RESUMEN EJECUTIVO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El proyecto "Puente de Conexión de Calle Tabalaopa a Quinta Real", consiste en la preparación del sitio y construcción de un puente vehicular en el cauce del arroyo Los Nogales, conectado al fraccionamiento Jardines de Oriente y Praderas del Sur, en el municipio de Chihuahua, Chih.

1.1. Nombre del proyecto:

"Puente de Conexión de Calle Tabalaopa a Quinta Real"

1.2. Ubicación del proyecto:

El proyecto **"Puente de Conexión de Calle Tabalaopa a Quinta Real"**, el proyecto se ubicara en cauce del arroyo Los Nogales el cual es de carácter intermitente, en el municipio de Chihuahua, estado de Chihuahua.

Tabla I.1 Coordenadas de los vértices del proyecto.

Coordenadas Geográficas UTM, Datum WGS84 Zona 13N		
Vértice	X	Y
1	404750.55	3171044.65
2	404758.18	3171049.09
3	404759.61	3171049.93
4	404760.98	3171050.73
5	404762.79	3171051.78
6	404763.05	3171051.93
7	404764.16	3171053.26
8	404766.71	3171056.34
9	404767.99	3171057.88
10	404769.78	3171056.38
11	404775.72	3171051.53
12	404778.01	3171049.66
13	404793.51	3171037.02
14	404809.01	3171024.38
15	404818.67	3171016.50
16	404824.51	3171011.74
17	404832.84	3171004.93
18	404840.00	3170999.09
19	404841.20	3170998.12
20	404842.32	3170997.20
21	404840.97	3170996.81
22	404839.94	3170996.56
23	404837.46	3170995.98
24	404837.25	3170995.93
25	404835.34	3170995.16
26	404831.09	3170993.46
27	404829.63	3170992.88
28	404829.52	3170992.81
29	404821.23	3170987.58
30	404817.84	3170985.44
31	404816.51	3170984.60
32	404812.97	3170983.22
33	404812.29	3170983.10
34	404809.66	3170987.75
35	404806.81	3170992.27
36	404803.81	3170996.54
37	404798.56	3171003.09
38	404795.01	3171006.99
39	404791.27	3171010.72
40	404785.22	3171016.04
41	404776.31	3171023.30
42	404772.88	3171026.11
43	404760.82	3171035.95
44	404758.59	3171037.76

45	404756.19	3171039.72
46	404752.53	3171042.85
47	404750.55	3171044.65

1.3 Dimensiones

El proyecto tendrá una superficie total de 2,102.63 m2, se contempla la construcción de 10 cajones de concreto como base, cada uno cuenta con un largo de 5.5 m, 10 m de ancho y 4.15 m de altura, así como sus accesos esto de acuerdo a los planos estructurales con los que se cuenta.

1.4. Duración del proyecto:

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en 12 meses, la primera fase de preparación del sitio tendrá una duración de 3 meses, mientras que la fase de construcción se realizará en 11 meses (algunas actividades se realizaran en paralelo a la etapa de preparación del sitio), y una vida útil de las obras de aproximadamente 50 años, por lo que no se contempla la etapa de abandono de sitio, sin embargo en caso de que se tuviera que abandonar el área del proyecto esta seria restaurada en base al estado actual al momento de realizar este estudio.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Información General del Proyecto

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se ubica en el cauce del arroyo Los Nogales, fraccionamiento Jardines de Oriente, en el municipio de Chihuahua, en el estado de Chihuahua, el cual abarcará una superficie de 2,102.63 m2.

El proyecto “Puente de Conexión de Calle Tabalaopa a Quinta Real”, consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. El proyecto tendrá una superficie total de 2,102.63 m2, se pretende ubicar dentro de la zona federal en el cauce del arroyo Los Nogales, fraccionamiento Jardines de Oriente, en el municipio de Chihuahua, en el estado de Chihuahua, esto con la finalidad construir un paso vehicular libre y seguro beneficiando a los transeúntes y población local.

Se contempla la construcción del puente mediante la construcción de 10 cajones de concreto como base, cada uno cuenta con un largo de 5.5 m, 10 m de ancho y 4.15 m de altura, así como sus accesos, esto de acuerdo a los planos estructurales con los que se cuenta.

El desarrollo del proyecto contempla las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como las diversas acciones de mitigación ambiental, por lo

que se prevé que el desarrollo de esta infraestructura tenga un alto grado de sustentabilidad al estar plenamente justificada social, económica y ambientalmente.

2.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un puente vehicular.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en 12 meses, de los cuales la primera fase, que tiene como propósito la preparación del sitio, tendrá una duración dentro de la primer mitad del periodo del proyecto, y la fase de construcción tendrá una duración de 1 semestre (algunas actividades de construcción pueden iniciarse en conjunto con la etapa de preparación del sitio).

Es importante mencionar que el tiempo solicitado de 1 año está sujeto a cuestiones administrativas y de presupuesto para el inicio de las actividades, por lo que la duración en las etapas de preparación de sitio y construcción podrá ser menores.

El proyecto contempla la construcción de los cajones de concreto (losa de cimentación, muros laterales, losa tapa), guarniciones, parapetos, banquetas, losas de transición y aleros, además de la pavimentación de los caminos de acceso. En la siguiente tabla se muestran las superficies de los caminos y el puente incluyendo los aleros.

Tabla II.5. Superficies del proyecto.

Área	Superficie (ha)
Cajones y accesos	2,102.63 m^2

Las etapas que se consideran para el desarrollo de este proyecto incluyen las siguientes actividades durante su ejecución:

Tabla 2. Etapas y actividades del proyecto por etapa.

Etapa	Actividades
Preparación del Sitio	Desmonte y despalme
	Cortes y nivelación
Construcción	Cimentación
	Estructura
Operación y Mantenimiento	Tránsito vehicular
	Limpieza

2.1.2. Justificación del proyecto

La construcción del puente de Conexión de Calle Tabalaopa a Quinta Real en, permitirá una mejor conexión entre la colonia Jardines de Oriente y Praderas del Sur, así como brindar un paso seguro de los transeúntes sobre el cruce del arroyo Los Nogales, disminuyendo la probabilidad de accidentes en caso de suscitarse una tormenta prolongada e intensa, además servirá como vía de acceso al desarrollo de comercio y servicios, impulsando el desarrollo y bienestar de la zona.

2.1.3 Objetivos

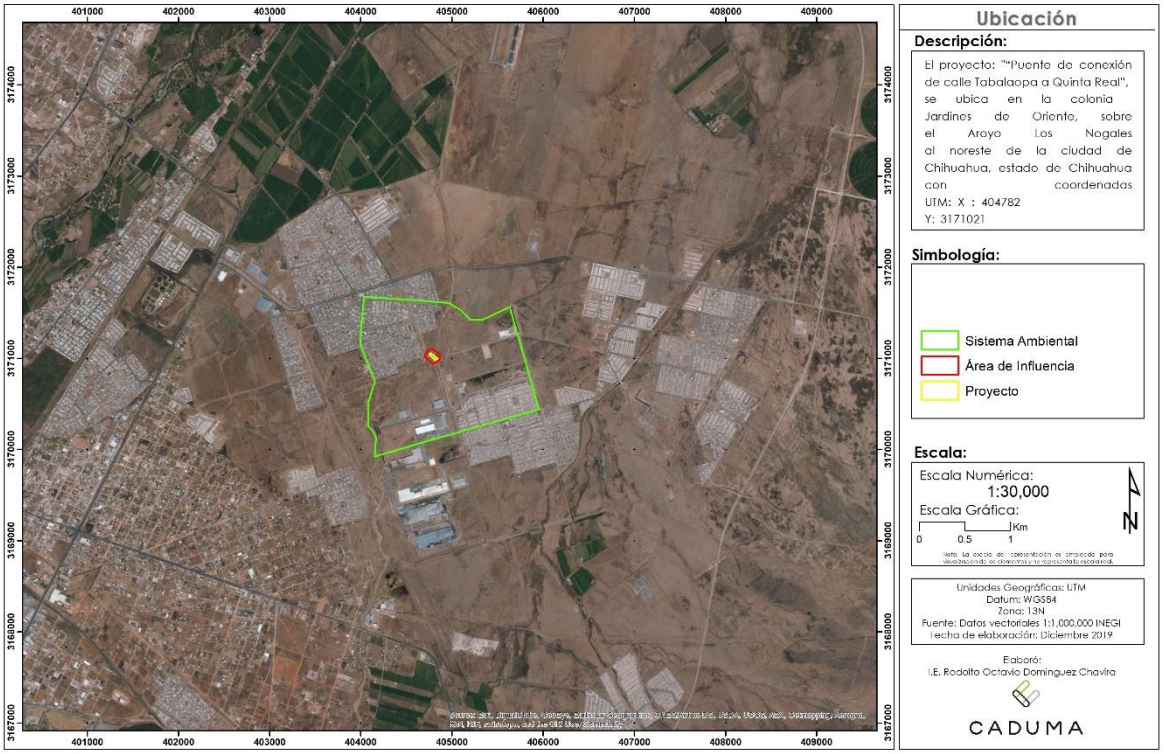
El presente estudio ambiental, tiene como objetivo la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que pudieran generarse en cada una de las etapas del proyecto: **“Puente de Conexión de Calle Tabalaopa a Quinta Real”**, así como proponer medidas de mitigación que ayuden a prevenir, reducir y compensar dichos impactos.

El objetivo específico del proyecto es la construcción de un puente, empleando técnicas y metodologías más adecuadas a la zona, así como las medidas de mitigación necesarias para prevenir, reducir y compensar los posibles impactos ambientales.

2.1.4. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desarrollará en el paso del cauce arroyo Los Nogales, fraccionamiento Jardines de Oriente, en el municipio de Chihuahua, en el estado de Chihuahua en el Estado de Chihuahua, en las siguientes coordenadas:

Figura 1. Ubicación del proyecto.



2.1.4. Dimensiones del proyecto

De acuerdo con las actividades y estructura que se realizaran dentro de la zona federal, el proyecto es delimitado en una superficie total de **2,102.63 m^2.**

Las características del proyecto son:

Tabla II.2. Especificaciones del proyecto.

Concepto	Especificaciones
Longitud del puente	**50 m**
Ancho total de la superestructura	18m
Ancho de calzada del puente	18 m
Ancho de corona del puente	15 m
Carriles	2 carriles (1 cada sentido)
Banquetas Laterales	1 m
Superficie del puente	1012.35 m^2
Superestructura estará compuesta	Cajones de concreto (losa de cimentación, muros laterales, losa tapa), guarniciones, parapetos, banquetas y losas de transición.
Superficie total del proyecto	2,102.63 m^2,

2.2. Características Particulares del Proyecto

El desarrollo del proyecto contempla la instalación de las obras que se describen a continuación:

2.2.1. Preparación del sitio

Etapa que se refiere a la preparación del terreno para permitir la construcción. Consiste en realizar el trazo del polígono, limpiar el área de residuos y de materia orgánica que se pudiera encontrar, excavación y nivelación el área del proyecto.

- Desmonte y limpieza

Consiste en la eliminación de la capa de suelo con materia vegetal, el cual tiene como objetivo evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Esta actividad considera la eliminación de tocones y cubierta de suelo y vegetación remanente mediante el uso de maquinaria pesada. Primero se hará la remoción mediante el uso de maquinaria para construcción, en lugares donde la capa superficial tenga el grosor suficiente para permitirlo. Limpieza del área del proyecto y colindancias, disposición de los residuos sólidos urbanos encontrados.

- Cortes y nivelación

En esta actividad se hace uso de maquinaria pesada para la realización de cortes dentro del cauce del arroyo Carretas con la finalidad de dar espacio y forma adecuada a la

superficie donde se colocaran los cimientos y la estructura del puente, el volumen de material (suelo) sobrante será cargado y trasladado en camiones cubiertos con lona a los sitios de disposición autorizados.

Así mismo la nivelación es parte fundamental del proyecto siendo la base donde se realizaran los trabajos de construcción, esta actividad es realizada a través de motoconformadora y compactador vibrador, con el fin de compactar la superficie del suelo (área del proyecto) para formar una base estable.

2.2.2. Construcción

Esta fase supone la cimentación y estructura del paso vehicular.

- Cimentación

En la actividad de cimentación consiste en la colocación de los estribos en el área del proyecto con la finalidad de construir la base principal que soportará el peso de la estructura.

- Estructura

Posterior a esta actividad continúa la estructuración del puente colocación de los muros laterales, loza tapa, junta de calzada, banqueta y guarnición,

- Trabajos finales

Dentro de esta actividad se contemplan trabajos de pintura como acabados en la estructura y colocación de señalamientos (límite de velocidad).

2.2.3. Operación y mantenimiento

En la etapa de operación no se contemplan actividades, sin embargo en esta etapa se estima el paso de vehículos y transeúntes, tanto locales como de transporte comercial, por lo que los impactos generados en esta etapa son de forma intermitente.

En cuanto al mantenimiento, debido a la naturaleza del proyecto no existe un procedimiento de limpieza como tal, sin embargo, con la finalidad que se mantenga en buen estado y funcionando correctamente, es importante evitar arrojar basura al mismo y limpiarlo en caso de encontrar residuos, se proponen labores de limpieza cuando sea necesario, así como la concientización de la población en general.

2.2.4. Abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se contempla la etapa de Abandono del sitio, ya que al ser un cauce natural este seguiría funcionando por tiempo indefinido, en tanto se establece una vida útil de aproximadamente 50 años. Una vez concluida la vida útil del proyecto, se retirará la infraestructura instalada o bien se restaurará para prolongar su vida útil.

En caso de suspensión o cierre de las operaciones la empresa se apegará al plan de Abandono del sitio y se notificará por escrito a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y presentará la solicitud de certificación de abandono de sitio y estudio respectivo, de acuerdo con lo señalado en la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua, así como las disposiciones que establezca la autoridad en materia ambiental.

2.3. Programa de obras

El proyecto contará con 3 etapas las cuales se desarrollarán en periodos de tiempo distintos, (en caso de que el puente termine con su vida útil se empleara la etapa de abandono). A continuación se presentan los periodos de ejecución del proyecto y de las actividades de mitigación ambiental:

Tabla II. 5. Periodo de ejecución del proyecto por semestre.

Actividades del proyecto	Periodo de ejecución del proyecto (Semestral)	
	1	2
Etapa Preparación del sitio		
Despalme y limpieza		
Cortes y nivelación		
Etapa Construcción		
Cimentación		
Estructura		
Trabajos finales		
Etapa operación y mantenimiento		
Tránsito vehicular		→
Limpieza		→
Etapa Abandono del sitio		
Restauración		→

Tabla II.6. Ejecución de actividades de mitigación ambiental.

Actividades del proyecto	Semestral									
	1					2				
Medidas preventivas (Pr)										
Medidas de remediación (Re)										
Medidas de rehabilitación (Rh)										
Medidas de compensación (Cm)										
Medidas de reducción (Rd)										

3. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES.

El proyecto se fundamenta legalmente en base a las disposiciones correspondientes a los tres ámbitos de competencia: Federal, Estatal y Municipal, que dan sustento al proceso de planeación de desarrollo.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio de México (POEGT)
Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021, Estado de Chihuahua
Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, Chihuahua

3.1 Ámbito de competencia Federal:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)
Ley de Aguas Nacionales
Ley de Vías Generales de Comunicación
Ley de Caminos, Puentes y Autotransportes Federales
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.
Reglamento de Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

3.2 Ámbito de Competencia Estatal

Constitución Política del Estado de Chihuahua
Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua
Reglamento de la Ley Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua

3.3 Normas Oficiales Mexicanas

- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-041-SEMARNAT-2015
- NOM-044-SEMARNAT-2017
- NOM-045-SEMARNAT-2017
- NOM-050-SEMARNAT-2018
- NOM-052-SEMARNAT-2005
- NOM-059-SEMARNAT-2010
- NOM-080-SEMARNAT-1994
- NOM-081-SEMARNAT-1994

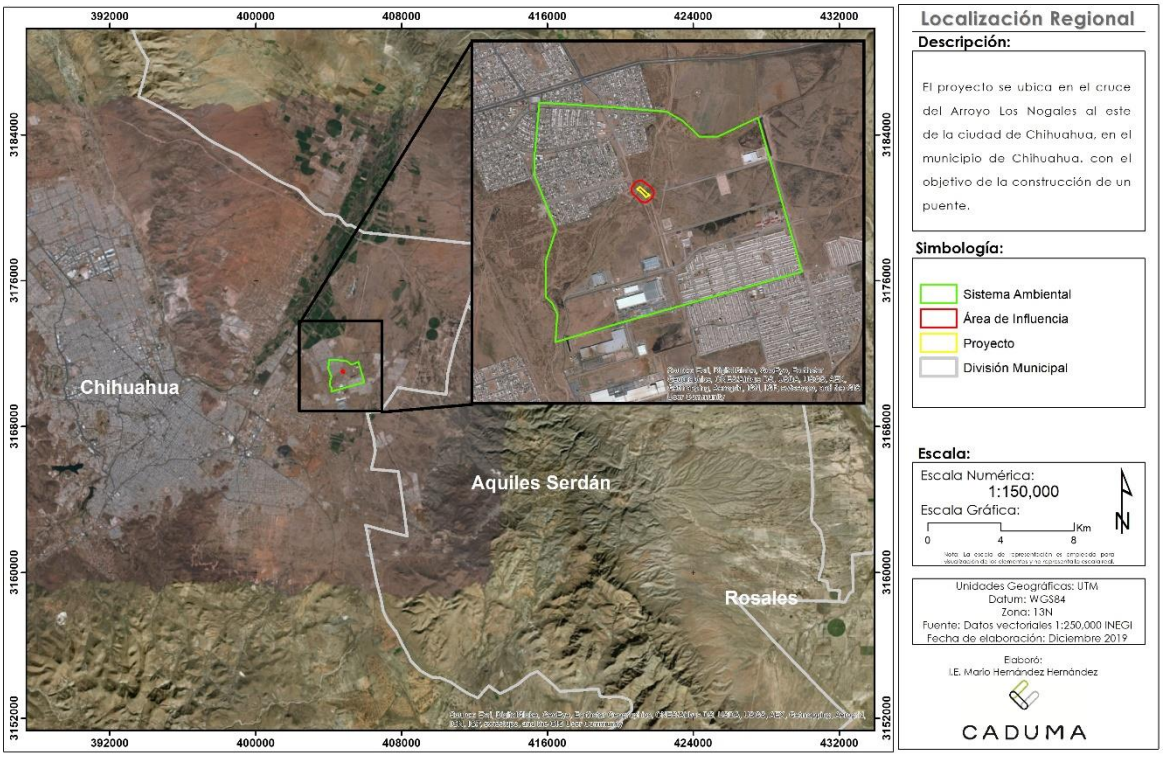
4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El presente apartado describe el entorno del sistema ambiental y la interacción con el proyecto, considerando los elementos bióticos y abióticos del ecosistema, así como las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

Es importante mencionar que el Sistema Ambiental hace una delimitación del ecosistema teniendo en cuenta a los diferentes elementos que lo integran, tanto bióticos como abióticos, en los que se incluyen, suelo, vegetación, hidrología, fauna, fisiografía, clima, entre otras que permitan su delimitación teniendo en cuenta que las áreas aledañas presentan uso recreativo y turístico y habitacional.

El Sistema Ambiental tiene una superficie total de 245.5087 ha. El área de influencia cuenta con una superficie total de 1.7788 ha. Mientras que el área del proyecto solo es de 2,102.63 m2.

Figura 2. Localización regional.



4.1 Medio abiótico

a) Clima

El Sistema Ambiental de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García se encuentra ubicado en las siguientes unidades climáticas:

Tabla 6. Unidades climáticas dentro del Sistema Ambiental.

CLAVE	UNIDAD DE CLIMA	% SA	Superficie (ha)
BS0hw(w)	Estepario, seco (temperatura media anual 18° a 22°C, régimen de lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal < 5)	100%	245.5087
TOTAL		**100%**	**245.5087**

b) Geología y Geomorfología

El Sistema Ambiental está formado por suelos de la era del cenozoico. En la cual no existe una predominancia de una clase de roca debido a su tipo aluvials.

Características litológicas

Características de los sitios con predominancia de roca de acuerdo a la Unidad Cronolitológica:

Tabla 7. Geología presente.

ERA	CLASE	TIPO	CLAVE	Área ha.	% SA
Cenozoico	N/A	Aluvial	Q(al)	245.5087	100%
TOTAL					**100%**

c) Suelos

Tipos de suelo

Dentro del Sistema Ambiental se identificó una unidad de suelo.

Tabla IV. 12. Unidades de suelo.

Código	Tipo de suelo	% SA	Superficie (ha)
CM	Chernozem	100%	245.5087
	TOTAL	100%	**245.5087**

Las unidades de suelo dominantes dentro del Sistema Ambiental, de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO y los datos vectoriales edafológicos serie II de INEGI el suelo Chernozem está presente en el totalidad de la superficie del Sistema Ambiental.

Degradación de suelo

De acuerdo con la Evaluación de la degradación de los suelos causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000, elaborada por el Colegio de Postgraduados y SEMARNAT, en el Sistema Ambiental cuenta con un tipo de degradación, pérdida de suelo por acción del viento.

Figura 9. Tipo de degradación presente en el sistema ambiental.

Símbolo	Tipo de degradación	Descripción	%SA	Superficie del SA (ha)
Es	Pérdida del suelo superficial por acción del viento.	Disminución del espesor del suelo superficial (horizonte A), debido a la remoción uniforme del material del suelo por la acción del viento.	100%	245.5087
		TOTAL	**100%**	**245.5087**

d) Hidrología superficial y subterránea

El Sistema Ambiental se localiza dentro de una región hidrológica:

La región hidrológica **RH-24 Bravo Conchos**, se localiza en el Estado de Chihuahua ocupando el 31.55% de la superficie estatal, también abarca en una pequeña porción el estado de Durango y Coahuila de Zaragoza, es la región hidrológica de mayor importancia en la entidad y en ella queda incluida la corriente superficial más relevante en el estado, el rio Conchos, el cual se origina en las regiones de mayor altitud de la Sierra Madre Occidental en Chihuahua.

Desde el punto de vista hidrológico, es una región muy extensa. Está integrada por catorce cuencas, quedando solo siete de ellas dentro del estado de Chihuahua: L, K, N, M, J, H e I, de las cuales una entra en el Sistema Ambiental (N) Cuenca Río San Pedro.

- Cuenca

Son divisiones de las Regiones Hidrológicas y debe haber cuando menos dos cuencas por cada región. La cuenca de una corriente principal y sus tributarios, es el área que les proporciona una parte o la totalidad de su flujo de agua y que se limita por parteaguas.

El Sistema Ambiental se encuentra dentro de la cuenca: RH24K Cuenca Río Conchos-Presa el Granero (es drenada por corrientes tipo intermitente y perenne, la principal es el río Conchos, tiene una ocurrencia de precipitación media anual de 325.8 mm), esta cubre la totalidad del Sistema Ambiental, esta cuenca colinda al sur con la cuenca del Río San Pedro y al norte con Arroyo El Carrizo y otros.

La corriente hidráulica superficial con interacción directa con el área del proyecto es el arroyo Los Nogales el cual es de carácter intermitente.

Tabalaopa - Aldama (0835)

El acuífero Alto Río San Pedro se localiza en la parte central del Estado de Chihuahua, se define con la clave 0835 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, este se encuentra entre los paralelos 28°32'30" y 29°0'0" de latitud norte y los meridianos 106°10'0" y 105°52'0" de longitud oeste, cubre una superficie de 728 km^2.

e) Área Natural Protegida

En el Sistema ambiental no se ubican Áreas Naturales Protegidas (ANP) cercanas, la más próxima es "Cumbres de Majalca" y se encuentra a 47.54 km del Sistema Ambiental

f) Región Hidrológica Prioritaria

El Sistema Ambiental no se ubica dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

g) Región Terrestre Prioritaria

El Sistema Ambiental no se encuentra dentro de una región terrestre prioritaria de acuerdo con los datos cartográficos de INEGI, la Región Terrestre Prioritaria (RTP) más cercana al Sistema Ambiental es Sierra del Nido-Pastizales de Flores Magón a 26.61 km de distancia aproximadamente.

h) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves

El Sistema Ambiental no se ubica dentro de alguna de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves. La más próxima se ubica a 26.7 km y corresponde a Sierra del Nido.

4.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

En el área en el Sistema Ambiental delimitada para el proyecto: "Puente de conexión de calle Tabalaopa a Quinta Real" se identificó un solo tipo de vegetación, que de acuerdo con los muestreos realizados en campo, se identificó como Vegetación Secundaria de Matorral Desértico Microfilo, así como 2 usos de suelo asentamientos humanos y agricultura de riego.

Tabla 10. Tipos de vegetación.

Clave	Tipo de Vegetación	% Ocupación respecto a la SA	Superficie de la SA (ha)
AH	Asentamientos Humanos	47%	116.6066
TA	Agricultura de temporal	8%	20.5361
VSaMDM	Vegetación Secundaria Matorral Desértico Microfilo	44%	108.3659
	TOTAL	100%	**245.5087**

Asentamientos humanos (AH)

Son producto de la actualización de las zonas urbanas como parte de las labores de actualización de la información de Uso del Suelo y Vegetación. Conforman 10.23% del SA.

Agricultura de temporal (TA)

Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetal de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independientemente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como os cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Matorral Desértico Micrófilo

Vegetación de matorral con mayor distribución en zonas áridas y semiáridas, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño. Desarrolladas principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados, puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden presentar otras formas de vida dentro de su composición tales como cactáceas, izotes o gramíneas.

b) Fauna

Se realizaron transectos de muestreo dentro del sistema ambiental y se realizó un recorrido dentro del área del proyecto, para lo cual se registraron todas aquellas especies observadas durante los recorridos de campo. El muestreo se limitó a la identificación de fauna, mediante observaciones directas de especies, nidos u otros rastros que permitieran identificar especies presentes, en el sistema ambiental y en el caso del área del proyecto.

El análisis de fauna se realizó de acuerdo con las siguientes actividades:

- Metodología para identificación y evaluación de poblaciones de fauna.
- Descripción del muestreo.
- Identificación de las especies presentes en la S.A.

De los individuos faunísticos SA la riqueza más alta es para las especies de aves.

Tabla 11. Riqueza por grupo de especies de fauna en el área del Sistema Ambiental.

Grupo de especies	Riqueza
Reptiles	1
Mamíferos	2
Aves	4
Total	**7**

4.3 Paisaje

El paisaje es un elemento importante a considerar como parte del entorno ambiental, este aspecto aunque puede considerarse subjetivo es de gran relevancia en la percepción general del proyecto. Se reconoce como paisaje a toda manifestación espacial y visual del medio, cuya imagen da cuenta del resultado de las interrelaciones de los factores que lo conforman. Esto, unido a los patrones estéticos de visualización, permite la comprensión integral del territorio.

Este paisaje se genera a partir de lo que un "observador" es capaz de percibir de ese territorio fundamentalmente por su visión y los demás sentidos. En este caso la aproximación al paisaje es desde dentro del propio terreno, y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador, es decir, el entorno visual que logra percibir desde su punto de observación (cuenca visual).

Las cuencas visuales cuentan con planos con modelado suave u ondulado. Una cubierta vegetal de poca significancia en la configuración por presentar poco contraste y formas comunes. Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca, vegetación, pero no actúa como elemento dominante. Gran diversidad de estratos, alturas sobre los 4 m. Diversidad de especies media o con contrastes evidentes pero no sobresalientes. Existencia y/o carencia de paisajes comunes. Sin riqueza visual o muy alterados. Sin

riqueza visual o muy alterados (presencia de residuos sólidos urbanos y actividades antropogénicas, como lo es la ganadería, agricultura y zonas urbanas).

La evaluación indica que la calidad visual es Media y la fragilidad visual de igual manera Media. Lo que determinan una sensibilidad paisajística Media para el propuesto proyecto "Puente de conexión de calle Tabalaopa a Quinta Real", ubicado en el municipio de Chihuahua.

4.4 Medio socioeconómico

El proyecto "Puente de conexión de calle Tabalaopa a Quinta Real", cuya área en estudio se ubica en el municipio Chihuahua, perteneciente al estado de Chihuahua, el cual se localiza en la región norte del país.

El municipio de Chihuahua se localiza en las coordenadas: latitud 28º 38" 07´, longitud 106 05" 20´, a una altitud de 1 440 metros sobre el nivel del mar, cuenta con una superficie territorial de 921 930 ha. Colinda al norte con Ahumada, al este con Aldama y Aquiles Serdán, al sur con Satevó, Rosales y Santa Isabel y al oeste con el municipio de Riva Palacio.

a) Aspectos Demográficos

De acuerdo al Conteo de Población y vivienda 2010 del INEGI, el municipio de Chihuahua posee una población de acuerdo a los datos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla IV. 69. Habitantes del municipio de Chihuahua.

Municipio	No. Habitantes	Hombres	Mujeres
Chihuahua	819,543	399,495	420,048

Fuente: INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Chihuahua 2017.

La población total del municipio de Chihuahua tiene un total de 819,543 habitantes, de los cuales, el 48.75% son hombres y el 51.25% son mujeres. El total de esta población representa el 24.06% de la población total del estado de Chihuahua que son 3,406,465 habitantes.

b) Factores socioculturales

Actividades Económicas

En el Plan Municipal de Desarrollo Administración 2016 - 2018 se menciona que en la capital del Estado la economía depende principalmente de dos sectores: manufacturas y servicios que en su conjunto general el 63% del valor agregado y el 68% de los empleos. Sin embargo, la estructura de estos dos sectores es muy diferente. Mientras que las manufacturas presentan operaciones grandes con un mayor número de empleados, el

comercio al igual que los servicios está conformado por un mayor número de empresas con menos personal. A diferencia del Estado, la capital tiene más acentuado el sector de servicios y comercio que el promedio estatal, dicho aspecto se estima tener que ver con los servicios de apoyo al sector turístico en la ciudad.

Tabla IV. 61. Composición económica con sector en la ciudad de Chihuahua
Participación de la ciudad de Chihuahua en el empleo estatal.
Estimación del PIB Municipal por sector de actividad

Sector	Número de empresas	Personal ocupado	Remuneraciones (miles de pesos)	Valor agregado censal bruto (miles de pesos)
Manufactura	2,465	92,726	9,661,817	18,924,147
Comercio	12,261	61,105	2,456,918	10,897,233
Otros	702	21,871	1,477,640	10,138,719
Servicios	12,419	71,515	4,082,276	6,886,418
Totales	**27,847**	**247,217**	**17,678,651**	**46,846,517**

Fuente: INEGI 2014.

Turismo

En el municipio de Chihuahua existen diversos atractivos turísticos como el "Parque Nacional Cumbres de Majalca", las Grutas de Nombre de Dios, las zonas arqueológicas "Cueva de las Monas", "Ojos del Chuviscar", el Cerro grande, Centro histórico y diferentes museos como Quinta Gameros.

4.5 Diagnóstico ambiental

La finalidad del diagnóstico ambiental es analizar y evaluar el grado de conservación y/o deterioro presente en el área de estudio, así como las capacidades que tiene el medio para mantenerse en equilibrio o en caso de adversidad, auto regularse.

La zona del proyecto cuenta con impactos previos como lo es los caminos de terracería y presencia de desarrollos urbanos, la implementación del proyecto no provocará un mayor desequilibrio ambiental significativo en el Sistema Ambiental, así mismo la implementación de las medidas de mitigación propuestas ayudaran a que las acciones no impacten negativamente la salud pública y el desarrollo de las comunidades o poblaciones en la zona de influencia. Presenta perturbación alta en la cobertura vegetal, en las áreas con pendientes menores, debido a la ganadería, agricultura y las zonas urbanas.

5. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.

5.1 Identificación de Impactos

Para la evaluación de los impactos ambientales del proyecto se determinó desarrollar una matriz de impactos en la cual se evalúan de manera cualitativa los efectos generados, considerando su presencia, magnitud, extensión y temporalidad.

Tabla 14. Niveles de impactos significativos por actividad del proyecto.

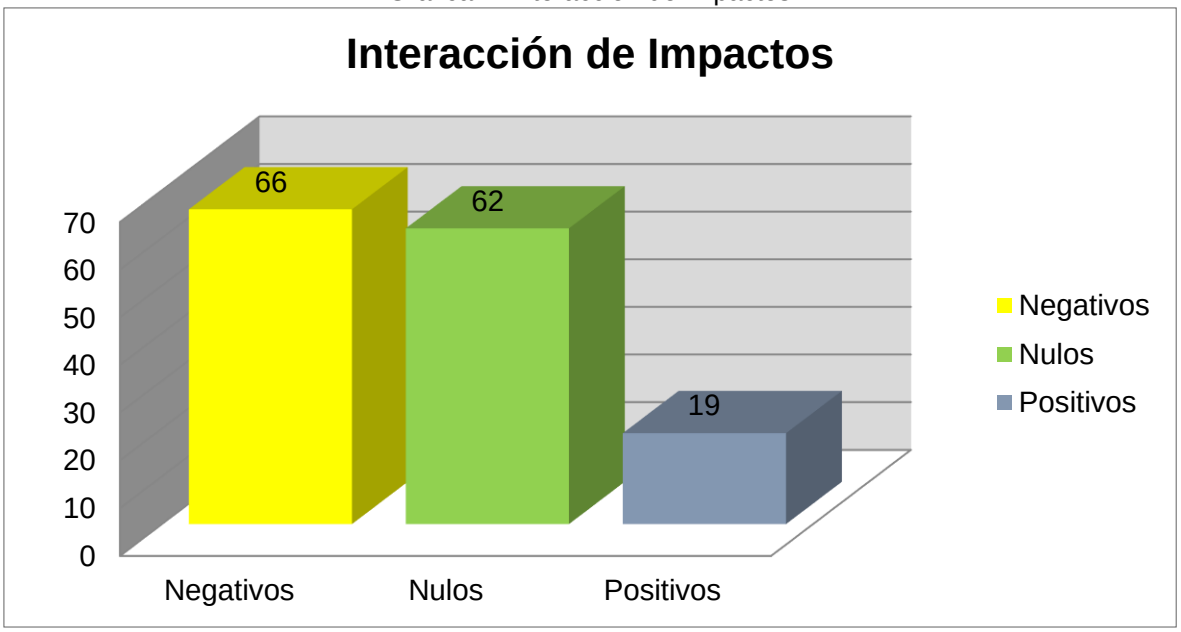
Matriz de identificación de Impactos significativos		Preparación del sitio		Construcción			Operación y Mantenimiento	
		Desmonte y limpieza	Excavación y nivelación	Cimentación	Estructura	Trabajos finales	Tránsito vehicular	Limpieza
Agua	Superficial	-61	-61	-58	-58	-54	-44	41
	Subterránea	-21	-35	-32	0	0	0	0
Suelo	Erosión	-41	-45	0	0	0	0	0
	Características Físico Químicas	-32	-32	-32	-32	-32	0	0
	Permeabilidad	-26	-40	-36	-29	0	0	0
	Geomorfología	0	-45	0	0	0	0	0
	Estructura del suelo	0	-44	0	0	0	0	0
Atmósfera	Calidad del Aire	-27	-41	-34	-41	-34	-17	0
	Estado acústico	-22	-22	-22	-22	-22	-13	0
	Olores	-17	-20	-20	-20	-20	-17	17
Flora	Terrestre	-33	-30	0	0	0	0	0
	Acuática	-37	-33	0	0	0	0	24
Fauna	Fauna Terrestre	-34	-38	-38	-34	0	-27	0
	Fauna Acuática	-34	-38	-38	-34	0	-18	27
Paisaje	Relieve	0	-24	0	0	0	0	0
	Apariencia visual	-24	-42	-42	-45	-31	0	31
	Biológico	-21	-21	0	0	-21	0	0
Social	Bienestar social	0	0	0	0	0	49	0
	Riesgo	0	-25	-25	-25	0	40	0
Económico	Empleo	38	38	38	38	31	0	25
	Ingreso	33	40	40	40	33	0	27

El proyecto generará impactos positivos, negativos y nulos, de los cuales se presentan los números de interacciones en la siguiente tabla, destacando que este número de impactos presentados son solo datos duros, ya que la significancia y magnitud que clasifican a los impactos como negativos o positivos se determina mediante un análisis a detalle con los factores, indicadores y etapa del proyecto, así como su temporalidad.

Tabla 15. Tipo y porcentaje de interacciones por tipo de impacto.

Tipo de impacto	Número de Interacciones	% de Interacciones
Positivo	19	12.92%
Nulo	62	42.18%
Negativo	66	44.90%

Gráfica 1. Interacción de impactos.



En relación a lo anterior, se identifica que el proyecto tendrá un 42.18% de interacciones nulas, esto representa que el proyecto no tendrá un efecto negativo o positivo derivado de las actividades que contempla el proyecto.

Por otro lado el 44.90% de las interacciones serán negativas y un 12.92% positivas, de acuerdo con los indicadores y etapas propuestas para la evaluación.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

El proyecto propone medidas generales de prevención, mitigación y minimización de los impactos ambientales, así como medidas de mitigación específicas para los impactos detectados mediante el análisis de impactos significativos (nivel moderado o superior).

6.1 Medidas y acciones de mitigación.

De acuerdo con las acciones de mitigación propuestas se lleva a cabo la siguiente asignación de acciones de acuerdo con los alcances de cada uno de los que intervendrán en la ejecución y supervisión del proyecto.

Tabla 16. Asignación de acciones

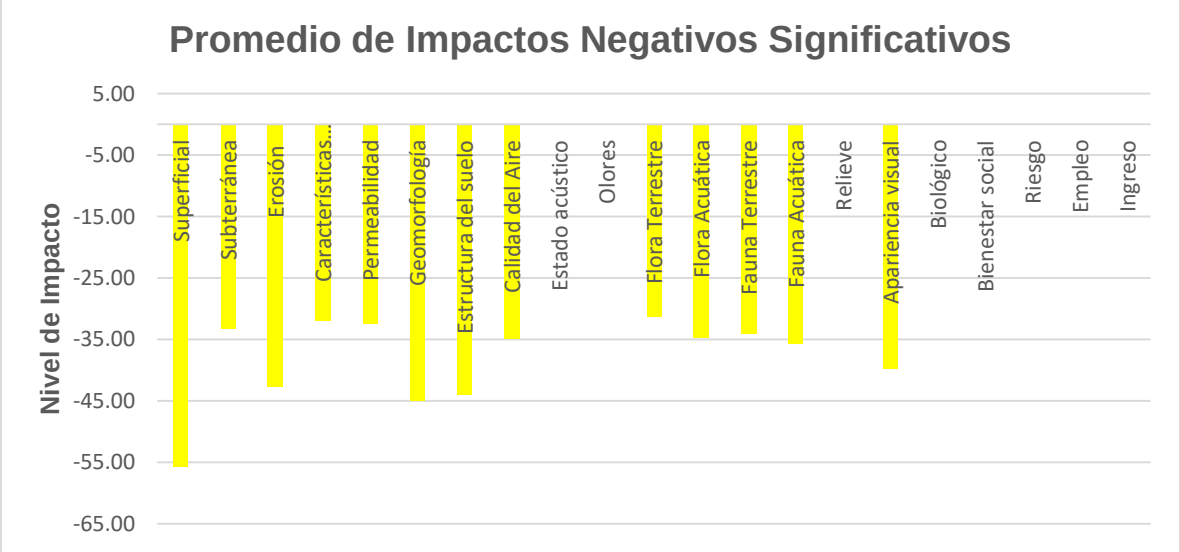
Medida	Responsable de ejecución	Etapa	Revisión y seguimiento
Delimitación del área del proyecto.	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio	Identificación de flejes y/o estacas
			Delimitación visible en campo con referencia en Coordenadas UTM
Acordonamiento y señalización de precaución de obras	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Reporte fotográfico
			Revisión visual
Evitar el derribo de vegetación forestal fuera del área del proyecto	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Verificación visual
			Reporte fotográfico de vegetación colindante con el área del proyecto.
Rescate y reubicación de fauna silvestre	Mitigador	Preparación del sitio	Reportes de actividades con evidencia fotográfica.
			Programa de rescate y reubicación de fauna.
		Construcción	Bitácora con el registro de los rescates y ahuyentamientos de fauna.
Almacén de Residuos y Materiales Peligrosos	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Presentar manifiestos de la disposición final de los residuos peligrosos.
			Bitácora del almacén de residuos peligrosos.
			Verificación visual de los almacenes.

Medida	Responsable de ejecución	Etapa	Revisión y seguimiento
Baños portátiles	Constructor y Supervisor Ambiental	Preparación del sitio y construcción	Verificación visual de la instalación de los sanitarios portátiles.
			Bitácora de la limpieza de los baños.
			Autorización para el manejo de los residuos de la empresa que realiza la limpieza de los baños.
			Asignación y movilidad acorde a los frentes de trabajo.
Contenedores de Residuos Sólidos Urbanos	Constructor	Preparación del sitio y construcción	Verificación de la colocación de los contenedores en los frentes de trabajo.
			Comprobante del manejo y disposición final de los RSU.
Resguardo de maquinaria	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Revisión visual del resguardo de maquinaria
Mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Implementación y revisión periódica de bitácora de mantenimiento de maquinaria.
			Verificación de mantenimiento preventivo de maquinaria.
Remediación de suelos por derrame de hidrocarburos	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Identificación de derrames dentro del área de afectación por parte del supervisor.
			Manifiesto de disposición final de RP por parte de la constructora.
Límite de velocidad en el área de afectación	Constructor y Supervisor Ambiental	Preparación del sitio y construcción	Verificar puntos estratégicos de ubicación de señalética;
			Verificar la instalación de señalamientos del límite máximo de velocidad.
			Restitución de señalética dañada
Cubiertas en contenedores o camiones	Constructor y Supervisor de Obra	Preparación del sitio y construcción	Registro de camiones
			Evidencia fotográfica
Riego de materiales	Constructor		Bitácoras de riego

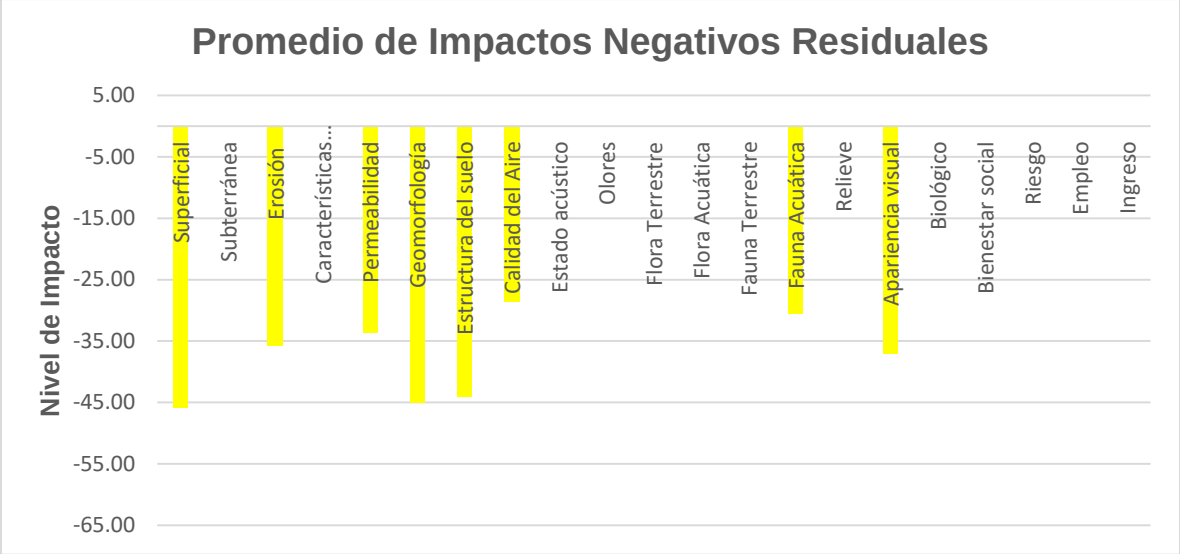
Medida	Responsable de ejecución	Etapa	Revisión y seguimiento
		Preparación del sitio y construcción	Evidencia fotográfica
Equipo de protección personal	Supervisor de obra y constructor	Preparación del sitio y construcción	Revisión visual
			Reglamento interno
			NOM-031-STPS-2011
Restauración de la zona ocupada	Supervisor de obra	Abandono del sitio	Programa tentativo de abandono del sitio
			Reporte técnico de ejecución del programa de abandono del sitio

Para visualizar de una mejor forma el efecto que tendrán las medidas de prevención y mitigación en los impactos negativos se presentan las siguientes gráficas. La primera representa el promedio de los impactos negativos significativos (nivel moderado o superior) que se generarán por indicador sin implementar las medidas de mitigación. La segunda gráfica muestra el promedio de los impactos negativos residuales, es decir, los impactos que se producirán o quedarán una vez implementadas las medidas de mitigación.

Gráfica 2. Impactos significativos sin medidas de prevención y mitigación.



Gráfica 3. Impactos con medidas de prevención y mitigación.



Los impactos residuales son generados principalmente por 4 actividades:

- Cortes y nivelación (preparación del sitio)

Las medias de mitigación propuestas con anterioridad reducirán el impacto de esta actividad, como lo es el mantenimiento a la maquinaria para la prevención de derrames de hidrocarburos, el riego de material para la prevención de dispersión de partículas en aire y agua, así como el desvió de los escurrimientos (en caso de presentarse debido a que el arroyo Carretas es de carácter intermitente) durante la construcción y establecimiento de la estructura por secciones, se logra con esto reducir la magnitud de impacto a moderado durante la realización del proyecto, es importante resaltar que el impacto al agua superficial solo se presentara en caso de escurrimientos en el área del proyecto debido a que según INEGI 2005, este arroyo es de carácter intermitente.

- Cimentación (Construcción)

Al igual que la actividad anterior (cortes y nivelación), se logra reducir el nivel de impacto al factor agua superficial, sin embargo este se presentara solo en presencia de escurrimientos dentro del arroyo Carretas (intermitente), así mismo los impactos como permeabilidad del y apariencia visual dentro del área del proyecto (0.1686 ha) son impactos residuales de nivel moderado.

- Estructura (Construcción)

La actividad de construcción de la estructura al igual que la cimentación tiene los impactos al agua superficial (en caso de presentarse escurrimientos), permeabilidad del suelo y apariencia visual (paisaje), en la superficie del proyecto la cual es de 0.1686 ha, considerándolos impactos residuales moderados.

- Tráfico vehicular (Operación y mantenimiento)

Los impactos generados por esta actividad en le etapa de operación y mantenimiento, se deben a múltiples factores como lo son: tipo de vehículo (gasolina, diésel, eléctrico), permanencia en el área, velocidad de circulación y mantenimiento del vehículo, por lo que se consideran impactos fuera del alcance de las medias de mitigación.

En conclusión las medidas propuestas son lo suficientemente efectivas para contrarrestar los impactos que se generarían por la ejecución del proyecto, ya que disminuyen en gran medida el efecto de los impactos, tomando en cuenta la magnitud del proyecto y las condiciones actuales del área del proyecto, así como los beneficios que se generaran a partir de la implementación del proyecto.

Cabe señalar que no es posible realizar una obra construcción y desarrollo sin que se generen impactos residuales, es por esto la importancia y necesidad de implementar las medidas propuestas de forma correcta, para atenuar o prevenir en medida de lo posible los efectos que se derivarán de la actividad.

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

El pronóstico o proyección ilustra el resultado de la acciones de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. En la tabla Vll. 2. Se describe la calidad del escenario ambiental actual a nivel Sistema Ambiental (SA), se observa que la valoración de la calidad ambiental en el SA en promedio es Moderadamente modificada.

Tabla 17. Niveles de calidad ambiental.

Niveles de calidad ambiental
Original
Escasamente modificado
Moderadamente modificado
Totalmente modificada

Tabla 18. Condiciones del área de estudio sin proyecto y con proyecto con y sin medidas de mitigación.

Elemento	Sin proyecto	Proyecto	
	Condición actual	Sin medidas de mitigación	Con medidas de mitigación
Agua	Moderadamente modificado	Totalmente modificado	Escasamente modificado
Suelo	Moderadamente modificado	Totalmente modificado	Moderadamente modificado
Atmósfera	Escasamente modificado	Moderadamente modificado	Escasamente modificado
Flora	Moderadamente modificado	Totalmente modificado	Moderadamente modificado
Fauna	Moderadamente modificado	Totalmente modificado	Escasamente modificado
Paisaje	Moderadamente modificado	Totalmente modificado	Moderadamente modificado (+)
Social	Escasamente modificado (+)	Moderadamente modificado (+)	Moderadamente modificado (+)
Económico	Escasamente modificado (+)	Moderadamente modificado (+)	Moderadamente modificado (+)

7.1 Descripción del escenario en condiciones actuales

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en condiciones moderadamente modificadas y en menor medida escasamente modificadas, debido a que la mayoría de los factores evaluados presentan modificaciones moderadas como lo es el caso del agua, suelo, flora, fauna y paisaje, debido al desarrollo y la apertura de tierras de cultivo y actividades ganaderas en la zona, así como la presencia de asentamientos humanos y tránsito de vehículos.

Descripción del escenario con el proyecto y sin medidas de mitigación

Toda obra de construcción genera impactos ambientales negativos debido a que se modifica el ecosistema. Los elementos del Sistema Ambiental se encuentran en su estado escasamente modificado o bien moderadamente modificado.

Ejecutar esta obra sin implementar las medidas de mitigación provocaría diversos daños al medio ambiente que pueden evitarse:

- La contaminación del suelo por: derrame de residuos peligrosos y sustancias peligrosas, residuos sólidos urbanos, aguas residuales.
- La pérdida de suelo debido a la erosión provocada por el tránsito de los vehículos, el viento, el agua y el movimiento de suelo con maquinaria pesada.
- La contaminación del agua superficial por el derrame de residuos y sustancias peligrosas, y por el vertimiento de los desechos de aguas residuales.
- El daño a la vegetación aledaña a la zona del proyecto.
- Pérdida de fauna.
- Accidentes laborales y/o viales.
- Contaminación del aire por dispersión de partículas debido al tránsito de vehículos, demolición de infraestructura existente y el movimiento de suelo durante la preparación del sitio y construcción.
- Una mayor modificación del paisaje.

Los impactos ambientales que se generarían al no aplicar las medidas son diversos, y de distinta magnitud, sin embargo todos son de relevancia.

Descripción del escenario con el proyecto y medidas de mitigación

Durante el desarrollo del proyecto se asegurará la ejecución correcta de cada una de las medidas de mitigación emitidas en el Capítulo VI del presente estudio.

La ejecución de la obra con la implementación de las medidas de mitigación permitirá que el proyecto se desarrolle en armonía con el medio ambiente:

- Se evitará en medida de lo posible la contaminación del agua y suelo, independientemente del tipo de residuo, ya que estará prohibido desechar residuos al aire libre. En caso de haber algún derrame accidental de residuos peligrosos o sustancias peligrosas se realizará la remediación correspondiente para evitar afectaciones.
- Se conservará el suelo en medida de lo posible, debido a que habrá una baja erosión, el terreno cuenta con una mayor composición de rocas y arena (partículas grandes de suelo, las cuales son menos susceptibles a la erosión).
- Se tendrá una mejor calidad del aire (en comparación al escenario sin medidas de mitigación) debido a que se implementaran medidas para evitar la suspensión de partículas a la atmósfera, así como el buen mantenimiento de vehículos y maquinaria empleada.
- Se conservaran en gran medida las poblaciones de fauna ya que se pondrán en práctica medidas para protegerla, ahuyentarla y reubicarla.
- Se preservará la calidad del agua subterránea.
- Se alertara por medio de señalamientos y carteles, con la finalidad de evitar en medida de lo posible de accidentes viales.

Conclusiones.

La construcción del proyecto poniendo en práctica las medidas de prevención y mitigación generará impactos al medio ambiente y la sociedad de una forma moderada y leve. Es improbable la ejecución de una obra de construcción con cero impactos ambientales, pero si es posible disminuirlos en medida de lo posible, es por esto la importancia de llevar a cabo las medidas propuestas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.