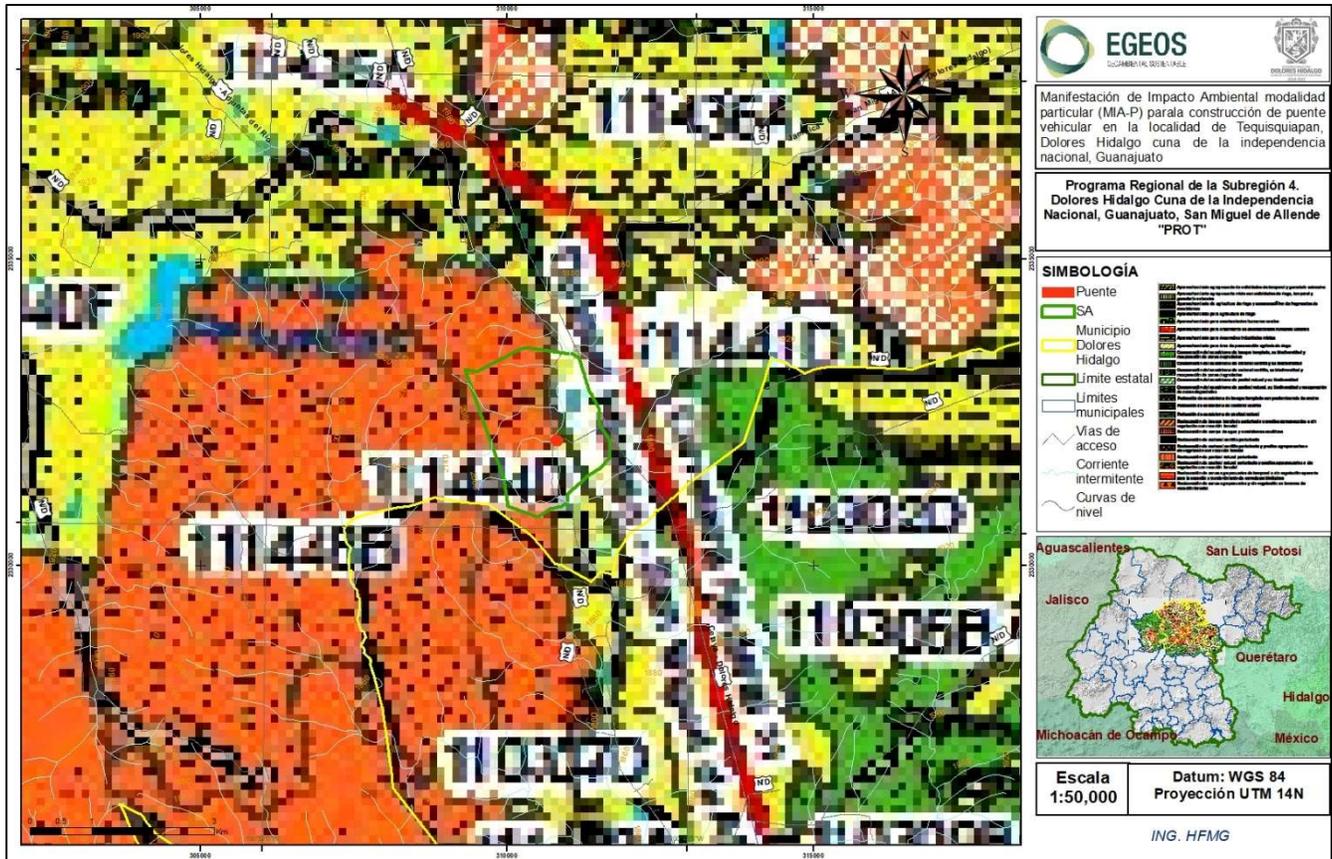


Figura III-3. Ubicación del área de estudio y del proyecto en el Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la subregión 4 “Bicentenario” que incluye a los municipios de, Guanajuato, San Miguel de Allende y dolores Hidalgo.

En resumen, el proyecto no se contrapone a las políticas de programa regional de ordenamiento territorial, por el contrario se alinea a estas y busca coadyuvar a los objetivos de estas, al tratarse de infraestructura de servicio público que ayuda al mejorar la comunicación entre las localidades beneficiaras y de esta manera ayudar al mejorar su bienestar.

I.2. Instrumentos de Ordenamiento Ecológico Territorial para los Municipios

El código territorial para el Estado y Municipios del Estado de Guanajuato establece la obligación de los ayuntamientos para elaborar su Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial, que es el instrumento de planeación, con visión prospectiva de largo plazo, donde se representa la dimensión territorial del desarrollo del Municipio.

Objetivo.

El objetivo general es plantear un programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial para Dolores Hidalgo C.I.N. que permita establecer los lineamientos para

regular los procesos de distribución territorial de la población y sus actividades, considerando la dinámica funcional de los asentamientos humanos a través del mejoramiento de las formas de acceso a servicios y equipamiento básico, así como seguridad de la población ante los fenómenos naturales y el uso sustentable de los recursos.

Objetivos particulares

- Establecer las bases y mecanismos para la coordinación, formulación, seguimiento e instrumentación del programa municipal de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico territorial d Dolores Hidalgo C.I.N.
- Evaluar la estructura y distribución territorial de los asentamientos humanos así como su articulación funcional.
- Establecer lineamientos para regular los procesos de ocupación del territorio, procurando la integración de las localidades, el aprovechamiento de equipamiento y la infraestructura instalada.
- Promover el uso eficiente de los recursos públicos a través de la definición de una cartera de proyectos prioritarios para el municipio.

Por su parte el PMDUOET, sitúa el área del proyecto dentro de la política de aprovechamiento sustentable.

Esta política se asigna a aquellas zonas que por sus características, son aptas para el uso y manejo de los recursos naturales, en forma tal que resulte eficiente, socialmente útil y que no impacte negativamente sobre el ambiente. Incluye las áreas con elevada aptitud actual o potencial para varias actividades productivas como el desarrollo urbano y las actividades agrícolas, pecuarias, comerciales, extractivas, turísticas e industriales. Se propone además que el uso y aprovechamiento actual se reoriente a la diversificación de actividades de modo que e registre el menor impacto negativo al medio ambiente.

Áreas Naturales Protegidas

El área del proyecto no está inmersa dentro de algún polígono de área natural protegida, federal, estatal o municipal.

Regiones hidrológicas prioritarias.

Con base en la Comisión Nacional para la Biodiversidad (CONABIO), dentro de su programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área del proyecto del puente no se localiza dentro de alguna Región Hidrológica Prioritaria.

III.1. Cumplimiento de leyes, reglamentos o normas de los tres niveles de gobierno con el proyecto

III.1.a Leyes federales.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
SECCIÓN II Ordenamiento Ecológico del Territorio ARTÍCULO 19	II Establece los criterios a considerar en la formulación de ordenamientos ecológicos, en concreto el apartado V. el impacto ambiental de nuevos asentamientos, vías de comunicación y demás obras o actividades	El proyecto se trata de la actualización de vías de comunicación para la comunidad Tequisquiapan, por lo que se contempla el impacto ambiental, siendo este instrumento el que cumpla con dicho requerimiento.
SECCIÓN IV Regulación Ambiental de los Asentamientos Humanos	IV Presenta los criterios a considerar para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda.	Como se mencionó en el artículo anterior el proyecto contempla el impacto ambiental del mismo.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 23	I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;	
SECCION V Evaluación del Impacto Ambiental ARTÍCULO 28	Menciona que la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la secretaria establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente, enlistas además las actividades que requerirían previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaria. I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos; XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	El proyecto abarca las dos secciones mencionadas para el presente artículo, por lo que el presente documento pretende realizar la evaluación de impacto ambiental.
ARTÍCULO 30	Establece la necesidad de presentar a la Secretaria una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	El presente documento cumple el requisito de que el proyecto sea evaluado y dictaminado en materia de impacto ambiental, para las acciones que éste involucra, se han establecido una serie de acciones y medidas de mitigación y compensación que serán llevados a cabo a efecto de minimizar los impactos ambientales.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 4o	Menciona que es competencia de la Secretaría evaluar el impacto ambiental y emitir resoluciones correspondientes para la realización de proyectos o actividades a que se refiere el reglamento	Se presentará este instrumento a la Secretaria para que esta emita su resolución, apegado al proceso administrativo correspondiente.
CAPÍTULO II Artículo 5o	Menciona las actividades u obras que requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto Ambiental. B) VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN: Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos,	El proyecto abarca las dos secciones mencionadas para el presente artículo, por lo que el presente documento pretende realizar la evaluación de impacto ambiental.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	<p>helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales. S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación.</p>	

LEY DE CAMINOS, PUENTES Y AUTOTRANSPORTE FEDERAL

La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías:

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
<p>CAPITULO II Artículo 5</p>	<p>Menciona que la Secretaría de comunicaciones y transporte, sin perjuicio de las otorgadas a otras dependencias de la Administración Pública Federal, tiene las siguientes atribuciones</p> <p>IV. Vigilar, verificar e inspeccionar que los caminos y puentes, así como los servicios de autotransporte y sus servicios auxiliares, cumplan con los aspectos técnicos y normativos correspondientes</p> <p>V. Determinar las características y especificaciones técnicas de los caminos y puentes; así como actualizar y publicar cuando se requiera la clasificación carretera en el Diario Oficial de la Federación</p>	<p>En este caso se le hará de conocimiento el proyecto, donde se detallan las características y especificaciones técnicas de la construcción y mantenimiento del puente, para que la secretaría pueda vigilar, verificar e inspeccionar que se cumplan.</p>
<p>Artículo 17</p>	<p>Las concesiones y permisos se podrán revocar por cualquiera de las causas siguientes:</p> <p>XI. Modificar o alterar substancialmente la naturaleza o condiciones de los caminos y puentes o servicios sin autorización de la Secretaría;</p>	<p>En el proyecto se establecerán la naturaleza y condiciones del puente, en caso de requerir alguna modificación se hará de conocimiento a la secretaría para su autorización.</p>
<p>TITULO SEGUNDO Artículo 22</p>	<p>Es de utilidad pública la construcción, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes.</p> <p>Los terrenos y aguas nacionales así como los materiales existentes en ellos, podrán ser utilizados para la construcción, conservación y mantenimiento</p>	<p>Conforme a las disposiciones legales y autorizaciones, se hará uso de los materiales existentes para la ejecución del proyecto.</p>

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
	de los caminos y puentes conforme a las disposiciones legales.	

LEY DE VIAS GENERALES DE COMUNICACIÓN

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
CAPITULO II Jurisdicción Artículo 3	Las vías generales de comunicación y los modos de transporte que operan en ellas quedan sujetos exclusivamente a los Poderes Federales. El Ejecutivo ejercerá sus facultades por conducto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en los siguientes casos y sin perjuicio de las facultades expresas que otros ordenamientos legales concedan a otras. I.- Construcción, mejoramiento, conservación y explotación de vías generales de comunicación	El proyecto deberá apearse en todo momento a estos artículos para cumplir con la legislación correspondiente, para mejorar las vías de comunicación,
Artículo 10.	Gobierno Federal tendrá facultad para construir o establecer vías generales de comunicación por sí mismo o en cooperación con las autoridades locales. La construcción o establecimiento de estas vías podrá encomendarse a particulares, en los términos del artículo 134 de la Constitución Federal.	
Artículo 41.	No podrán ejecutarse trabajos de construcción en las vías generales de comunicación, en sus servicios auxiliares y demás dependencias y accesorios, sin la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones a los planos, memoria descriptiva y demás documentos relacionados con las obras que tratan de realizarse. Las modificaciones que posteriormente se hagan se someterán igualmente a la aprobación previa de la Secretaría de Comunicaciones.	

REGLAMENTO DE TRÁNSITO EN CARRETERAS Y PUENTES DE JURISDICCIÓN FEDERAL

El presente Reglamento tiene por objeto regular el tránsito de vehículos, conductores, pasajeros y peatones en las carreteras y puentes de jurisdicción federal; preservar la seguridad pública en ellos y la integridad física de sus usuarios

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
TÍTULO CUARTO CAPÍTULO I Artículo 77	Queda prohibido el tránsito de vehículos cuyas dimensiones excedan el alto, ancho o largo máximo permitido en el Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal y demás disposiciones administrativas y técnicas que de éste emanen.	En el proyecto se especifican el peso, dimensiones y capacidad permitidos para el tránsito en el puente.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Esta Ley en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO ÚNICO Artículo 3	XL. “Permisos”: Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: a. “Permisos”: Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley;	En el proyecto se contempla el ayuntamiento del municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional ,realizar la solicitud de permiso correspondiente a las instancias competentes.
ARTÍCULO 4	La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde al Ejecutivo Federal, quien la ejercerá directamente o a través de “la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)”	En el proyecto se contempla por parte del ayuntamiento del municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional realizar la solicitud de permiso correspondiente a la CONAGUA.
ARTÍCULO 5	Para el cumplimiento y aplicación de esta Ley, el Ejecutivo Federal: I. Promoverá la coordinación de acciones con los gobiernos de los estados y de los municipios, sin afectar sus facultades en la materia y en el ámbito de sus correspondientes atribuciones. La coordinación de la planeación, realización y administración de las acciones de gestión de los recursos hídricos por cuenca hidrológica o por región hidrológica será a través de los Consejos de Cuenca, en cuyo seno convergen los tres órdenes de gobierno, y participan y asumen compromisos los usuarios, los particulares y las organizaciones de la sociedad, conforme a las disposiciones contenidas en esta Ley y sus reglamentos II. Fomentará la participación de los usuarios del agua y de los particulares en la realización y administración de las obras y de los servicios hidráulicos	El proyecto se realiza en coordinación de las acciones conjuntas del Gobierno Estatal de Guanajuato y el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, usuarios y participantes conforme a las disposiciones de esta Ley y su reglamento para el desarrollo y ejecución de dicho proyecto.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 7	<p>Se declara de utilidad pública:</p> <p>V. El restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua;</p> <p>XI. La adquisición o aprovechamiento de los bienes inmuebles que se requieran para la construcción, operación, mantenimiento, conservación, rehabilitación, mejoramiento o desarrollo de las obras públicas hidráulicas y de los servicios respectivos, y la adquisición y aprovechamiento de las demás instalaciones, inmuebles y vías de comunicación que las mismas requieran.</p>	<p>En el proyecto se establecen las especificaciones técnicas para su ejecución, así como las acciones de para la restauración del ecosistema involucrado, así como las acciones de mitigación y compensación con el mismo fin.</p>
ARTÍCULO 16	<p>La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.</p> <p>Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p> <p>El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento.</p>	<p>La ejecución del proyecto no modificará la zona federal del cauce, ni el gasto, por lo tanto, seguirá siendo propiedad nacional.</p>
ARTÍCULO 21 BIS	<p>El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes:</p> <p>I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;</p> <p>II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;</p> <p>III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;</p> <p>IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud;</p> <p>V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás</p>	<p>El promovente presentará los proyectos ejecutivos de las obras, tales como los estudios hidrológico, topográfico e hidráulico, así como, los planos para que por parte de la CONAGUA emita su opinión al respecto.</p>

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	<p>medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;</p> <p>VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y</p> <p>VII. Un croquis que indique la ubicación del predio, con los puntos de referencia que permitan su localización y la del sitio donde se realizará la extracción de las aguas nacionales; así como los puntos donde efectuará la descarga.</p> <p>Los estudios y proyectos a que se refiere este Artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión"</p>	
Artículo 83	<p>La Comisión a través de los Organismos de Cuenca en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con personas físicas o morales, deberá construir y operar, según sea el caso, las obras de avenidas y protección de zonas inundables, así como caminos y obras complementarias que hagan posible el mejor aprovechamiento de las tierras y protección a centros de población, industriales y , en general, a las vidas de las personas y sus bienes, conforme a las disposiciones del Título octavo.</p>	<p>Con la ejecución del proyecto se busca mejorar la calidad de vida de las personas en la localidad de Tequisquiapan.</p>
ARTÍCULO 113	<p>La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p> <p>III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;</p> <p>IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;</p> <p>VII. Las obras infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".</p>	<p>El puente, así como, el cauce y la ribera quedarán bajo la administración de la CONAGUA a través del Estado de Guanajuato.</p>
ARTÍCULO 116	<p>Los terrenos ganados por medios artificiales al encauzar una corriente pasarán al dominio público de la Federación. Los terrenos descubiertos al limitar o desecar parcial o totalmente un</p>	<p>El área que suponga el desvío para la ejecución del proyecto</p>

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	<p>vaso de propiedad nacional, seguirán en el dominio público de la Federación. Las obras de encauzamiento o limitación se considerarán como parte integrante de los cauces y vasos correspondientes, y de la zona federal y de la zona de protecciones respectivas, por lo que, estarán sujetas al dominio público de la Federación.</p>	<p>quedará al dominio de la Federación.</p>

REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
<p>CAPÍTULO V Artículo 127</p>	<p>"La Comisión" fomentará el establecimiento de programas integrales de control de avenidas y prevención de daños por inundaciones, promoviendo la coordinación de acciones estructurales, institucionales y operativas que al efecto se requieran. Dentro de la programación hidráulica se fomentará el desarrollo de proyectos de infraestructura para usos múltiples, en los cuales se considere el control de avenidas y la protección contra inundaciones.</p> <p>Conforme a lo anterior, "La Comisión" podrá prestar la asesoría y apoyo técnico que se le requieran para el diseño y construcción de las obras que controlen corrientes de propiedad nacional, así como las relativas a la delimitación de zonas federales. El comportamiento y operación de las obras que no diseñe o construya directamente "La Comisión" será responsabilidad de quien las realice.</p>	<p>Con relación a estos ordenamientos la constructora realizará los trabajos apegándose en la medida de lo posible a los lineamientos establecidos en dicho reglamento y con la supervisión del personal de la CONAGUA, ya que el objetivo es contar con un cruce seguro, que tenga la capacidad hidráulica suficiente, así como, mantenerlo en buenas condiciones para brindar seguridad al tránsito de la población.</p>
<p>TITULO OCTAVO CAPÍTULO I Artículo 157</p>	<p>Para efectos del artículo 98 de la "Ley", las personas que pretendan realizar obras que impliquen desviación del curso de las aguas nacionales de su cauce o vaso, alteración al régimen hidráulico de las corrientes o afectación de su calidad, al solicitar el permiso respectivo de "La Comisión", deberán acompañar el proyecto y programa de ejecución de las obras que pretendan realizar, y demostrar que no se afecta riesgosamente el flujo de las aguas ni los derechos de terceros aguas abajo. "La Comisión" resolverá si acepta o rechaza el proyecto y, en su caso, dará a conocer a los</p>	<p>El proyecto cuenta con el análisis hidrológico, e hidráulico del sitio, en el que se manifiesta el impacto que puede generar la construcción del puente, así como las recomendaciones para disminuir al mínimo el impacto que se genere.</p>

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
	interesados las modificaciones que deban de hacer a éste para evitar que cualquier afectación al régimen hidrológico de las corrientes no imponga riesgos en la seguridad de las personas y sus bienes, no altere la calidad del agua ni los derechos de terceros. En el permiso respectivo, "La Comisión" fijará los plazos aproximados para que los solicitantes realicen los estudios y formulen los proyectos definitivos, inicien las obras y las terminen.	

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

La Ley General de Vida Silvestre por tiene por objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana.

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
CAPÍTULO IV Artículo 31	Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	El promovente se encargará de informar a sus trabajadores del cuidado y respeto a la fauna y flora silvestre que se llegará a encontrar en el sitio, la cual no deberá ser molestada, ni maltratada. se espera minimizar y compensar el impacto sobre la vida silvestre. Es importante mencionar que dentro del proyecto se establecen medidas ambientales generales que promueven la protección de la biodiversidad, así como medidas específicas tales como acciones de protección y conservación de fauna silvestre y rescate o reubicación de flora.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

El Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su jurisdicción y tiene por objeto principal reglamentar la LGVS.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
TÍTULO CUARTO	Las medidas de manejo, control y remediación de ejemplares o poblaciones perjudiciales podrán consistir en cualquiera de las siguientes, de acuerdo con el orden de prelación que se indica:	Se proponen acciones de rescate y reubicación de flora silvestre, así como protección y conservación de fauna
CAPÍTULO IV	I. La captura o colecta para el desarrollo de proyectos de recuperación, actividades de repoblación y reintroducción;	
Artículo 78		

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	II. La captura o colecta para actividades de investigación o educación ambiental; III. La reubicación de ejemplares, en cuyo caso se deberá evaluar el hábitat de destino y las condiciones de los ejemplares, en los términos señalados en la Ley y en el presente Reglamento para la liberación; IV. La captura de ejemplares, en cuyo caso la Secretaría determinará el destino de los mismos; V. La eliminación de ejemplares o la erradicación de poblaciones, y VI. Las acciones o dispositivos para ahuyentar, dispersar, dificultar el acceso de los ejemplares o disminuir el daño que ocasionan, cuando así se justifique.	silvestre y en particular el seguimiento del cumplimiento ambiental durante la ejecución de la obra, dando certeza de atender las regulaciones que se establecen en el presente reglamento.

III.1.b Leyes Estatales

CONSTITUCIÓN POLÍTICA PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO

En el Estado de Guanajuato todas las personas gozan de los derechos humanos y de las garantías para su protección reconocidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
TÍTULO PRIMERO CAPÍTULO I Artículo 1	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	Es por ello por lo que a través de la elaboración, presentación y evaluación del proyecto se valorará el impacto ambiental que ocasionará la obra de manera directa e indirecta y contemplará las acciones de prevención, mitigación y compensación ambiental, con la finalidad de evitar daños significativos que afecten la calidad de vida de los ciudadanos involucrados al ejecutar el proyecto.

LEY PARA LA PROTECCIÓN Y PRESERVACIÓN DEL AMBIENTE DE ESTADO DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como regular las acciones tendientes a proteger el ambiente en el Estado de Guanajuato.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 2	<p>Las disposiciones de esta Ley se establecen en el ámbito estatal de acuerdo con las siguientes bases:</p> <p>I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;</p> <p>IV.- Proteger la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y demás recursos naturales;</p>	<p>El proyecto no se contrapone a este precepto, no pretende generara destrucción del medio ambiente, si bien se manifestaran impactos por la naturaleza del proyecto, sin embargo, estos serán mitigados y/o compensados con las acciones propuestas en los programas de reforestación, conservación del cauce y rescate de fauna y flora.</p> <p>Por otro lado, se pretende impactar de manera positiva y abonar al bienestar de la población beneficiaria del proyecto.</p>
ARTÍCULO 7	<p>Corresponde a los ayuntamientos:</p> <p>XVII.- Participar en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial, de conformidad con lo previsto por esta Ley y su reglamento;</p>	<p>El proyecto contempla la coordinación con el municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional durante todo el proceso del proyecto.</p>
ARTÍCULO 9	<p>La Procuraduría Ambiental y de Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato, se constituye como organismo descentralizado de la administración pública estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, y tendrá las siguientes atribuciones:</p> <p>III.- Emitir resoluciones y recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental para controlar la debida aplicación de la normatividad ambiental y dar seguimiento a las mismas;</p>	<p>En lo dispuesto en el artículo 7 sección XIX el que señala la facultad del estado para emitir recomendaciones a las autoridades competentes en materia ambiental, por lo que se tomara en cuenta la opinión que emitan estas dependencias del estado respecto al proyecto.</p>
<p>Capítulo Segundo</p> <p>ARTÍCULO 102</p>	<p>Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>VI.- La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.</p>	<p>En lo referente a este artículo se tienen establecidas las medidas de mitigación, restauración y compensación por los impactos ocasionado por la ejecución del proyecto, mismas que, se hacen referencia en el capítulo VI de la presente Manifestación de impacto Ambiental.</p>

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
<p>Sección Primera</p> <p>ARTÍCULO 109</p>	<p>En todas las emisiones a la atmósfera deberán observarse las previsiones de esta Ley, y las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación. Se prohíbe emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente y a la salud de la población.</p> <p>Para la protección de la atmósfera se considerarán, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes criterios:</p> <p>I. La reducción y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera sean estas de fuentes fijas o móviles, para asegurar que la calidad del aire sea satisfactoria para la salud y bienestar de la población, así como para mantener el equilibrio ecológico;</p>	<p>El proyecto no se trata de una fuente de emisiones fija, sin embargo durante la ejecución si se tendrán fuentes móviles, por la maquinaria a emplear, esta contara con la verificación correspondiente garantizando que las emisiones se encuentran dentro del rango permisible, por lo que estas no representarían un impacto mayor a la atmosfera, además de detallar en el capítulo VI del presente documento las medidas de mitigación correspondientes.</p>
<p>Sección Tercera</p> <p>ARTÍCULO 117</p>	<p>Queda prohibida la circulación de vehículos automotores que emitan gases, humos, polvos o partículas, cuyos niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.</p> <p>I.- Realizar el mantenimiento regular de sus vehículos automotores a efecto de mantenerlos en buenas condiciones de funcionamiento y dentro de los límites de emisiones permitidos en la normatividad aplicable;</p> <p>II.- Someter sus vehículos automotores a la verificación de emisiones contaminantes, en los centros de verificación autorizados, dentro del periodo que les corresponda, en los términos del Programa Estatal de Verificación Vehicular que para el efecto expida la Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial;</p>	<p>Toda la maquinaria, vehículos automotores utilizados en la ejecución del proyecto contarán con su respectiva verificación, por su parte la constructora se compromete a mantener en óptimas condiciones antes, durante y después de la obra, debido a que constantemente serán sometidos a mantenimiento.</p>
<p>Capítulo Sexto</p> <p>ARTÍCULO 138</p>	<p>Quedan prohibidas las emisiones de ruidos, olores, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, cuando rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas, considerando los valores de concentración máxima permisible para el ser humano, de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas para</p>	<p>El proyecto contempla acciones de prevención, mitigación y/o compensación contenidas en el capítulo VI de este documento en el que se detalla estas acciones, para cumplir con lo dispuesto en la legislación aplicable y vigente.</p>

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	<p>impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.</p> <p>En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, olores, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes, deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.</p>	
ARTÍCULO 180	<p>Tratándose de obras o actividades que contravengan las disposiciones de esta Ley, los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico territorial, las declaratorias de áreas naturales protegidas o los reglamentos y normas oficiales mexicanas en la materia, las personas físicas o morales de las comunidades afectadas tendrán derecho a impugnar los actos administrativos correspondientes, así como a exigir que se lleven a cabo las acciones necesarias para que sean observadas las disposiciones jurídicas aplicables, siempre que demuestren en el procedimiento que dichas obras o actividades originan o pueden originar un daño a los recursos naturales, la salud pública o la calidad de vida. Para tal efecto, deberán interponer el recurso administrativo de revisión a que se refiere este capítulo.</p>	<p>El proyecto no contraviene con los programas de ordenamiento en los distintos niveles de gobierno, se alinea con estos.</p>
ARTÍCULO 194	<p>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables y de las sanciones penales o administrativas que procedan, toda persona que contamine o deteriore el ambiente, produciendo con su acción u omisión desequilibrios ecológicos, daños al medio ambiente, afectación a los recursos naturales, a la biodiversidad, a la vida silvestre o su hábitat, será responsable y estará obligada a reparar los daños causados, conforme a la legislación aplicable.</p>	<p>En lo establecido en el Capítulo VI del presente documento se encuentran las medidas de prevención, mitigación y compensación por los impactos negativos al ambiente con base a lo dispuesto en la legislación y normatividad aplicable y vigente.</p>

LEY DE AGUAS PARA EL ESTADO DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular la planeación, gestión, conservación y preservación de las aguas de jurisdicción estatal, para lograr un desarrollo sustentable; y establecer las bases generales para que los municipios presten el servicio público de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 22	El Ejecutivo del Estado se coordinará con las autoridades federales y municipales, para la planeación hidráulica del Estado.	El Gobierno del Estado de Guanajuato coordinará la planeación hidráulica, sin embargo, será la CONAGUA la que, ayudará en la cooperación entre federación, el Estado de Guanajuato y el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia nacional, para que la empresa encargada de la obra realice los trabajos apejándose en lo establecido en los lineamientos de la legislación y normatividad vigente y aplicable con el objetivo de contar con un cruce seguro para el tránsito de la población.
Artículo 68	La Comisión coadyuvará con la federación, estados y municipios en las medidas necesarias para la construcción y operación de las obras de control de avenidas, zonas inundables y obras complementarias para la protección de las personas y de sus bienes; así como para adoptar las medidas necesarias en casos de desastres ecológicos originados o vinculados con el agua.	
Artículo 81	Corresponde a la Comisión imponer las sanciones por las infracciones cometidas en aguas de jurisdicción estatal, considerándose como tales: IV.- Ocupar zonas de jurisdicción o protección estatal y demás bienes públicos, sin contar con el permiso o la concesión correspondiente; VI.- Realizar obras, instalaciones y servicios hidráulicos que sean contrarias a lo estipulado en los reglamentos y demás normas o disposiciones que dicte la autoridad;	El Gobierno del Estado de Guanajuato como promovente tramitará los permisos correspondientes a la ejecución del proyecto.

LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden e interés público y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable forestal, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales y sus recursos del estado de Guanajuato y sus municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable, así como distribuir las competencias que en materia forestal les correspondan.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Capítulo I Sección Primera	La presente Ley se apejará a los objetivos generales y específicos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	En el proyecto se establecen las medidas y acciones necesarias para la prevención, control y mitigación del impacto sobre el medio ambiente.

LINEAMIENTO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Artículo 2.	I. La conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales y sus elementos, así como las cuencas hidrológicas;	
Artículo 9	Corresponden a los ayuntamientos las siguientes atribuciones: XIV. Promover la construcción y mantenimiento de la infraestructura rural del municipio;	El proyecto en sí, se crea debido a la necesidad de la obra, por lo tanto, el Gobierno del Estado de Guanajuato en coordinación con el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional promueve dicho proyecto, por referirse a la infraestructura cerca o sobre terrenos forestales, por lo tanto, coadyuvarán en el mantenimiento de la obra.
Artículo 31	La Secretaría y los ayuntamientos se coordinarán con la Federación a efecto de promover el desarrollo de infraestructura y facilitar las condiciones para el desarrollo forestal y territorial, de acuerdo con los mecanismos previstos en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, las cuales consistirán en: II. Obras hidráulicas; IV. Construcción y mantenimiento de caminos rurales;	

LEY DE OBRA PÚBLICA Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LA MISMA PARA EL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS DE GUANAJUATO

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto regular las acciones relativas a la planeación, programación, presupuestación, contratación, ejecución y control de la obra pública, así como de los servicios relacionados con la misma, que realicen en el estado de Guanajuato.

Lineamiento	Vinculación con el Proyecto	Propuesta de cumplimiento
Artículo 10	Para los efectos de esta Ley, se considera obra pública: I. La construcción, instalación, conservación, ampliación, adaptación, adecuación, remodelación, restauración, reparación, rehabilitación, mantenimiento, modificación o demolición de bienes inmuebles que conformen el patrimonio del Estado y municipios, en términos de la Ley del Patrimonio Inmobiliario del Estado y de lo dispuesto en la Ley Orgánica Municipal para el Estado de Guanajuato, destinados a un servicio público, al uso común, o los de dominio privado, ejecutados con recursos públicos. III. Los trabajos de infraestructura hidráulica y agropecuaria;	La obra del presente proyecto será destinada a un servicio público y forma parte de la infraestructura hidráulica por referirse a una construcción sobre un cauce.

Lineamiento	Vinculación con el Proyecto	Propuesta de cumplimiento
Artículo 29	Las especificaciones ambientales deben ser tomadas en cuenta por los entes públicos contratantes y por las contratistas, a fin de preservar y conservar la estabilidad de los ecosistemas; así como para la prevención y control de la contaminación al aire, agua, suelo y subsuelo.	En la presente manifestación se describen las afectaciones, así como, las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, en la que se enlistan acciones que serán del conocimiento y serán acatadas por todo el personal de la empresa ejecutora del proyecto y todos los involucrados en la obra, para que todos participen en la prevención, control y mitigación de los impactos negativos que llegaran a recaer en los recursos naturales.

Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040.

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 es el instrumento de planeación que tiene como finalidad establecer dónde estamos, hacia dónde queremos ir y cómo lograremos alcanzar esas metas. Es un documento producto del trabajo de la sociedad, la academia y el gobierno, en el que las y los guanajuatenses plasmamos la visión de la entidad que queremos construir. Es un plan que sintetiza lo que nuestro estado requiere para los próximos años y establece los caminos que debemos recorrer para poder edificar la sociedad justa, democrática, incluyente, desarrollada y armónica que todos queremos. Es un documento que establece una ruta, la cual puede ser transitada si nos comprometemos y participamos en la consecución de sus objetivos y metas.

El Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040 es un documento que nos invita a reflexionar sobre los caminos que seguiremos para alcanzar nuestros fines y sobre nuestro compromiso individual y colectivo. Es un documento que se construyó con la participación ciudadana y con la intervención de especialistas en los diferentes temas. Es, en fin, un plan de todos, tanto en su elaboración como en su compromiso de llevarlo a cabo.

La Ley reconoce al Plan como el instrumento rector del desarrollo de la entidad el cual deberá contener los objetivos y estrategias tanto sectoriales como regionales para un periodo de al menos veinticinco años. Por su parte, el Reglamento de la Ley de Planeación para el Estado de Guanajuato señala, como contenido mínimo del Plan, la integración de un diagnóstico estratégico, prospectiva y escenarios, la visión de desarrollo a 25 años del cual se desprenden los objetivos y estrategias organizados de acuerdo con cuatro grandes ejes temáticos o dimensiones:

1. Humana y Social,
2. Económica,

3. Medio Ambiente y Territorio

4. Administración Pública y Estado de Derecho.

El proyecto se desarrollará en territorio de Guanajuato, por lo tanto este deberá de alinearse a los lineamientos y objetivos del Plan Estatal de Desarrollo, por lo que a continuación se presenta los ejes con los que se vincula el proyecto.

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
Dimensión 3 Medio ambiente y Territorio	Los temas que se desarrollan en la dimensión Territorio y Medio Ambiente bajo esta perspectiva de análisis son: agua, medio ambiente, cambio climático, desarrollo territorial y urbano, movilidad e infraestructura para el desarrollo.	El proyecto se trata de infraestructura para el desarrollo, así como movilidad para las comunidades beneficiarias.
Línea Estratégica 3.1. Medio Ambiente. objetivo 3.1.1 estrategia 3.1.1.6 Objetivo 3.1.2.	Garantizar la disponibilidad y calidad de agua de acuerdo con sus diferentes destinos. Remediación de cauces y Cuerpos de agua. Lograr una adecuada gestión del medio ambiente que favorezca el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales.	El proyecto deberá contemplar la remediación del impacto al cauce a través de un programa de conservación del cauce del río Laja Con la ejecución del proyecto, se pretende la realización de acciones de rescate y reubicación de la fauna y flora en el área del proyecto, además de contar con programas de protección del cauce y reforestación en zonas degradadas en el área de influencia del proyecto, empleando para ello especies nativas.
Estrategia 3.1.2.2. Estrategia 3.1.3.2.	Protección y conservación de la biodiversidad y los ecosistemas en el territorio estatal Conservación y restauración del suelo y de la vegetación nativa.	
Línea Estratégica 3.2 Territorio.	Favorecer el desarrollo de asentamientos humanos compactos, inclusivos, seguros, sostenibles e intercomunicados, con una infraestructura que favorezca su resiliencia, la optimización en el uso de los recursos naturales y el aprovechamiento de energías renovables.	El proyecto se alinea con estas estrategias y objetivos al tratarse de un proyecto que busca fortalecer la infraestructura de comunicación en la localidad de Tequisquiapan para acceder a los servicios públicos, llegando a cubrir una necesidad urgente para la población.
Objetivo 3.2.2. Estrategia 3.2.2.1	Incrementar la cobertura, calidad, eficiencia y competitividad de la infraestructura del estado. Consolidación de la infraestructura carretera como articuladora para el desarrollo al interior de la entidad y hacia el resto del país	

III.1.c Leyes municipales.

Reglamento de Protección al Ambiente y la Preservación Ecológica para el Municipio de Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional.

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
Artículo 43	La protección del suelo y el manejo de los residuos	durante la ejecución del proyecto se

	sólidos municipales corresponde al Ayuntamiento	proyecta el manejo de residuos que genere la obra en contenedores adecuados para el manejo por parte de la autoridad municipal
Artículo 60	La Dirección de Protección al Medio Ambiente, podrá ordenar la realización de visitas de inspección ecológica, con el objeto de constatar el cumplimiento de las normas establecidas en la legislación federal y estatal, así como del presente Reglamento.	El proyecto dará cabal cumplimiento a la normatividad vigente y aplicable en materia ambiental, y se brindaran todas las facilidades para la inspección y vigilancia por parte de la autoridad municipal.
Artículo 62.	La persona o personas con quienes se entiendan las diligencias de inspección, visita o verificación, están obligadas a permitir al personal autorizado, el acceso al lugar o lugares que se indiquen en la orden respectiva, así como proporcionar toda clase de información necesaria para que cumplan con su función.	
Artículo 69	Queda prohibido a las personas físicas y morales depositar basura en lotes baldíos, predios, vía pública o áreas de uso público, que traigan como consecuencia la contaminación del ambiente y la proliferación de la fauna nociva en la jurisdicción del Municipio.	durante la ejecución del proyecto se proyecta el manejo de residuos que genere la obra en contenedores adecuados para el manejo por parte de la autoridad municipal la cual es la facultada para el servicio municipal de limpia, acopio, reciclaje y disposición final de los residuos municipales.
Artículo 74	Se prohíbe a los habitantes del Municipio, así como a los establecimientos industriales, comerciales o de servicios, la descarga de contaminantes que alteren la atmósfera, así como tirar desechos o desperdicios consistentes en aceites, gasolina o cualquier otro en las atarjeas.	durante la ejecución del proyecto la constructora se compromete a realizar un manejo adecuado de este tipo de residuos conforme a lo establecido con la normatividad aplicable, de tal manera que no deberá depositarla en el área del proyecto.
Artículo 79	Es obligación de los establecimientos industriales, comerciales o de servicios presentar a la autoridad municipal el comprobante de la disposición final de sus desechos sólidos, o bien el manifiesto tratándose de residuos peligrosos.	durante la ejecución del proyecto se proyecta el manejo de residuos que genere la obra en contenedores adecuados para el manejo por parte de la autoridad municipal la cual es la facultada para el saneamiento público y su disposición final

III.1.d Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) en materia de impacto ambiental son una herramienta que establece requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán de observarse en el aprovechamiento de los

recursos naturales vías generales de comunicación, ambiental, de aprovechamiento de recursos naturales y las aplicables. De igual manera, desempeñan un papel fundamental en la generación de certidumbre jurídica y promueven la eficiencia para lograr la protección del medio ambiente.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que se vinculan con las acciones en las diferentes etapas del proyecto, del presente estudio, son las siguientes:

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	La empresa constructora encargada de la obra deberá contratar la instalación de servicios sanitarios portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas del personal que labore en las diferentes etapas del proyecto.
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	Los vehículos, maquinaria y equipo que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto contarán con sus servicios de mantenimiento preventivo, así como, con sus calcomanías que acrediten el cumplimiento de la normatividad descrita para cumplir con las disposiciones legales aplicables.
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	
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	

Lineamiento	Vinculación con el proyecto	Propuesta de cumplimiento
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligros por su toxicidad al ambiente.	Previo el arribo de la maquinaria al sitio de trabajo, se cerciorará del mantenimiento mayor a la maquinaria y sus partes. Con la finalidad de evitar posibles derrames o fugas de combustible y/o aceites que pudiesen contaminar la vegetación, suelo y/o agua subterránea. En caso de generarse fugas accidentales, se actuará conforme en lo establecido en la norma.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Establece los lineamientos para la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en un estatus de riesgo.	El proyecto considera implementar acciones de protección y conservación de flora y fauna silvestre, estableciendo en ello las especies catalogadas en norma que aun cuando no hayan sido vistas o localizadas en la zona de estudio.
NOM-080-ECOL-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido procedentes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se establecerá un programa de mantenimiento que incluya actividades preventivas y correctivas que aseguren que el ruido proveniente del escape de los vehículos este dentro de los límites máximos permisibles y se trabajará en horarios en los cuales se minimice los efectos del ruido.
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En el caso de derrames o fugas de hidrocarburos, se deberá aplicar un plan de contingencias y caracterizar el suelo contaminado a fin de tomar las medidas pertinentes para la remediación del sitio.
NOM-025-SSA1-2014	Salud ambiental. Valores límite permisibles para la concentración de partículas suspendidas PM10 y PM2.5 en el aire ambiente y criterios para su evaluación	Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, primero por el movimiento de tierra y por el tránsito de los vehículos se generan polvos, esta acción se dará puntualmente en el tiempo estas etapas y se minimiza con el regado del área de trabajo por parte de la empresa encargada de la construcción de la obra y con la instrucción de circular los vehículos a velocidades baja.
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.	Al respecto el promovente hará las gestiones necesarias ante la instancia correspondiente, para la colocación de letreros y señalizaciones, referentes a los límites de velocidad que deberán cumplir los vehículos sobre el puente.

I.3. Análisis integral de la viabilidad del proyecto con la observancia de los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto

En conclusión la ejecución del proyecto denominado Construcción de Puente Vehicular en la localidad de Tequisquiapan, Dolores Hidalgo Cuna de la Independencia Nacional, Guanajuato., es jurídicamente viable, pues se apega a las líneas y objetivos de los programas de planeación, desarrollo y ordenamiento territorial tanto nacional, estatal y municipal, además no causa conflicto con la normatividad vigente y aplicable, federal estatal y municipal, por el contrario se pretende armonizar el proyecto en concordancia a lo establecido por Leyes, reglamentos y normas en materia.

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

Inventario Ambiental

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 del sitio donde se establecerá 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. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV.1. Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos; b) factores sociales (poblados cercanos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Para la delimitación del área de estudio (SA) de este proyecto, se tomo como base la UGAT 133 del UGAT, Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato PEDUOET y posterior se tomaron los rasgos de la Geomorfología; las Microcuencas; y el Uso de suelo y vegetación, ya que la superficie de la UGAT 133 es de gran extensión y abarca zonas que no tendrán relación con el proyecto y rebasan los límites administrativos del municipio, por lo que el resultado de esta interacción de información se muestra en la Figura IV-4.

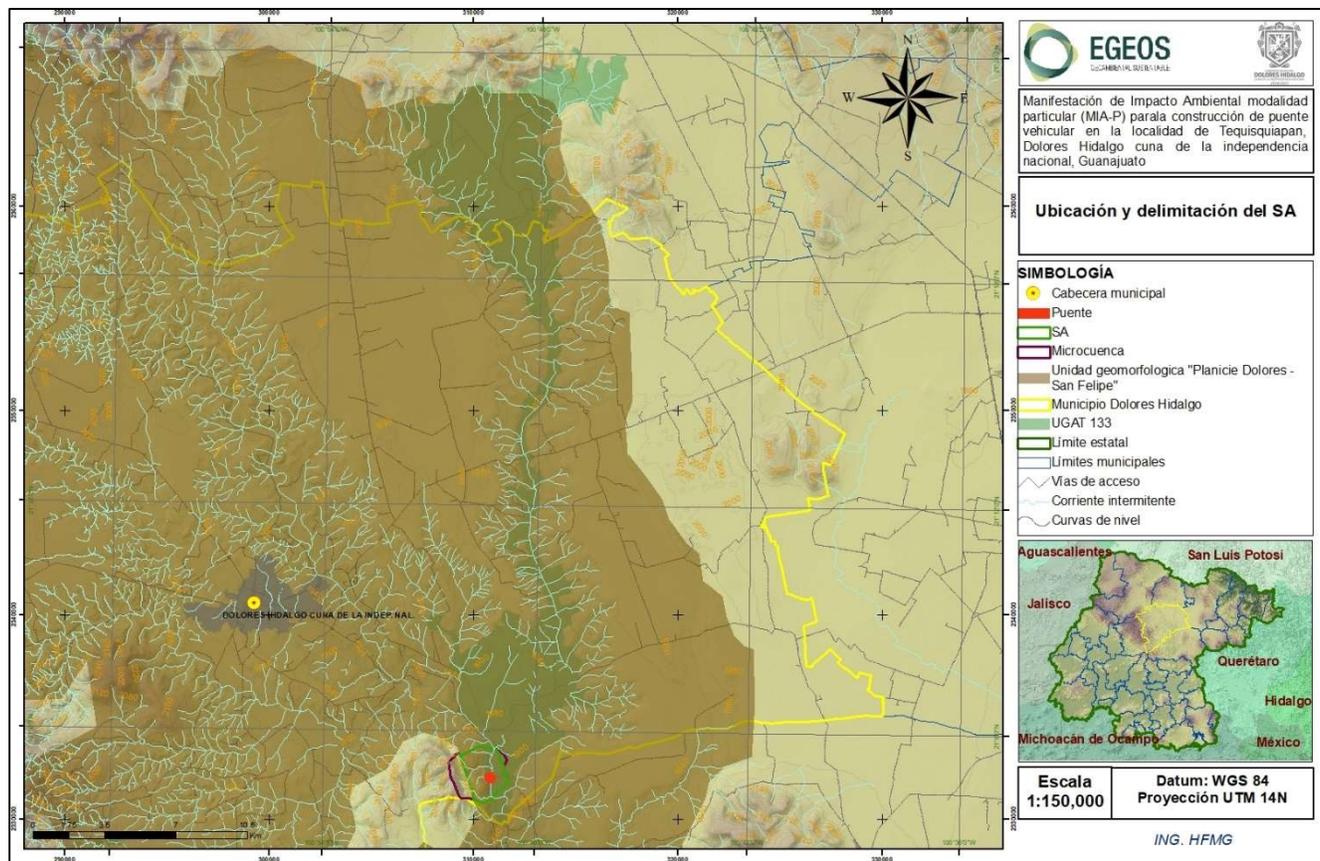


Figura IV-1. Delimitación del área de estudio (SA)

Los límites del SA fueron definidos de la siguiente manera, el límite norte fue delimitado por la microcuenca 12HaKAB, el límite noreste quedó delimitado por infraestructura, usando la carretera federal 51 "Dolores Hidalgo – San Miguel de Allende, la parte sureste y sur fueron delimitadas por los límites de la microcuenca, finalmente la parte oeste quedó delimitada por la unidad geomorfológica "Planicie Dolores – San Felipe. El SA final se muestra en la Figura IV-2.

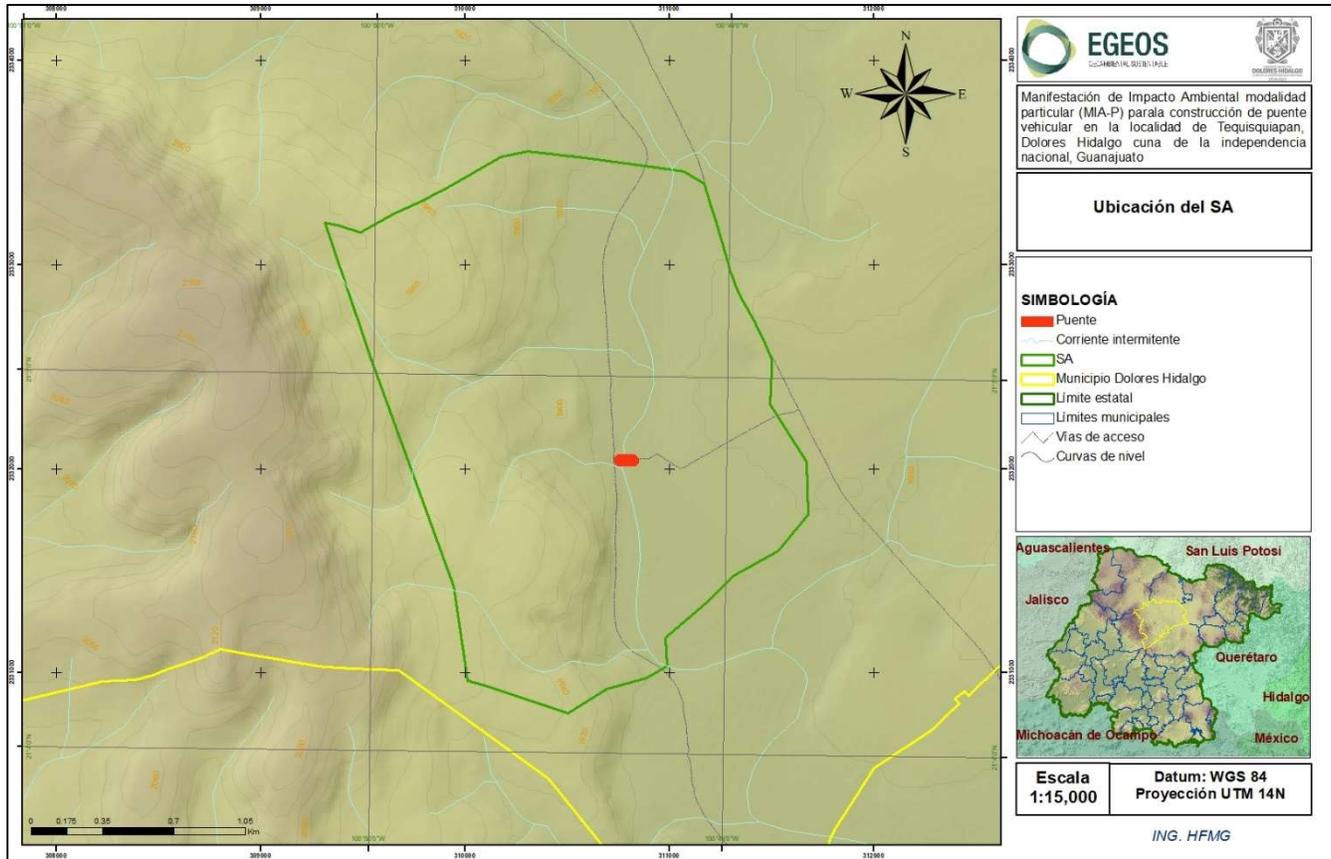


Figura IV-2. Ubicación del SA

I.4. Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

I.4.a Aspectos abióticos

Clima

Se le llama clima aun estadístico de un conjunto de elementos meteorológicos como lluvia, temperatura, vientos, etc. El clima también puede caracterizar una zona a partir de la repetición del estado de tiempo a través de los años. Los tipos de climas del país es según la clasifica de Köppen modificada por García.

El SA se ubica dentro del clima, BS1k, el cual es un clima templado, el menos seco de los BS, cociente P/T mayor de 22.9, Templado con verano cálido, temperatura media anual entre 12°C

y 18°C, la del mes más frío entre -3°C y 18°C y la del mes más caliente mayor de 18°C, en la Figura IV-3, se observa la distribución de los tipos de clima en el SA y el área del proyecto.

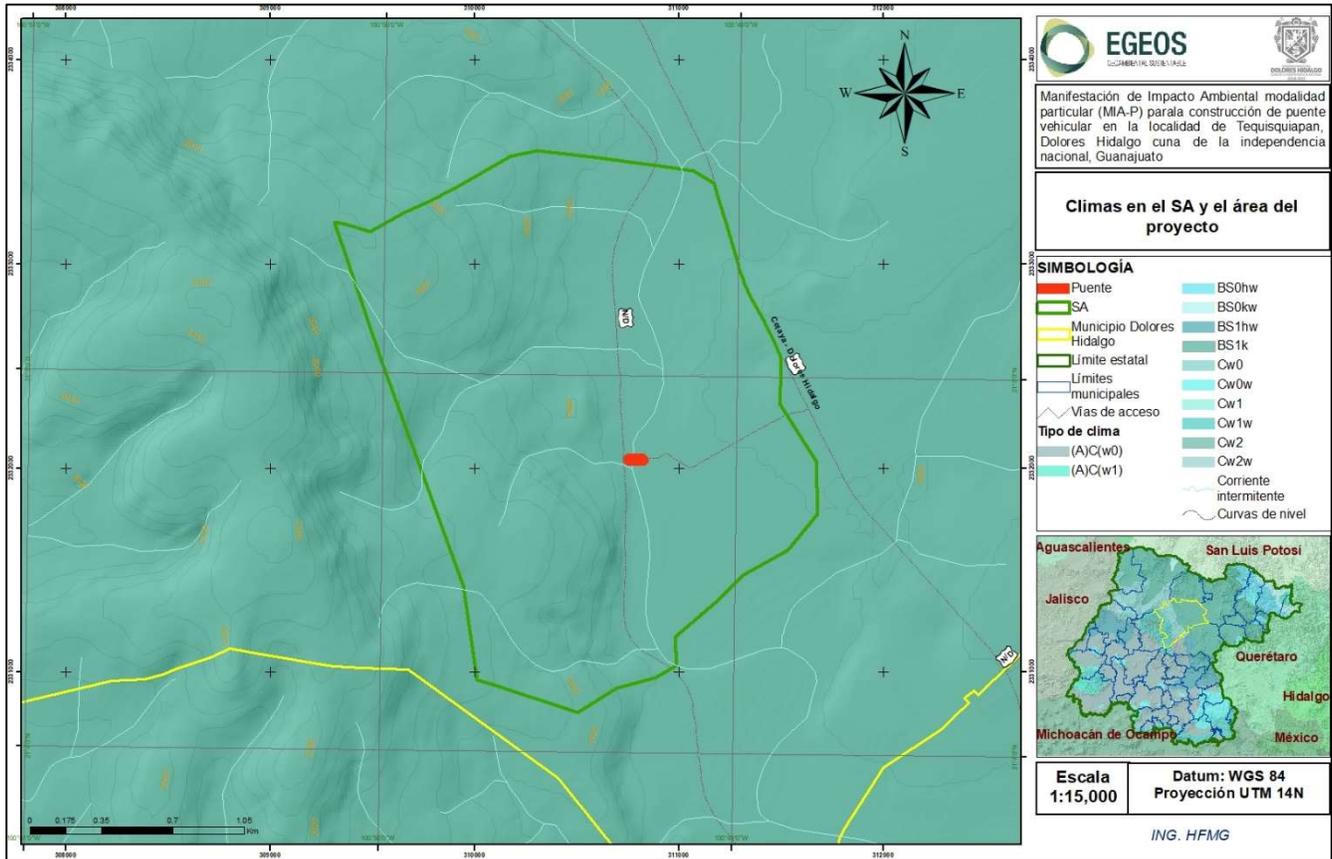


Figura IV-3. Tipos s de clima dentro del SA y el área del proyecto

Geología y Geomorfología

El SA y el área del proyecto se encuentran dentro de la provincia fisiográfica nombrada “Mesa Central”, en su límite con la provincia del Eje Neovolcánico (Raisz, 1959). La provincia fisiográfica de La Mesa Central en el municipio se caracteriza por planicies de más de 1,900 m.s.n.m. con algunas elevaciones aisladas como el Cerro de El Común, ubicado en la parte sureste del municipio, con una elevación de 2,160 m.s.n.m. y el cerro Picacho Los Cardos, ubicado en la parte suroeste, con 2,650 m.s.n.m. La provincia del Eje Neovolcánico consiste de extensas mesetas de rocas volcánicas surcadas por barrancas de profundidad media, así como algunas elevaciones significativas de origen volcánico.

El SA NO se encuentra dentro de alguna zona de fallas geológicas y zonas de fracturas, ni dentro de alguna zona susceptible de hundimientos o deslizamientos de laderas, esto de acuerdo con la información consultada del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

La geología presente dentro del SA y el área del proyecto se muestra en la Figura IV-4 y el Cuadro IV-1. Las rocas ígneas extrusivas ácidas son las dominantes en el SA, mientras que el suelo abarca el 100% del área del proyecto

Cuadro IV-1. Geología en el SA

Tipo	Subtipo	Clave	SA		Área del proyecto	
			Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Rocas sedimentarias	Arenisca	ar	74.28	17	0.00	0
Rocas ígneas	Ígnea extrusiva ácida	lgea	224.13	53	0.00	0
Suelos	Aluvial	al	91.32	21	0.06	100
Rocas sedimentarias	Arenisca-Conglomerado	ar-cg	35.42	8	0.00	0
Total			425.15	100	0.06	100

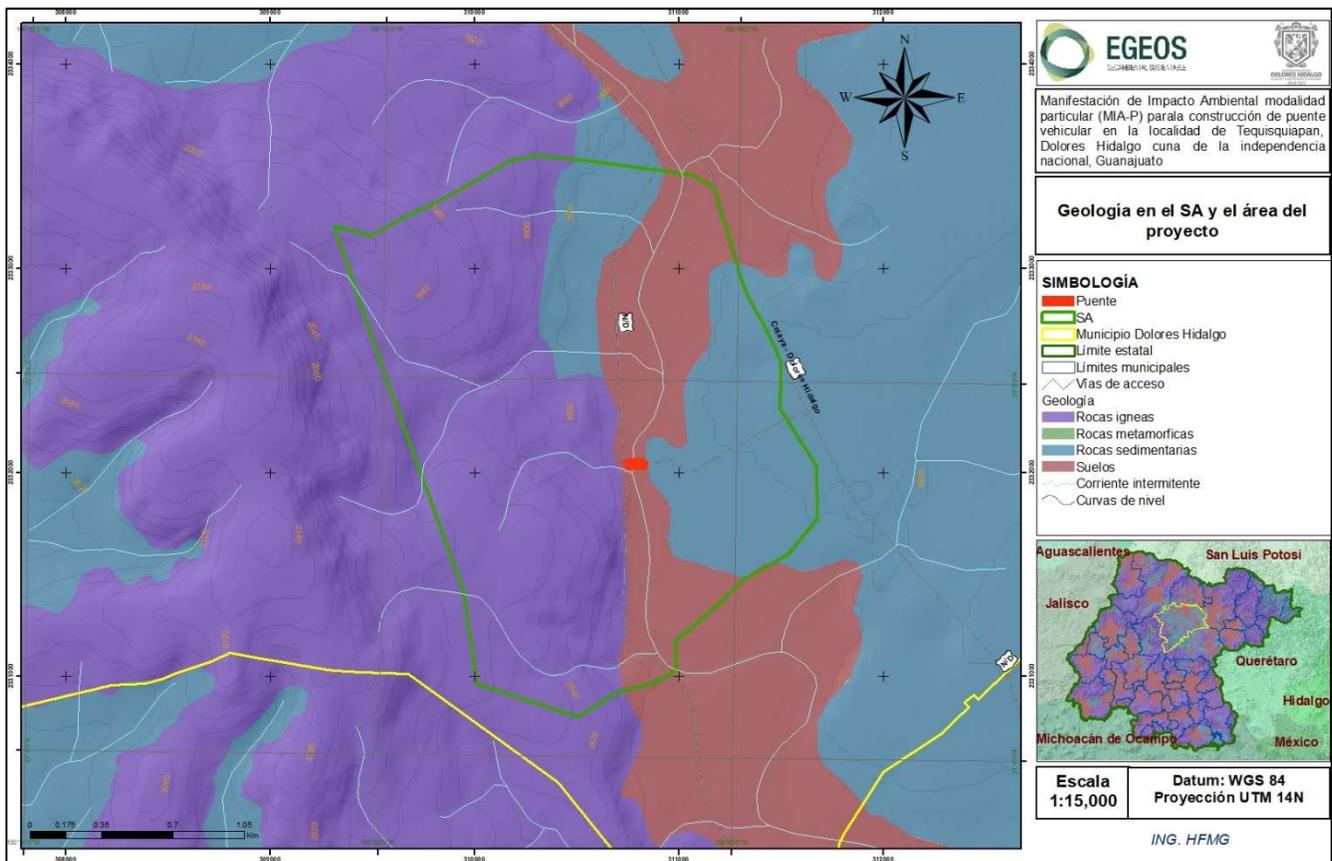


Figura IV-4. Geología dentro del SA

En el municipio de Dolores Hidalgo, la geología está representada por rocas sedimentarias y volcánicas, cuyas edades varían del Triásico - Jurásico al Cuaternario. El basamento está representado por lutita, arenisca, limolita, lutita calcárea, intercaladas con limolita y andesita almohadillada de la Formación Esperanza, de edad Triásico Superior al Jurásico Inferior

(Edwards, 1956 y Echegoyen, 1970), que tiene su localidad tipo en la presa La Esperanza, en el Distrito Minero de Guanajuato.

Esta formación aflora 15 Km al suroeste de la ciudad Dolores Hidalgo, en el área de San Antón de las Minas. Su contacto inferior no es visible y el superior forma una discordancia angular con la riolita de la Formación La Bufa del Oligoceno. Localmente aflora una toba riolítica, 21 Km al suroeste y también a 11 Km al sureste de Dolores Hidalgo, que se correlaciona con esta formación. Además, aflora una toba ácida a 21.5 Km al oriente de la entidad que también se correlaciona con la Formación La Bufa.

Sobreyaciendo a la Formación La Bufa y en discordancia angular, se tiene a la Formación Dolores Hidalgo (H. Gardini y O. Carranza, 1976), constituida por sedimentos lacustres diferenciados en dos miembros; el inferior, es un conglomerado polimíctico de color ocre, constituido por fragmentos de rocas preexistentes; el miembro superior lo constituye un material detrítico no cementado, formado por limo arenoso y arcilla de color café amarillento.

Esta formación alcanza en el área, un espesor de 50 m; en ella se reportan fósiles de vertebrados en la rancharía El Ocote y en los arroyos La Carreta y el Tanque. Esta formación se considera del Plioceno y cubre una área muy extensa (en el sur del municipio tiene un ancho promedio de 14 Km, y en el norte, con un ancho promedio de 40 Km).

Los depósitos continentales sobreyacen en discordancia erosional a la Formación Dolores Hidalgo, su litología está constituida por arena y arenisca tobácea, de color café ocre y grisácea y se le estima un espesor de 30 m.

Los depósitos lacustres con espesor que varía de 20 a 50 m, están constituidos por arena y limo consolidados de color blanco ostión, observándose incrustaciones de roca preexistente, en fragmentos de 5 a 10 mm. La unidad volcánica del Pleistoceno está representada por una traquiandesita, de color gris oscuro a café, textura porfirítica, con cristales de olivino y plagioclasa, presentando una pseudoestratificación como se observa en los afloramientos de la periferia de la presa La Laja y en los cerros Paso Colorado, El Terrero, Chivatos y en la Mesa del Gusano; su espesor alcanza los 80 m. Finalmente, encima de todo este paquete, se deposita aluvión del Reciente.

Suelos

A diferencia de los sedimentos, los suelos representan la dispersión, depósito y transformación de elementos procedentes tanto de materia orgánica como material geológico. Los suelos desarrollados sorben ignimbritas-basaltos y granitos se generan más rápido en contraste con los suelos derivados de rucas ultrabásicas son menos desarrollados.

Dentro del SA se ubican cinco tipos de suelos, siendo el Feozem lúvico (Hl/2a) el que predomina en la superficie del SA, mientras que dentro del área del proyecto el dominante es el Fluvisol éutrico. (Cuadro IV-2).

Cuadro IV-2. Edafología en el SA

Suelos primarios	Clave	SA		Área del proyecto	
		Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Fluvisol calcarico	Jc/2a	0.51	0	0.00	0
Feozem haplico	Hh+l/2b	108.40	25	0.00	0
Feozem luvico	Hl/2a	131.42	31	0.00	0
Feozem haplico	Hh+l/2a	69.78	16	0.00	0
Fluvisol eutrico	Je/2a	115.05	27	0.06	100
Total		425.16	100	0.06	100

Feozems: Tienen horizonte mólico A bien desarrollado de color oscuro; pueden presentar horizonte argílico B y propiedades hidromórficas. Estos suelos tienen alta fertilidad potencial.

Subdivisiones: Los Feozems háplicos solo tienen horizonte mólico A; los Feozems calcáreos son suelos calcáreos entre 25 y 30cm de profundidad. Los Feozems lúvicos tienen horizonte argílico B y propiedades hidromórficas.

Fluvisoles: En estos valles, los fluvisoles están generalmente asociados con los gleysoles; con frecuencia se laborean juntamente y el régimen de aprovechamiento de tierras en ambos suelos puede ser análogo. No se representan en el mapa las muchas zonas pequeñas de fluvisoles en los valles estrechos de América Central. Su superficie total no es extensa, pero revisten gran importancia para los agricultores en los parajes montañosos. El régimen preciso de aprovechamiento de tierras depende tanto de las exigencias de los mercados locales como de los factores climáticos regionales ; los fluvisoles permiten una amplia variedad de aprovechamiento. Para muchos cultivos, los fluvisoles éutricos son poco modificados por las aplicaciones de fertilizantes; por el contrario, los fluvisoles districos responden a aplicaciones regulares de nitrógeno y fosfatos, y los cultivos también se benefician de la aplicación de potasa.

El Feozem háplico se ubica en los lomerios a terreno montuoso-pendiente entre 8 y 20% dentro del SA, mientras que los demás tipos de suelo se ubican en terrenos plano a ligeramente ondulado-pendientes menores de 8% (Figura IV-5).

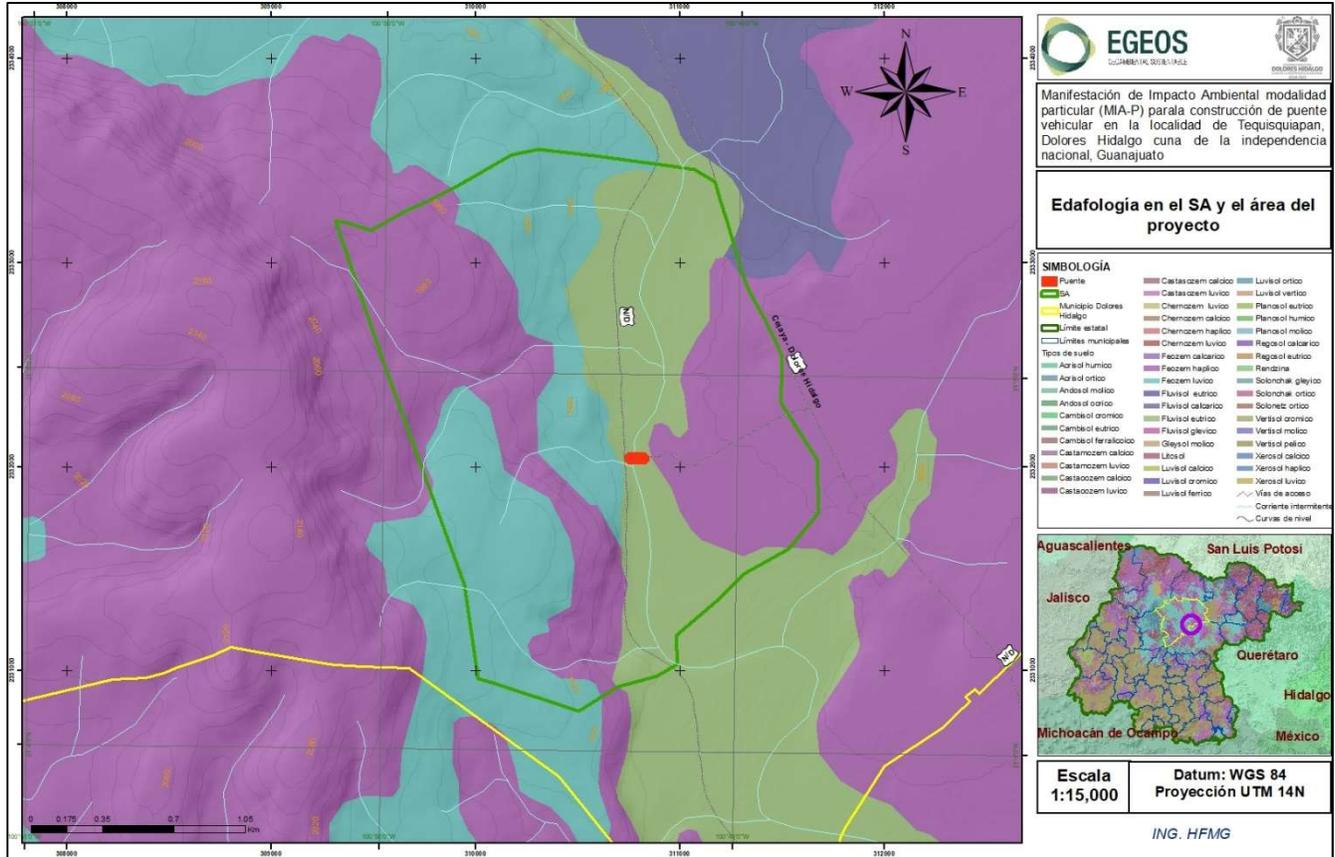


Figura IV-5. Tipos de suelo dentro del SA

Hidrología superficial y subterránea

La hidrología del municipio se ubica en la cuenca Lerma-Santiago-Chapala, drenada principalmente por arroyos intermitentes tributarios del Río Laja, que pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Río Lerma, que finalmente conduce sus aguas al Lago de Chapala. El SA y el área del proyecto se ubican dentro de la región hidrológica denominada RH12 Lerma Santiago “Cuenca Río Laja”, subcuenca R. Laja- Peñuelitas. Específicamente se ubica en la microcuenca 12HaKAB.

Dentro del SA se ubican cinco corrientes intermitentes de primer orden, una de tercer orden y la principal donde se ubica el área del proyecto con un octavo orden (Figura IV-6)

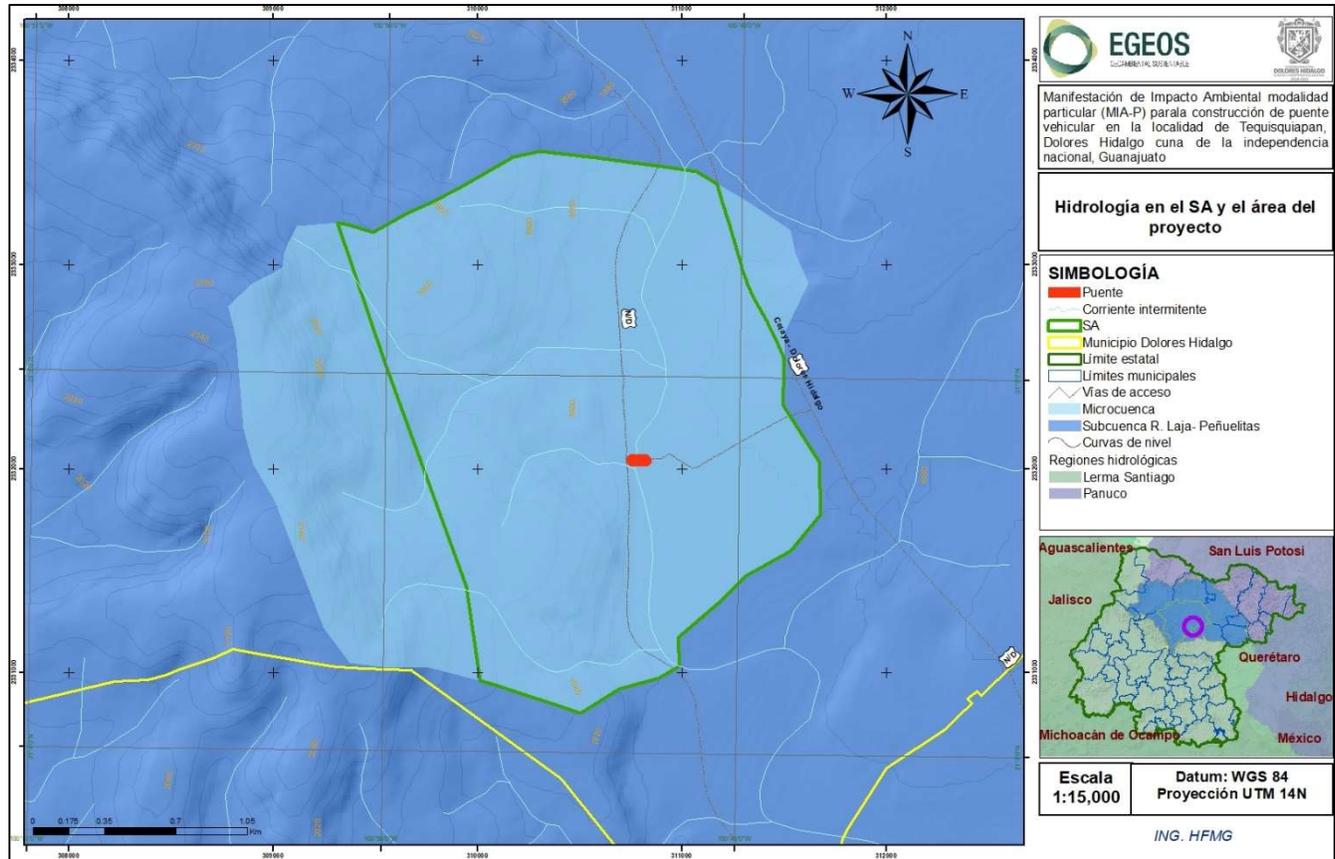


Figura IV-6. Hidrología en el SA

Hidrología Subterránea

El SA y el área del proyecto se ubican dentro del acuífero Cuenca alta del río laja como se muestra en la Figura IV-7.

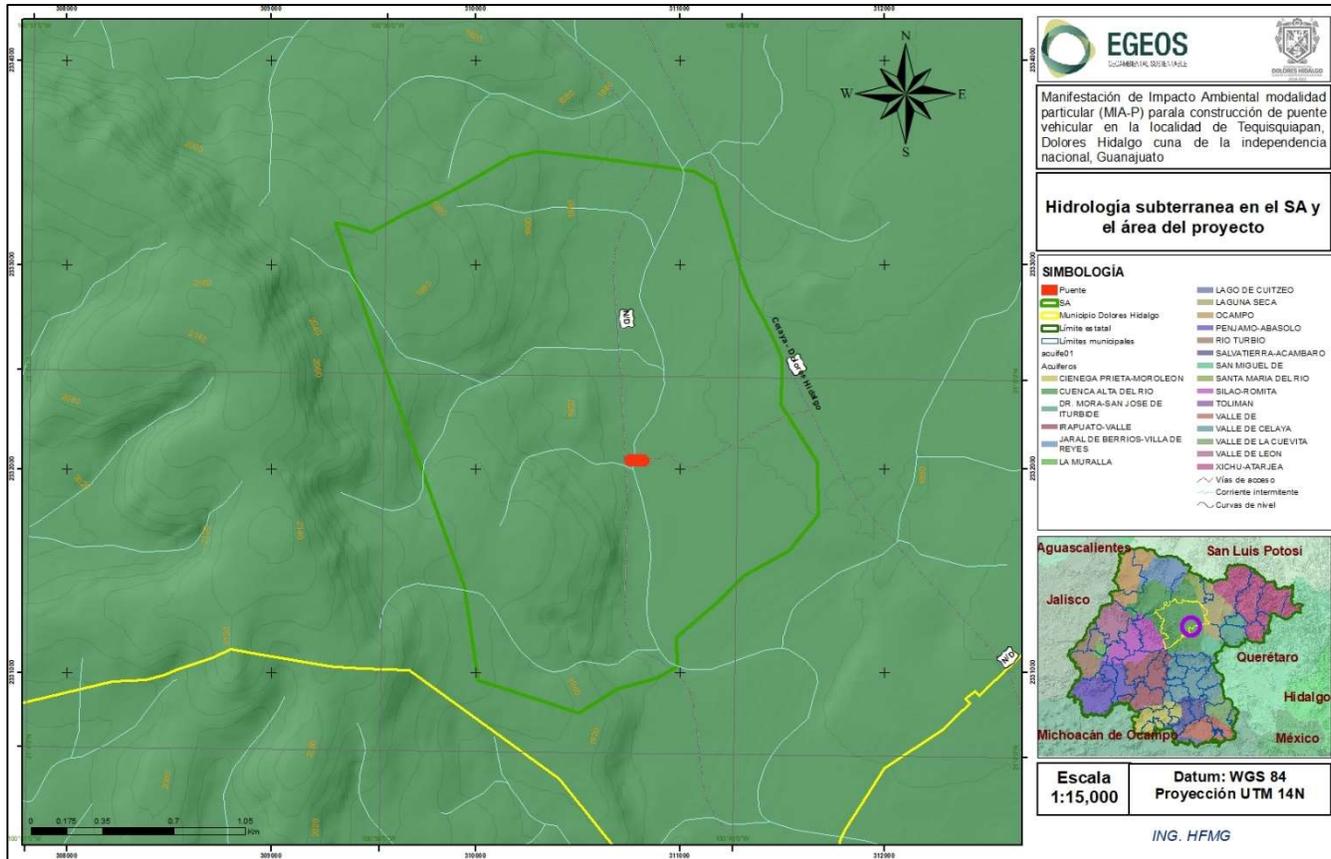


Figura IV-7. acuíferos en el SA

Dentro de la Cuenca Alta del Río La Laja se localizan la presa Ignacio Allende sobre el Río La Laja, Peñuelitas sobre el Río de la R y Álvaro Obregón sobre el Arroyo Dolores Hidalgo.

El río La Laja tiene su origen en las sierras de Guanajuato y San Felipe, sigue con una dirección con rumbo SE pasando por las poblaciones de Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende y La Begoña, para continuar, ya fuera de la zona estudiada, por Comonfort, y con dirección sensiblemente hacia el poniente confluye al río Lerma a la altura de Salamanca.

El acuífero del río Laja - San Felipe está formado principalmente por secuencias sedimentarias aluviales del Terciario, que forman un acuífero granular. Regionalmente el acuífero se comporta como libre o semilibre. Con base en la interpretación fotogeológica de los pares estereoscópicos de fotografías aéreas que cubren la zona de estudio, se define la región como eminentemente volcánica constituida por sierras de riolitas, andesíticas y basaltos que descansan sobre un relieve antiguo de rocas sedimentarias del cretácico que afloran únicamente en la Sierra de Pozos y en la sierra que separa el valle de San Miguel Allende del de Dr. Mora – San José Iturbide. El relieve de rocas volcánicas formaba una cuenca cerrada. Posteriormente, la acción erosiva del Río de La Laja talló una salida al sur de la cuenca, desarrollándose su sistema de drenaje a través de los materiales de diferentes

permeabilidades que rellenaban la antigua cuenca cerrada. En las zonas, la erosión todavía no ha avanzado lo suficiente para conseguir una conexión de drenaje superficial con el Río de La Laja.

La recarga a los acuíferos tiene lugar probablemente en las zonas de fronteras y en forma vertical a través de las diferentes capas de toba de permeabilidad variable. Las condiciones de frontera del acuífero del río Laja – San Felipe son: En el este son arbitrarias por estar en colindancia con el acuífero de la Laguna Seca, del que recibe recarga hacia el cono de abatimiento. En el sentido sur se tiene la Sierra de Guanajuato y de Codornices y al sureste con la Presa Ignacio Allende, cuyo carácter hidrológico se desconoce. Al norte, se encuentra limitado por mesetas basálticas permeables en la región de San Diego de la Unión, mientras que en la zona de San Felipe colinda con el parteaguas continental.

I.4.b Aspectos bióticos

Los estudios realizados para caracterizar las manifestaciones bióticas en el Sistema Ambiental (SA) y el Área del Proyecto (AP), se desarrollaron definiendo dos grupos con fines estrictamente utilitarios, atendiendo su naturaleza como principales grupos bióticos:

- El primer grupo constituido por el componente vegetal (flora) en sus tres estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo).
- El segundo grupo constituido por el componente fauna, representado por tres subgrupos de vertebrados: mastofauna, ornitofauna y herpetofauna (anfibios y reptiles).

Cada uno de los grupos fue estudiado con técnicas y metodologías específicas, con la finalidad de atender sus posibilidades de desplazamiento, representatividad y participación en las dinámicas ecológicas del SA y el AP.

Flora

Componente vegetal (revisión bibliográfica)

Para la identificación y clasificación del Uso de suelo y vegetación en el SA se emplearon los datos vectoriales de uso de suelo y vegetación de la Serie VI del INEGI (2017), permitiendo ubicar la superficie de cada clasificación: Agricultura de Riego Anual y Semipermanente (RAS) con 155.973 ha, Vegetación Secundaria arbustiva de Pastizal Natural (VSa/PN) con 196.697 ha, Urbano construido (UC) con 51.659 ha y Cuerpos de agua (H₂O) con 21.181 ha. Cubriendo una superficie total de 425.15 ha del SA y el AP (Figura IV-8, Tabla IV.I).

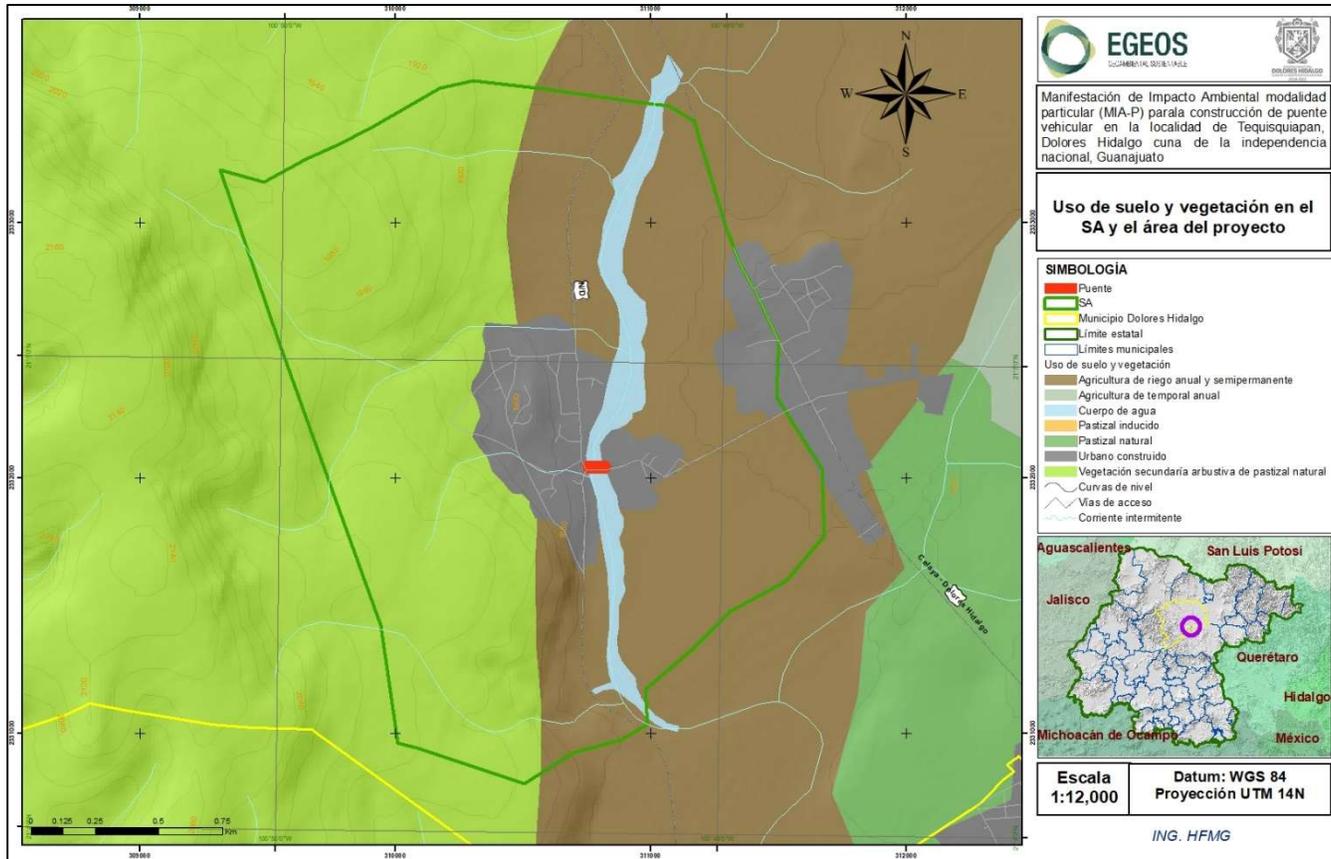


Figura IV-8. Uso de suelo y tipo de vegetación en el SAR y el AP.

Cuadro IV-3. Uso de suelo y vegetación en el SA y el AP

Uso de suelo y vegetación	Clave	Superficie (Ha)	Superficie (%)
Urbano construido	UC	51.659	12.14
Agricultura de Riego Anual y Semipermanente	RAS	155.974	36.66
Vegetación Secundaria arbustiva de Pastizal Natural	VSa/PN	196.698	46.23
Cuerpo de agua	H2O	21.182	4.98
Total		425.512	100.00

A continuación, se describe el tipo de Uso de suelo y vegetación presentes en el SA:

Agricultura de riego anual semipermanente (RAS): Es un tipo de agrosistemas que utiliza agua como suplemento para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola anual, existen diferentes maneras de cómo realizar la aplicación del agua, por ejemplo, aspersión, goteo, o cualquier otra técnica. La obtención del agua también puede tener diferente origen: agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas

arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Por su duración semipermanente, este tipo de agricultura tiene un ciclo vegetativo que puede durar desde los dos hasta diez años.

Vegetación Secundaria arbustiva (VSa): se considera como Vegetación secundaria, cuando un tipo de vegetación primario es eliminado, alterado o modificado por factores naturales y humanos. Por consecuente, surgen comunidades vegetales significativamente diferentes a la original. Dependiendo a sus fases sucesionales, heterogeneidad florística, estructura y ecología, esta nueva vegetación tendrá fase herbácea, arbustiva o arbórea.

- Pastizal Natural (PN): Es una comunidad dominada principalmente por especies de gramíneas y graminoides, en ocasiones se acompañan por hierbas y arbustos de diferentes familias. Su área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y los diversos tipos de bosques.

El Pastizal Natural se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, en altitudes entre 1 100 y 2 500m. Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo.

Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados.

Componente vegetal (trabajo de campo)

Metodología de muestreo

El muestreo de la vegetación dentro del SA se realizó empleando un diseño de muestreo aleatorio simple. El tamaño de muestra responde a la superficie del proyecto y a la confiabilidad de la información que se requiera obtener, para lo cual inicialmente se trazaron los puntos en gabinete con el apoyo de mapas de la zona, de tal forma que previo al trabajo de campo se ubicaron los primeros puntos de muestreo (Figura IV-9, Cuadro IV-4).

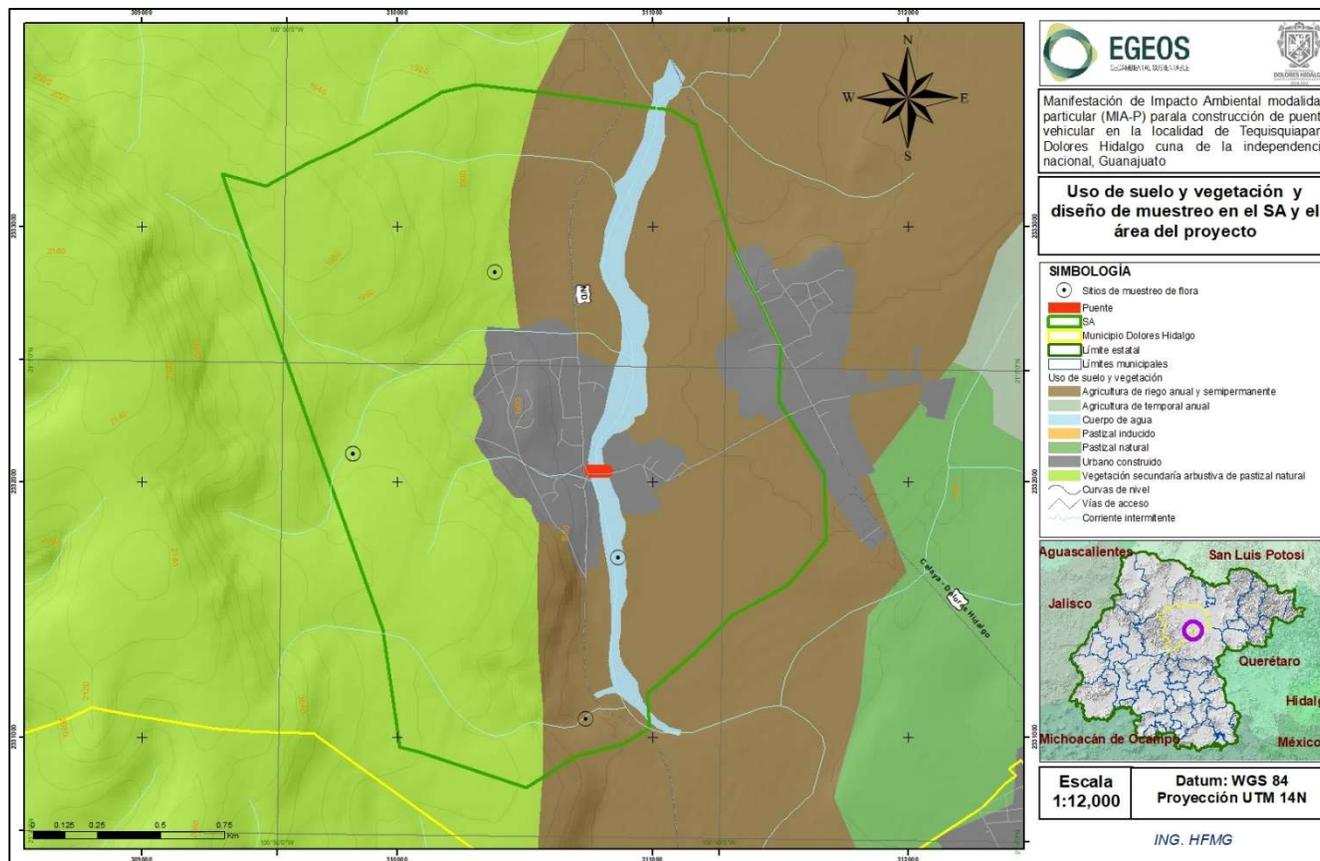


Figura IV-9. Sitios de muestreo dentro del SA y el AP.

Cuadro IV-4. Coordenadas de los sitios de muestreo en el SA y el AP.

Sitio	Coordenadas	
	X	Y
1	310741.134	2331071.71
2	310383.595	2332821.33
3	309827.37	2332109.35
4	310866.303	2331703.06

Métodos de monitoreo (vegetación)

El estudio de la vegetación se realizó mediante la técnica de cuadrante con punto central, trazando cuadrantes en los sitios de muestreo de 1 x 1 m para el estrato herbáceo (Figura IV-10), 2 x 2 m para el estrato arbustivo y un círculo 1,000 m², de con radio de 17.84 m para el estrato arbóreo. Registrando los siguientes datos:

- Altura total (m): se considera altura total a la medida del ejemplar desde la base del fuste hasta la copa o corona. Esta medición se realiza empleando una pistola haga; solamente aplica para vegetación arbórea.

- Diámetro a la altura del pecho (DAP): el DAP es una medición que se realiza a una distancia de 1.3 m de la base del fuste hacia la parte alta del árbol, solo se consideran aquellos individuos que presentan diámetros ≥ 5 cm. Esta medición se realiza con ayuda de cintas diamétricas (Figura IV-10).
- Especie: se registra el nombre científico del ejemplar que se está evaluando en un formato de campo.
- Morfoespecie: individuos medidos, pero no reconocidos taxonómicamente en campo, se asigna un nombre común provisional.



Figura IV-10. Técnicas de muestreo con cuadrantes de 1x1 m para vegetación herbácea (izquierda), y medida del DAP con cinta diamétrica (derecha) dentro del SA.

El trabajo de campo se realizó con el apoyo y dirección de personas guías originarios de la zona, facilitando el reconocimiento de los sitios de muestreo y el registro de algunas especies.

La determinación taxonómica de las especies registradas en campo se realizó con material bibliográfico y claves dicotómicas de cada una de las familias. Para determinar el estatus de conservación de los ejemplares, se consideró la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Resultados del trabajo de campo

El trabajo de campo permitió complementar, comprobar y corroborar la información bibliográfica, respecto a la distribución y diversidad de los diferentes componentes vegetales que se encuentran actualmente en el SA y el AP. Es importante resaltar que el tipo de vegetación presente es vegetación secundaria, la cual es completamente diferente al tipo de vegetación original, desarrollando principalmente especies que se adaptan a zonas perturbadas, así como de especies introducidas.

Riqueza específica (S) del Área de estudio

A continuación, se mencionan todas las especies que se registraron mediante el trabajo de campo para las comunidades vegetales presentes en el SA y el AP, resultando una riqueza total de 24 especies. No se registraron especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunque la mayoría de estas, si presentan un estatus de residencia (Figura IV-11, Cuadro IV-5).

Cuadro IV-5. Riqueza específica de las especies registradas en el SA y el AP.

No.	Estrato	Familia	Especie	Nombre común	Estatus nacional
1	Arbóreo	Fabaceae	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	Nativa
2	Arbóreo	Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce rojo	Nativa
3	Arbóreo	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	Nativa
4	Arbóreo	Fabaceae	<i>Vachellia schaffneri</i>	Huizache chino	Nativa
5	Arbóreo	Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i>	Palma pita	Endémica
6	Arbustivo	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	Endémica
7	Arbustivo	Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i>	Savila	Introducida
8	Arbustivo	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	Nativa
9	Arbustivo	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	Nativa
10	Arbustivo	Solanaceae	<i>Cestrum anagyris</i>	Huele de noche	-----
11	Arbustivo	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	Nativa
12	Arbustivo	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle	Nativa
13	Arbustivo	Fabaceae	<i>Eysenhardtia Polystachya</i>	Palo azul	Nativa
14	Arbustivo	Oleaceae	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Acebuche	-----
15	Arbustivo	Cactaceae	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	Endémica
16	Arbustivo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	Nativa
17	Arbustivo	Cactaceae	<i>Myrtillocactus geometrizarans</i>	Garambullo	Endémica
18	Arbustivo	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	Introducida
19	Arbustivo	Cactaceae	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal camueso	Nativa
20	Arbustivo	Cactaceae	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	Endémica
21	Herbáceo	Poaceae	<i>Aristida laxa</i>	Pasto	-----
22	Herbáceo	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	Nativa
23	Herbáceo	Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i>	Camalotillo	-----
24	Herbáceo	Plumbaginaceae	<i>Plumbago pulchella</i>	Jiricua	Endémica



Figura IV-11. Remanentes de vegetación secundaria en el SA

Análisis de diversidad

En ecología, diversidad se entiende como la variedad de especies existentes en una superficie o región. Para poder estimar la Diversidad en el SA se utilizó el concepto de Diversidad α , que se refiere a la riqueza de especies en una comunidad determinada, aplicando el índice de Shannon-Wiener.

Índice de Shannon-Wiener

Es un índice de diversidad de la teoría matemática de la comunicación o teoría de la información, los cuales se basan en el paralelismo de que la diversidad de una comunidad se puede medir de manera similar a la información contenida en un código o mensaje. Este índice supone que los individuos son muestreados al azar de una comunidad inmensamente grande o “infinita” y que todas las especies están representadas en la muestra.

Se calcula usando la fórmula siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \log p_i$$

Donde:

S: Número de especies.

p_i : Proporción de individuos de la especie i con respecto al total de individuos.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor diversidad del ecosistema.

Abundancia

En ecología se conoce como abundancia al número de individuos que presenta una especie en una superficie.

Equidad de Pielou (J)

Ayuda a medir la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

Se calcula usando la siguiente formula:

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

Donde:

$$H'_{max} = \log_2(S)$$

A continuación, se presentan los análisis de diversidad y abundancia para el estrato arbóreo utilizando los datos registrados en campo (Cuadros IV-6 y IV-7).

Cuadro IV-6. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies arbóreas.

No.	Especie	Nombre común	Abundancia	Pi	LN2 Pi	H'
1	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite blanco	58	0.7436	-0.4274	-0.3178
2	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce rojo	16	0.2051	-2.2854	-0.4688
3	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	2	0.0256	-5.2854	-0.1355
4	<i>Vachellia schaffneri</i>	Huizache chino	1	0.0128	-6.2854	-0.0806
5	<i>Yucca filifera</i>	Palma pita	1	0.0128	-6.2854	-0.0806
Total			78	1		-1.0833

Cuadro IV-7. Resumen del análisis de la diversidad del estrato arbóreo.

Diversidad del estrato arbóreo	
Parámetro	Valor
Riqueza (S)	5
H' Calculada	1.08
H' max	2.32
Equidad (J)	0.47

Se registraron cinco especies en el estrato arbóreo con una abundancia total de 78 individuos. De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el SA presenta una diversidad baja (Magurran, 1988) con un valor de $H'=1.08$, y un valor de equidad de $J'=0.47$. De acuerdo con el listado se puede observar que la cobertura vegetal arbórea del SA es escasa y está dominada por una especie (*Prosopis laevigata*). Las especies que conforman el estrato arbóreo

las podemos encontrar dentro de parches de vegetación secundaria arbustiva, así como también a las orillas de terrenos de cultivo.

A continuación, se presentan los análisis de diversidad y abundancia para el estrato arbustivo utilizando los datos registrados en campo (Cuadro IV-8 y Cuadro IV-9).

Cuadro IV-8. Análisis de la diversidad y abundancia relativa del estrato arbustivo.

No.	Especie	Nombre común	Abundancia	Pi	LN2 Pi	H'
1	<i>Agave salmiana</i>	Maguey	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
2	<i>Aloe vera</i>	Savila	3	0.0462	-4.4374	-0.2048
3	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jara	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
4	<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	3	0.0462	-4.4374	-0.2048
5	<i>Cestrum anagyris</i>	Huele de noche	2	0.0308	-5.0224	-0.1545
6	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardenche	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
7	<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulixtle	2	0.0308	-5.0224	-0.1545
8	<i>Eysenhardtia Polystachya</i>	Palo azul	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
9	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Acebuche	2	0.0308	-5.0224	-0.1545
10	<i>Isolatocereus dumortieri</i>	Órgano cimarrón	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
11	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
12	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	3	0.0462	-4.4374	-0.2048
13	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaquillo	1	0.0154	-6.0224	-0.0927
14	<i>Opuntia robusta</i>	Nopal camueso	9	0.1385	-2.8524	-0.3950
15	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	34	0.5231	-0.9349	-0.4890
Total			65	1		-1.5213
H' Calculada						1.5213

Cuadro IV-9. Resumen del análisis de la diversidad del estrato arbustivo.

Diversidad del estrato arbustivo	
Parámetro	Valor
Riqueza (S)	15
H' Calculada	1.52
H' max	3.90
Equidad (J)	0.39

Se registraron 15 especies en el estrato arbustivo con una abundancia total de 65 individuos. De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el SA presenta una diversidad baja (Magurran, 1988) con un valor de $H'=1.52$, y un valor de equidad de $J'=0.39$. La cobertura vegetal arbustiva en el SAR se encuentra como pequeños remanentes que surgen sobre una superficie pedregosa y perturbada por introducción de ganado vacuno. De acuerdo con el listado, se compone principalmente por especies de vegetación secundaria que es completamente diferente al tipo de vegetación original.

A continuación, se presentan los análisis de diversidad y abundancia para el estrato herbáceo utilizando los datos registrados en campo (Cuadros IV-10 y IV-11).

Cuadro IV-10. Análisis de la diversidad y abundancia relativa del estrato herbáceo.

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Pi	LN2 Pi	H'
1	<i>Aristida laxa</i>	Pasto	22	0.6111	-0.7105	-0.4342
2	<i>Commelina diffusa</i>	Hierba del pollo	1	0.0278	-5.1699	-0.1436
3	<i>Paspalum plicatulum</i>	Camalotillo	10	0.2778	-1.8480	-0.5133
4	<i>Plumbago pulchella</i>	Jiricua	3	0.0833	-3.5850	-0.2987
Total			36	1		-1.3899
H' Calculada						1.3899

Cuadro IV-11. Resumen del análisis de diversidad del estrato herbáceo.

Diversidad del estrato herbáceo	
Parámetro	Valor
Riqueza (S)	4
H' Calculada	1.38
H' max	2.00
Equidad (J)	0.69

Se identificaron y registraron cuatro especies en el estrato herbáceo con una abundancia total de 36 individuos. De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el SA presenta una diversidad baja (Magurran, 1988) con un valor de $H'=1.38$, y un valor de equidad de $J'=0.69$. La cobertura vegetal herbácea se compone principalmente de pastos y zacates. La superficie evaluada presenta una estructura física pedregosa y con suelo desnudo (sin algún tipo de vegetación) ocasionando un menor número tanto de especies como de individuos.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie. Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$IVI = DR + FR + DmR$$

Donde:

DR: Densidad relativa. Es el número de individuos (N) en un área determinada (A).

FR: Frecuencia relativa. Es el número de unidades de muestreo en que apareció cada especie y es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad de muestra en particular.

DmR: Dominancia relativa. Es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

El índice de valor de importancia tiene un rango de 0 a 300; por lo tanto, para obtener un valor en porcentaje, se debe dividir entre 3.

Las fórmulas utilizadas para calcular las variables anteriores se muestran a continuación:

Densidad relativa

$$dr = \frac{d}{D} * 100$$

Donde:

d: Densidad de una especie

D: Densidad de total

Frecuencia relativa

$$FR = \frac{f_i}{\sum_i^s F} * 100$$

Donde:

FR: Frecuencia relativa

Fi: Frecuencia de la especie i

F: Frecuencia de todas las especies

Dominancia relativa

$$DmR = \frac{ab_i}{\sum_i^s AB} * 100$$

Donde:

abi: Área basal de la especie i

AB: Área basal total

Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.

A continuación, se presenta las especies con mayor importancia en el SA (Cuadro IV-12).

Cuadro IV-12. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo.

No.	Especie	Nombre común	DA	Den. Rel. %	FA	Frec. Rel. %	DA	Dom. Rel. %	IVI 300%	IVI 100%
1	Prosopis laevigata	Mezquite blanco	58	74.35897	4	44.4444	1.1090	71.6747	190.4781	63.4927
2	Salix humboldtiana	Sauce rojo	16	20.51282	1	11.1111	0.3829	24.7455	56.3694	18.7898
3	Vachellia farnesiana	Huizache	2	2.56410	2	22.2222	0.0043	0.2804	25.0668	8.3556
4	Yucca filifera	Palma pita	1	1.28205	1	11.1111	0.0491	3.1725	15.5657	5.1886
5	Vachellia schaffneri	Huizache chino	1	1.28205	1	11.1111	0.0020	0.1269	12.5201	4.1734
Total general			78	100	9	100	1.5473	100	300	100

Fauna

Componente faunístico (Revisión bibliográfica)

La fauna silvestre se compone por todos aquellos animales que habitan de forma libre en las distintas regiones del país y que no requieren del cuidado del hombre para su supervivencia. Es un recurso natural de utilidad para la humanidad, además, tiene un gran valor ecológico, estético, social, económico, entre otros. Comprende una gran variedad de grupos de organismos, pero el más reconocido es el grupo de los vertebrados que se conforma por la clase anfibios, reptiles, mamíferos y aves. La fauna es un componente importante de la biodiversidad biológica y es un elemento fundamental de los ecosistemas.

En el presente apartado se describe al componente faunístico que, de acuerdo con la revisión bibliográfica y experiencia de los habitantes de las comunidades aledañas, se distribuye en el SA y el AP. Se presenta en tres principales grupos: Mastofauna (mamíferos), Ornitofauna (aves) y Herpetofauna (anfibios y reptiles).

Mastofauna: Son nombrados mamíferos aquellos animales que presentan glándulas mamarias en las hembras, estas secretan leche para alimentar a las crías después del nacimiento. Otra característica exclusiva es la presencia de pelo, y que cumple varias funciones, como la regulación de la temperatura, percepción táctil, protección y defensa (mimetismo). Los mamíferos tienen la capacidad de mantener constante la temperatura del cuerpo (homeotermia), lo que les ha permitido colonizar todo el planeta. En su mayoría, son especies terrestres, pero hay algunas adaptadas a la vida subterránea (cavadoras), a la vida en los árboles (arborícolas) o acuáticas. Los hábitos de la mayoría de los mamíferos son nocturnos, debido a la retina ocular con elementos reflectores que aumentan la sensibilidad de la vista en condiciones de luz reducida.

Dentro del SA podemos encontrar diferentes especies, como la tuza (*Thomomys umbrinus*), conejos (*Sylvilagus floridanus*), Tlacuache (*Didelphis virginiana*), la Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el Mapache (*Procyon lotor*), el Coyote (*Canis latrans*) y más especies de roedores y murciélagos. Por las condiciones vegetales y de uso de suelo del SA, no se reconocen registros de mamíferos medianos-grandes como venados, pumas o algún otro felino.

Ornitofauna: Las aves presentan dos características notables que las identifican rápidamente, el cuerpo está cubierto de plumas y las extremidades anteriores transformadas en alas. Son un grupo de vertebrados que se distinguen del resto por características que han adquirido debido a sus adaptaciones al vuelo. Su tamaño es variado, pero la estructura de su cuerpo es similar; las diferencias más distintivas entre las especies se observan en la forma del pico y las patas. Las aves son los vertebrados terrestres con mayor número de especies descritas, lo que se debe en gran parte al ser endotermos (organismos capaces de producir su propio calor), lo cual los hace independientes de las condiciones ambientales. Las aves son un componente de todos los ecosistemas, ya que ocupan varios niveles como consumidoras, algunas comen semillas, otras son frugívoras y dispersoras de semillas, otras han coevolucionado con las plantas para ser polinizadoras, y todas ellas contribuyen a mantener la regeneración natural y diversidad de la vegetación. Entre las carnívoras hay depredadoras de insectos y otros grupos de invertebrado. De esta manera, las aves participan en el control natural de poblaciones de vertebrados e invertebrados.

La avifauna del SA se compone por rapaces (*Accipiter, Buteo, Falco*), palomas y tórtolas (*Zenaida, Columbina, Leptotila*), colibrís (*Eugenes fulgens*), chipes (*Oreothlypis, Setophaga*), gorriones (*Melospiza, Spezella*), patos y garzas (*Egretta, Anas*), entre otras especies.

Herpetofauna: Los anfibios (Clase Amphibia) y los reptiles (Clase Reptilia), se estudian como si fuera un solo grupo ya que comparten hábitats similares, se pueden estudiar con métodos parecidos y por los mismos investigadores, no obstante, son dos grandes grupos de vertebrados bien definidos y cada uno con características particulares. Los anfibios se consideran organismos ectotérmicos. Su temperatura corporal depende del ambiente, lo que ha propiciado que algunas especies hayan desarrollado diversas estrategias conductuales para protegerse de las temperaturas extremas. Generalmente, presentan una piel suave, húmeda, permeable y ricamente vascularizada, lo que les permite respirar a través de ella. En la piel se encuentran gran número de glándulas uniformemente distribuidas por el cuerpo y que mantienen húmeda la superficie de la piel. También pueden presentar glándulas venenosas, que contienen toxinas y secreciones irritantes activas, las que utilizan como armas defensivas ó para persuadir a sus posibles depredadores. Por su parte, los reptiles están completamente adaptados para la vida en tierra. Fueron los primeros vertebrados en tener una piel seca y escamosa que protege su cuerpo y les previene de la desecación. La piel está

compuesta por una capa externa que es remplazada por una nueva al mudar, proceso que se repite varias veces a lo largo de la vida de estos organismos.

Especies que podemos encontrar en el SA son: Lagartos (*Anolis sp.*), Lagartijas (*Sceloporus sp.*), Víboras (*Conopsis*, *Coluber*) y *Crotalus molossus*.

Componente faunístico (Trabajo de campo)

Metodología de muestreo

El muestreo faunístico dentro del SA y el AP se realizó empleando un diseño de muestreo aleatorio simple. El tamaño de muestra responde a la superficie del proyecto y a la confiabilidad de la información que se requiera obtener, para lo cual inicialmente se trazaron los puntos en gabinete con el apoyo de mapas de la zona, de tal forma que previo al trabajo de campo se ubicaron los primeros sitios de muestreo (Figura IV-12, Cuadro IV-13).

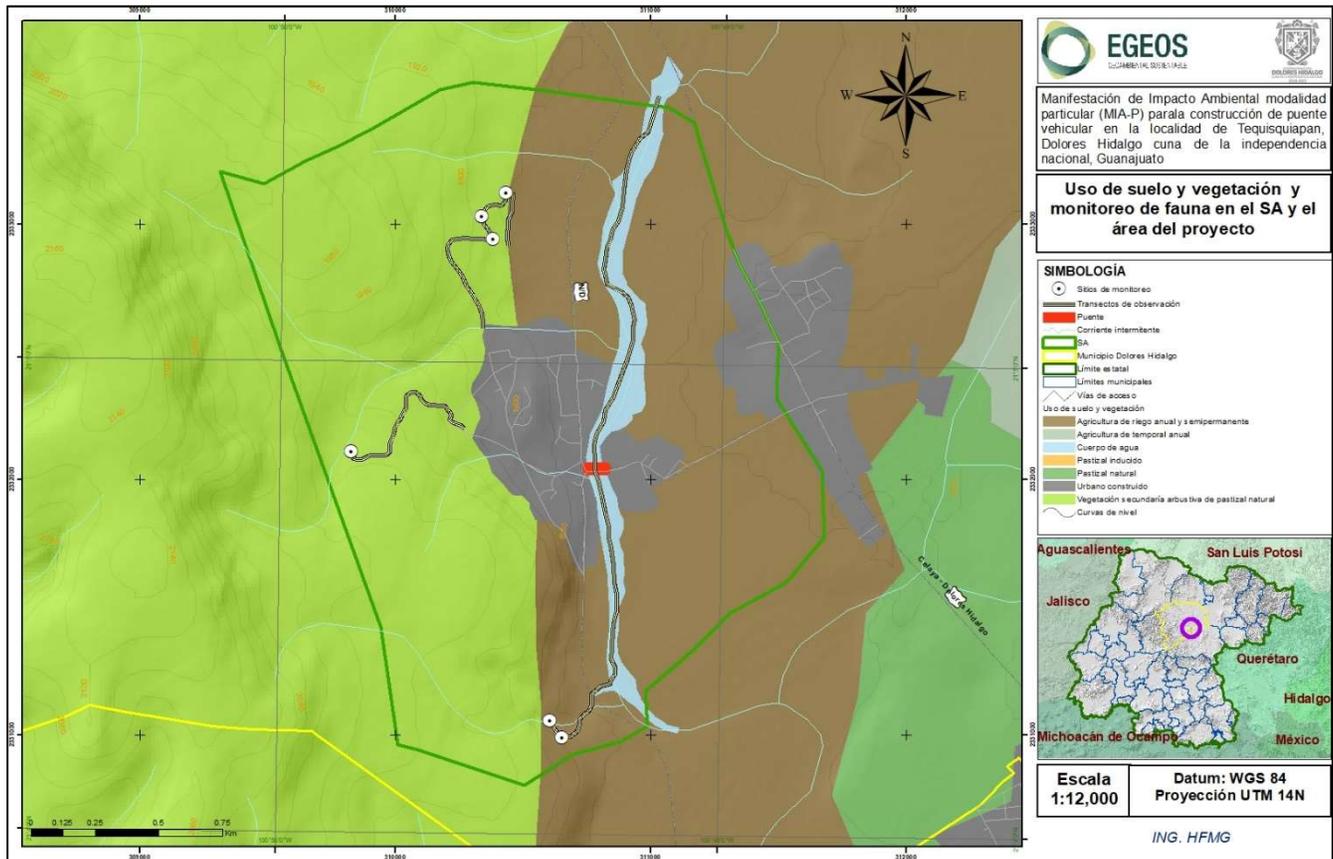


Figura IV-12. Sitios de muestreo para fauna dentro del SA y el AP.

Cuadro IV-13. Coordenadas de los sitios de muestreo para fauna en el SA y el AP.

Sitio	Coordenadas	
	X	Y
1	310339.937	2333030.99
2	309827.370	2332109.35
3	310436.423	2333122.92
4	310654.924	2330989.42
5	310385.771	2332941.23
6	310607.740	2331056.27

Métodos de monitoreo (fauna)

Mamíferos

En cada sitio de muestreo se establecieron: 1) trampas Sherman con cebo para monitoreo nocturno de roedores, 2) trampas Tomahawk y de huellas con cebo para monitoreo de mamíferos medianos (Figura IV-14), 3) búsqueda intensiva de huellas, madrigueras y excretas de mamíferos medianos y grandes (Figura IV-13), y 4) redes de niebla para la captura de murciélagos. La identificación de los organismos observados y/o capturados se realizó mediante Guías de Identificación: “murciélagos de México”, clave de campo de R.A. Medellín, Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México de Aranda-Sánchez y Los mamíferos silvestres de México, Ceballos-Oliva.



Figura IV-13. Colocando trampas Tomahawk en sitios del SA.



Figura IV-14. Observación de indirecta de mamíferos (excretas) en sitios del SA.

Aves

El muestreo de la ornitofauna se realizó combinando dos técnicas entre los sitios de muestreo: 1) captura de aves mediante redes de niebla, y 2) Observación y búsqueda de ejemplares siguiendo transectos (Figura IV-15). La apertura de las redes al igual que las observaciones se realizaron en los horarios de 07:00-12:00 y de 17:00-20:00 h., registrando las capturas y observaciones de las aves. Para la identificación de los ejemplares se utilizaron las guías de “Aves de México, Guía de Campo” de Peterson, Roger Tory y Edward L. Chalif.



Figura IV-15. Observación y registro de evidencia visual de aves en sitios del SA.

Anfibios y reptiles

Se realizaron transectos en los puntos de monitoreo aplicando el método de búsqueda intensiva y activa de organismos, se buscaron huellas, excretas y madrigueras donde se sospechará su presencia (Figura IV-16). La identificación de los individuos se realizó con guías y claves taxonómicas de zoología de reptiles y anfibios.



Figura IV-16. Ejemplar de anfibio atropellado dentro del SA.

Resultados del trabajo de campo

El trabajo de campo permitió complementar, comprobar y corroborar la información bibliográfica, respecto a la distribución y diversidad de los diferentes componentes faunísticos que se encuentran actualmente en el SA y en el AP.

Riqueza específica (S) en el SA

A continuación, se mencionan todas las especies que se registraron mediante el trabajo en campo en los sitios de muestreo, resultando una riqueza total de especies. También se consideró su estado de conservación (estatus) actual (Cuadro IV-14).

Cuadro IV-14. Riqueza específica de las especies registradas en el SA y el AP.

No.	Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus nacional
1	Anfibio	Bufoidea	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de la meseta	Endémica
2	Ave	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	Introducida
3	Ave	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	Nativa
4	Ave	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	-----

No.	Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Estatus nacional
5	Ave	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-----
6	Ave	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	-----
7	Ave	Ptiliognathidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	Nativa
8	Ave	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domesticus	Introducida
9	Ave	Parulidae	<i>Setophaga coronata auduboni</i>	Chipe de audubon	-----
10	Ave	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	-----
11	Ave	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Nativa
12	Ave	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	-----
13	Ave	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	-----
14	Ave	Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	-----
15	Ave	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Huilota común	-----
16	Mamífero	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-----
17	Mamífero	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	-----
18	Mamífero	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	-----
19	Mamífero	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteco	-----
20	Mamífero	Leporidae	<i>Sylvilagus floridans</i>	Conejo	-----
21	Mamífero	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	-----
22	Mamífero	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla	-----
23	Reptil	Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirrionera	Endémica
24	Reptil	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Culebrita gris	Endémica
25	Reptil	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Endémica
26	Reptil	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	Endémica
27	Reptil	Phrynosomatidae	<i>Seloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	Endémica

Análisis de diversidad

En ecología, diversidad se entiende como la variedad de especies existentes en una superficie o región. Para poder estimar la Diversidad en el área de estudio se utilizó el concepto de Diversidad α , que se refiere a la riqueza de especies en una comunidad determinada, aplicando el índice de Shannon-Wiener.

Índice de Shannon-Wiener

Es un índice de diversidad de la teoría matemática de la comunicación o teoría de la información, los cuales se basan en el paralelismo de que la diversidad de una comunidad se puede medir de manera similar a la información contenida en un código o mensaje. Este índice supone que los individuos son muestreados al azar de una comunidad inmensamente grande o “infinita” y que todas las especies están representadas en la muestra.

Se calcula usando la fórmula siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S pi * \log pi$$

Donde:

S: Número de especies.

pi: Proporción de individuos de la especie i con respecto al total de individuos.

El índice de Shannon normalmente toma valores entre 1 y 4.5, a mayor valor del índice indica una mayor diversidad del ecosistema.

Abundancia

En ecología se conoce como abundancia al número de individuos que presenta una especie en una superficie.

Equidad de Pielou (J)

Ayuda a medir la proporción de la diversidad observada en relación con la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

Se calcula usando la siguiente formula:

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

Donde:

$$H'_{max} = \ln(S)$$

A continuación, se presentan los análisis de diversidad y abundancia para el grupo de mastofauna utilizando los datos registrados en campo (Cuadro IV-15 y IV-16).

Cuadro IV-15. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies de mamíferos en el SA y el AP.

No.	Especie	Nombre común	Abundancia	Pi	LN2 Pi	H'
1	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	1	0.0625	-4.0000	-0.2500
2	<i>Canis latrans</i>	Coyote	4	0.2500	-2.0000	-0.5000
3	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache nortefío	2	0.1250	-3.0000	-0.3750
4	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	2	0.1250	-3.0000	-0.3750
5	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla	1	0.0625	-4.0000	-0.2500
6	<i>Sylvilagus floridans</i>	Conejo	1	0.0625	-4.0000	-0.2500
7	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	5	0.3125	-1.6781	-0.5244
Total			16	1		-2.5244
						H' 2.5244

Cuadro IV-16. Resumen del análisis de diversidad de mastofauna presente en el SAR.

Diversidad de mastofauna	
Parámetro	Valor
Riqueza (S)	7
H' Calculada	2.52
H' max	2.80
Equidad (J)	0.90

Se registraron siete especies y 16 individuos para el grupo de mamíferos. Ninguna de las especies se encuentra categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo con el índice de Shannon ($H' = 2.52$) podemos resaltar que la diversidad de mastofauna es media, y de acuerdo al índice de Equidad ($J' = 0.90$) la mayoría de las especies presentan abundancia similar. Dentro del SA, este grupo de fauna se distribuye en las zonas más lejanas del área del proyecto, principalmente en madrigueras y algunas especies suelen acercarse a las parcelas de cultivo para variar su dieta (Figura IV-17). Difícilmente se observará algún mamífero silvestre sobre el área del proyecto.



Figura IV-17. Muestra de excreta de zorra (*Urocyon cinereoargenteus*) en sitios del SA.

A continuación, se presentan los análisis de diversidad y abundancia para el grupo ornitofauna utilizando los datos registrados en campo (Cuadros IV-17 y IV-18).

Cuadro IV-17. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies de aves en el SA y el AP.

No.	Especie	Nombre común	Abundancia	Pi	LN2 Pi	H'
1	<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	2	0.0175	-5.8329	-0.1023
2	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	19	0.1666	-2.5850	-0.4308
3	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	13	0.1140	-3.1325	-0.3572
4	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	2	0.0175	-5.8329	-0.1023
5	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	10	0.0877	-3.5110	-0.3080
6	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domesticus	3	0.0263	-5.2479	-0.1381
7	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	2	0.0175	-5.8329	-0.1023
8	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	12	0.1052	-3.2479	-0.3419
9	<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis cara oscura	3	0.0263	-5.2479	-0.1381
10	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	4	0.0350	-4.8329	-0.1696
11	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	3	0.0263	-5.2479	-0.1381
12	<i>Setophaga coronata auduboni</i>	Chipe de audubon	1	0.0087	-6.8329	-0.0599
13	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	25	0.2192	-2.1890	-0.4801
14	<i>Zenaida asiatica</i>	Huilota común	15	0.1315	-2.9260	-0.3850
Total			114	1		
						H'
						3.2538

Cuadro IV-18. Resumen del análisis de diversidad de ornitofauna presente en el SA y el AP.

Diversidad de ornitofauna	
Parámetro	Valor
Riqueza (S)	14
H' Calculada	3.25
H' max	3.81
Equidad (J)	0.85

Se registraron 14 especies y 114 individuos en el grupo avifaunístico. Ninguna de las especies se encuentra en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. El índice de Shannon ($H' = 3.25$) nos indica una diversidad de ornitofauna alta, y de acuerdo con el índice de Equidad ($J' = 0.85$) la abundancia registrada varía entre especies. La distribución de las aves está diferenciada de acuerdo con el área muestreada, en el AP se pueden observar especies adaptadas en zonas perturbadas como son las palomas y los gorriones, en el SAR se pueden observar especies que requieren de mejores condiciones de hábitat (Figura IV-18).



Figura IV-18. Ejemplar de Papamoscas cardenalito (*Pyrocephalus rubinus*) en el AP (izquierda) y Chipeco de audubon (*Setophaga coronata auduboni*) en el SA.

A continuación, se presentan los análisis de diversidad y abundancia para el grupo de herpetofauna (anfibios y reptiles) utilizando los datos registrados en campo (Cuadro IV-19 y IV-20).

Cuadro IV-19. Análisis de diversidad y abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles en el SA.

No.	Especie	Nombre común	Abundancia	Pi	LN2 Pi	H'	
1	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Sapo de la meseta	1	0.1111	-3.1699	-0.3522	
2	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirrionera	1	0.1111	-3.1699	-0.3522	
3	<i>Conopsis nasus</i>	Culebrita gris	1	0.1111	-3.1699	-0.3522	
4	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	3	0.3333	-1.5850	-0.5283	
5	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	1	0.1111	-3.1699	-0.3522	
6	<i>Selopus spinosus</i>	Lagartija espinosa mexicana	2	0.2222	-2.1699	-0.4822	
Total			9	1		-2.4194	
						H'	2.4194

Cuadro IV-20. Resumen del análisis de diversidad de herpetofauna presente en el SA y el AP.

Diversidad de herpetofauna	
Parámetro	Valor
Riqueza (S)	6
H' Calculada	2.41
H' max	2.58
Equidad (J)	0.94

Se registraron seis especies y nueve individuos solamente del grupo de reptiles. Cinco especies se consideran Endémicas. El índice de Shannon ($H' = 2.41$) nos indica una diversidad

de herpetofauna media, y el índice de Equidad ($J' = 0.94$) muestra que la abundancia de las especies no varía notablemente entre especies. Este grupo de fauna es complicado de observar, tienen una agilidad de desplazamiento que no permiten obtener evidencia. En particular, las víboras y serpientes son más cautelosas y suelen alejarse de las zonas de ruido, es por ello que no son frecuentes en el área del proyecto.

Conclusiones

La ejecución del proyecto no tiene como objetivo principal el aprovechamiento de la fauna y flora en ninguna de sus formas (directo e indirecto). Dentro del Sistema Ambiental (SA), el área del proyecto (AP) presenta una superficie relativamente pequeña, lo cual permite que los grupos faunísticos cercanos al AP tengan la capacidad de desplazarse a otras zonas durante la ejecución del proyecto. En el caso de especies vegetales, la cobertura herbácea y arbustiva no presentan ejemplares en el área donde se ejecutará la obra, por otra parte, el estrato arbóreo no presentará impactos de riesgo debido a que existen muy pocos ejemplares sobre el área del proyecto.

A pesar de que las especies de flora y fauna no se encuentran en categorías de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, si se registraron especies bajo estatus de residencia como nativas y endémicas, es por ello que se capacitará a todo el personal que forme parte del equipo de trabajo, brindándoles información pertinente y referente sobre estas especies, desde su etología y dinámica poblacional hasta su posible manipulación y traslado a una zona aledaña con las condiciones adecuadas para la sobrevivencia de dicha especie. Esto con la finalidad de que el personal tenga la capacidad de reaccionar positivamente en el momento que se encuentren con alguno de estos ejemplares. Las serpientes suelen distribuirse principalmente en zonas más silenciosa y tranquilas, lejanas al área del proyecto, es por ello que difícilmente se podrá afectar a estas especies.

I.4.c Paisaje

El paisaje es actualmente valorado como un recurso económico, asociado a prácticas y actividades diversas; no sólo al turismo y al tiempo libre, sino también al emplazamiento de empresas y servicios de calidad, a la residencia permanente o temporal, a la educación, etc. En diferentes sociedades es además una interesante fuente de empleo dedicado a su diseño, gestión y mantenimiento.

Todo paisaje refleja la cultura territorial de la sociedad que a lo largo de siglos lo ha elaborado. Por esa misma razón, el paisaje se convierte en factor de identidad, recurso patrimonial y elemento singular de cada ámbito geográfico.

El ser humano vive en conexión permanente con su entorno. Toda demanda del hombre sobre la tierra en términos de alimentos, madera, agua, construcciones y recreación, entre otras

produce un impacto, de mayor o menor grado, sobre el ambiente. Por eso resulta vano pretender que los paisajes se conviertan en “museos naturales” no afectados por ninguna clase de cambios.

El paisaje en general es un conjunto de factores ambientales, es la repetición en el espacio de un conjunto de ecosistemas relativamente homogéneos, tales como campos, prados, bosques, pueblos y ciudades, etc., compuestos por una matriz englobante, manchas y corredores (Gordon y Forman, 1983). La dimensión de un paisaje es variable, puede limitarse a unos pocos kilómetros, pero puede ser también mucho mayor.

De tal manera que el paisaje debe valorarse como un componente más del ambiente. Existen diversas metodologías para la valoración del paisaje, sin embargo la mayoría coinciden en utilizar tres componentes importantes, siendo éstos los siguientes:

- La visibilidad
- La calidad escénica
- Grado de sensibilidad ante las intervenciones (fragilidad visual)

De tal manera que para evaluar la calidad del paisaje, se consideran dos métodos, uno directo de subjetividad compartida y otro indirecto de valoración de los componentes del paisaje, teniendo como base la metodología y clasificación de las clases de calidad escénica propuesta por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, Forest Service), mismas que fueron modificadas para adecuarlas a las características del área de estudio y del tipo de proyecto.

Calidad del paisaje

El paisaje es uno de los recursos naturales que hoy en día tiene una mayor importancia ecológica y demanda social, se debe considerar que las actuaciones sobre el mismo tienen una incidencia de ámbito territorial que trasciende la propia labor técnica, es por ello que se valora objetivamente la calidad y la fragilidad visual del paisaje, donde se pretende obtener el atractivo visual, derivado de las características propias de cada unidad de paisaje a evaluar.

La calidad intrínseca del paisaje se define gradualmente en función de los atributos biofísicos de cada unidad de paisaje. Para ello, se consideraron los atributos paisajísticos (AP) de cada unidad de paisaje y la escala de calidad visual o escénica, la cual es propuesta por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (USDA 1974; citado en Canter 1998), en cuanto a los atributos, éstos fueron adecuados al tipo de proyecto y al área de estudio. El USDA define tres clases de variedad o calidad escénica según los atributos biofísicos de un territorio (Morfologías o topografía, formas de las rocas, vegetación, formas de agua: arroyos y ríos), los cuales se describen a continuación.

Definición y descripción de clases

Las clases tienen valores asignados, con el fin de poder valorar la calidad paisajística que tiene la zona de estudio, en donde el máximo valor es de 18 y el más bajo es de 6; los valores que se les asigna a cada clase son: para la clase A es de 3, clase B es de 2 y para la clase C es de 1. La suma de todos los valores asignados a cada variable del paisaje da la clase de calidad paisajística final, por otro lado, los rangos de valoración se establecieron de la siguiente manera:

Cuadro IV-21. Tipos de clases para valorar la calidad paisajística

Clases	Características	Valores	Calidad paisajística
A	Áreas con rasgos singulares y sobresalientes, alto nivel de conservación	Entre 12-18	Alta
B	Áreas cuyo rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, y textura, pero que resultan comunes en la región a evaluar, y no excepcionales, representan un nivel medio de conservación	Entre 7-12	Media
C	Áreas con muy poca variedad en forma, color, línea y textura, bajo nivel de conservación	Entre 1-6	Baja

Para fines del presente proyecto, se consideraron como atributos paisajísticos los siguientes: Morfología o topografía, Vegetación, Fauna, Presencia hidrológica, Calidad del suelo y finalmente el Grado de urbanización. Los atributos paisajísticos se presentan en el siguiente Cuadro IV-22:

Cuadro IV-22. Atributos del paisaje y clases de variedades paisajísticas

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASE DE CALIDAD		
	Clase A (3) Alta	Clase B (2) Media	Clase C (1) Baja
Morfología o Topografía	Pendientes entre 50 a 100%, laderas bruscas, irregulares, con crestas afiladas y nítidas o con rasgos dominantes	Pendiente entre 30 y 50% laderas moderadamente bruscas o suaves	Pendiente entre 0 a 30%, laderas con poca variación sin brusquedades y sin rasgos dominantes, zonas planas
Vegetación	Cubierta vegetal entre 61% y 90%. Los tres estratos (herbáceas, arbustivas y arbóreas) bien representados, alta variedad de especies, presencia comprobada de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal entre 31% a 60% con poca variedad y distribución de especies de flora, probable presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Cubierta vegetal menor a 30%, sin variación en su distribución, escasa o nula probabilidad de presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fauna	Comprobada presencia de especies de fauna silvestre, presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Alta probabilidad de encontrar especies de fauna, probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Baja o nula probabilidad de encontrar especies de fauna de tamaño medio y grande, baja probabilidad de encontrar especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010

ATRIBUTOS PAISAJÍSTICOS (AP)	CLASE DE CALIDAD		
	Clase A (3) Alta	Clase B (2) Media	Clase C (1) Baja
Presencia hidrológica	Cuerpos de agua cristalina, libre de contaminantes aparentes, adecuado para la presencia de organismos vivos	Cuerpos de agua poco cristalina, contaminada con residuos orgánicos, pero permite la presencia de organismos vegetales y de animales	Cuerpos de agua altamente contaminados por residuos humanos, industriales o descargas de aguas residuales, sin presencia de plantas y animales
Calidad del suelo	Sin degradación aparente del 30% de materia orgánica si el contenido es mayor al 50% de arcilla, suelo mineral bruto, muy poco o nulo erosionado	Poca degradación aparente con 20 % de materia orgánica, sin arcilla y poco diferenciado, poco erosionado	Degradación aparente, sin vegetación, Erosionado o muy erosionado por actividades antropogénicas
Grado de urbanización	Baja densidad humana por Km2 , nula presencia de vialidades de primero y segundo orden, escasa o nula infraestructura, actividades agrícolas de temporal	Densidad humana media, vialidades de segundo orden (terracerías), actividades agrícolas de riego y temporal, infraestructura media	Alta densidad humana por Km2, varias vialidades de primero y segundo orden, actividades agrícolas de riego, alta infraestructura

Criterios de clasificación

Calidad morfológica o topográfica de la unidad del paisaje.- Se valora en función de dos aspectos, el desnivel y la complejidad de formas. El criterio asigna mayor calidad a las unidades más abruptas, con valles estrechos, frente a las que corresponden a valles abiertos dominados por relieves planos, por ello, se asigna un valor mayor a aquellas unidades que presentan mayor superficie ocupada de formas que indican complejidad estructural.

Rasgos de la vegetación.- En este punto se considera la diversidad de formaciones y el grado de perturbación de cada una, por lo que, se asigna mayor calidad a unidades de paisaje que presentan mayor cobertura y una mezcla equilibrada de masas arboladas, arbustivas (matorral) y herbáceas, que en aquellas zonas con distribuciones dominadas por uno de los estratos. La presencia de especies protegidas por la normativa ambiental añade un elemento complementario de mayor calidad.

Presencia de fauna.- Se asigna mayor calidad a unidades ambientales que tengan presencia probada o alta probabilidad de presencia de especies faunísticas silvestres, considerando especialmente la distribución de especies por la normativa ambiental y/o especies endémicas.

Presencia hidrológica.- El agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico, valorando su presencia en conjunto con la unidad paisajística, dándole mayor valor a la presencia de cuerpos de agua y a las corrientes perennes que no presentan contaminación aparente.

Calidad de suelo.- El suelo constituye en un paisaje uno de los recursos más importantes para la vida en el planeta, por lo que, a las características físicas del suelo se le da un mayor

valor, por ser parte necesaria en la evaluación de la calidad de este recurso, ya que no se pueden mejorar fácilmente.

Grado de urbanización.- Este es un valor extrínseco del paisaje, pero se consideró ya que la abundancia de estructuras artificiales disminuye la calidad del paisaje. Se asigna un mayor valor a las unidades con menor número de vías de comunicación de primer orden, infraestructura, actividades agrícolas y densidades de población bajas.

Los valores asignados a los atributos paisajísticos (AP), se determinaron en base a la información antes anexada, a los juicios objetivos de los encargados de la elaboración de este estudio, y a la información recabada durante los recorridos realizados a la zona de estudio, basando la valoración paisajística en la trayectoria del proyecto.

De acuerdo con este análisis y con la interacción de los atributos paisajísticos, dentro del SA resultaron seis polígonos con diferentes valores de Calidad del Paisaje, los cuales se resumen en dos calidades de paisaje, calidad media y alta (Cuadro IV-23 y Figura IV-19), siendo la calidad ALTA, la dominante con un 90.1% de representatividad en el SAR.

Cuadro IV-23. Valoración de calidad de la unidad de paisaje dentro del SA

Polígono	Superficie (ha)	Clase de calidad del paisaje	
		Valor	Calidad paisajística
1	3.02	9	Media
2	200.51	10	Media
3	25.29	11	Media
4	0.64	13	Alta
5	183.09	14	Alta
6	12.97	15	Alta

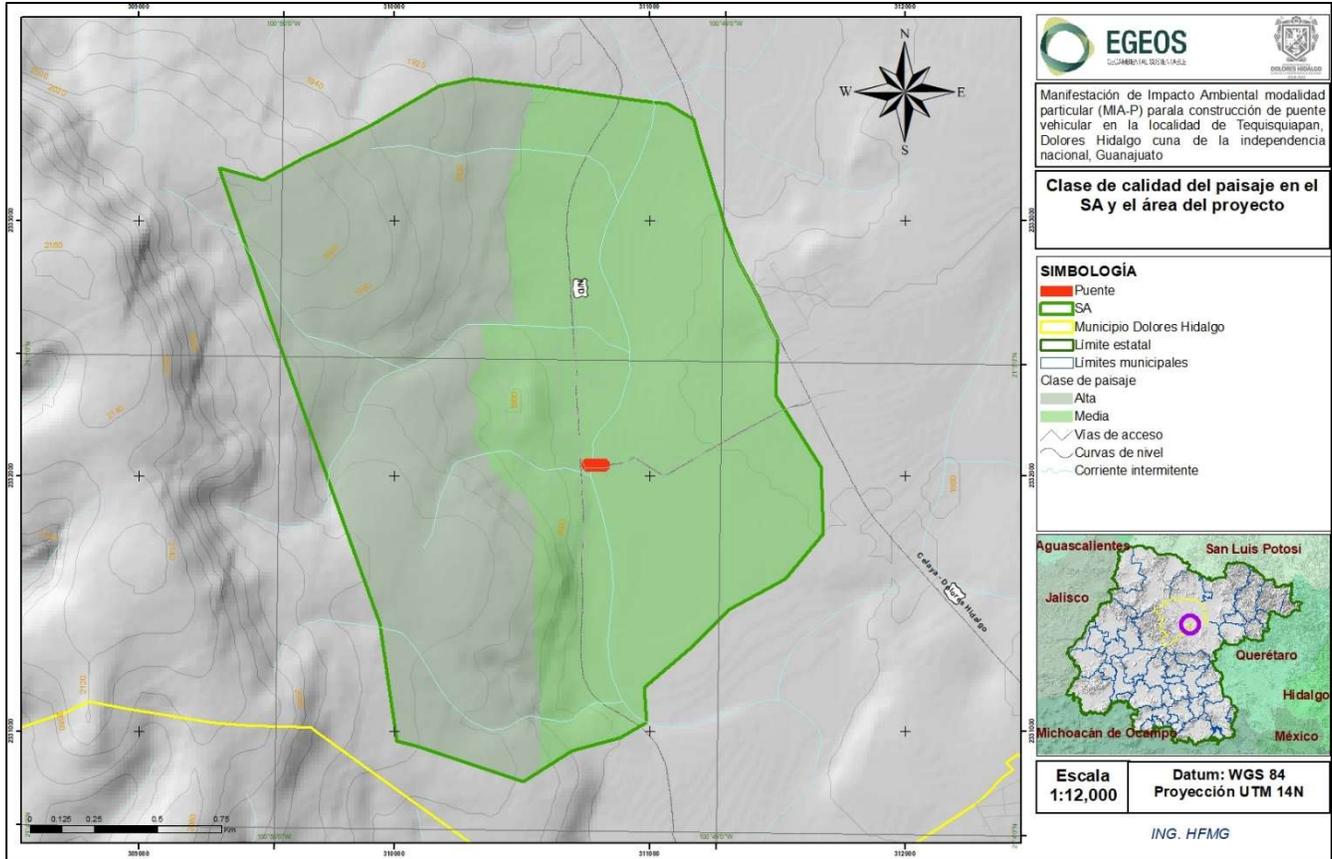


Figura IV-19. Calidad paisajística dentro del SAR

I.4.d Medio socioeconómico

a) Demografía

La comunidad de Tequisquiapan está conformada por 1,407 habitantes, de los cuales 711 son hombres y 696 mujeres. Sus edades se distribuyen como se describe a continuación (Censo de Población y Vivienda, 2010):

Cuadro IV-24. Rango de edades de la población de Tequisquiapan

Edad	Personas
De 0 a 2 años	105
De 3 a 5 años	98
De 6 a 11 años	191
De 12 a 14 años	115
De 15 a 17 años	109
De 18 a 59 años	698
De 60 y más	91
Total	1,407

Todos los habitantes de la comunidad de Tequisquiapan hablan español como primera lengua, además de que el sistema de organización social de la localidad es en ejido y comunidad agraria o bins comunales, ya que en la localidad existen aproximadamente 120 ejidatarios y 200 avcinados, además que dentro de la localidad existen 291 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 4.84 ocupantes, de estas el 10.82 % cuentan con piso de tierra y el 3.09 % de las viviendas no disponen de agua entubada.

El índice de marginación de es de -0.5151, con un grado de marginación alto ocupando el 3 a nivel estatal.

b) Vías de comunicación

La localidad se ubica dentro del municipio de Dolores Hidalgo, pero se encuentra más conectado al municipio de San Miguel de Allende, por lo que por esta comunidad atraviesa la carretera Dolores Hidalgo – San Miguel de Allende, cabe mencionar que a esta localidad la divide el río laja, el cual es un río con mucha afluencia de agua en la temporada de lluvias, lo que provoca que esta comunidad se quede incomunicada por el periodo de junio a septiembre cada año, por lo que los habitantes de Tequisquiapan buscan el paso hacia Dolores y San Miguel, pasando por las comunidades de Adjuntas, La Cuadrilla y el puente vehicula de Barrones.

c) Economía

Dentro de la localidad 506 personas se encuentran activamente, siendo 379 hombres y 129 mujeres, 504 se encuentran inactivas, 406 personas se encuentran ocupadas en algún empleo, cabe mencionar que la actividad principal es la agricultura y la ganadería, la agricultura consta principalmente de los cultivos de maíz y frijol, además de esto, algunos pobladores se dedican a la extracción de sedimentos (material pétreo) del río laja, como la arena, lo cual se puede observar aguas arriba del río y aguas abajo, además de que debido a su cercanía con San Miguel de Allende, la extracción por la demanda de arena para la infraestructura ha aumentado, lo que provoca un mayor ingreso en las familias y a su vez una sobre explotación y desestabilización del río.

Con la finalidad de cuidar y mejorar la localidad, se acostumbra a realizar la faena o servicio público. Estas faenas son convocadas por el comisariado, delegado y comités cada dos meses.



Figura IV-20. Agricultura en los márgenes del río laja



Figura IV-21. Condiciones del río laja por la extracción de arena

d) Lengua indígena

La localidad de Tequisquiapan se reconoce a sí misma como comunidad indígena de sus primeros pobladores y por autoadscripción. Conserva un sistema interno que heredaron de sus antepasados y que actualmente lo ponen en práctica.

En esta comunidad existen varios médicos tradicionales, tales como parteras, sobanderos, masajistas y yerberos. Los lugares sagrados que existen en la comunidad son el cerro del común, capilla-calvario de Santo Gato, Águila y de San Francisco.

Las mujeres participan en la organización interna de la localidad a través de su presencia en los comités y Asambleas de 70 y más, DIF municipal; 60 y más; comedores y proyectos municipales.

I.4.e Diagnóstico ambiental

Una vez identificados y caracterizados los factores ambientales (bióticos y abióticos) que en conjunto con el paisaje conforman el Sistema Ambiental se puede realizar un diagnóstico ambiental en base a lo observado en campo y a los factores físico – químicos identificados mediante el uso de un Sistema de Información Geográfica.

De tal manera que se observa un grado de conservación moderado en el Sistema Ambiental y en el área de influencia del proyecto. Considerando el análisis de los factores medio ambientales (bióticos y abióticos), es posible realizar un diagnóstico de la calidad ambiental que presenta en la actualidad el SA, a través de la ponderación de los factores ambientales más representativos, que permiten calificar de una manera rápida el estado de conservación de una región a través del establecimiento de criterios y/o indicadores de calidad.

La ponderación y la selección de los indicadores se realizaron con la mayor objetividad posible tomando en cuenta la información generada durante el trabajo de campo. En el Cuadro IV-25 se presenta la ponderación de los factores ambientales utilizada para la realización del diagnóstico ambiental:

Cuadro IV-25. Ponderación de los indicadores ambientales

Indicador ambiental	Nivel de calidad	Valor
Procesos de erosión del suelo	Sin procesos de erosión	5
	Con escasos procesos de erosión	4
	Con moderados procesos de erosión	3
	Con altos procesos de erosión	2
	Completamente erosionado y degradado	1
Grado de urbanización	Nula presencia de infraestructura	5
	Escasa presencia de infraestructura	4
	Presencia de infraestructura	3
	Con presencia de infraestructura y vialidades de segundo orden	2
	Con presencia de infraestructura y vialidades de primer orden	1
Calidad del aire	Sin contaminación aparente	5
	Escasamente contaminado	4
	Moderadamente contaminado	3
	Altamente contaminado	2
	Totalmente contaminado	1
Diversidad topográfica	Original	5
	Escasamente modificada	4
	Moderadamente modificada	3
	Altamente modificada	2
	Totalmente modificada	1
Procesos de cambio de uso de suelo (CUS)	Natural, sin presencia de procesos de CUS	5
	Con escasos procesos de CUS	4
	Con moderados procesos de CUS	3
	Altamente modificado y con procesos que modifican el CUS	2
	Degradado, con elevado proceso de CUS	1

Indicador ambiental	Nivel de calidad	Valor
Calidad del agua	Sin contaminación	5
	Ligeramente contaminada	4
	Moderadamente contaminada	3
	Altamente contaminada	2
	Con contaminación extrema	1
Riqueza florística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Diversidad muy baja	1
Riqueza faunística	Diversidad muy alta	5
	Diversidad alta	4
	Diversidad moderada	3
	Diversidad baja	2
	Diversidad muy baja	1
Calidad del paisaje	Totalmente natural	5
	Altamente natural	4
	Moderadamente natural	3
	Con act. Antropogénicas (agricultura, ganadería, uso habitacional)	2
	Completamente degradado	1

De acuerdo con el análisis realizado en los temas anteriores, el Cuadro IV-26 muestra el diagnóstico ambiental actual del SA.

Cuadro IV-26. Diagnóstico Ambiental del SA

Valor	Observación
4	Dentro de la zona , el grado de erosión predominante va de "erosión baja" a "sin erosión" con el 55% de representatividad en el SA, mientras que en el área del proyecto se encuentra un grado de erosión media, por lo que el valor esta entre 3 y 5.
3	El grado de urbanización del SAR es considerado medio ya que dentro del SA se observa escasa presencia de infraestructura habitacional, así como únicamente y vialidades de segundo orden
3	Dado todo lo presentado así como lo observado en campo, podemos concluir que la calidad del aire dentro del área de estudio es media, dado que la existencia de circulación vehicular es media, esto debido a la cercanía con la zona urbana de San Miguel de Allende, que han modificado la calidad natural atmosférica.
3	La diversidad topográfica del sitio es considerada ligeramente modificada, ya que se han acondicionado campos de cultivo y se han emplazado vialidades de segundo orden, lo que ha alterado la geomorfología natural del sitio, así como la alteración del río para la extracción de arena
4	El cambio de uso de suelo en la zona se considerada escaso, debido a que se observan actividades agrícolas de autoconsumo, así mismo se han desarrollado vialidades de segundo orden, lo que en su momento generó procesos de CUS.
3	La calidad del agua es considerada moderadamente contaminada, ya que se observó durante el río algunas descargas de aguas negras de los habitantes de Tequisquiapan y excretas de ganado.
2	De acuerdo con el análisis para la diversidad alfa, se observa que los tres estratos vegetales presentan una diversidad alta, lo cual indica que en el lugar se desarrollan comunidades vegetales heterogéneas,
3	De acuerdo con el índice calculados, se obtuvo un valor alto de diversidad.

Valor	Observación
3	El paisaje es considerado con actividades antropogénicas (agricultura, ganadería y usa habitacional) en su mayoría, y también es considerado moderadamente natural, debido a la parte oeste del SA, en donde se ubica un medio natural.

De acuerdo con el Cuadro IV-26, la calidad actual de los indicadores ambientales que presenta el Sistema Ambiental Regional presenta valores que van de 2 a 4, y en promedio dan un resultado de 3.1, por lo que la calidad del sitio y el grado de conservación se considera de moderada, por lo tanto es conveniente proponer medidas, acciones y programas ambientales que contribuyan a la restauración, conservación y la protección de estos factores y si es posible a la recuperación a largo plazo de algunos de estos factores medioambientales que presenta el Sistema Ambiental.

De tal manera que la protección y conservación ambiental de la zona se llevará a cabo mediante la aplicación de medidas ambientales para prevenir, mitigar, disminuir, proteger y en su caso compensar los impactos que se generen por la ejecución del proyecto, además y como se mencionó anteriormente se deben diseñar y ejecutar los siguientes programas ambientales específicos:

- Programa de Reforestación
- Plan de Manejo y Monitoreo Ambiental
- Programa de conservación y restauración del cauce del río laja

Esto con la finalidad de disminuir, proteger, conservar y compensar el daño ambiental generado por el emplazamiento del proyecto y al mismo tiempo contribuir a la conservación del ecosistema en la zona donde se pretende emplazar la obra.

Así mismo es importante manifestar que durante los trabajos de campo realizados en el Sistema Ambiental y en el Área de Influencia del proyecto, NO fueron identificados ecosistemas frágiles o de alta vulnerabilidad (humedales continentales y costeros), tampoco fueron identificadas áreas con tipos de vegetación amenazada (bosque mesófilo de montaña, matorral costero bajacaliforniano, bosque de galería, bosque de conífera),

De tal manera que considerando el análisis de los factores ambientales del SA así como la naturaleza, superficie y puntualidad del proyecto se prevé que este no ocasionará impactos ambientales significativos, por el contrario el proyecto beneficiará de manera directa a la comunidad de Tequisquiapan, brindando el servicios de conectividad y movilidad, además de la generación de empleos temporales, la modernización de las vías de comunicación, ofreciendo una infraestructura vial que brinde seguridad en la zona. Lo que se traduce en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de estas comunidades y en general del municipio de Dolores y de San Miguel de Allende.

Con los resultados obtenidos del análisis se puede concluir que con técnicas de manejo adecuadas se puede mantener o recuperar en el corto plazo los ejemplares removidos durante la ejecución del proyecto, además de que con la realización del proyecto se no compromete a las poblaciones presentes en el área, la poca presencia de anfibios, reptiles y mamíferos en el área del proyecto, puede deberse a la perturbación generada por la ganadería y la agricultura, el cambio de uso de suelo y la ganadería han incrementado de manera exponencial en los últimos años y ha causado un gran impacto en los ecosistemas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

En este capítulo se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales, con el fin de determinar el grado de afectación que representará en el medio ambiente el proyecto de Construcción de puente vehicular en la localidad de Tequisquiapan, Dolores Hidalgo cuna de la independencia nacional, Guanajuato, de acuerdo con las desviaciones de línea base o cero. En el escenario ambiental actual se insertará el proyecto sujeto a la presente evaluación, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Para lograr lo anterior, se utilizaron las definiciones contenidas en el artículo 3º de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LGEEPA) y del artículo 3º de su Reglamento en materia de Evaluación de Impactos Ambientales:

- **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.
- **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.
- **Impacto ambiental residual:** El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Las metodologías de identificación y valoración de impactos fueron la Matriz de relación Causa-Efecto de Leopold (Leopold, F.E.C, B.B.H., & J.R.B., 1971) y la metodología de evaluación de Fernández-Vítora (Fernández Vítora, 2010).

La construcción de la matriz causa-efecto y la valoración de los impactos se realizaron en una hoja de cálculo. La matriz y los datos de análisis se incluyen de manera digital, en archivo Excel que se envía como adjunto.

I.5. Identificación de impactos adversos

Un impacto ambiental es la acción o actividad que produce una alteración favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes del medio. Se entiende que el valor de un impacto puede ser tanto positivo como negativo. No obstante, para fines de este estudio se evaluarán de forma priorizada los impactos negativos o adversos, ya que son los que se pretende minimizar, si no eliminar para darle sustentabilidad al proyecto.

Primero, para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la matriz de Leopold (1971), desarrollada por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos, que establece las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto y los factores del medio.

De acuerdo con la metodología de identificación de impactos de Leopold, primero se identificaron los componentes y factores ambientales del Sistema Ambiental, así como las acciones del proyecto relacionadas con las actividades del Proyecto.

En el siguiente Cuadro se listan las actividades y los factores relacionados con el proyecto.

Cuadro V-1. Actividades del proyecto.

Etapa	Actividad
01 Preparación de sitio	Trazo y delimitación Limpieza y despalme Instalaciones provisionales
02 Construcción	Cortes y excavación Rellenos Establecimiento de pilotes Colocación de acero estructural Colocación de apoyos y juntas Colocación y montaje de traveses Colocación de concreto hidráulico Colocación de obras de drenaje colocación de postes y accesorios Colocación de alumbrado Colocación de señalamiento horizontal y vertical
03 Abandono	Limpieza del área

Cuadro V-2. Factores del medio identificados.

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factor ambiental
1. Físico	1. Abiótico	1. Agua	1. Calidad 2. Cantidad

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factor ambiental
		2. Aire	3. Emisiones de gases 4. Ruido
		3. Suelo	5. Conservación de suelo 6. Características físicas 7. Calidad
	2. Biótico	4. Flora	8. Diversidad de flora 9. Cobertura vegetal 10. Abundancia en flora 11. Especies normadas
		5. Fauna	12. Abundancia en fauna 13. Especies normadas 14. Hábitat
	3. Perceptual	6. Paisaje	15. Visibilidad 16. Calidad paisajística 17. Fragilidad
2. Socioeconómico	4. Funcionalidad	7. Circulación	18. Circulación vial
	5. Económico	8. Empleos	19. Empleo

Posteriormente se construyó la matriz de interacciones. Para cada actividad del proyecto se identificaron las relaciones entre actividad - factor ambiental dentro del Sistema ambiental, las cuales se muestran a continuación.

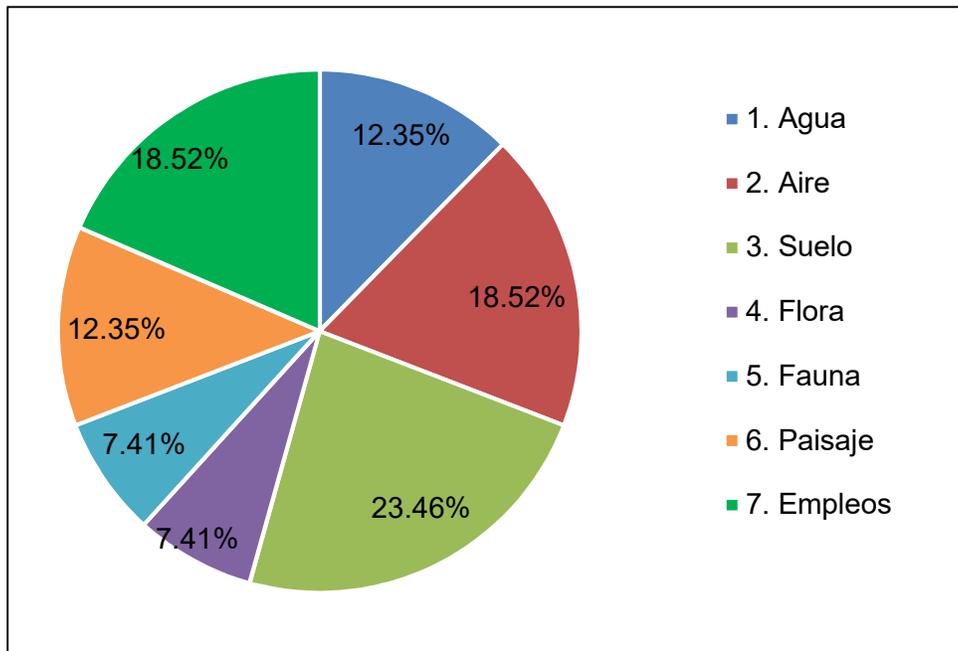
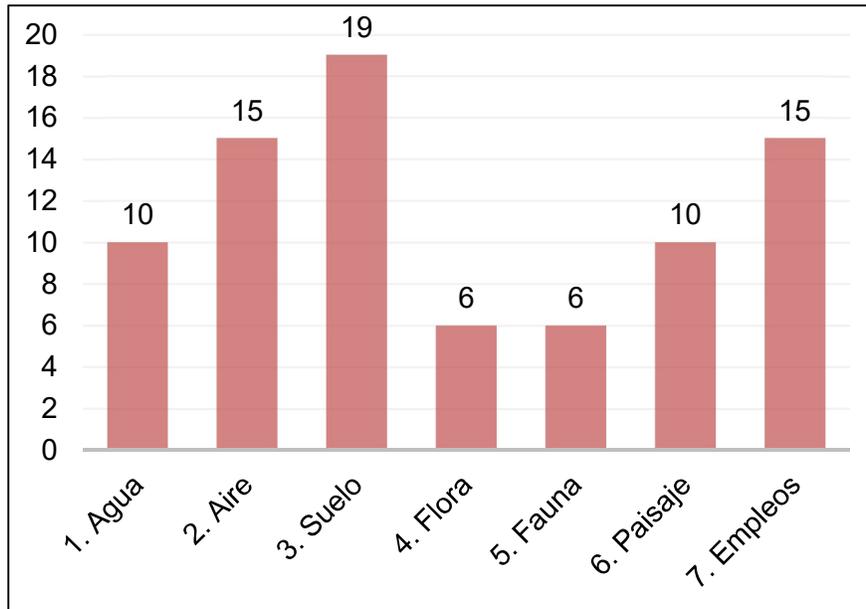


Cuadro V-3. Matriz de interacciones factor-Actividades

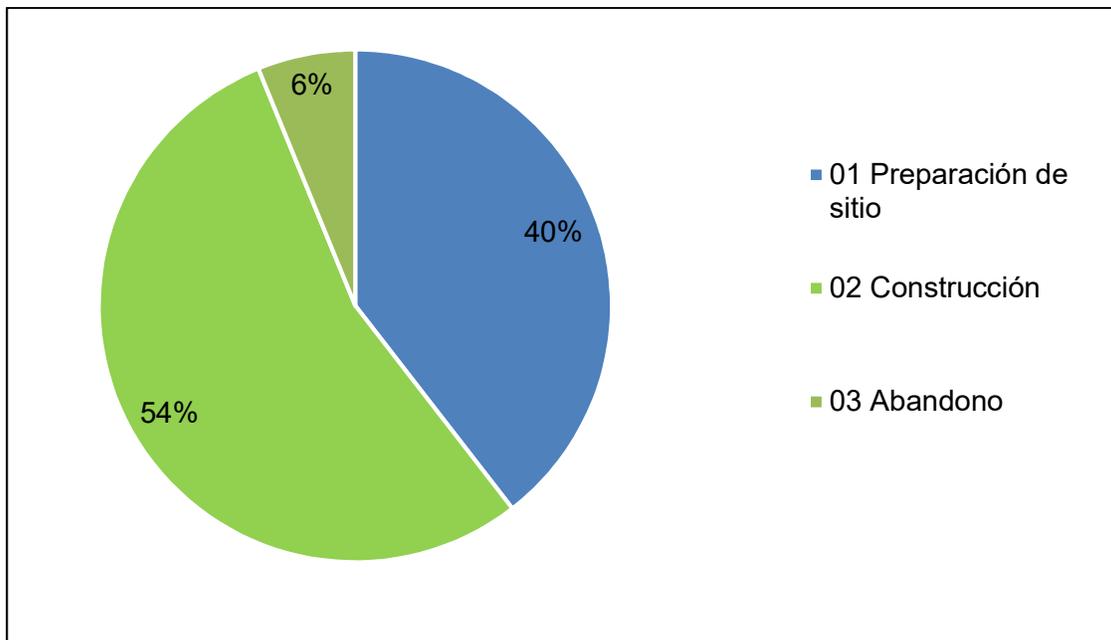
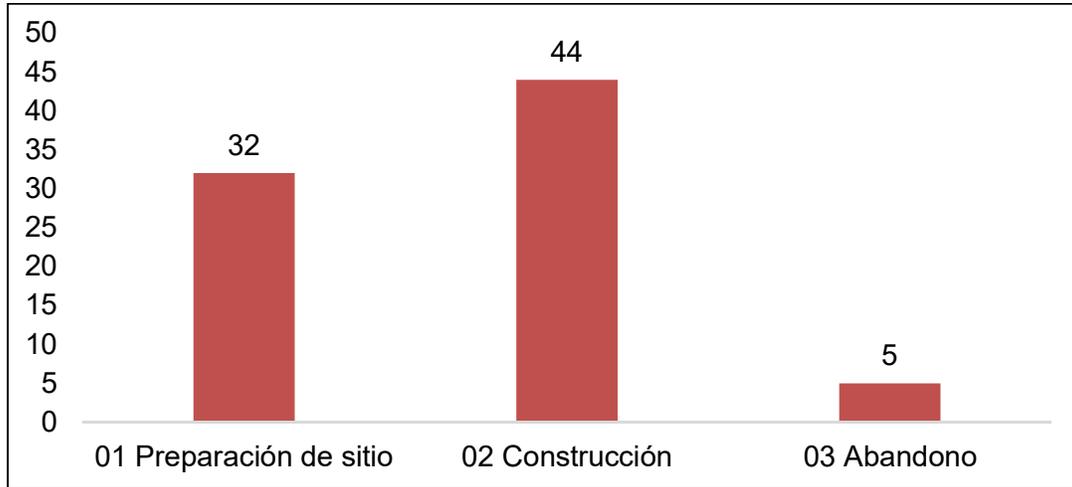
FACTORES \ ACTIVIDADES				01 Preparación de sitio			02 Construcción										03 Abandono	TOTAL	TOTAL COMPONENTE			
SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTES	FACTORES	01 Trazo y delimitación	02 Limpieza y despalme	03 Instalaciones provisionales	04 Cortes y excavación	05 Rellenos	06 Establecimiento de pilotes	07 Colocación de acero estructural	08 Colocación de apoyos y juntas	09 Colocación y montaje de traves	10 Colocación de concreto hidráulico	11 Colocación de obras de drenaje	12 Colocación de postes y accesorios	13 Colocación de alumbrado	14 Colocación de señalamiento horizontal y vertical			15 Limpieza del área		
1 Físico	1. Abiótico	1. Agua	1. Calidad	1	1	1	1	1	--	--	1	--	1	1	--	--	--	--	8	10		
			2. Cantidad	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--		2	
		2. Aire	3. Emisiones de gases	1	1	--	1	1	--	--	--	1	1	1	--	--	--	--	--	--	7	15
			4. Ruido	1	1	--	1	1	--	--	--	1	1	1	--	1	--	--	--	--	8	
		3. Suelo	5. Conservación de suelo	5. Conservación de suelo	1	1	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1	4	19
				6. Características físicas	1	1	1	1	1	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	7	
			7. Calidad	1	1	--	1	1	--	--	--	1	1	1	--	--	--	--	--	1	8	
	2. Biótico	4. Flora	8. Diversidad de flora	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	6
			9. Cobertura vegetal	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	
			10. Abundancia en flora	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2	
		5. Fauna	11. Abundancia en fauna	1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--	--	1	4	6
	12. Hábitat		1	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2		
	3. Perceptual	6. Paisaje	13. Paisaje	1	1	1	1	1	1	--	1	1	1	--	1	--	--	--	--	10	10	
2. Socioeconómico	4. Económico	7. Empleos	14. Empleos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15		
TOTAL				14	14	4	8	7	2	1	6	5	8	2	3	1	1	5	81	81		

Como se ha podido observar del Cuadro anterior:

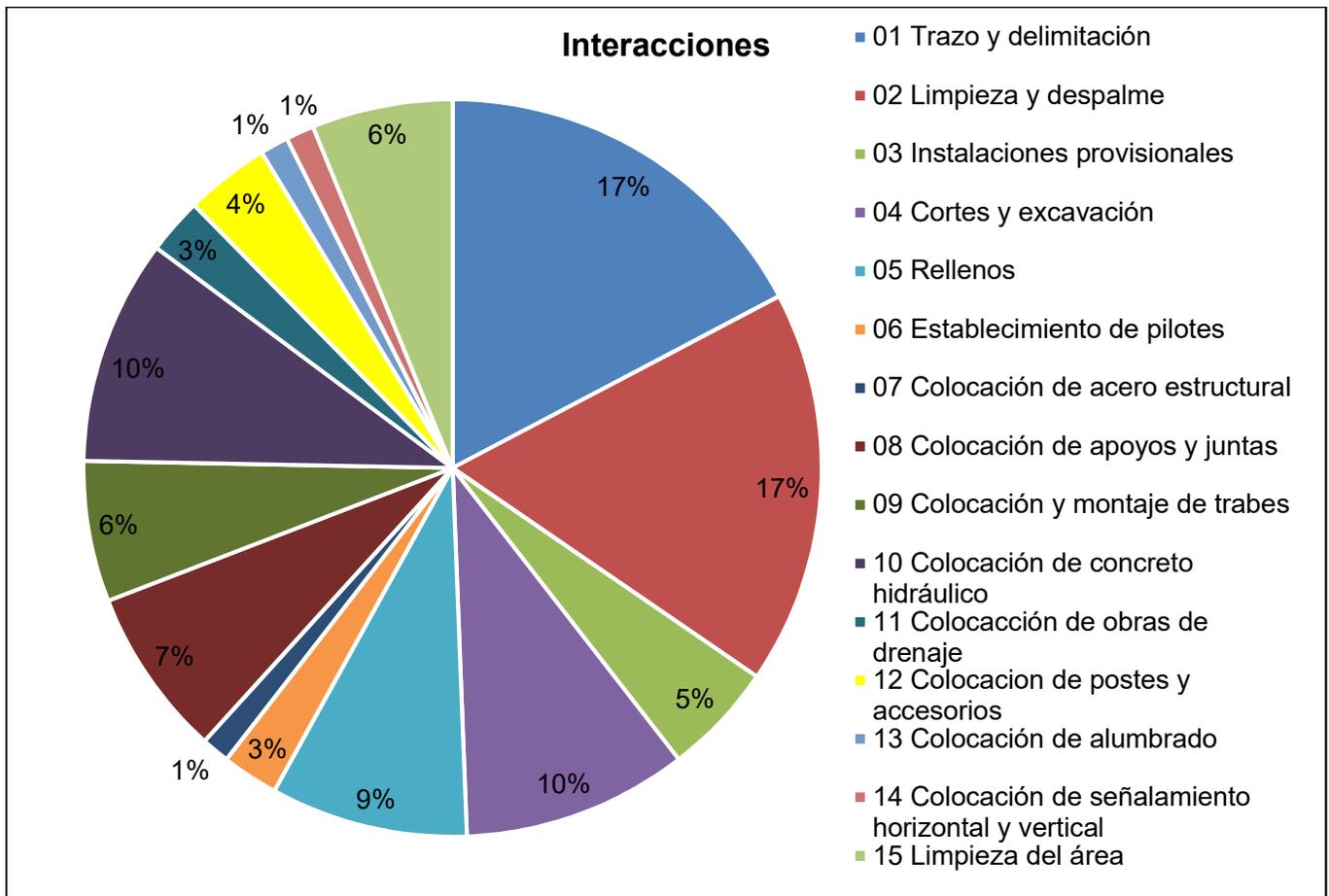
Se identificaron 81 interacciones entre los factores y las actividades del proyecto, de las cuales, el componente con mayor número de interacciones es el suelo (19), seguido del aire y el empleo (15). Dichas interacciones corresponden al 23.46% y 18.52% respectivamente. Las proporciones de las interacciones se muestran en las gráficas siguientes:



De las etapas evaluadas que presenta un mayor número de interacciones es la etapa de construcción con 44 interacciones. Dichas interacciones corresponden al 54% y 40% respectivamente. Las proporciones de las interacciones se muestran en las gráficas siguientes:



Las actividades que aportan un mayor número de interacciones son el trazo y delimitación, y limpieza y despalme, con 14 interacciones cada una, lo cual corresponde al 14.17% con respecto al total de interacciones identificadas. Dichas proporciones se observan en la graficas siguientes.



Delimitación de impactos ambientales

Una vez analizada la matriz de interacciones, fue posible identificar y delimitar la extensión de las actividades del proyecto sobre los componentes y factores ambientales, identificándose de esta forma 16 impactos ambientales con relevancias sobre el proyecto, los cuales se describen a continuación.

Cuadro V-4. Delimitación de impactos ambientales

Componente	Factor	Impacto / descripción de impacto
AGUA	Calidad	<p>Contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se da como consecuencia de los procesos de limpieza y construcción de la obra. Se da como consecuencia de la presencia del personal, al hacer uso de alimentos con envolturas o utilización de insumos con envases de diferente tipo. Los residuos de manejo especial tendrían su origen en la generación de desechos asociados a la obra, como escombros, o residuos de material constructivo. Dichos residuos generan impacto en tanto no se tenga un manejo adecuado de disposición y confinamiento.</p> <p>Contaminación con residuos peligrosos. Se da por consecuencia del uso de combustibles y aceites para vehículos y maquinaria pesada en las etapas de Preparación de sitio y Construcción. Este impacto es de naturaleza periódica y puede ser mitigado mediante medidas preventivas y correctivas.</p>
	Cantidad	<p>Disminución del área de infiltración y modificación de capacidad de la infiltración del suelo. Se da como consecuencia de la ocupación espacial del suelo para el establecimiento del proyecto. La modificación se da además por el uso regular de los vehículos y la maquinaria, la cual compacta al suelo, disminuyendo su capacidad natural de retención e infiltración del suelo, creando condiciones de impermeabilidad. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción.</p>
AIRE	Emisiones de gases	<p>Emisión de gases por consecuencia de uso de vehículos y maquinaria pesada. Se trata de un impacto mitigable, mediante actividades preventivas y correctivas. Se entiende que, aunque la contaminación se disipa en el ambiente próximo, sí existe una aportación a la atmósfera.</p>
	Ruido	<p>Generación de ruido por consecuencia de uso de vehículos y maquinaria pesada. Este impacto genera perturbación al área próxima del Proyecto y puede ser mitigado mediante actividades de prevención y corrección. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción.</p>
SUELO	Conservación de suelo	<p>Pérdida de suelo por consecuencia de la modificación capa superficial del suelo. Se da como consecuencia del retiro de la vegetación y por las actividades de movimientos de suelo durante las etapas de preparación de Preparación de sitio y construcción.</p>
	Características físicas	<p>Compactación del suelo por consecuencia del paso de vehículos y maquinaria y para la conformación del proyecto. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción.</p>

Componente	Factor	Impacto / descripción de impacto
	Calidad	<p>Contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial, como consecuencia de los procesos constructivos y por consecuencia de la presencia del personal. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio y Construcción</p> <hr/> <p>Contaminación con residuos peligrosos por consecuencia del uso de combustibles y aceites para vehículos y maquinaria pesada</p>
FLORA	Diversidad de flora	<p>Disminución de la diversidad de la flora por consecuencia la limpieza y despalle. Afecta la composición y la estructura del ecosistema. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio. El proyecto al tratarse de una ocupación espacial permanente, se considera que tendrá un persistente en el sistema, por lo que este impacto solo puede ser mitigado mediante medidas de compensación, mediante el rescate de los ejemplares del sitio y mediante reposición de ejemplares.</p>
	Cobertura vegetal	<p>Disminución de la cobertura vegetal. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio. Tiene un efecto secundario sobre la dinámica ecológica dado que afecta a la vegetación misma, a la fauna y a los servicios ambientales provistos por la cobertura vegetal. El proyecto al tratarse de una ocupación espacial permanente, se considera que tendrá un persistente en el sistema, por lo que este impacto solo puede ser mitigado mediante medidas de compensación, mediante reposición de ejemplares en sitios similares al afectado.</p>
	Abundancia en flora	<p>Disminución de ejemplares de las especies afectadas. Este impacto incide sobre las especies de los ejemplares a remover. El intensidad del impacto está en función de la sensibilidad ambiental de las especies afectadas. Para el presente proyecto se considera una afectación baja, dado que no se afectarán especies normadas, y que las especies afectadas son de amplia distribución. Este impacto tendrá ocurrencia durante la etapa de Preparación de sitio. El proyecto al tratarse de una ocupación espacial permanente, se considera que tendrá un persistente en el sistema, por lo que este impacto solo puede ser mitigado mediante medidas de compensación, mediante el rescate de ejemplares y por reposición de ejemplares en sitios similares al afectado.</p>
FAUNA	Abundancia en fauna	<p>Disminución de ejemplares por afectación directa y por desplazamiento de ejemplares. Se da como consecuencia del paso de maquinaria, sobre todo durante la etapa de preparación de sitio. El desplazamiento, dado que se trata de un proyecto de ocupación permanente tiene un efecto persistente en el ecosistema.</p>
	Hábitat	<p>Modificación permanente del hábitat de la fauna. Se da como consecuencia del paso de maquinaria, sobre todo durante la etapa de preparación de sitio. La modificación, dado que se trata de un proyecto de ocupación permanente tiene un efecto persistente en el ecosistema</p>
PAISAJE	Paisaje	<p>Modificación de los elementos naturales del sitio e ingreso de elementos antropogénicos en el sitio. Debido a que se trata de un proyecto permanente el efecto persiste al establecer elementos antropogénicos.</p>

Componente	Factor	Impacto / descripción de impacto
EMPLEOS	Empleos	Generación de empleos en las diferentes etapas constructivos. Se trata de un efecto positivo en el ambiente, y tiene relevancia durante la etapa de Preparación de sitio y de Construcción.

I.5.a Valoración de los impactos

I.5.b Identificación de impactos

Metodología de evaluación de impactos ambientales

Se evaluó la significancia de estos impactos considerando 11 parámetros: naturaleza (+/-), intensidad (I), extensión (EX), momento (MO), persistencia (PE), reversibilidad (RV), sinergia (SI), acumulación (AC), efecto (EF), periodicidad (PR) y recuperabilidad (MC). Los valores de referencia de estos parámetros se describen a continuación:

Cuadro V-5. Matriz de interacciones factor-Actividades

Factor	Impacto	Categoría de valor	Valor
Naturaleza	Se refiere al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	Positivo	(+)
		Negativo	(-)
Intensidad	I. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	Muy baja	1
		Baja	2
		Media	4
		Alta	8
		Muy alta o total	12
Extensión	EX. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área en que se manifiesta el efecto respecto al entorno).	Puntual: De efecto muy localizado	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total: Con influencia generalizada en el entorno del proyecto	8
		Crítica: Con efecto puntual en un sitio crítico	(+4)
Momento	MO. Mide el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción (t _o) y el comienzo del efecto (t _j) sobre el factor del medio considerado.	Largo plazo: Más de 5 años	1
		Medio plazo: 1 a 5 años	2
		Inmediato: Plazo nulo o inferior a un año	4
		Crítico	(+4)
Persistencia	PE. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las	Fugaz: Menos de un año	1
		Temporal: Entre 1 y 10 años	2
		Permanente: Más de 10 años	4

Factor	Impacto	Categoría de valor	Valor
	condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. La persistencia es independiente de la reversibilidad.		
Reversibilidad	RV. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que esta deja de actuar sobre el medio.	Corto plazo: Menos de un año	1
		Medio plazo: Entre 1 y 10 años	2
		Irreversible: Más de 10 años	4
Sinergia	SI. Este atributo contempla el reforzamiento o debilitamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.	Sin sinergismo	1
		Sinergismo moderado	2
		Muy sinérgico	4
Acumulación	AC. Este atributo da cuenta del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple: Cuando la acción no produce impactos acumulativos	1
		Acumulativo: El impacto acumula	4
Efecto	EF. Se refiere a la relación causa-efecto; es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.	Indirecto o secundario: la manifestación del efecto tiene lugar a partir de un efecto primario que actúa como una acción de segundo orden	1
		Directo o primario: la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta	4
Periodicidad	PR. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	Irregular o aperiódico y discontinuo: impredecible en el tiempo	1
		Periódico: de manera cíclica o recurrente	2
		Continuo: constante en el tiempo	4
Recuperabilidad	MC. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a plazo medio	2

Factor	Impacto	Categoría de valor	Valor
	decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Mitigable: parcialmente recuperable / Compensable: irrecuperable, con posibilidad de introducir medidas compensatorias	4
		Irrecuperable	8

La importancia del impacto está en función de los parámetros descritos en la tabla anterior, y se calcula a partir de esta fórmula:

$$II = \pm [3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Categorías de impacto

Para determinar la tipología de los impactos se definieron cuatro categorías con valores bien diferenciados, además de determinar los impactos residuales a partir de los valores de periodicidad del efecto y recuperabilidad del factor ambiental. Las categorías y caracterización de los impactos residuales se muestran a continuación:

Cuadro V-6. Matriz de interacciones factor-Actividades

TIPOLOGÍA DE IMPACTOS			IMPACTOS RESIDUALES	
CATEGORÍA DE IMPACTO	VALOR	COLOR	CARACTERÍSTICA	VALOR
Irrelevante	$I_i < 25$	IRR	Periodicidad	> 1
Moderado	$25 \leq I_i < 50$	MOD		\cap
Severo	$50 \leq I_i < 75$	SEV	Recuperabilidad	> 2
Crítico	$75 \leq I_i$	CRIT		

1.5.c Resultados de la evaluación de impactos ambientales

Una vez identificados y descritos los posibles impactos por generar a consecuencia del desarrollo del proyecto es posible realizar su valoración para cada uno de los factores aplicando la metodología antes descrita.

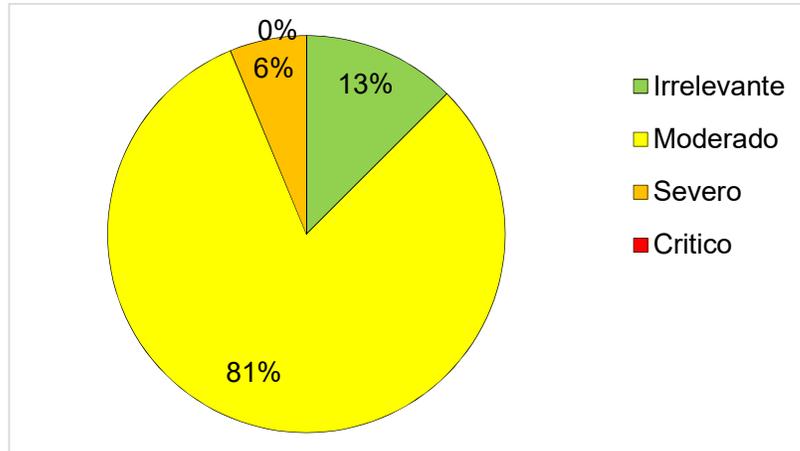
Cabe señalar, que la matriz de importancia por cada impacto del proyecto se podrá consultar de manera digital en los archivos adjuntos. En el siguiente Cuadro V-7, se muestran los resultados de la valoración de los impactos, los cuales están categorizados acorde al valor asignado a cada uno de los atributos considerados. De acuerdo con la evaluación, al realizar las actividades del Proyecto no se registrarán impactos adversos categorizados como críticos. Sin embargo, sí se registrarán impactos de tipo irrelevante, moderados y severos. En el siguiente Cuadro se indica la tipología de impactos calculada.

Cuadro V-7. Valoración de los impactos

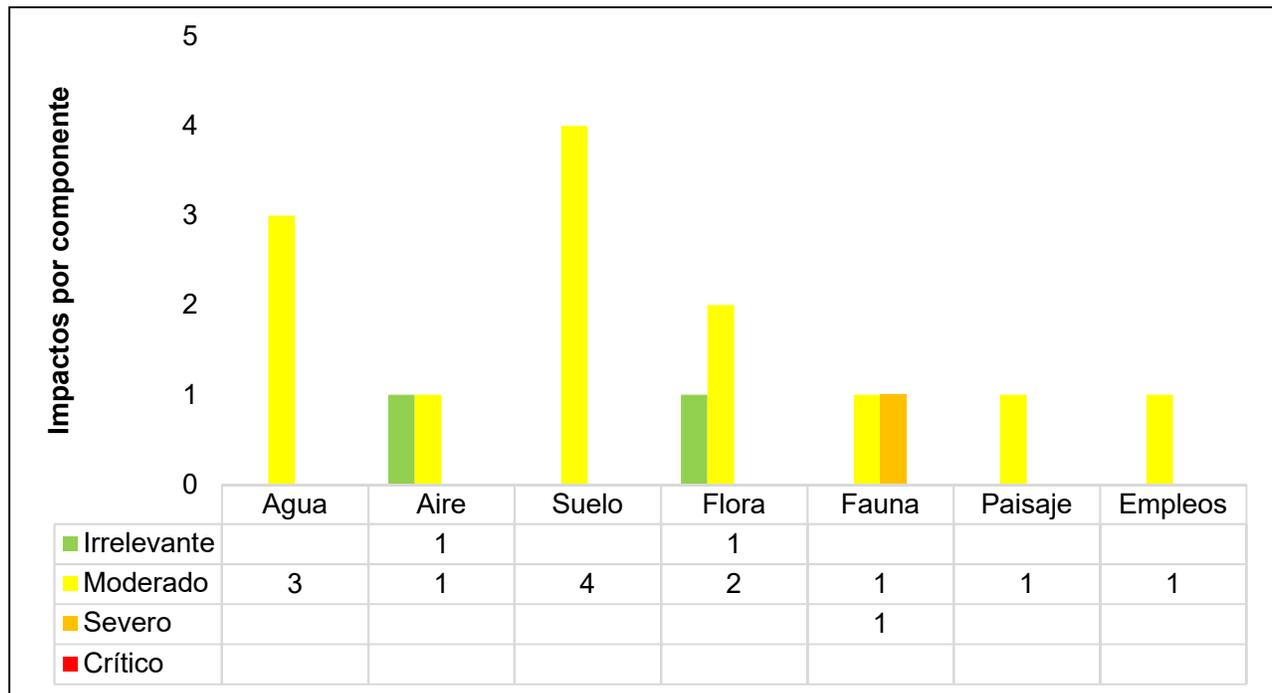
Componente	Factor	Descripción de impacto	Valor	Categoría	Residual
AGUA	Calidad	Contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial, como consecuencia de los procesos constructivos y por consecuencia de la presencia del personal	-34	Moderado	No
		Contaminación con residuos peligrosos por consecuencia del uso de combustibles y aceites para vehículos y maquinaria pesada	-36	Moderado	No
	Cantidad	Disminución del área de área de infiltración y modificación de capacidad de la infiltración del suelo	-33	Moderado	No
AIRE	Emisiones de gases	Emisión de gases por consecuencia de uso de vehículos y maquinaria pesada	-31	Moderado	No
	Ruido	Generación de ruido por consecuencia de uso de vehículos y maquinaria pesada	-23	Irrelevante	No
SUELO	Conservación de suelo	Pérdida de suelo por consecuencia de la modificación capa superficial del suelo	-34	Moderado	no
	Características físicas	Compactación del suelo por consecuencia del paso de vehículos y maquinaria y para la conformación del proyecto.	-39	Moderado	No
	Calidad	Contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial, como consecuencia de los procesos constructivos y por consecuencia de la presencia del personal	-27	Moderado	No
		Contaminación con residuos peligrosos por consecuencia del uso de combustibles y aceites para vehículos y maquinaria pesada	-31	Moderado	No
FLORA	Diversidad de flora	Disminución de la diversidad de la flora por consecuencia la limpieza y despalme	-25	Moderado	No
	Cobertura vegetal	Disminución de la cobertura vegetal	-30	Moderado	Sí
	Abundancia en flora	Disminución de ejemplares de las especies afectadas	-23	Irrelevante	No
FAUNA	Abundancia en fauna	Disminución de ejemplares por afectación directa y por desplazamiento de ejemplares	-30	Moderado	No
	Hábitat	Modificación permanente del hábitat de la fauna	-57	Severo	Sí
PAISAJE	Paisaje	Modificación de los elementos naturales del sitio e ingreso de elementos antropogénicos en el sitio	-42	Moderado	Sí
EMPLEOS	Empleos	Generación de empleos en las diferentes etapas constructivos	+27	Moderado	No

Como se puede observar, se tienen 13 impactos ambientales de tipo moderado, que corresponden al 81% del total de impactos, 2 impactos de tipo irrelevantes, con el 13% del total; y un impacto severo, que corresponde al 6% del impacto.

Tipología de Impacto	Cantidad
Irrelevante	2
Moderado	13
Severo	1
Critico	0



Con respecto a la relación entre componentes e impactos, como se muestra en la gráfica siguiente, se observó que el componente con un mayor número de impactos es el Suelo, con cuatro impactos de tipo moderado; en este mismo sentido el componente Agua presenta tres impactos de tipo moderado; el componente Flora presenta dos impactos de tipo moderado y uno irrelevante. Cabe señalar de forma particular el caso del componente de Fauna, que pese a tener solo dos impactos, uno de ellos es severo, por lo que se trata de una afectación importante. Los componentes con poca afectación son el Aire, Paisaje y Empleos, al tener poca incidencia de impactos.



Pese a que el presente estudio no tiene intención de hacer un análisis extensivo de los impactos residuales, se pudieron identificar dos de este tipo:

- Disminución de la cobertura vegetal
- Modificación permanente del hábitat de la fauna
- Modificación de los elementos naturales del sitio e ingreso de elementos antropogénicos en el sitio

Dichos impactos son relevantes a atender por el presente estudio dado que su efecto es trascendental en el sitio, una vez que se haya culminado el Proyecto. En el caso de los dos primeros impactos, se entiende que tendrán que ser mitigados mediante acciones de compensación, dado que la ocupación espacial del Proyecto impide el retorno del componente a sus condiciones originales.

I.5.d Conclusiones

De acuerdo con el análisis realizado de identificación y evaluación de impactos ambientales, se considera que la mayoría de los impactos ambientales son prevenibles y mitigables. Por ello, se entiende que con la debida implementación de medidas y acciones de mitigación, todos los impactos adversos asociados a la implementación del Proyecto serán reducidos impidiendo que existan efectos críticos y adversos al ambiente, por lo que el proyecto es viable ambientalmente.

Por otra parte, vale señalar, que el proyecto tiene beneficio trascendental para las localidades que pretende comunicar, dado que dichas localidades en época de lluvia se mantienen incomunicadas de forma continua debido a la creciente del cauce, impidiendo la entrada de vehículos, por lo que en este sentido, el proyecto tiene una relevancia importante, sobre todo al compararla con los impactos ambientales generados, los cuales como se ha mencionado antes son en su mayoría de tipo moderado.

Dicho lo anterior, el presente estudio propone las medidas correspondientes para la mitigación y compensación de los impactos identificados, con la finalidad de que se prevengan fehacientemente. Dichas medidas se muestran en el capítulo siguiente.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

I.6. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las medidas preventivas y de mitigación están encaminadas, principalmente, a evitar que la ejecución del proyecto y sus efectos directos originen alteraciones negativas irreversibles que pongan en riesgo al ambiente y a las poblaciones aledañas. Las medidas de mitigación propuestas consideran una estrategia de protección y conservación ambiental, las cuales se definen a continuación:

- **Medidas preventivas** (Pr). Estas acciones evitan efectos previsibles de deterioro en el ambiente.
- **Medidas de remediación** (Re). Estas acciones tienen como fin contrarrestar los efectos negativos provocados por las actividades del proyecto.
- **Medidas de rehabilitación** (Rh). Son acciones de conservación y cuidado que se deberán llevar a cabo una vez terminado el proyecto, para conservar la estructura y funcionalidad del sistema ambiental.
- **Medidas de compensación** (Cm). Estas medidas no evitan la aparición del efecto, pero contrarresta de alguna manera la alteración del factor, son aplicadas a impactos irrecuperables e inevitables.
- **Medidas de reducción** (Rd). Con la aplicación de estas medidas los daños que se puedan ocasionar al ecosistema serán mínimos.

Para el presente proyecto se determinó, para la prevención y mitigación de los impactos identificados, la implementación de 6 programas y 2 acciones, mediante los cuales se establecerán las medidas pertinentes, que atenderán a los impactos. En relación con los programas y a la acción propuesta, a continuación se muestran con respecto al factor e impacto que atienden.

AGUA

Cuadro VI-1. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el agua

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida
Calidad	Contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial, como consecuencia de los	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo integral de residuos 	Pr /Rd
			Pr /Rd

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida
	procesos constructivos y por consecuencia de la presencia del personal	<ul style="list-style-type: none"> Instalación y mantenimiento de sanitarios móviles 	
	Contaminación con residuos peligrosos por consecuencia del uso de combustibles y aceites para vehículos y maquinaria pesada	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo integral de residuos Provisión de kits antiderrame 	Pr /Rd
Cantidad	Disminución del área de infiltración y modificación de capacidad de la infiltración del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Programa de rescate y reforestación con especies nativas 	Cm

AIRE

Cuadro VI-2. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el aire

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida
Emisiones de gases	Emisión de gases por consecuencia de uso de vehículos y maquinaria pesada	<ul style="list-style-type: none"> Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos 	Pr /Rd
Ruido	Generación de ruido por consecuencia de uso de vehículos y maquinaria pesada		

SUELO

Cuadro VI-3. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el suelo

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida
Conservación de suelo	Pérdida de suelo por consecuencia de la modificación de la capa superficial del suelo	<ul style="list-style-type: none"> Programa de rescate y reforestación con especies nativas 	Cm
Características físicas	Compactación del suelo por consecuencia del paso de vehículos y maquinaria y para la conformación del proyecto.		
Calidad	Contaminación con residuos sólidos urbanos y de manejo especial, como consecuencia de los procesos constructivos y de la presencia del personal	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo integral de residuos 	Pr /Rd
	Contaminación con residuos peligrosos por consecuencia del uso de combustibles y aceites para vehículos y maquinaria pesada	<ul style="list-style-type: none"> Programa de manejo integral de residuos Provisión de kits antiderrame 	Pr /Rd

FLORA

Cuadro VI-4. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre la flora

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación Propuesta	Tipo de medida
Diversidad de flora	Disminución de la diversidad de la flora por consecuencia la limpieza y despalme		Cm
Cobertura vegetal	Disminución de la cobertura vegetal		

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación Propuesta	Tipo de medida
Abundancia en flora	Disminución de ejemplares de las especies afectadas	• Programa de rescate y reforestación con especies nativas	

FAUNA

Cuadro VI-5. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre la fauna

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida
Abundancia en fauna	Disminución de ejemplares por afectación directa y por desplazamiento de ejemplares	• Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre	Cm
Hábitat	Modificación permanente del hábitat de la fauna		

PAISAJE

Cuadro VI-6. Medidas de mitigación propuestas para los impactos sobre el paisaje

Factor	Descripción de impacto	Medida de mitigación propuesta	Tipo de medida
Paisaje	Modificación de los elementos naturales del sitio e ingreso de elementos antropogénicos en el sitio	• Programa de limpieza y rehabilitación de cauce	Cm

Adicionalmente, como medida de mitigación transversal se propone la implementación de un **Programa de difusión ambiental**, que servirá para reforzar las conductas del personal que laborará en la Obra respecto al medio ambiente, para así asegurar la buena implementación de las medidas propuestas.

Cabe señalar que no se proponen medidas para el impacto del componente empleo, por tratarse de un impacto positivo.

I.7. Impactos residuales

Como se indicó en el capítulo anterior, en la evaluación de las actividades del proyecto y los componentes del medio ambiente se identificaron los siguientes impactos residuales:

- Disminución de la cobertura vegetal
- Modificación permanente del hábitat de la fauna
- Modificación de los elementos naturales del sitio e ingreso de elementos antropogénicos en el sitio

Asimismo, dado que la ocupación espacial del Proyecto impide el retorno del componente a sus condiciones originales se propuso, como medida de compensación, la elaboración y puesta en marcha de un programa de rescate de plantas del sitio y reforestación de una hectárea de terreno degradado, en el que se prevé además la utilización de plantas de

especies nativas de la zona. Para la implementación de este programa, se consideró una compensación mayor que 1:3, con relación a la superficie afectada

Respecto a la modificación de los elementos naturales e ingreso de elementos antropogénicos que implica el proyecto, se propone realizar y ejecutar un programa de limpieza y rehabilitación del cauce involucrado en el proyecto.

En el archivo anexo se incluyen las fichas de cada una de las medidas resumidas en los Cuadros VI-1 a VI-6 de este capítulo, indicando las características, criterios y plazos de aplicación, indicadores y resultados esperados, entre otros aspectos relevantes.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

El desarrollo del proyecto: "Construcción de puente vehicular en la localidad de Tequisquiapan, Dolores Hidalgo cuna de la independencia nacional, Guanajuato ubicado en el Estado de Hidalgo, es un proyecto de infraestructura, que busca crear condiciones adecuadas de comunicación dentro de la localidad de Tequisquiapan. Como se ha determinado en el presente estudio, la implementación del proyecto es viable en materia impacto ambiental, debido a que no generará impactos críticos que afecten a los recursos naturales en las áreas aledañas o el desarrollo de las actividades productivas de las población donde éste se encuentra; por el contrario al implementar el Puente, se mejorarán las condiciones sociales de sitio al brindar mejor seguridad a los pobladores en sus traslado, y al permitir el paso de vehículos en temporadas de lluvias. Cabe señalar que mediante le presente estudio se están contemplando medidas de mitigación que permitirán atenuar los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes actividades de desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta un análisis bajo los tres posibles escenarios:

- Escenario actual (sin proyecto)
- Escenario con el establecimiento del proyecto y sin medidas de mitigación
- Escenario con el proyecto y con medidas de mitigación.

Dichos escenarios se analizan a continuación.

VII.1.a Descripción y análisis del escenario actual (sin proyecto)

La superficie donde pretende establecerse el proyecto está ubicada dentro de la Localidad de Tequisquiapan, Dolores Hidalgo, sobre un cauce. Cabe señalar que el sitio donde estará ubicado el puente actualmente es usado de forma regular para el tránsito de personas y vehículos, por lo que dicho sitio actualmente presenta condiciones de perturbación antropogénica.

Como se ha mostrado en el apartado correspondiente de flora, en el sitio la vegetación es escasa y abierta, y está representada por mezquites y nopales los cuales son típicos de la zona. Por otra parte, es importante señalar que en la vegetación documentada se encontraron elementos de perturbación antropogénica, como compactación y presencia de residuos sólidos urbanos. Cabe señalar, que la vegetación aledaña al área del proyecto presenta condiciones

similares de perturbación, dado que el proyecto en si se encuentra dentro de la localidad de Tequisquiapan.

Debido a la operación del sitio como camino, se entiende que la vegetación original ya ha sido afectada de forma drástica, por lo que la vegetación circundante está imposibilitada de crear condiciones buenas condiciones de recuperación. Por ello, se prevé que de no implementar la modernización de proyecto no habría mejora en esta condición, además de que, por la naturaleza de los asentamientos urbanos, la localidad crecerá ocupando estos territorios.

Con respecto al suelo del área donde pretende implementarse el proyecto, actualmente se ve afectado por el paso regular de los vehículos, lo cual genera polvos y compactación, afectando negativamente a los pobladores, por lo que, de no implementarse el proyecto, esta condición seguiría presentándose, incidiendo en la salud de los pobladores.

Con respecto a la fauna silvestre, es de señalar que los registros obtenidos fueron escasos, típicos de una zona rural habitada, lo cual coincide con las condiciones advertidas con la flora, por lo que, pese a que habrá una reducción del hábitat disponible, la afectación a este factor es limitada. Con esto se puede deducir que, de no implementar el proyecto, la fauna por el crecimiento de la población humana se verá reducida inevitablemente.

Por otra parte, desde un punto de vista socioeconómico, el hecho de no contar con infraestructura adecuada para generar condiciones de comunicación segura y perenne afecta significativamente a los pobladores para el desarrollo de actividades económicas, además de que las malas condiciones del tramo a actualizar generan desgaste en los vehículos, trayendo consigo gastos económicos poco evidentes, los cuales se transmiten de forma directa e indirecta a los usuarios. Dichas situaciones, se considera que son adversas los usuarios, las cuales de no implementar el proyecto, seguirían siendo latentes.

Una vez considerados los elementos mencionados anteriormente, se puede concluir que de no implementarse el proyecto, los impactos que actualmente presenta el sitio tendrían una continuidad indefinida, son expectativa de mejora, incidiendo de forma negativa en la salud de la población, el ecosistema, sin contribuir en la mejor de las condiciones socioeconómicas de los pobladores.

VII.1.b Descripción y análisis del escenario actual (con proyecto)

De acuerdo con el análisis de los impactos ambientales que generará el desarrollo de las actividades que contempla el proyecto sin las debidas medidas de mitigación, se prevé que sí habrá afectación a los recursos naturales del sitio, sobre todo debido a contaminación con residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, y residuos peligrosos, afectando

principalmente la calidad suelo, del al agua y de los pobladores y del personal ejecutor del proyecto.

Cabe señalar que otro impacto identificado tiene que ver con la afectación física a la fauna silvestre que aunque se ha mencionado que es escaza, presenta una potencialidad en su integridad física debido al uso de maquinaria y vehículos.

Otros impactos menos importantes que se identificaron tienen que ver con la afectación de la flora, la cual se determinó que presenta un alto grado de degradación, por lo que la incidencia sobre este factor es limitada, pero no menos importante, dado que su remoción incide en la reducción global de estos ejemplares el ambiente.

Considerando lo anterior, aunque se considera que la implementación del camino es necesaria por los beneficios económicos y de seguridad que brindaría, se considera que, de no implementarse medidas de mitigación adecuadas, se tendrían afectaciones a la flora, fauna, al agua y al suelo, que derivarían en la contaminación y degradación de los recursos naturales, y en los servicios ambientales que proveen, por lo es necesario implementar un adecuado sistema de medidas de mitigación, prevención y compensación de impactos ambientales.

VII.1.c Escenario con el proyecto y con medidas de mitigación

Las medidas de mitigación propuestas en el Presente Estudio son para disminuir los impactos ambientales adversos que puedan ocasionar las actividades del proyecto, por lo que se centran en el siguiente orden de prioridad: prevenir, disminuir o compensar los impactos que no sea posible mitigar. Dichas medidas de mitigación atenderán a los impactos como se indica a continuación.

Con relación a los impactos que pueden potencialmente crear condiciones de contaminación de suelo y agua, se implementaría un **Programa de manejo integral de residuos**, un **Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos**, el **Aprovisionamiento de Kits antiderrames**, y la **Instalación y mantenimiento de Sanitarios móviles**, con lo cual se reduciría de forma importante la contaminación por residuos sólidos urbanos y la contaminación con residuos peligrosos, derivados de las actividades de la maquinaria y por la ocupación espacial de los trabajadores durante la obra, con lo cual el impacto podrá ser prevenido y mitigado a niveles aceptables. Se propone que a los residuos se les de manejo durante las etapas de preparación de sitio y construcción del proyecto, que es en las etapas de mayor incidencia por la ocupación espacial de los trabajadores. Dicho manejo será implementado desde la generación hasta su correcta disposición final, con lo que se evitará la contaminación del suelo y agua.

Respecto a la fauna silvestre, se implementará un **Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre**, con el cual se realizará la revisión minuciosa del área antes de su intervención, para descartar la posible existencia de nidos e individuos de lento desplazamiento, a fin de provocar su ahuyentamiento o realizar el rescate y traslado en caso de ser necesario, hacia otras áreas más conservadas que se identifiquen dentro de la microcuenca. Cabe señalar que no se prevé afectar ejemplares dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010, por lo que se prevé que la afectación sea mínima en este factor.

Como se ha mencionado antes, debido a la baja conservación de la vegetación, se considera que su afectación es mínima, sin embargo, se consideró necesario implementar un **Programa de rescate y reforestación con especies nativas**, el cual compensará a la vegetación por la remoción de ejemplares y por la reducción de la cobertura vegetal. Mediante dicho programa se rescatarán ejemplares, de acuerdo con los criterios ecológicos, con lo cual se conservará la diversidad genética albergada en los ejemplares removidos; y por otra parte, mediante la implementación de la reforestación se compensará la reducción de la cobertura vegetal.

Otro impacto atendido será el de la afectación del paisaje, la cual aunque es inevitable, será compensada mediante un **Programa de limpieza y rehabilitación del cauce**, que tendrá ocurrencia en el cauce que atraviesa el proyecto. Dicho programa se centrará recuperar las condiciones naturales originales del cauce; no sólo en los aspectos visuales, sino también en aspectos funcionales desde el punto de vista ecológico.

Es importante mencionar que en la evaluación del proyecto no se identificaron impactos ambientales críticos, lo cual confirma que el proyecto pese a tener afectaciones ambientales no son de índole severo, por lo que el proyecto es compatible con el ambiente. Y dado que los impactos identificados son atendidos y mitigados, se considera que el Proyecto tiene una condición aceptable en tanto a los impactos ambientales que generaría.

Por otra parte es necesario mencionar que el proyecto una vez implementado **mejorará las condiciones de los pobladores**, mejorando su comunicación, sobre todo en la época de lluvias, que es cuando el cauce presenta crecidas que impiden el tránsito de vehículos, limitando el cruce de personas mediante el puente peatonal existente, el cual actualmente no cumple con la demanda de tránsito de los pobladores, además de que se considera inseguro; dicho lo anterior, se entiende que el beneficio social es justificable sobre todo porque el impacto ambiental será mitigado fehacientemente.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Monitoreo Ambiental se realizará mediante la debida ejecución de las medidas de mitigación identificadas en el apartado correspondiente, las cuales se aterrizan mediante el conjunto de fichas que se presentaron en el apartado anterior. Vale señalar que las fichas

indican las características, criterios y plazos de aplicación, así como indicadores y resultados esperados, entre otros aspectos relevantes.

Las fichas mencionadas conciernen a los 6 Programas y 2 Acciones Siguietes:

1. Instalación y mantenimiento de sanitarios móviles
2. Programa de manejo integral de residuos
3. Programa de Mantenimiento de Maquinaria y Vehículos
4. Provisión de kits antiderrame
5. Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre
6. Programa de rescate y reforestación con especies nativas
7. Programa de difusión ambiental
8. Programa de limpieza y rehabilitación de cauce

VII.3. Conclusiones

Considerando los escenarios de los apartados anteriores junto con la propuesta de Monitoreo ambiental, la implementación del Proyecto es considerada como una buena alternativa para el uso del espacio, el cual además de brindar beneficios en la seguridad y comodidad de traslado de los habitantes, no presenta impactos ambientales de índole crítico, sino impactos ambientales que con la debida implementación de las propuestas de medidas de mitigación, serán prevenidos, reducidos y compensados fehacientemente, confiriéndole al proyecto un carácter positivo, sin crear alteraciones significativas al medio.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

IX. Bibliografía

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_201219.pdf

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/index.htm>

Cámara de Diputados. H congreso de la Unión. 2019. Reglamentos de Leyes Federales Vigentes. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla.htm>

Canfield, R. H. (1941). Application of the Line Interception Method in Sampling Range Vegetation. *Journal of Forestry*, 39(4), 388–394.

Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J. y Medellín, R. A. (2002). Mamíferos de México. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales, 2, 377-413.

Chesser, R. T., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W. y Lovette, I. J. (2018). Checklist of North American Birds. American Ornithological Society. Recuperado el 12 marzo, 2019 de: <http://checklist.aou.org/taxa>.

Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S.-Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L. et al. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology*, 5, 3-21.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2019. DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de reserva de la biosfera, la zona conocida como Sierra Gorda de Guanajuato localizada en los municipios de Atarjea, San Luis de la Paz, Santa Catarina, Victoria y Xichú, en el Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en los siguientes enlaces: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/109_decreto.pdf <http://sig.conanp.gob.mx/website/interactivo/anps/>

Congreso del Estado de Guanajuato LXIV Legislatura. 2019. Leyes y reglamentos vigentes del Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en los siguientes enlaces: <https://www.congresogto.gob.mx/leyes> <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/normatividad-ambiental>

Conabio (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2015). Avesmx. Todas las aves de México. Recuperado el 15 mayo, 2019 de: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Especies.html#todas>

Cottam, G. y Curtis, J. T. (1956). The use of distances measures in phytosociological sampling. *Ecology*, 37(3), 451–460.

Diario Oficial de la Federación. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-080-ECOL-1994. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4866669&fecha=13/01/1995

Diario Oficial de la Federación. 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/1055/SEMARNA/SEMARNA.htm>

Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091

Diario Oficial de la Federación. 2013. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5313544&fecha=10/09/2013

Diario Oficial de la Federación. 2014. Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5357042&fecha=20/08/2014

Diario Oficial de la Federación. 2015. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2015. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5396063&fecha=10/06/2015

Diario Oficial de la Federación. 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SCT-2-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5508944&fecha=26/12/2017&print=true

Diario Oficial de la Federación. 2017. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5515481&fecha=08/03/2018

Diario Oficial de la Federación. 2018. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5510140&fecha=05/01/2018

Diario Oficial de la Federación. 2018. Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2017. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513626&fecha=19/02/2018

Diario Oficial de la Federación. 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

Dunn, J. L. y Alderfer, J. K. (2017). Field guide to the birds of North America. National Geographic Books.

García M., E. 1986. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Editado por la autora. México, D.F. 252 p.

Gobierno Federal de México. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf>

Godron, M., and R.T.T. Forman 1983. Landscape modification and changing ecological characteristic, p. 12-28. *In* H.A. Mooney and M. Godron (EDS), Disturbance and ecosystems: Components of response. Springer-Verlag, New York, NY.

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. 2019. Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato. Consultado en diciembre de 2019, en el siguiente enlace: <http://iplaneg.guanajuato.gob.mx/wordpress/wp-content/uploads/2019/03/PEDUOET-COMPLETOv1.pdf>

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. 2019. Programa Regional de Ordenamiento Territorial de la Subregión 1. Consultado en diciembre de 2019, el siguiente enlace: <http://seieg.iplaneg.net/seieg/index/clasificacion/77#>

OCDE (1993), OECD Core Set of Indicators for Environmental Performance Reviews: A Synthesis Report by the Group on the State of the Environment, París, ocde.

----(1998), Towards Sustainable Development: Environmental Indicators, París.

----(2001), OECD Environmental Indicators. Towards Sustainable Development, París.

----(2004), OECD Key Environmental Indicators, París, disponible en: www.oecd.org/dataoecd/32/20/31558547.pdf [fecha de consulta: 14 de marzo de 2009]

ONU, WWAP (2003), Primer Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo: Agua para todos, agua para la vida, París, Nueva York y Oxford, UNESCO / Berghahn Books.

Peterson E. B., Y. H. Chan, N. M. Peterson, G. A. Constable, R. B. Caton, C. S. Davis, R. R. Wallace y G. A. Yarranton (1987), Cumulative Effects Assessment in Canada: An Agenda for Action and Research, Canadá, cearc, 63 p.

Peterson, R. T. y Chalif, E. D. (1989). Aves de México. (Editorial Diana, Ed.) (Primera Ed). México, D.F.

Ralph, C. J., Geupel, G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F. y Milá, B. (1996). Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station.

Rzedowski, J. (1978), Vegetación de México, Limusa, México.

Semarnat (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2010). Norma Oficial Mexicana 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. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección, México.

Anexos

Anexo fotográfico del trabajo de campo

Matriz de identificación de impactos ambientales

ANEXOS DEL CAPÍTULO 6. FICHAS DESCRIPTIVAS DEL PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL